

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра комп'ютерних систем і мереж
Кафедра інформаційних систем

Інформатика і системологія

Підручник

*для студентів ОС «Бакалавр»
спеціальності «Екологія»*

**КОМПРІНТ
КИЇВ 2017**

УДК 004:001.82(075)
ББК 54.197я73
К 28

*Копіювання, сканування, запис на
електронні носії і тому подібне, книжки в
цілому, або будь-якої її частини заборонено*

*Рекомендовано до друку Вченою радою Національного університету
біоресурсів і природокористування України
(протокол № 12 від 22.06.2017 р.)*

Рецензенти:

Лахно В.А. - доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри кібербезпеки та управління захистом інформаційних систем, Європейський університет;

Ясковець І.І. - доктор фізико-математичних наук, професор кафедри інформаційних систем і математичного моделювання, провідний науковий співробітник відділу фізики радіаційних процесів Інституту фізики НАН України;

Глазунова О.Г. - доктор педагогічних наук, професор кафедри інформаційних та дистанційних технологій, декан факультету інформаційних технологій Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Касаткін Д.Ю., Блозва А.І., Касаткіна О.М.

К-28 Інформатика і системологія [підручник] / Д.Ю. Касаткін, А.І. Блозва, О.М. Касаткіна,
// - К.: НУБіП України, 2017.- 418 с.

ISBN

Підручник призначений для підготовки здобувачів вищої освіти ступеню «Бакалавр» за спеціальністю «Екологія» з дисципліни «Інформатика і системологія». Посібник містить теоретичний матеріал, який надає можливість сформулювати уявлення стосовно взаємозв'язку інформаційних технологій, інформатики, системності екологічних даних, статистичної обробки даних та упорядкування їх у системи баз даних. Представлений лекційний матеріал доповнено практичними роботами з використанням сучасних програмних методів.

ISBN

© Касаткін Д.Ю., Блозва А.І., Касаткіна О.М., 2017

© НУБіП України, 2017

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ З ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ІНФОРМАТИКИ	10
1.1. Поняття інформації і інформатики. Основні властивості інформації. Основні категорії інформатики.	10
1.2. Історія і напрямки розвитку обчислювальної техніки. Покоління, класи комп'ютерів і їх основні характеристики.	13
1.3. Архітектура персонального комп'ютера. Види пам'яті. Зовнішні і внутрішні пристрої комп'ютера.	16
1.4. Програмне забезпечення персонального комп'ютера, ієрархічна будова, взаємозв'язок між рівнями програмного забезпечення.	20
1.5. Графічні ОС. Особливості, структура. Інтерфейс, характеристики, архітектура, принцип роботи.	22
1.6. Особливості операційної системи Windows 10.	31
1.7. Поняття комп'ютерного вірусу та його різновидності.	61
1.8. Інформатизація екологічної освіти.....	65
Практична робота № 1. Робота з електронною поштою (E-mail)	77
Практична робота № 2. Апаратне забезпечення ПК.	79
РОЗДІЛ 2. ТЕКСТОВИЙ ПРОЦЕСОР MS WORD	89
2.1. Початок роботи з Microsoft Word 2016.....	89
2.2. Вибір шаблону в MS Word.....	91
2.3. Відкриття документу в MS Word.....	92
2.4. Збереження документу в MS Word 2016	95
2.5. Режим читання документів в MS Word 2016	96
2.6. виправлення документів	97
2.7. Друк документа в MS Word 2016	97
2.8. Основи форматування тексту в MS Word.....	98
2.9. Робота з таблицями та графічними об'єктами в MS Word	101
2.10. Додаткові можливості в MS Word 2016.....	104
Практична робота № 3. Робота з шаблонами документів.....	105
Практична робота № 4. Форматування тексту в MS Word.....	108
РОЗДІЛ 3. ТАБЛИЧНИЙ ПРОЦЕСОР MS EXCEL	119
3.1. Початок роботи з MS Excel 2016.....	120
3.2. Розрахунки за допомогою MS Excel	130
3.3. Швидкий аналіз даних у таблиці	133

3.4. Фільтрування даних у таблиці Excel	139
Практична робота № 5. Організація даних в листах робочої книги	143
Практична робота № 6. Відображення даних за допомогою діаграм.....	151
Практична робота № 7. Використання функцій при обчисленнях	154
Практична робота № 8. Використання логічної функцій	157
Практична робота № 9. Робота зі списком в Microsoft Excel.	160
Практична робота № 10. Побудова зведених таблиць	164
Практична робота № 11 Microsoft Excel. Вирішення прикладних задач (метод Підбір параметра)	168
Практична робота № 12. Microsoft Excel. Методи прогнозування.	171
РОЗДІЛ 4. СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ БАЗАМИ ДАНИХ MS	
ACCESS	176
4.1. Основне вікно та меню СУБД MS Access	176
4.2. Відомості про шаблон Access	178
4.3. Створення бази даних із нуля.	180
4.4. Загальні відомості про таблиці в MS Access.	183
4.5. Основні відомості про запити в MS Access.....	197
4.6. Відображення зведених або агрегатних даних	203
4.7. Загальні відомості про звіти у програмі Access	209
4.8. Створення форми Access	216
Практична робота № 13. Створення баз даних. Робота з таблицями.	222
Практична робота № 14. Використання форм у базах даних.	227
Практична робота № 15. Створення запитів у MS Access.	232
Практична робота № 16. Звіти в Microsoft Access.....	236
РОЗДІЛ 6. ПРОЕКТУВАННЯ ПРЕЗЕНТАЦІЙ У ПРОЦЕСОРІ	
POWERPOINT	239
6.1. Початок роботи з PowerPoint	239
6.2. Перші кроки створення презентації в PowerPoint.....	245
6.3. Робота з об'єктами в програмі PowerPoint	247
6.4. Способи виведення презентації	249
Практична робота № 17. Створення презентацій PowerPoint.	251
РОЗДІЛ 7. ОСНОВИ РОБОТИ З MATHCAD	
258	
7.1. Призначення та можливості системи MATHCAD.....	258
7.2. Математичні вирази в MathCAD	259
7.3. Типи даних в MathCAD	260
7.3. Обчислення функцій в MathCAD	263
7.4. Побудова графічних областей	263
Практична робота №18. Варіаційні та кумулятивні ряди	268

Практична робота №19. Статистичні показники варіації.....	285
Практична робота № 20. Перевірка H_0 -гіпотези за допомогою критеріїв Ст'юдента і Фішера.....	289
Практична робота № 21. Перевірка H_0 за допомогою критерію Пірсона .	294
Практична робота №22. Коефіцієнти кореляції лінійної регресії та їх зв'язок з параметрами лінійної залежності.....	297
Практична робота №23. Застосування методу найменших квадратів.....	302
РОЗДІЛ 8. СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ, ЯК СПОСІБ ПОШИРЕННЯ ТА ОБМІНУ ІНФОРМАЦІЇ.....	308
8.1. Види соціальних мереж та їх класифікація	308
8.2. Соціальні мережі для обміну медіа-контентом (Media sharing networks).....	309
8.3. Соціальні мережі для відгуків та оглядів (Online reviews)	310
8.4. Соціальні мережі для колективних обговорень (Discussion forums) ..	311
8.5. Соціальні мережі для авторських записів (Social publishing platforms)	311
8.6. Сервіси соціальних закладінок (Bookmarking sites)	312
8.7. Соціальні мережі за інтересами (Interest-based networks).....	313
РОЗДІЛ 9. СУЧАСНІ МЕРЕЖЕВІ ТА ІНФОРМАЦІЙНО- КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ.....	315
9.1. Мережеві пристрої і засоби комунікацій.....	315
9.2 Адресація в IP-мережах	344
9.3 Системні утиліти мережевої діагностики.....	348
9.4 Вивчення конфігурації мереж ETHERNET	356
Практична робота №24. Вибір конфігурації Ethernet.....	364
ДОДАТКИ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ	391
ТЕСТИ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ.....	400
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	408

ВСТУП

В сучасних реаліях розвитку інформаційного суспільства виникла об'єктивна потреба у визначенні, вдосконаленні і практичному втіленні такої стратегії розвитку освіти, яка б найбільш повно задовольняла потреби цього суспільства. Сучасна система освіти в Україні продовжує залишатись найбільш людиномісткою сферою суспільства, одним із визначальних чинників політичної, соціальної, екологічної організації суспільства, оскільки відтворює інтелектуальний, духовний і соціально-екологічний потенціал країни. Тому нині на інтелектуальну життєдіяльність особистості суттєвий вплив чинять інформатизація й комп'ютеризація, інформаційно-комунікаційні технології.

Дисципліна має за мету формування знань про принципи побудови і функціонування обчислювальних машин, організацію обчислювальних процесів на персональних комп'ютерах, поняття про інформацію та її систематизацію, програмне забезпечення персональних комп'ютерів і комп'ютерних мереж, а також ефективне використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності екологів.

Завданням курсу «Інформатика і системологія» є вивчення теоретичних основ інформатики і набуття навичок використання прикладних систем оброблення екологічних даних та систем програмування для персональних комп'ютерів і локальних комп'ютерних мереж під час дослідження соціально-екологічних систем та розв'язання завдань фахового спрямування.

Із зростанням вимог до інформаційної діяльності фахівців виникає необхідність упровадження інформаційних технологій з метою підвищення результативності, інтенсивності й інструментальності їхньої професійної діяльності. Дослідженням цих процесів присвячено наукові доробки О.Андрєєва, В.Бикова, Ю.Дорошенка, Л.Калмикова, В.Козирєва, В.Красільнікової, Н.Краудера, С. Лобачова, Б.Скінера, В. Солдаткіна, Н.Тверезовської, Л.Хачатурова, І.Шалаєва. Інформаційно-освітнє середовище навчання досліджують Л.Андрєєв, О.Глазунова, О.Ільченко, Є.Ракітін, С.Шацький; проблеми розробки та використання комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання розкрито в працях А.Гуржія, М.Жалдака, Ю.Жука, В.Лапінського. Питання використання засобів ІТ у процесі професійної підготовки відобразили у своїх працях С.Бешенков, В.Белошарпа, Є.Беліков, І.Булах, Р.Гуревич, В.Виноградов, Д.Касаткін,

Г.Кедрович, Г.Козлакова, В.Ледньов, І.Петрицин, Г.Райковська, В.Сидоренко, О.Торубара, Л.Шевченко та ін.

Незважаючи на наявність певних напрацювань у природоохоронній галузі, питання використання інформаційних технологій та методів систематизації даних у процесі професійної підготовки майбутніх екологів поки що не знайшли належного осмислення й трактування, а тому вимагають поглибленого вивчення.

У результаті вивчення дисципліни „Інформатика і системологія” студенти зобов'язані:

знати:

- теоретичні основи екологічної інформатики;
- основи теорії інформації та інформаційних ресурсів;
- системність інформації в екологічних задачах;
- основні етапи вирішення екологічних задач;
- апаратні та програмні складові комп'ютерних систем;
- системне забезпечення інформаційних процесів;
- поняття сучасних технологій обробки екологічної інформації;
- мережеві технології;
- основи інформаційної безпеки та захисту інформації;
- програмні засоби роботи зі структурованими документами;
- програмні засоби роботи з базами та сховищами даних;
- поняття про експертні та навчальні системи.

уміти:

- виконувати формалізацію екологічної задачі;
- здійснювати діалог з операційною системою;
- створювати різноманітні файли і директорії (папки);
- застосовувати стандартні програмні продукти;
- опрацьовувати текст, графіку, аудіо і відео інформацію;
- здійснювати перевірку і при необхідності форматування носіїв інформації;
- володіти навичками роботи з основними компонентами пакету MS Office (текстовим редактором MS Word, процесором електронних таблиць MS Excel, системою управління базами даних MS Access; майстром презентацій Power Point);
- створювати ділову графіку;
- застосовувати макроси у MS Excel;
- застосовувати Internet при розв'язанні екологічних завдань.

Сучасний етап інформатизації системи екологічної освіти характеризується широким застосуванням засобів інформаційно-комунікаційних технологій, що зумовлює необхідність формування у навчальному закладі специфічного середовища. Для його характеристики існує значна кількість термінів з різними означеннями, а саме: відкрите навчальне середовище (open learning environment), інформаційно-навчальне середовище, середовище дистанційного навчання (distant learning environment), інтерактивне середовище (interactive environment), інформаційне освітнє середовище, комп'ютерно-інформаційне середовище, комп'ютерне середовище навчання, комп'ютерно-орієнтоване навчальне середовище тощо. Спільним для цих понять є те, що здебільшого йдеться про навчальне середовище, яке характеризується використанням мережевих та інформаційних технологій для підтримки процесу навчання. Узагальнити ці терміни певною мірою можна при застосуванні поняття «комп'ютерно-орієнтоване навчальне середовище», що охоплює будь-які аспекти використання комп'ютерної техніки в навчанні.

У діяльності вищих аграрних навчальних закладів поряд із суттєвими надбаннями наявні суперечності між:

- запитом суспільства на кваліфікованих фахівців у галузі екології з високим рівнем володіння інформаційно-комунікаційними технологіями та недостатнім використанням потенціалу комп'ютерно-орієнтованого навчального середовища;

- вимогами технічного забезпечення процесу навчання майбутніх екологів і невідповідним його рівнем у процесі їхньої підготовки;

- між потребами ВНЗ у практичній реалізації набутих знань студентів-екологів і неналежною інформаційно-комп'ютерною підтримкою навчального процесу. В основі будь-якої наукової та виробничої діяльності, в тому числі і діяльності, пов'язаної з дослідницькими функціями у аграрній сфері лежать питання пов'язані з збиранням, зберіганням, пошуком, переробкою, перетворенням, поширенням та використанням інформації. Саме ці питання вивчає галузь науки – інформатика.

Застосування положень та принципів інформатики істотно полегшує роботу з інформацією, допомагає ефективніше користуватися нею, приймати правильні рішення, оптимально отримувати потрібні результати.

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ З ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ІНФОРМАТИКИ

1.1. Поняття інформації і інформатики. Основні властивості інформації. Основні категорії інформатики.

Поняття інформації. Термін інформація походить від латинського informatio – роз'яснення, інформування, виклад. Поняття багатозначне і суворе визначення навряд чи розумно.

Більш вузько, стосовно області інформаційних технологій, поняття "інформація" означає відомості про об'єкти і явища навколишнього середовища, їх параметри, властивості і стан. Найважливішою складовою поняття "інформація" є зменшення ступеня невизначеності після отримання інформації.

У широкому сенсі – інформація = відображення реального (матеріального, предметного світу) у вигляді сигналів і знаків.

Інформаційні процеси. Під інформаційним процесом розуміється процес сприйняття, передачі, обробки (перетворення) і використання інформації.

Інформаційний процес може відбутись тільки за наявності інформаційної системи, яка має на увазі наявність двох об'єктів: джерела інформації та її споживача. Інформація від джерела до приймача передається в матеріально-енергетичній формі (наприклад електричної, світлової, звукової).

Інформація може надходити безперервно - як кажуть технічні фахівці - в аналоговій формі - і дискретно - від латинського discretis - переривчастий, що складається з окремих частин.

Кількість і вимір інформації. Одна з природних потреб – пізнавальна, дослідницька. Основа наукового дослідження – термінологія, формулювання понять, вимірювання, порівняння, класифікація та аналіз.

При вимірюванні інформації застосовують 2 основних методи.

Перший метод (простий) - це вимірювання обсягу інформації в бітах, байтах, кілобайтах, мега і - терабайт.

БІТ (BIT) = 0/1 - BInary digiT - двійкова цифра

8 двійкових розрядів = БАЙТ

1 Кілобайт = 1024 байт

(1/2 сторінки при двійковому кодуванні)

1 Мегабайт = 1024 x 1024 байт

(Мінімальна ємність оперативної пам'яті)
10 Гігабайт = 10 x 1024 x 1024 x 1024 байт
(Типова ємність сучасного "Вінчестера")

Другий спосіб – імовірнісний. Цей спосіб завбачає знання та використання математичних знань та елементів статистики і систематизації даних. За Шенноном кількість інформації - це середнє значення вибору символу з опису стану об'єкта алфавітом з m символів.

$$H = - \sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i$$

де p_i - імовірність вибору i -тій літери з алфавіту опису стану об'єкта.

Ентропія. Кількість інформації на один символ носить назву ентропії
 $H = J / n = - \sum p_i \log p_i$

Ентропія характеризує даний ансамбль повідомлень із заданим алфавітом і є мірою невизначеності, яка є в ансамблі повідомлень.

Дисципліни інформатики вивчає:

- апаратне забезпечення засобів обчислювальної техніки;
- програмне забезпечення;
- засоби взаємодії програмного і апаратного забезпечення;
- засоби взаємодії людини з апаратними і програмними засобами.

Поняття інтерфейсу – сукупність засобів та правил, які забезпечують зв'язок між двома об'єктами в процесі обміну інформацією. Інтерфейс користувача, апаратний, програмний, апаратно - програмний інтерфейси. Основна задача інформатики – систематизація прийомів і методів роботи з апаратними і програмними засобами обчислювальної техніки.

Предмет – засоби автоматизації інформаційних процесів з використанням екологічних даних.

Слово «інформатика», що позначає автоматизовану обробку, збереження і передачу даних з'явилося в 1960 році у Франції, як гібрид слів «інформація» і «автоматика».

Інформатика займає важливе місце серед комп'ютерних наук. Вона складається з 2 великих частин: програмного забезпечення (ПО) і алгоритмічного забезпечення. Програмне забезпечення включає системне ПО, прикладні програми і мови програмування.

Інформатика як наука виникла в результаті цілеспрямованого вивчення інформаційних процесів.

Екологічна інформатика виявляє і вивчає властивості екологічної інформації, закономірності її переробки; процесів керування переробкою

інформації в штучних, соціальних і біологічних системах і спрямована на рішення екологічних задач. Її найважливішими призначеннями є: збір, перетворення і реєстрація інформації, обробка і збереження, перетворення, тиражування, поширення і використання для рішення екологічних задач по керуванню екологічними об'єктами.

Під **системністю екологічної інформації** розуміють інформацію про системи і процеси суспільного виробництва, обміну і споживання матеріальних благ. По призначенню в процесі керування екологічна інформація підрозд іляється на керуючу (командну) і що інформує (наприклад обліково-статистичну).

Екологічна інформація:

- *специфічна за формою представлення*, відбиває у виді первинних і зв'язкових, юридично оформлених (тобто підписи, що має,) на традиційних електронних документах;
- *об'ємна*, тобто містить детальну інформацію про процеси, для керування якими вона використовується;
- *циклічна*, тому що для більшості виробничих і господарських процесів характерна повторюваність складових їхніх стадій і відповідної інформації, що описує ці процеси;
- *специфічна по способах обробки* (переважають арифметичні і логічні операції, а результати представляються у виді текстів, таблиць, діаграм, графіків).

Найбільш важливими вимогами, пропонованими до екологічної інформації, є:

- *коректність*, тобто однозначність для всіх споживачів;
- *цінність* – відносна (для різних споживачів - різна) властивість, що виявляється в тім випадку, якщо інформація використовується для досягнення мети;
- *оперативність*, відбиває актуальність інформації для необхідних розрахунків і прийняття рішень в умовах, що змінюються;
- *точність* – визначає припустимий рівень перекручувань вхідний, вихідний і ін. типів інформації;
- *вірогідність* – властивість інформації відбивати реально існуючі об'єкти з необхідною точністю;
- *стійкість* – здатність реагувати на зміну вихідних даних без порушення необхідної точності;
- *достатність* – означає, що вона містить мінімально необхідний обсяг зведень, необхідних для ухвалення правильного рішення.

1.2. Історія і напрямки розвитку обчислювальної техніки. Покоління, класи комп'ютерів і їх основні характеристики.

Еволюція засобів обчислювальної техніки. 1642 р. – машина французького математика і філософа Блеза Паскаля для додавання чисел розміром до восьми знаків. 1694 р. – удосконалення машини Паскаля німецьким математиком і філософом Готфрідом Вільгельмом Лейбніцем, що дало можливість перемножувати числа. 1820 р. – арифмометр француза Чарльза Калмара, який виконував чотири арифметичні дії. 1880 р.- удосконалений арифмометр шведа Вільгодта Однера, що мешкав у Росії.

Початок ери комп'ютерів. 30-і роки ХІХ - ідея обчислювальної машини англійського математика Чарльза Беббіджа. Аналітична машина Беббіджа повинна була містити пристрій введення інформації, блок керування, запам'ятовуючий пристрій і пристій виведення інформації і виконувати певний набір інструкцій, записаних на перфокартах. В аналітичній машині повинна використовуватися енергія пари. 1889 р. – електромеханічна обчислювальна машина американського винахідника Германа Холлеріта для розв'язування статистичних задач, яка опрацьовувала інформацію, записану на перфокартах. 1896 р. – заснування Холлерітом компанії з виробництва пристроїв для перфорації, яка в 1924 р. переросла в компанію з виробництва комп'ютерів ІВМ (International Business Machines). 1936 р. – закладення теоретичних основ теорії алгоритмів англійським математиком Аланом Тьюрінгом. Абстрактна машина Тьюрінга – автоматичний пристрій, здатний знаходитися в кінцевому числі внутрішніх станів, забезпечений зовнішньою пам'яттю у вигляді нескінченної стрічки. Роботи Тьюрінга стимулювали виникнення абстрактної теорії автоматів, і визначили деякі характеристики сучасних комп'ютерів, наприклад, модель пам'яті у вигляді нескінченної стрічки. 1940 р. – американці Джон Атанасов і Кліффорд Беррі розробили модель електронного комп'ютера, використовуючи єдину систему представлення чисел і зв'язків між ними – булеву алгебру. Їх підхід базувався на роботах англійського математика Джорджа Буля, присвячених апарату символічної логіки. Для представлення чисел була запропонована двійкова система числення. В машині була вперше була використана модель пам'яті, запропонована Тьюрінгом.

Покоління сучасних комп'ютерів. Умовність розподілення комп'ютерів на покоління.

Перше покоління (1945-1956 р.р.). 1941 р. – машина Конрада Цузе Z2, яка виконувала розрахунки, необхідні для проектування літаків і балістичних ракет. 1944 р. – машина Говарда Ейкена „Марк-1” для виконання балістичних розрахунків, побудована з використанням електромеханічних реле. 1946 р. – комп’ютер ЕНІАК Джона Моучлі і Дж. Преспера Еккерта, в якому електромеханічні реле було замінено на вакуумні лампи. Принципи роботи і елементи архітектури комп’ютера, описані математиком Джоном фон Нейманом. 1951 р. – перший комп’ютер УНІВАК, призначений для комерційного використання, в якому реалізовані принципи архітектури фон Неймана. 1950 р. – машина „МЭСМ” (малая електронно - счетная машина), створена в інституті електроніки академії наук України під керівництвом академіка С.О.Лебедева. Перша вітчизняна лампова обчислювальна машина зі швидкістю 50 операцій/с. 1965 р. – „БЭСМ-6” (большая электронно – счетная машина), яка виконувала 106 операцій/с. На той час перші вітчизняні ЕОМ переважали зарубіжні аналоги. Поява комп’ютерів першого покоління стала можливою завдяки трьом нововведенням: електронним вакуумним лампам, цифровому кодуванню інформації, створенню пристроїв штучної пам’яті на електростатичних трубках. Для комп’ютерів першого покоління характерне використання принципів архітектури фон Неймана, швидкодія – до декількох тисяч операцій в секунду, ще недостатньо розвинені засоби програмування і програмне забезпечення, машинна мова низького рівня, галузь застосування обмежена.

Друге покоління (1956-1963 р.р.). 1947 р.- винайдення транзистору. Застосування феритових сердечників для організації пам’яті. 1954 р. – початок серійного виробництва транзисторів. 1956 р. – перший комп’ютер на транзисторах ТХ-О, створений вченими Массачусетського технологічного інституту. Поява мов програмування асемблер, Фортран, Кобол. Другий період розвитку комп’ютерів характеризується застосуванням транзисторів, пам’яті на феритових сердечниках, збільшенням швидкодії до декількох сотень тисяч операцій в секунду, виникненням нових технологій програмування, мов програмування високого рівня, операційних систем. Розширення галузі застосування комп’ютерів – наукові, інженерні і фінансові розрахунки, обробка значних обсягів даних на підприємствах, в банках, державних установах.

Третє покоління (1964-1971 р.р.). 1958 р. – створення інтегральних мікросхем інженером компанії Texas Instruments Джеком Кілбі і, незалежно від нього, Робертом Нойсом на основі кристала кремнію. Заснування

компанії „Інтел” з виробництва інтегральних мікросхем. 1964 р. – комп’ютер IBM System 360, побудований з використанням інтегральних мікросхем. Удосконалення програмного забезпечення. 1968 р. – Дуглас Енгельбарт із Стенфордського інституту створив систему взаємодії комп’ютера з користувачем, яка складалась із клавіатури, миші і графічного інтерфейсу, а також текстовий процесор і систему гіпертексту. 1964 р. – мова програмування Бейсик, 1970 р. – мова Паскаль. Характеристика третього періоду розвитку комп’ютерів: інтегральні мікросхеми і пов’язані з ними зменшення розмірів і вартості комп’ютерів, збільшення швидкості обробки інформації до 1 млн. операцій/с, нові зовнішні пристрої, комерційні операційні системи реального часу, мови програмування високого рівня, розширення сфер застосування комп’ютерів: системи обробки даних, керування, проектування, комерційні задачі.

Четверте покоління (від 1971 р.) Випуск першого комп’ютера на інтегральних мікросхемах компанією Burroughs. 1969 р. – випуск першого мікропроцесору компанією „Інтел”. Поява великих інтегральних мікросхем. Зменшення розмірів, вартості комп’ютерів, збільшення їх швидкодії і надійності. 1970 р. – випуск компанією «Інтел» мікропроцесора Intel-4004. 1973 р. – восьми бітовий мікропроцесор Intel – 8008, в 1974 р. – мікропроцесор Intel - 8080. В 1975р. з’явився комп’ютер Альтаір – 8800 фірми MITS з обмеженими можливостями: оперативна пам’ять 256 байт, клавіатура і екран відсутні. Наприкінці 1975 р. Пол Аллоєн і Бил Гейтс створили для комп’ютера Альтаір інтерпретатор мови Бейсик, що спростило користування комп’ютером. 1977 р. – персональний комп’ютер компанії Apple, який створили Стів Джобс і Стів Возняк. 1979 р. – перший процесор електронних таблиць VisiCalc. 1981р. – перший персональний комп’ютер компанії IBM - IBM PC. 1984 р. – комп’ютер „Макінтош” компанії Apple. Операційна система „Макінтоша” включала графічний інтерфейс користувача, який дозволяє вибирати команди мишею. Команди представлялися у вигляді невеликих графічних зображень. Таким чином, четверте покоління комп’ютерів розпочалося з 80- х років і характеризується застосуванням мікропроцесорів, побудованих на великих інтегральних мікросхемах, а також інтенсивним розвитком персональних комп’ютерів.

П’яте покоління. В наш час експлуатуються комп’ютери четвертого покоління і вже ведуться розробки комп’ютерів п’ятого покоління. Характерною рисою комп’ютерів п’ятого покоління повинно бути використання інтелекту і звичайних мов спілкування. Машини з

інтелектуальним інтерфейсом і нейрокомп'ютери. Ідея створення комп'ютерів п'ятого покоління була висунута в Японії. Ці комп'ютери повинні мати принципово нову архітектуру і технічні рішення, вони повинні володіти величезними обсягами пам'яті і швидкодію біля сотень млрд./с. Інтерфейс користувача повинен бути максимально наближеним до форм спілкування між людьми. Взаємодія людини і машини будуть здійснюватися на рівні усного мовлення, природної мови, зображень, образів і т.д. Це будуть системи обробки знань, а не даних. Одним з прикладів мовного управління системою є інтерфейс Google-talk.

Класифікація комп'ютерів за масогабаритними даними: суперкомп'ютери, великі комп'ютери (мейнфрейми), суперміні – комп'ютери, міні-комп'ютери, робочі станції, мікрокомп'ютери. Класифікація персональних комп'ютерів: настільні, переносні, блокнотні, електронний записник. Класифікація персональних комп'ютерів за напрямками застосування: побутові, офісні, професійні.

Тип комп'ютера визначається типом мікропроцесора, який в ньому використовується.

1.3. Архітектура персонального комп'ютера. Види пам'яті. Зовнішні і внутрішні пристрої комп'ютера.

Принцип відкритої архітектури персонального комп'ютера (ПК). Розвиток IBM PC сумісних ПК. Магістрально – модульний принцип побудови комп'ютерів. Базова апаратна конфігурація комп'ютера: системний блок, монітор, клавіатура, миша. Вміст системного блоку: системна (материнська плата); електронні схеми, які керують роботою комп'ютера (мікропроцесор, мікросхеми оперативної та постійної пам'яті, контролери та інші); блок живлення; накопичувачі на гнучких магнітних дисках; накопичувачі на жорстких магнітних дисках; системна і локальні шини; інші пристрої.

Електронні плати. Модульна структура електронних схем IBM PC сумісного комп'ютера. Основна електронна плата комп'ютера – системна (материнська) плата містить: центральну шину; мікропроцесор; мікросхеми оперативної і кеш – пам'яті; мікросхеми BIOS і CMOS; контролери; додаткові мікросхеми; гнізда (слоти) для підключення додаткових пристроїв. Уніфікація типових розмірів материнських плат.

Мікропроцесор (МП) (центральний процесор) – супервелика інтегральна схема, реалізована на одному напівпровідниковому кристалі

кремнію – програмно керований пристрій обробки інформації. Основні параметри МП: набір інструкцій (команд), які виконує процесор; тактова частота; розрядність (кількість двійкових біт інформації, що обробляється за один такт). Мікрометрова технологія виготовлення процесорів (концентрація елементів мікропроцесора на одиниці площі і розміри площі). Декодування команд (збільшення числа операцій, що виконуються за один такт). Технологія множення тактової частоти (швидкість роботи внутрішніх блоків мікропроцесора більше швидкості роботи решти частин комп'ютерної системи). Використання вбудованої кеш – пам'яті, її ємність і швидкодія. Математичні співпроцесори. Основні типи мікропроцесорів.

Оперативна пам'ять – оперативний запам'ятовуючий пристрій – пам'ять з довільним доступом для запису і зчитування даних. Два типи пам'яті: динамічна і статична. Пам'ять динамічного типу (DRAM) – кожний біт такої пам'яті представлений у вигляді наявності (або відсутності) заряду на конденсаторі, утвореному в структурі напівпровідникового кристалу. Статична пам'ять (SRAM) – в якості елементарної одиниці використовується статичний тригер (схема якого складається із декількох транзисторів). Статичний вид пам'яті володіє більшою швидкодією. За способом доступу до даних пам'ять може бути асинхронною і синхронною. Асинхронний спосіб – доступ до даних може відбуватися в довільний момент часу. Синхронний спосіб – доступ до даних відбувається синхронно з тактовими імпульсами. Мікросхеми динамічної пам'яті виготовляються в різних корпусах: SIMM, DIMM. Основні характеристики: швидкість доступу, розрядність, ємність.

Контролер зовнішнього пристрою – електронна схема для перетворення коду зовнішнього пристрою в код процесора і навпаки. Програма для керування контролером – драйвер зовнішнього пристрою.

Адаптери – пристрої для перетворення форм подання інформації з метою підтримання взаємодії пристроїв комп'ютера. *Відеоадаптер* (відеокарта) – пристрій для перетворення набору даних, що характеризують зображення на екрані монітора, на відеосигнал. Розподільна здатність, швидкість роботи і продуктивність відеоадаптера. Відеопам'ять. Залежність ємності відеопам'яті від розподільної здатності, кількості кольорів і частот розгортки. Відеопроцесор. Режими роботи відеопроцесора. Частота вертикального розгортання.

Звукова карта – використовується для відтворення і запису звукових сигналів. Перетворення аналогового сигналу в цифровий (АЦП) – оцифровка. Відтворення звуку. Перетворення цифрового сигналу в

аналоговий (ЦАП). Синтез звуку на основі використання частотної модуляції (FM), або таблично – хвильового кодування (WT).

Мережива карта – використовується для об'єднання комп'ютерів в локальну мережу. Характеристика: швидкість передачі даних.

Пристрої для зберігання інформації – накопичувачі (магнітні і оптичні). Призначення. Максимально можливий обсяг інформації, що зберігається, час доступу. Зовнішні і внутрішні накопичувачі, зі змінними і незмінними носіями. Для інтеграції накопичувачів в комп'ютер існують спеціальні інтерфейси: IDE, SCSI. *Стриммери* – накопичувачі на магнітних стрічках. Використовуються за необхідності записати великі обсяги інформації при створенні архівних копій. Мають спеціальні касети (картриджі) з магнітною стрічкою і власні засоби для стиснення даних. Швидкість запису інформації і ємність картриджів. *Накопичувачі на дисках*. Використання в якості носіїв інформації круглих дисків різного діаметру, що відрізняються форм – фактором. Накопичувачі на жорстких незнімних дисках – вінчестери. Особливості конструкції і принцип дії. Параметри: середній час доступу, швидкість обміну даними, ємність. Накопичувачі на знімних дисках. Накопичувачі на знімних жорстких дисках. RAID – пристрій, який складається із декількох вінчестерів і RAID – контролера. Накопичувачі на знімних гнучких магнітних дисках. Магнітооптичні диски MOD. Швидкість зчитування інформації, ємність. CD-ROM. Накопичувачі CD-R, CD-RW, DVD, DVD-RAM. Щільність запису інформації, швидкість обміну, час доступу.

Пристрої введення інформації.

- *Клавіатура.*
- *Маніпулятори.*
- *Джойстик*
- *Трекпойнт*
- *Тачпад*
- *Сканер*
- *Графічний планшет (диджитайзер)*
- *Цифрові фотокамери.*

Пристрої виведення інформації. Монітори. Текстовий і графічний режими. Розмір монітору, кольорові і монохромні монітори, розмір зерна, розподільна здатність, частота горизонтального розгортання, частота кадрового (вертикального) розгортання. Покриття моніторів. Стандарти безпеки моніторів TCO, MPRII. *Принтери* – пристрої для виведення інформації на паперовий носій. Призначення. Контурні і растрові. Чорно –

білі, кольорові. Текстовий і графічний режими. Матричний, струминний, лазерний, світлодіодний, сублимаційний принтери. Принципи роботи і основні характеристики: розподільна здатність, кількість кольорів, якість драйверів і алгоритми кольоророзподілення, швидкість друку, ресурс принтера, ресурс однієї заправки. *Графобудувач* – пристрій для виведення малюнків і креслень на папір. Графобудувачі барабанного та планшетного типів.

Периферійні пристрої. Стандартні порти введення - виведення. Паралельний порт – частіше використовується для підключення принтеру. Швидкість передачі даних 2-5 Мбіт/с. Послідовний порт – використовується для миші, зовнішнього модему та інших пристроїв. Швидкість обміну даними – 9600 біт/с. Ігровий порт. Інфрачервоний порт – для підключення пристроїв до портативних комп'ютерів, а також для підключення принтерів. Безпроводникове з'єднання ґрунтоване на інфрачервоному випромінюванні. Швидкість передачі даних – 4 Мбіт/с. Порт USB призначений для заміни послідовного і паралельного порту. Через даний порт можна підключити до 128 пристроїв. Швидкість передачі даних – 12 Мбіт/с. *Модеми і факс – модеми.* Модем – пристрій для організації зв'язку між комп'ютерами з використанням телефонних каналів. Внутрішні і зовнішні модеми. Модуляція і демодуляція. Методи модуляції: частотна, фазова модуляція і їх сполучення. Основна характеристика: швидкість передачі нестиснених даних без корекції, біт/с. Збільшення швидкості передачі даних за рахунок стиснення. Стандарти і протоколи обміну даними.

Основні характеристики комп'ютерів: тип мікропроцесора, тактова частота, обсяг оперативної пам'яті, наявність кеш – пам'яті, тип і пропускна здатність системної шини, склад функціональних модулів базової конфігурації та можливість її розширення.

1.4. Програмне забезпечення персонального комп'ютера, ієрархічна будова, взаємозв'язок між рівнями програмного забезпечення.

Програмна конфігурація, міжпрограмний інтерфейс. Рівні програмного забезпечення. Взаємодія між рівнями програмного забезпечення. Горизонтальні і вертикальні зв'язки.

Базовий рівень. Постійні запам'ятовуючі пристрої. Можливості перепрограмування постійних запам'ятовуючих пристроїв. Флеш – технологія.

Системний рівень. Забезпечення взаємодії інших програм комп'ютерної системи з програмами базового рівня і безпосередньо з апаратним забезпеченням. Драйвери пристроїв. Взаємодія з користувачем, інтерфейс користувача. Ядро операційної системи.

Службовий рівень. Утиліти. Автоматизація робіт з перевірки, налагодження і настройки комп'ютерної системи. Інтеграція службових програм з операційними системами і автономне функціонування.

Класифікація службових програмних засобів.

- *Диспетчери файлів.* Обслуговування файлової структури: копіювання, переміщення і перейменування файлів, створення каталогів, пошук файлів і навігація по файловій структурі.
- *Архіватори.* Створення архівів, підвищення ефективності використання носія інформації за рахунок збільшення щільності запису інформації. Створення резервних копій даних.
- *Засоби діагностики.* Автоматизація процесів діагностики програмного і апаратного забезпечення. Оптимізація роботи комп'ютерної системи.
- *Засоби контролю (моніторингу).* Спостереження в реальному режимі часу, і контроль з записом результатів спостережень в спеціальному протокольному файлі.
- *Монітори установки.* Контроль за установкою програмного забезпечення. Вертикальні і горизонтальні зв'язки між рівнями програмного забезпечення. Контроль за змінами в програмному забезпеченні, в утворенні нових зв'язків, відновлення зв'язків, порушених в результаті видалення раніше встановлених програм.
- *Засоби комунікації.* Встановлення зв'язків з віддаленим комп'ютером, обслуговування передачі повідомлення електронної пошти, забезпечення пересилання факсимільних повідомлень.

- *Засоби забезпечення комп'ютерної безпеки.* Пасивний і активний захист даних від пошкоджень, а також від несанкціонованого доступу, перегляду і внесення змін. Криптографія.
Прикладний (додатковий) рівень. Класифікація програмних додатків.
- *Текстові процесори.* Введення, редагування і форматування текстових даних.
- *Графічні редактори:* растрові редактори, векторні редактори, редактори тримірної графіки – 3D редактори.
- *Системи управління базами даних.* Створення порожньої структури баз даних, надання інформації для її заповнення, забезпечення можливості доступу до даних, а також надання засобів пошуку і фільтрації даних. Аналіз даних і обробка. Можливості роботи з базами даних в локальних і глобальних комп'ютерних мережах.
- *Електронні таблиці.* Можливості табличних процесорів з обробки даних.
- *Системи автоматизованого проектування (CAD – системи).* Сфера застосування – машинобудування, приладобудування, архітектура. Автоматичне забезпечення на всіх етапах проектування технічних умов, норм і правил.
- *Настільні видавничі системи.* Автоматизація процесів верстки поліграфічних видань. Особливість – розширені можливості управління взаємодією тексту з параметрами сторінок і з графічними об'єктами.
- *Експертні системи.* Призначення, сфери застосування. Здатність до саморозвитку. Інженерія знань.
- *Редактори HTML (Web- редактори).* Web – документи.
- *Броузери (засоби перегляду Web) -* програмні засоби для перегляду електронних документів, виконаних у форматі HTML.
- *Бухгалтерські системи.* Поєднання функцій текстових і табличних редакторів, електронних таблиць і систем управління базами даних. Призначення – автоматизація ведення бухгалтерських документів.
- *Геоінформаційні системи.* Автоматизація картографічних і геодезичних робіт на основі інформації, отриманої топографічними, або аерокосмічними методами.
- *Системи відеомонтажу.* Цифрова обробка відеоматеріалів, їх монтаж, створення відеоефектів.
- *Довідкові, розважальні системи і програми, навчальні і розвиваючі програми.*

1.5. Графічні ОС. Особливості, структура. Інтерфейс, характеристики, архітектура, принцип роботи.

Операційна система – це комплекс взаємопов'язаних системних програм, функціями якого є контроль використання та розподілу ресурсів обчислювальної системи та організація взаємодії користувача з комп'ютером.

Операційна система (ОС) відіграє роль сполучної ланки між апаратурою комп'ютера і виконуваними програмами, а також користувачем.

Операційні системи, розвиваючись разом з ЕОМ, пройшли довгий шлях від найпростіших програм у машинних кодах розміром всього в декілька мегабайт до сучасних, написаних на мовах високого рівня, розмір яких обчислюється гігабайтами. Такий значний ріст розміру операційних систем обумовлений, головним чином, прагненням розробників "прикрасити" операційну систему, розширити її можливості, додати можливості, спочатку невластиві операційних систем, а також зробити інтерфейс користувача інтуїтивним. Всі ці спроби дали свої результати, і позитивні, і негативні. Головним результатом стало ускладнення настройки і програмного інтерфейсу при спрощення для користувача.

MS-DOS – одна з перших операційних систем і одна з найвідоміших. Пік популярності цієї операційної системи припадає на 90-і роки, зараз ця операційна система використовується рідко. Найбільшою популярністю у світі на даний момент мають операційні системи фірми Microsoft. Їх частка складає близько 90% серед всіх операційних систем. Найбільш стійкі системи цієї фірми засновані на технології NT (Windows NT / XP / Vista). Останні операційні системи фірми Microsoft (Windows 8 / Windows 10) розроблені для зручного використання їх як на ПК, так і на планшетах чи смартфонах.

Однак Windows, природно, не єдина сучасна операційна система. У інших сучасних ОС, наприклад Linux, UNIX, OS / 2, мають свої переваги і недоліки. Linux надає найбільш досконалу захист, ніж Windows, і має більш продуманий інтерфейс; UNIX застосовується там, де потрібна висока надійність систем. Великим недоліком OS / 2 і UNIX є досить убогий вибір програмних засобів, і тут Windows виграє в інших операційних систем.

Важливою рисою багатьох ОС є здатність їх взаємодії один з одним, за допомогою мережі, що дозволяє комп'ютерам взаємодіяти один з одним,

як в рамках локальних обчислювальних мереж (ЛОМ), так і в глобальній мережі Інтернет.

Будь-яка операційна система оперує деякими сутностями, які разом зі способами управління ними багато в чому характеризують її властивості. До таких сутностей можуть ставитися поняття процесу, об'єкта, файлу і т.д. Кожна ОС має свій набір таких сутностей. Наприклад, в ОС Windows до таких сутностей можна віднести поняття об'єкта, і вже через управління цією сутністю надаються всі можливі функції.

Практично будь-яка ОС має поняття ядра. Ядром ОС зазвичай є її резидентна частина, тобто та частина ОС, що не бере участь у процесах підкачки (вона завжди присутня в оперативній пам'яті) і працює в режимі ОС. У ядро входять базові засоби управління основними сутностями, характерними для цієї ОС, а також може входити набір програм, що забезпечують управління деякими фізичними пристроями. У функції ядра, зокрема, входить обробка переривань.

Програми, що управляють ресурсами, іноді називають драйверами пристроїв (фізичних або логічних). Наприклад, в ядро ОС повинен входити драйвер оперативного запам'ятовуючого пристрою.

Далі, навколо ядра нараощуються програми управління ресурсами обчислювальної системи. Перший рівень в основному складається з драйверів фізичних пристроїв. Наступний рівень - управління логічними пристроями і так далі. Таких рівнів може бути досить багато. Зовсім не обов'язково, що всі компоненти працюють в режимі ОС. Багато хто з компонентів, які логічно досить віддалені від ядра, можуть працювати в звичайному режимі користувача. Так само не обов'язково, щоб усі ці компоненти ОС працювали в резидентним режимі. Звичайно, для багатьох функцій це не потрібно.

Однією з головних частин ОС є інтерфейс – універсальний механізм управління будь-яким додатком ОС, незалежно від його призначення та предметної області. Інтерфейс є зручна оболонкою, з якою спілкується користувач. Саме на неї звертають увагу при виборі ОС, – про ядрі ж, головною частини ОС, згадують в другу чергу. Тому нестабільна і ненадійна з точки зору ядра ОС, як, наприклад, Windows, і мала успіх завдяки красивій обгортці-інтерфейсу.

"Unix"-системи.



"Unix"-системи розроблялися різними виробниками, тому доцільно розглянути історію створення сімейства цих ОС, повідомляючи при цьому про їх виробників.

У 1968 році група дослідників, що представляють фірми General Electric, АТ, Управління файлами і взаємодії з користувачем. У 1969 році Кен Томпсон розробив операційну систему "Unix", в якій використовувалися багато результати проекту "Multics". Він пристосував цю систему, призначену для роботи на міні-ЕОМ, до потреб дослідників. З самого початку "Unix" стала зручною для всіх ефективною розрахованою на багато користувачів і багатозадачною операційною системою.

З часом популярність "Unix" в Bell Laboratories зростала, і в 1970 році Денніс Річі і Кен Томпсон переписали код системи на мові програмування С. Денніс Річі, колега Томпсона з Bell Labs, створив цю мову з метою забезпечення гнучкості при розробці програм. Одна з переваг мови "С" полягає в тому, що він дозволяє звертатися безпосередньо до апаратних засобів комп'ютера за рахунок використання узагальненого набору команд. До цього текст програми операційної системи потрібно було спеціально переписувати на апаратно-залежному мовою "Assembler" для кожного типу комп'ютера. Мова "С" дозволив Річі та Томпсону написати всього одну версію операційної системи "Unix", яку потім можна було компілювати "С"-компіляторами на різних машинах. Операційна система "Unix" стала мобільною, тобто здатною працювати на різних типах машин практично без перепрограмування.

Поступово "Unix" виросла в стандартний програмний продукт, який поширюється багатьма фірмами, включаючи Novell та ІВМ. Спочатку цю ОС вважали дослідним продуктом, тому перші версії розповсюджувалися безкоштовно по факультетах обчислювальної техніки багатьох відомих університетів. У 1972 році Bell Labs почала випускати офіційні версії "Unix" і продавати ліцензії на неї різним користувачам. Одним з таких користувачів був факультет обчислювальної техніки Каліфорнійського університету в Берклі. Його фахівці ввели в систему багато нових особливостей, які згодом стали стандартними. У 1975 році в Берклі була випущена власна версія системи, відома як "Berkeley Software Distribution" (BSD). Ця версія "Unix" стала основним суперником версії "АТ. За нею послідувала "System V", яка стала серйозно підтримуваним програмним продуктом.

Паралельно випускалися версії "BSD". Наприкінці 70-х років "BSD Unix" стала основою дослідницького проекту, що виконується в Агентстві перспективних досліджень і розробок (DARPA) міністерства оборони США. У результаті в 1983 році Каліфорнійський університет випустив потужну версію системи під назвою "BSD" 4.2 Вона включала в себе досить досконалу систему управління файлами і мережні засоби, засновані на використанні протоколів TCP / IP, що застосовуються зараз в Internet. Версія "BSD" 4.2 Широко поширилася і була обрана багатьма фірмами-виробниками, зокрема Sun Microsystems.

Поширення різних версій "Unix" призвело до необхідності вироблення стандарту на цю ОС. Іншого способу дізнаватися про те, в яких версіях будуть працювати призначені для використання в цьому середовищі програми, у розробників ПЗ не було. У середині 80-х років з'явилися два конкуруючих стандарту: один був створений на основі версії "AT. У 1991 році Unix System Laboratories розробила "System V" версії 4, в якій були реалізовані практично всі можливості варіантів попередньої версії, "BSD" версії 4.3, "SunOS" і "Xenix". У відповідь кілька компаній, зокрема, IBM і Hewlett-Packard, створили Фонд відкритого програмного забезпечення (Open Software Foundation, OSF), метою якого стала розробка власної стандартну версію "Unix". В результаті з'явилися два конкуруючих комерційних стандартних варіанти: версія "OSF" і "System V" версії 4. У 1993 році компанія AT. За цей час фірма випустила власні версії "Unix" на базі "System V" версії 4 під загальною назвою "UnixWare", призначені для взаємодії з системою "NetWare" розробки Novell.

В даний час Unix System Laboratories належить фірмі Santa Cruz Operation.

Протягом свого розвитку "Unix" залишалася великою і вимогливою до апаратних засобів операційною системою, для ефективної роботи якої необхідна робоча станція або міні-ЕОМ. Деякі версії ОС були розраховані в основному на робочі станції. То, що ця ОС встановлюється на комп'ютерах практично всіх типів (робочих станціях, міні-ЕОМ і навіть супер-ЕОМ), є свідченням її мобільності, що забезпечила можливість ефективної версії "Unix" для персональних комп'ютерів.

"Unix" у багатьох її різновидах використовується для побудови та адміністрування мереж, забезпечення роботи серверів, а також в науковій сфері. У своєму класі ця ОС широко поширена по всьому світу.

У той же час вона незручна для використання вдома або в офісі за причини складності установки і настройки.

"Unix" має потужний набір базових засобів для програмування. Це дозволяє створювати складний код на базі даної ОС.

Поява в системі протоколів TCP / IP на ранньому етапі розвитку ОС дозволило стати "Unix" істинно мережевий системою та з успіхом використовувати її в даному напрямку.

В "Unix" немає вбудованого в ядро графічного інтерфейсу, як в "Windows" або "Mac OS", і це також позитивно позначається на використанні системи, дозволяючи вибрати його на власний розсуд. Крім того, цією ОС можна керувати за допомогою командних мов, використання яких не обмежує можливості і функціональність системи.

Дана ОС є відкритою, що означає публічну доступність специфікацій інтерфейсів, протоколів і внутрішніх алгоритмів роботи системи. Ця риса сприяє розвитку як програмування для "Unix", дозволяючи використовувати всі можливості системи та її еволюції. Ця особливість зумовила розвиток цілої гілки комерційних операційних систем, написаних на базі "Unix": "Solaris", "Mac OS" та ін.

Мультиплатформеність системи забезпечило те, що вона написана на машинно-незалежній мовою. Можливість повноцінної роботи на різних платформах вигідно відрізняє її від інших ОС. При цьому можна організувати спільну роботу "Unix"-систем, що функціонують на різних платформах.

Недоліком використання є незручність використання системи користувачем-непрограммістом. Будучи спеціалізованою ОС, "Unix" передбачає специфічні знання для свого використання. Це трохи звузив коло її споживання.

Linux.



Найпопулярнішим проектом "Unix"-системи кінця ХХ століття стала недорога альтернатива дорогим (HP "Unix", "SunOS" / "Solaris", Digital "Unix") рішенням – ОС "Linux". Сьогодні темпи освоєння ринку цією системою найбільш інтенсивні у порівнянні з іншими відомими ОС.

Розробка цієї системи починалася проектом Лінуса Торвалда, студента факультету обчислювальної техніки Гельсінкського університету. У той час студенти користувалися програмою "Minix", демонструвала різні можливості "Unix". Ця програма, розроблена професором Ендрю Таннебаумом, широко поширилася по мережі Internet серед студентів усього світу.

Лінукс поставив за мету створити ефективну ПК-версію "Unix" для користувачів "Minix". Він назвав її "Linux" і в 1991 році випустив версію 0.11. Система широко розповсюдилася по Internet і в наступні роки була допрацьована іншими програмістами, які ввели в неї можливості та особливості, притаманні стандартним "Unix"-системам. Зокрема, було перенесено практично всі основні програми-менеджери вікон. У цій ОС використовуються утиліти Internet, є і повний набір засобів розробки програм, включаючи компілятори і відладчик "C". Незважаючи на такі широкі можливості, операційна система "Linux" залишається невеликою, стабільною і швидкодіючою. У мінімальній конфігурації вона може ефективно працювати навіть на 386 комп'ютері за наявності оперативної пам'яті об'ємом 4 МБ.

Сильною стороною "Linux" є її універсальність. Система покриває весь діапазон застосувань: від настільного ПК до надпотужних багатопроцесорних серверів і кластерів.

"Linux" виконує ті ж функції, що й "DOS" і "Windows", однак відрізняється від них особливою потужністю і гнучкістю. Більшість операційних систем персональних комп'ютерів створювалися для невеликих ПК, що володіли обмеженими можливостями і лише нещодавно перетворилися на універсальні машини. Такі ОС постійно модернізуються, щоб відповідати безперервно розвиваються можливостей апаратних засобів персональних комп'ютерів. "Linux" ж розроблялася в зовсім іншому контексті [Петерсен Р.].

При розробці вихідної для "Linux" системи "Unix" стояла мета створити продукт, який міг би задовольняти безперервно змінюються, співробітників, що займаються різноманітними дослідженнями. ОС розглядалася як механізм, що надає в розпорядження користувача набір високоефективних інструментів. Така орієнтація на користувача означала можливість конфігурації і програмування системи у відповідності з конкретними потребами. У випадку з "Linux" операційна система дійсно стала операційною середовищем.

З фінансової точки зору "Linux" володіє одним вельми істотним гідністю: Вона не комерційна і на відміну від операційної системи "Unix" поширюється за генеральним відкритою ліцензії GNU в рамках Фонду безкоштовного програмного забезпечення, тому ця ОС доступу всім. GNU складена таким чином, що "Linux" залишається безкоштовною і в той же час стандартизованою системою - існує лише один офіційний її варіант.

Apple iOS.



Компанія Apple з'явилася на світ 3 січня 1977 р. і спочатку орієнтувалася на виробництво апаратної частини ПК.

Як і будь-які інші комп'ютери, продукти Apple мали потребу в операційній системі, і для цих цілей компанія використовувала одну з версій "Unix" – "System". Після виходу версії ОС 7.6 її перейменували на "Mac OS". З цього моменту починається історія її розвитку.

Власні розробки Apple дали нову версію "Mac OS", зручну і просту у вивченні та використанні, але дуже нестабільну. Відсутність повноцінної багатозадачності і захищеної пам'яті приводило до серйозних неполадок у роботі системи.

У той же час фірма NeXT під керівництвом Стіва Джобса (одного із засновників Apple) зайнялася розробкою операційної системи "OpenStep". Створена на основі "BSD" і Mach-ядра, ця ОС призначалася для використання у фінансовому середовищі, де цінувалися надійність і безперебійне функціонування.

Невдачі з власними розробками змусили Apple шукати можливості придбати готову ОС. Кращим варіантом виявилася "OpenStep", і в 1997 році фірма придбала нову операційну систему.

У підсумку в 2000 році Apple випустила першу версію нової операційної системи "Mac OS X" 10.0. Заснована на "OpenStep", вона отримала базу у вигляді Unix-ядра "FreeBSD" і графічний інтерфейс, що нагадує класичну "Mac OS". Тому в ОС можна використовувати термінальні програми, розроблені для платформи "Unix". Для сумісності з програмами, написаними під попереднє покоління системи, нова ОС мала середу емуляції "Mac OS" 9. Тісна співпраця Apple з Sun призвело до того, що "Mac OS X" може працювати з Java-додатками.

ОС включає й інші важливі компоненти, що визначають її функціональність.

"Mac OS X" широко підтримує медіаконтент, використовуючи передові стандарти в цій галузі. Наприклад, для роботи із зображеннями, відео і звуком Apple використовувала технологію QuickTime, з винаходом якою пов'язують термін "мультимедіа". Для двомірної графіки був впроваджений загальноновизнаний стандарт PDF, що забезпечує високу чіткість зображення, сглаженість шрифтів, різні ефекти, що позитивно позначається на загальне враження від інтерфейсу. Для тривимірної графіки

"Mac OS X" підтримує стандарт OpenGL від компанії Silicon Graphics. Тому навіть завантаження шкідливого коду на ПК не може завдати шкоди всій системі, а тільки тим файлів, які знаходяться у вільному доступі. Таким чином, системні файли або документи інших користувачів не постраждають. Крім того, при розробці "Mac OS X" враховувалися проблеми, з якими доводилося стикатися користувачам інших операційних систем та сервісів в Internet, тому в ОС були закладені кошти запобігання атак на комп'ютер, завдяки чому "Mac OS X" по праву вважається більш безпечною, ніж "Windows". Поверх всіх перерахованих середовищ для запуску додатків, графічних підсистем і Unix-терміналу у "Mac OS X" є прекрасний графічний інтерфейс під назвою "Aqua". Apple традиційно відома своїми розробками в цьому напрямку, і "Mac OS X" не стала винятком. У ній не тільки збережено все краще з "класичної" "Mac OS", однією з найбільш зручних операційних систем, а й додано багато нового, чого, на думку творців, не вистачало в інтерфейсі старої ОС. Але з еволюцією "Mac OS X" інтерфейс також змінюється і поліпшується, рятуючи від зайвої радикальності первинних нововведень.

Дамо характеристику розглянутих операційних систем і визначимо переваги і недоліки ОС щодо один одного.

Windows.



Microsoft завоювала ринок ОС для домашнього та офісного використання. "Windows" є поширеною і звичною багатьом користувачам системою, являючи собою перевірений бренд.

Зручність, простота використання та поширеність є основними факторами вибору цієї системи.

Основний недолік для користувача "Windows" полягає в тому, що описані переваги досягаються за рахунок значних вимог до апаратних засобів комп'ютера. Графічний інтерфейс, підтримка багатозадачності і т.д. вимагають процесора великої потужності, значного обсягу оперативної пам'яті і дискового простору. Часто програми з приблизно однакові можливості для "Windows" і для інших операційних систем відрізняються за вимогами до ресурсів у кілька разів. Один з наслідків цього - неефективна робота системи з додатками в часовому плані.

Порівнюючи "Windows" з "Unix"-системами, можна сказати, що продукт Microsoft поставляється з закритим вихідним кодом, що ускладнює

написання і оптимізацію програм для нього, а також виправлення наявних в системі помилок.

З іншого боку, "Windows" широко поширена по всьому світу. Для неї написано багато прикладного ПЗ, що у поєднанні зі зручним і красивим інтерфейсом зробило її лідером серед ОС даного класу.

Підтримка компанією свого продукту у вигляді регулярних оновлень і виправлень помилок забезпечує вибір на користь саме цієї ОС.

Solaris.



На виробництвах корпоративного масштабу, у сфері СУБД, там, де потрібні великі обчислювальні потужності, у науковій сфері знайшла застосування операційна система "Solaris" фірми Sun.

Написаний на базі "Unix", "Solaris" успадкував від неї багато рис, у тому числі і відкритий вихідний код, за винятком деяких специфічних модулів, і класичну надійність.

Перевага "Solaris", яке забезпечило їй широке застосування у виробництві, – це масштабованість системи на багатопроцесорні машини, що дозволяє використовувати обчислювальні ресурси всієї мережі, а не окремих її вузлів.

Використання власної мережевої файлової системи NFS робить роботу у великих мережах більш зручною і дозволяє географічно розосередити обчислювальні бази без шкоди для виробництва.

Підтримка системою динамічної конфігурації підвищує продуктивність комп'ютера, дозволяючи міняти апаратні компоненти, не перериваючи обчислень.

До мінусів даної ОС можна віднести складність її налаштування.

Mac OS.



Операційна система "Mac OS X" була створена для комп'ютерів "Macintosh" і вважається однією з самих надійних і зручних ОС в світі. Але її поширення обмежене моноплатформенністю і специфічністю застосування комп'ютерів Apple. Тому ця система використовується в основному в професійному дизайні, де високий попит на "Macintosh".

"Mac OS" побудована за тими ж принципами, що "Unix" і "Solaris", відрізняється високою надійністю і стабільністю системи. Докладно пророблений інтерфейс ОС зручний і має багато переваг.

З позитивної сторони систему характеризує і висока безпека. Оригінальна організація доступу до даних перешкоджає як несанкціонованому використанню інформації, так і поширення шкідливих кодів в системі.

1.6. Особливості операційної системи Windows 10.

Нарешті сталося те, чого багато хто так чекав – 29 липня 2015 року компанія Microsoft випустила фінальну версію Windows 10, до якої можуть оновитися всі користувачі, що володіють ліцензійними копіями Windows.



Рис. 1.1 – Стартове вікно операційної системи Windows 10.

Перш ніж продовжити з'ясування наскільки хороша нова операційна система Windows 10, відзначимо, що вона в найближчі місяці буде інтенсивно оновлюватися. Досконалих речей не буває, тому система, як і всі попередні її версії, буде вдосконалюватися з кожним новим оновленням, і користувачі постійно будуть відкривати все нові її функції.

Меню «Пуск» повертається

Розробники Microsoft нарешті вирішили повернути в Windows 10 меню «Пуск», який користувачі звикли бачити в Windows XP і Windows 7. Нове меню «Пуск» більш доопрацьовано і трохи краще, ніж в Windows 7, оскільки Windows 10 має нову базу – в відміну від старого меню Пуск,

створеного на основі DirectUI. Меню «Пуск» на Windows 10 створено на основі XAML, що принесло в меню деякі нові функції.

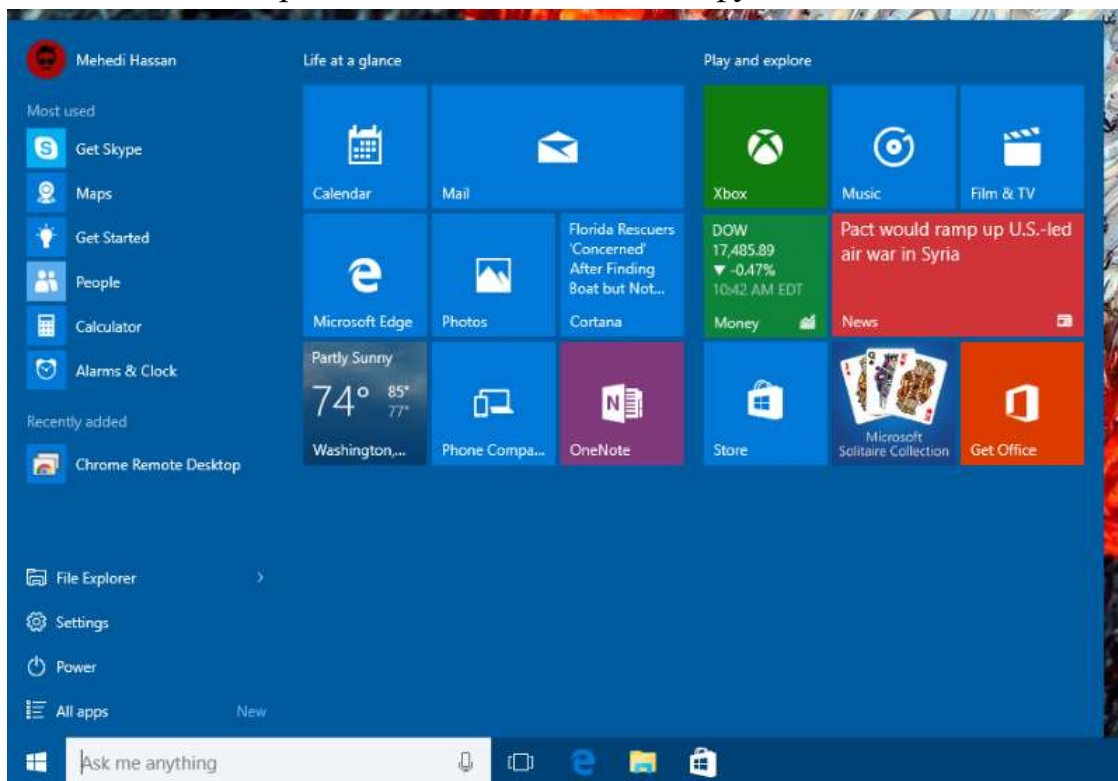


Рис. 1.2 – Меню «Пуск» операційної системи Windows 10.

Меню «Пуск» на Windows 10 є дуже гнучким в плані налаштувань, адже Microsoft робить уклін на тому, щоб операційна система мала більше можливостей персоналізації, з відповідними можливостями налаштування.

У Windows 10 користувачі тепер можуть змінити колір меню Пуск. Тепер кожен може вибрати, яким буде це меню: темним (яким воно є за замовчуванням), або ж відповідним кольору робочого столу. Повірте, це досить важлива особливість настройки, яку більшість користувачів напевно будуть використовувати.

Але на цьому розробники Microsoft не зупинилися і зробили дещо нове. Тепер меню «Пуск» в Windows 10 дозволяє користувачам змінювати ярлики швидкого запуску (такі як: Завантаження, Провідник, Установки). Тепер користувачі зможуть видалити ці ярлики і додати до основних папок Windows власні ярлики, що, на наш погляд, дуже зручно. Ці можливості налаштування нового меню «Пуск» в Windows 10 напевно припадуть до душі не тільки досвідченим користувачам, але і новачкам.

Новий «Пуск» в Windows 10 тепер здатний відображати «живі плитки». Ви можете легко прикріпити додатки в нове меню «Пуск» в Windows 10, і їх відображення буде оновлюватися в режимі реального часу.

Нове меню «Пуск» в Windows 10 дозволяє групувати плитки, переміщаючи їх, а також змінювати їх розмір.

У Microsoft для живих плиток додали приємну анімацію. Наприклад, частина плиток будуть «ковзати вгору», а частина переміщатися з 3D-ефектами. Ще однією приємною особливістю нового меню «Пуск» в Windows 10 є те, що, на відміну від старих версій, його розмір можна буде міняти. Це дозволить користувачам зробити меню «Пуск» саме таким, яке буде для них найбільш зручним.

У новому меню «Пуск» був значно поліпшений користувацький інтерфейс. Поле «Профіль» було переміщено в початок, а кнопки «живлення» і ярлики швидкого доступу знаходяться в нижній частині меню. Ще одна деталь, яка дійсно покращує сприйняття нового меню «Пуск» полягає в візуальному ефекті. Ефект «Аеро» + ефект прозорості роблять зовнішній вигляд оновленого меню «Пуск» набагато більш приємним. У разі ж, якщо Вам не подобається розмиття і ефект прозорості в меню «Пуск», їх можна відключити.

Початковий екран на планшетах

Початковий екран в Windows 10 може бути активований в планшетному режимі, зробити це можна, зайшовши в Налаштування. Якщо Ви купили планшетний комп'ютер з Windows 10 на борту, цей режим буде активований на Вашому планшеті за замовчуванням.

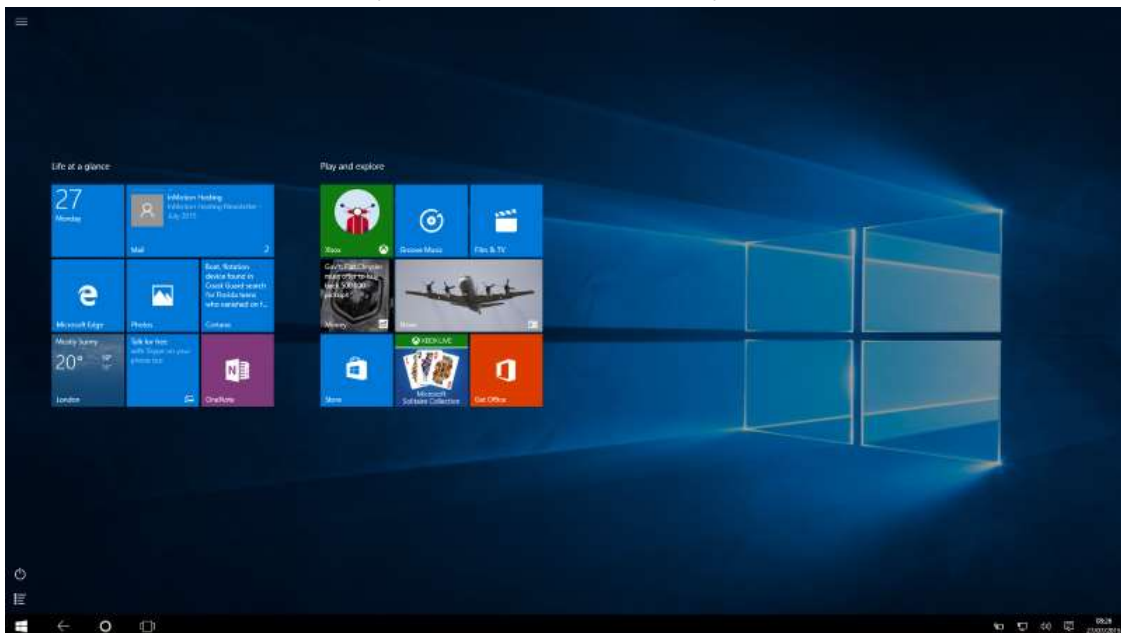


Рис. 1.3 – Початковий екран операційної системи Windows 10.

У початковому екрані в Windows 10 не вистачає досить великої кількості функцій, в порівнянні з Windows 8.1. Наприклад, Microsoft

видалила жести, які дозволяли користувачам відкривати розділ «Всі додатки».



Рис. 1.4 – Меню «Пуск» в планшетному режимі Windows 10.

В цілому, меню «Пуск» в Windows 10 досить велике. Його загальний вигляд схожий на «Пуск» в Windows 7 і Windows XP. Однак меню пропонує набагато більше можливостей для користувачів. Більшість користувачів напевно будуть щасливі, що це меню повернулося, так як працювати з ним дійсно дуже зручно.

Браузер Microsoft Edge

Internet Explorer помер, і навряд чи коли-небудь відродиться. За статистику, мало хто з користувачів користувався цим браузером, і після установки Windows більшість юзерів лише один раз заходили в нього, щоб завантажити новий браузер. Новина, що разом з Windows 10 корпорація Microsoft презентує відмінну заміну для Internet Explorer - браузер Microsoft Edge, багатьом припала до душі. Браузер предумовлен в кожній версії «10-ки» і тепер може скласти конкуренцію таким гігантам, як Chrome, Mozilla і Safari.

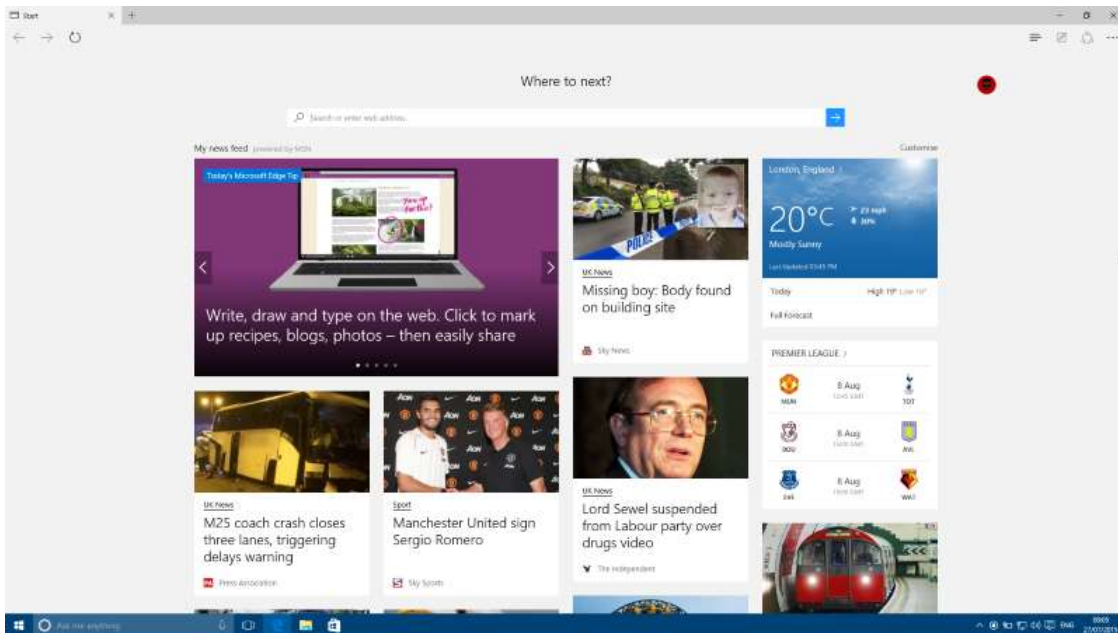


Рис. 1.5 – Браузер Microsoft Edge операційної системи Windows 10.

Microsoft Edge побудований на абсолютно новому «движку», який працює не тільки краще, але і в рази швидше, ніж Internet Explorer.

Microsoft Edge також включає в себе інструменти для розробників «F12 Tools». Єдиний мінус полягає в тому, що після натискання клавіші F12 браузер відкриває додаткові інструменти в новому вікні, а не поруч, що не дуже зручно.

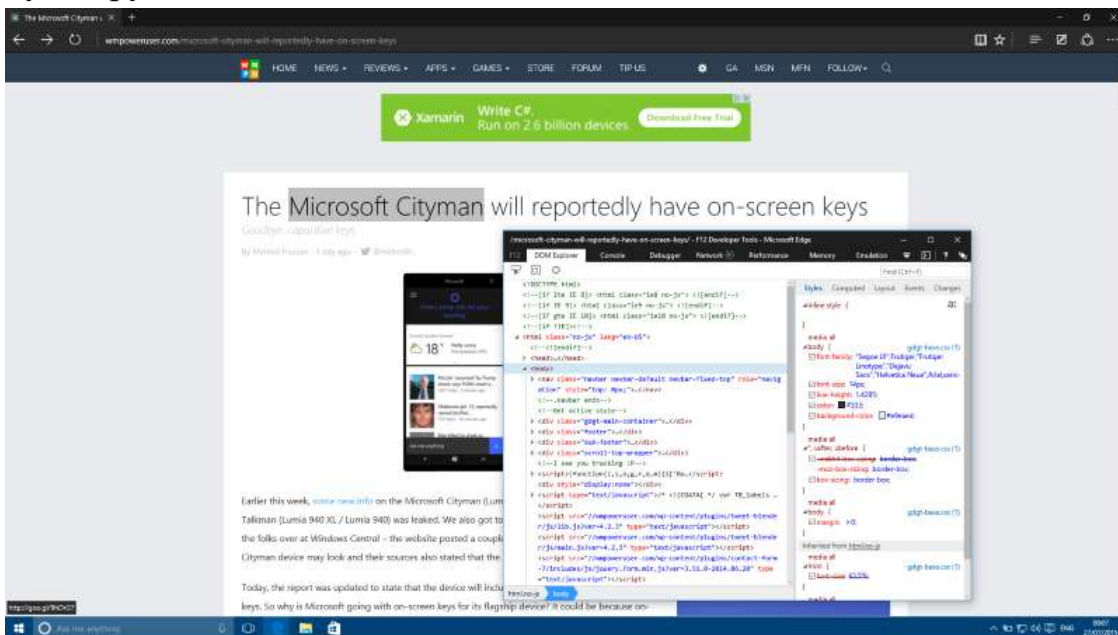


Рис. 1.6 – Меню «F12 Tools» браузера Microsoft Edge.

Меню «F12 Tools» для розробників включає досить багато нових можливостей. У Windows 10 Microsoft поліпшила можливість редагування CSS, додала деталізовану інформацію про «Cookies», інформації про локальної мережі і сесії, а також деякі інші функції.

У браузера є безліч приємних моментів і переваг. Почнемо з інтеграції з Cortana. Для тих, хто не знає, це зроблено для підвищення продуктивності і більшої зручності. У Microsoft Edge Ви можете просто сказати, що Ви хочете знайти, і голосовий помічник Cortana, займеться пошуком. Справа з'явиться спливаюче вікно, де буде відображатися допоміжна інформація (якщо така є) і результати пошуку.

В адресний рядок Microsoft Edge також інтегрований з Cortana. Особистий голосовий помічник, наприклад, може допомогти Вам відстежити політ, а також отримати дані про акції або про погоду прямо в адресному рядку. Cortana може також показувати інформацію про різних підприємства або ресторани. Наприклад, якщо Ви відвідаєте веб-сайт ресторану, Cortana з'явиться в адресному рядку, і нагадає, що Ваш особистий помічник може допомогти вам отримати точний маршрут до ресторану і т.д.

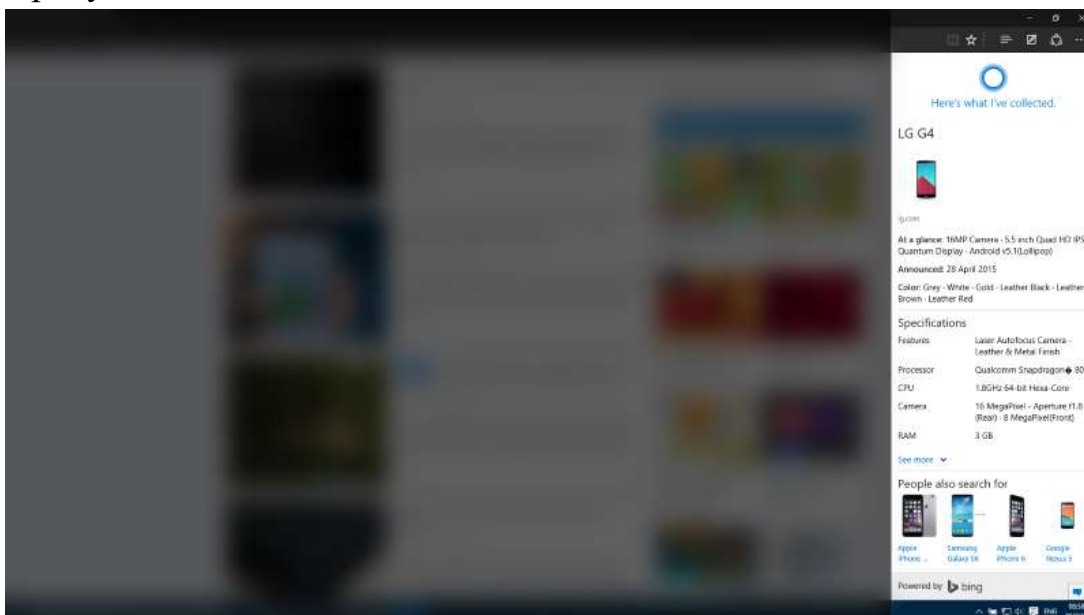


Рис. 1.7 – Особистий голосовий помічник Cortana ОС Windows 10.

Cortana відкриє бічну панель, на якій покаже Вам додаткову інформацію, а також запропонує Вам подзвонити в ресторан, використовуючи Skype.



Рис. 1.8 – Бічна панель додатку Cortana ОС Windows 10.

Браузер Microsoft Edge також включає в себе ряд інших корисних функцій. Наприклад, сторінка нової вкладки в браузері виглядає досить унікально – вона відображає останні новини, ґрунтуючись на темах, якими Ви цікавилися. Нова вкладка також відображає рекомендовані додатки з

магазину Windows, а також погоду і дані, які підходять користувачеві виходячи з його історії.

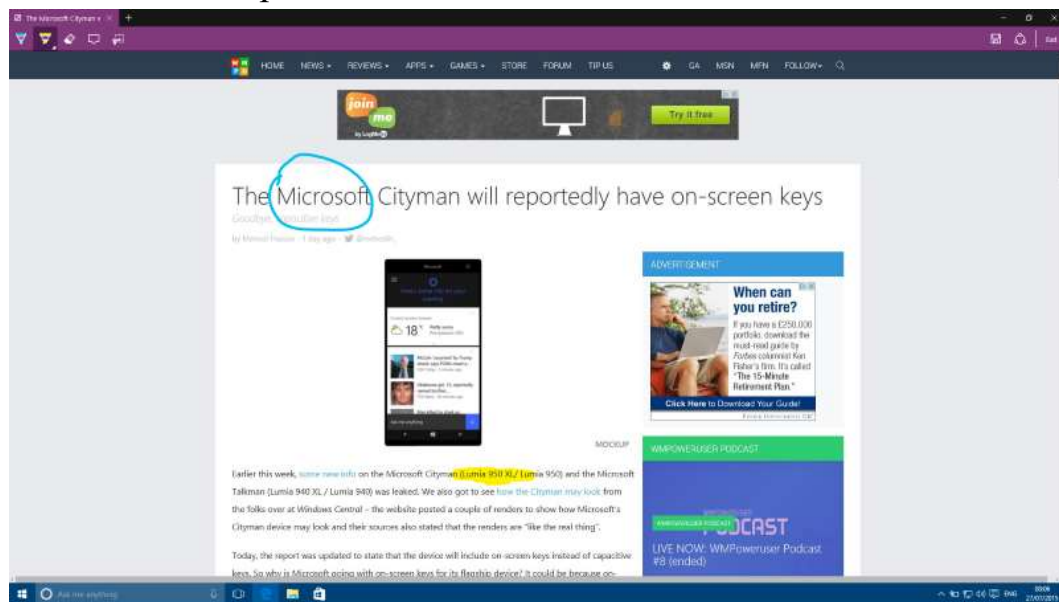


Рис. 1.9 – Додання замітки в браузері Microsoft Edge ОС Windows 10.

Ще одна нова функція на Microsoft Edge полягає в можливості додати до веб-сторінки замітку і поділитися нею з іншими користувачами через OneNote. Ця функція буде в основному використовуватися користувачами, які володіють пристроями з сенсорними дисплеями, однак, якщо Ви використовуєте пристрій з не сенсорним екраном, Вам ця функція навряд чи знадобиться.

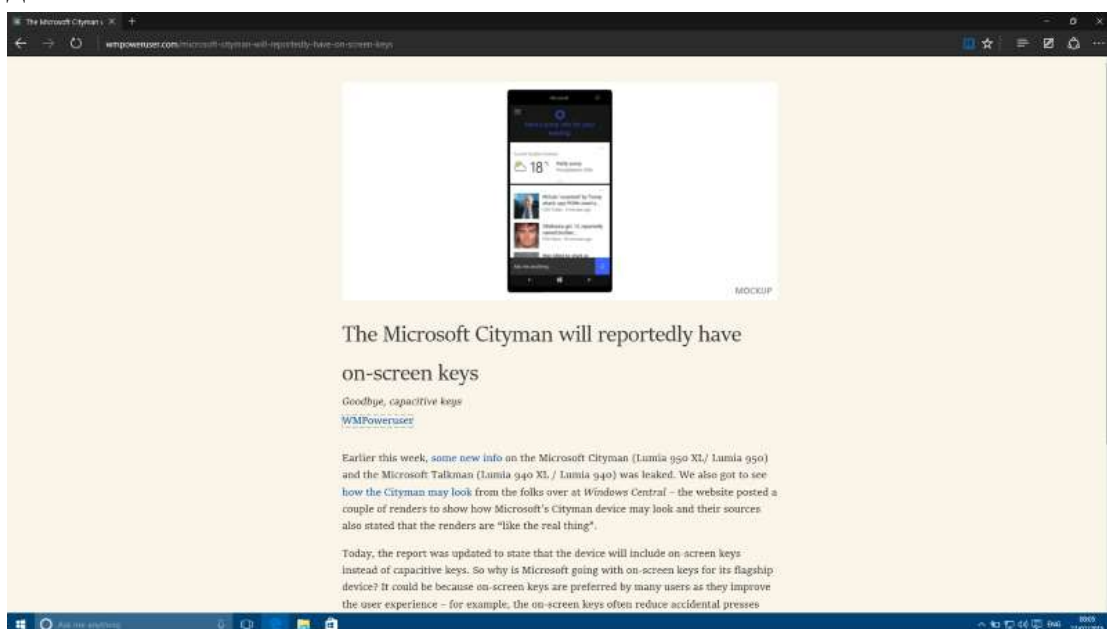


Рис. 1.10 – Режим читання браузера Microsoft Edge ОС Windows 10.

У Microsoft Edge також є режим читання, який дозволяє читати інформацію з сайтів без зайвої реклами і зайвих елементів. Ця функція, здається, непогано працює з більшістю веб-сайтів, проте, якщо Ви

спробуєте активувати режим читання на звичайному сайті (не на сайті новин або сайті зі статтями), режим читання мало змінить ситуацію на сторінці.

Ще однією приємною особливістю браузера Microsoft Edge є можливість перемикання в темний інтерфейс. Для багатьох ця функція виявиться марною, а деяким здасться просто незамінною.



Рис. 1.11 – Налаштування браузера Microsoft Edge ОС Windows 10.

У браузері Microsoft Edge досить багато функцій. Ви можете відключити куки, включити режим «інкогніто», змінити пошукову систему за замовчуванням, відключити Flash, і багато-багато іншого. Браузер дозволяє Вам змінити пошукову систему на будь-яку іншу, яка підтримує OpenSearch, однак будь-який інший пошуковик не працюватиме з Cortana в адресному рядку, так як особистий помічник працює тільки з пошуковою системою Bing.

У браузері Microsoft Edge поки відсутня підтримка різних розширень, проте розробники обіцяють змінити цю ситуацію найближчим часом.

В цілому, браузер Microsoft Edge вийшов досить непоганим. На даний момент він не набагато краще, ніж браузери конкурентів, однак точно краще всіх попередніх версій браузера Internet Explorer. Якщо в найближчі місяці розробники зможуть поліпшити стабільність Microsoft Edge, додадуть в нього підтримку розширень і поліпшать інструменти для розробників, він напевно зможе претендувати на звання «одного з кращих браузерів», а поки нам залишається тільки чекати оновлень.

Голосовий помічник Cortana

Голосовий помічник Cortana вперше ми зустріли на Windows Phone, а тепер він знаходиться на робочому столі Windows 10. Це дуже зручно, і багато користувачів вже почали спілкуватися зі своїми комп'ютерами за допомогою голосу.

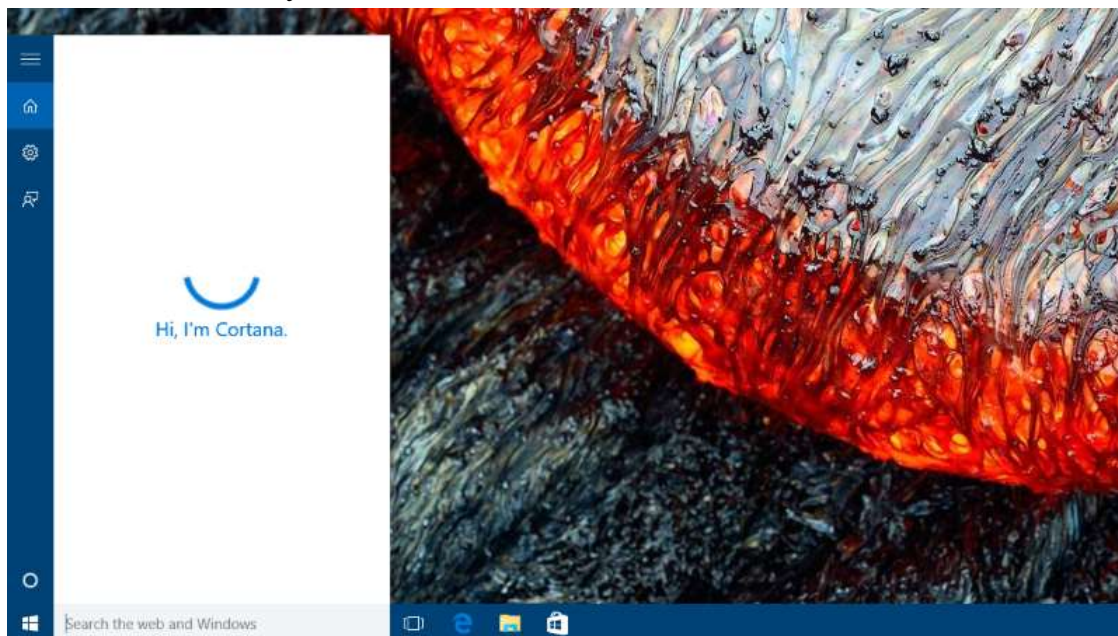


Рис. 1.12 – Голосовий помічник Cortana ОС Windows 10.

Ви можете активувати Cortana, просто сказавши: «Hey Cortana». Після цього відкриється меню, яке в основному включає в себе новини, статті виходячи з ваших інтересів, інформацію про спортивні команди, трейлери до фільмів, інформацію про авіаквитки, погоду і т.д. Cortana на Windows 10 працює точно так само, як Cortana на Windows Phone - всі команди Ви подаєте голосом, використовуючи мікрофон.

За допомогою Cortana в Windows 10 Ви також можете керувати Вашим ноутбуком і синхронізувати дані між іншими пристроями, що працюють на Windows 10, якщо у них один аккаунт.

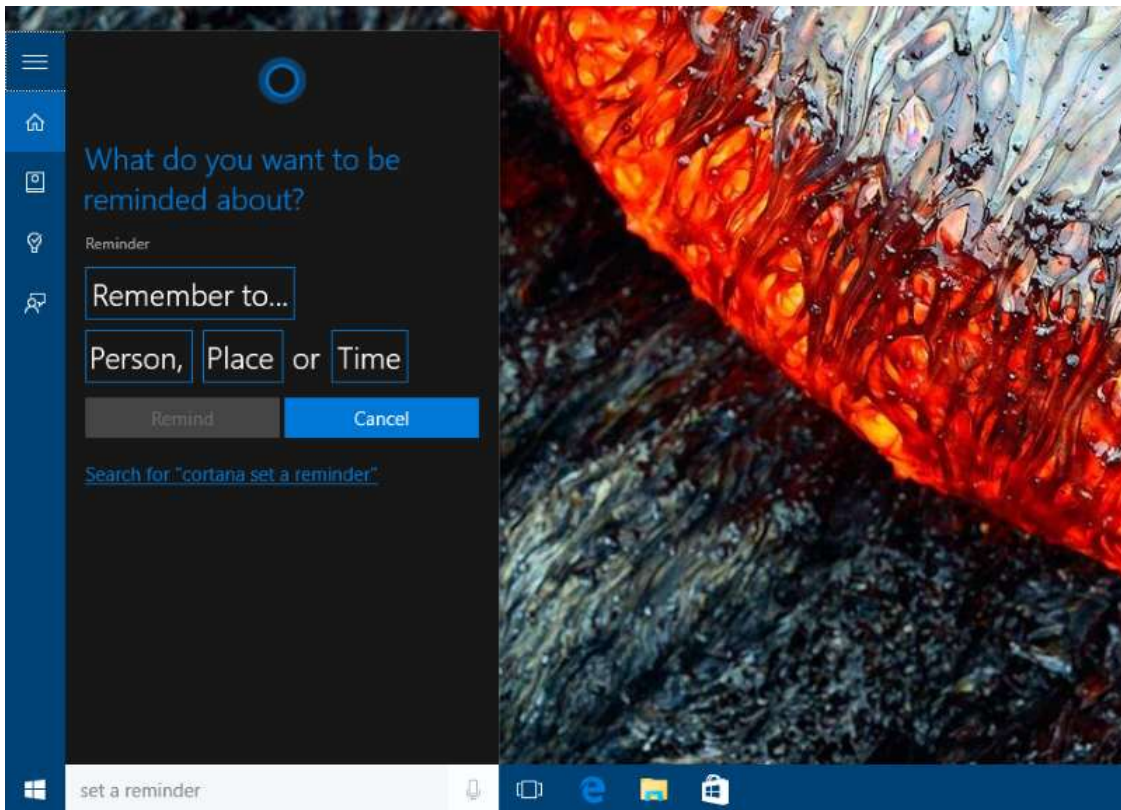


Рис. 1.13 – Пошук за допомогою додатку Cortana ОС Windows 10.

Однією з найкращих особливостей Cortana в Windows 10 є можливість швидкого пошуку. Як правило, пошук файлів і додатків займає не більше 5 секунд, що набагато швидше, ніж на Windows 8. У Microsoft Office, як очікується, інтеграція з Cortana буде додана в наступному році, а поки нам залишається тільки чекати.

В цілому, Cortana в Windows 10 працює чудово. Звичайно, спочатку можливість розмовляти зі своїм комп'ютером може здатися Вам дивною, але це зручно і в майбутньому використовуватиметься все частіше.

Магазин

Так само, як це було в Windows 8, остання версія Windows включає в себе новий магазин. Новий магазин в Windows 10 значно покращено порівняно зі попередньою версією, але він все ж ще не ідеальний.

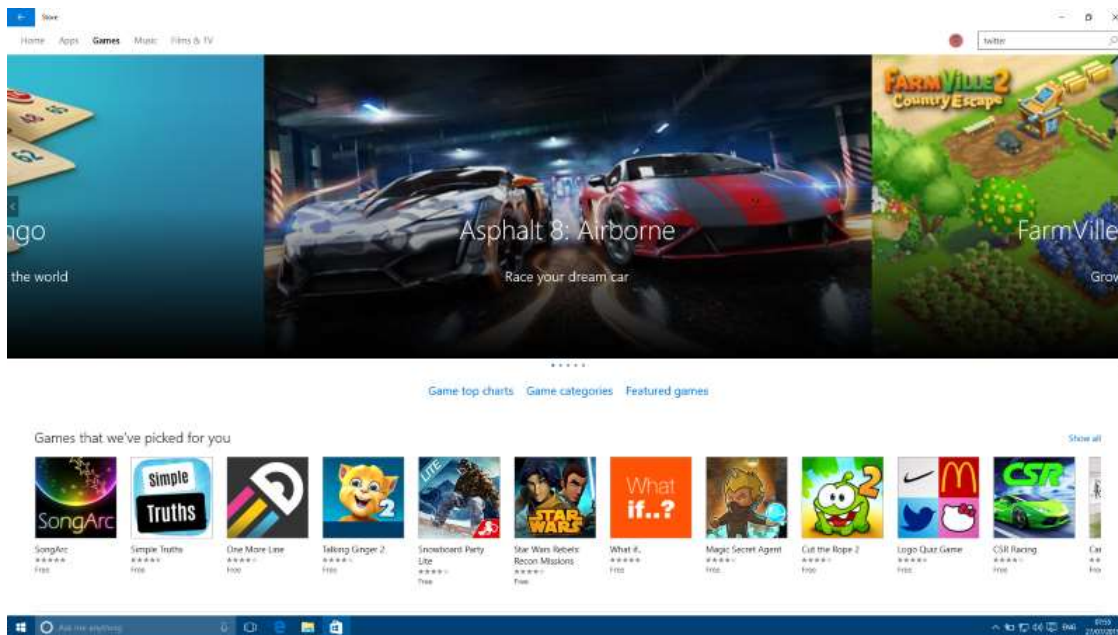


Рис. 1.14 – Головна сторінка додатку «Магазин» ОС Windows 10.

Магазин в Windows 10 включає в себе чотири розділи – «Дім», «Додатки», «Ігри», «Музика», а також «Фільми». На головній сторінці відображаються всі популярні додатки та ігри, а також рекомендовані програми. Домашня сторінка в магазині практично ідеальна - на ній є все, що потрібно. Це і кращі безкоштовні програми, і топ платних ігор, і все, що тільки може Вас зацікавити.

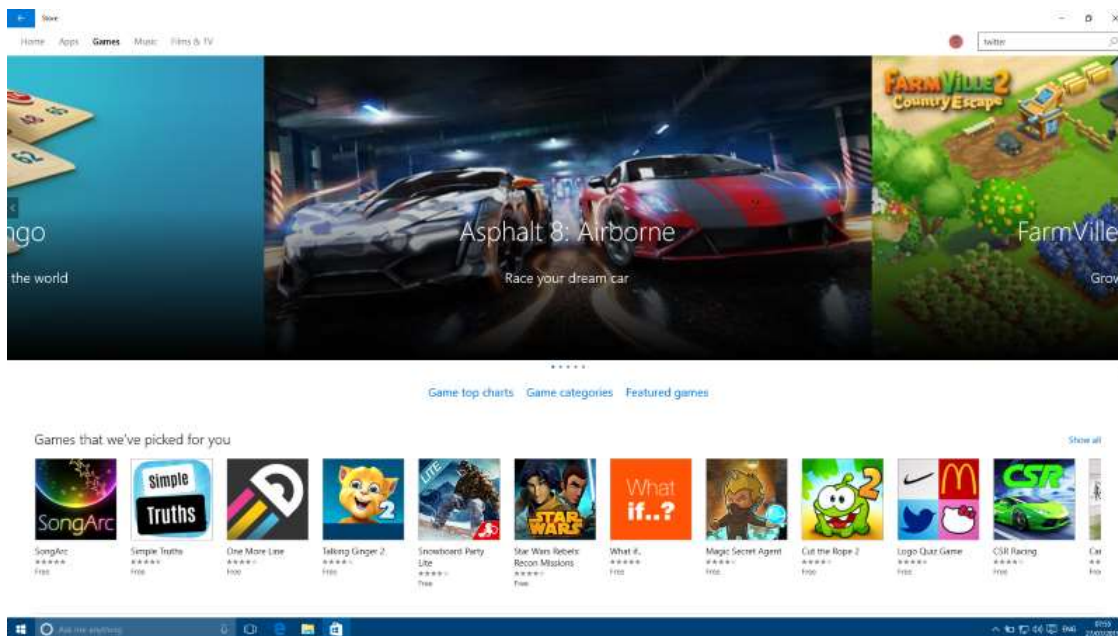


Рис. 1.15 – Домашня сторінка додатку «Магазин» ОС Windows 10.

Переходимо до розділів «Музика» і «Фільми», і відзначимо, що вони здалися нам дуже зручними. Тут Ви зможете знайти нову музику, топ кращих нових фільмів, і т.д. Тут же можна послухати превью різних пісень,

а також подивитися трейлери до фільмів. В цілому, ці сторінки продумані і опрацьовані дуже добре.

Окремої уваги в новому магазині заслуговує функція пошуку. У Microsoft повністю змінили і переробили алгоритм пошуку, завдяки чому в результатах тепер відображаються тільки ті програми, які Ви насправді шукали.

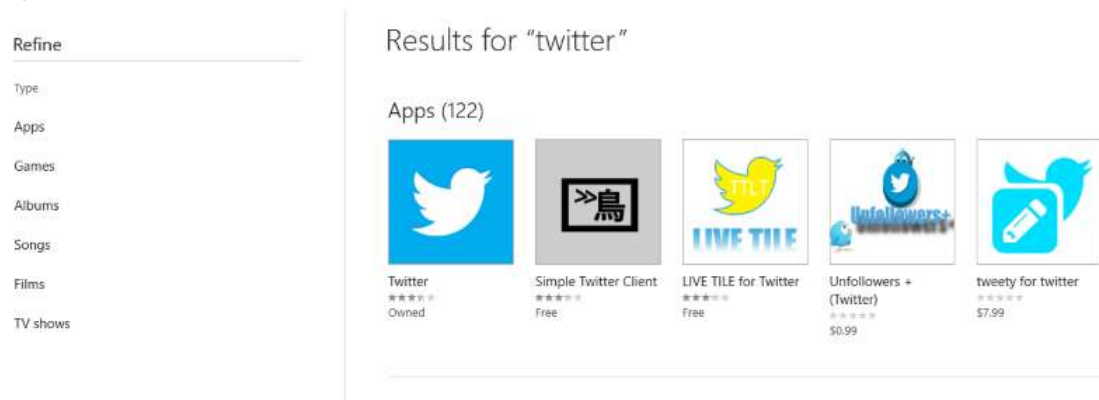


Рис. 1.16 –Сторінка «Пошук» додатку «Магазин» ОС Windows 10.

Навіть якщо ви незадоволені результатами пошуку, в магазині існують додаткові опції, що дозволяють уточнити критерії пошуку. У новому магазині Microsoft додала можливість фільтрувати програми по категоріям, а також розділила їх на підкатегорії. Наприклад, якщо Ви шукаєте «Бридкий я» і дивітесь в іграх, магазин може показати вам треки з фільму, а також музичні треки, і Ви можете вибрати, в яких категоріях здійснювати пошук. Також для отримання кращого результату Ви можете вибрати підкатегорію, наприклад «Сім'я і Діти».

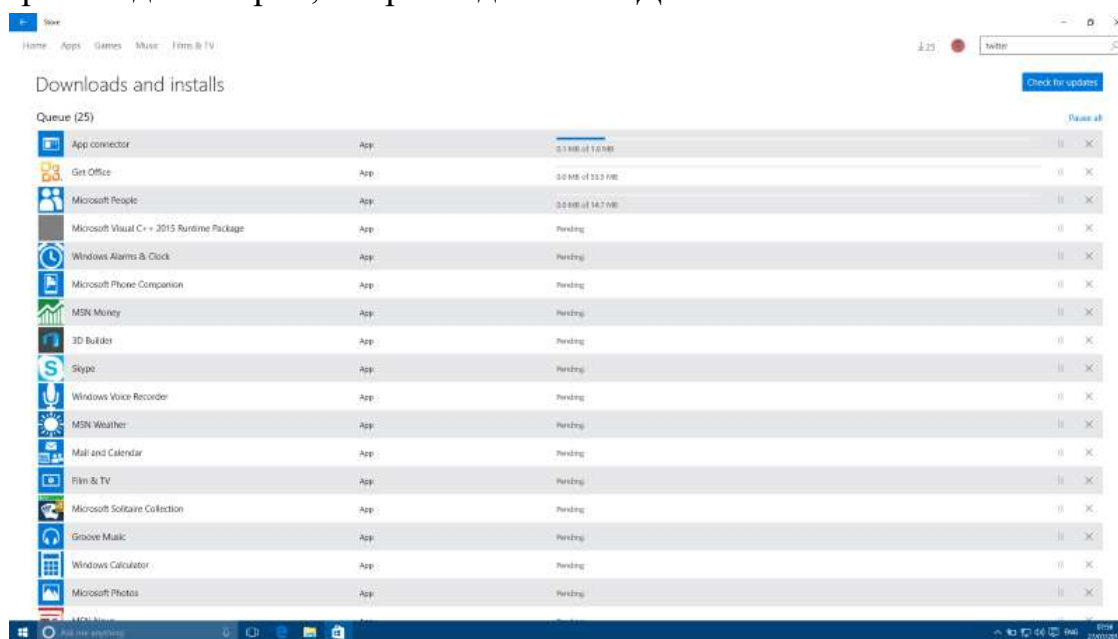


Рис. 1.17 – Вікно встановлених додатків через «Магазин» ОС Windows 10.

Магазин в Windows 10 також включає в себе можливість автоматичного оновлення, причому відзначимо, що новий магазин може доставити оновлення навіть під час автономної роботи Windows. Оновлений магазин у Windows 10 безсумнівно, краще, ніж його попередня версія, особливо сподобаються користувачам його поліпшені функції пошуку.

Налаштування

Microsoft нарешті почали робити кроки, щоб відійти від поняття «Панель управління». Поки панель управління існує, але ми не здивуємося, якщо її повністю приберуть найближчим часом. Чому Microsoft вирішила прибрати звичну Панель управління і що прийде їй на заміну? Це новий додаток «Налаштування».

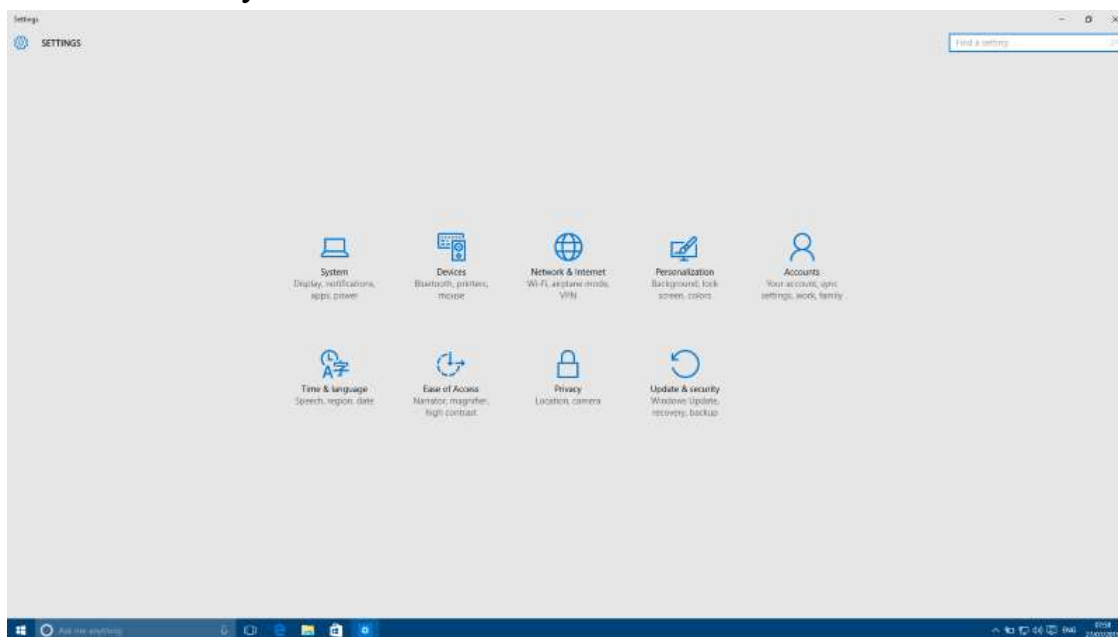


Рис. 1.18 – Додаток «Налаштування» ОС Windows 10.

Операційна система Windows 10 включає в себе новий додаток «Налаштування», яке має набагато більше можливостей, ніж аналогічний додаток в Windows 8 / 8.1. Поряд з новими можливостями, нові «Налаштування» також включають в себе набагато більш організованою користувальницький інтерфейс. Тепер пересуватися за додатком набагато легше, все розбито по категоріях.

На жаль, в деяких випадках користувачам ще доводиться звертатися до старої панелі управління. Наприклад, якщо Вам потрібно налаштувати принтер, для цього Вам необхідно відкрити Панель управління.

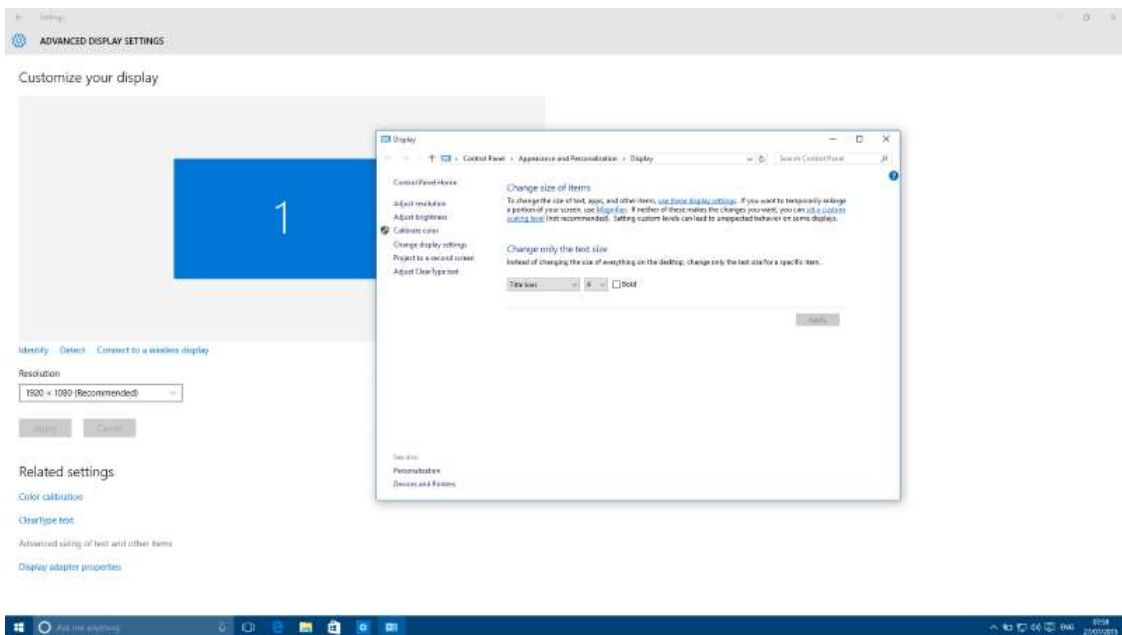


Рис. 1.19 – Налаштування екрану через «Панель управління».

В цілому, новий додаток «Налаштування» набагато кращий, ніж аналогічний в попередніх Windows. Поки для того, щоб «глибоко» залізи в налаштування, доводиться звертатися до Панелі управління, проте в майбутньому Microsoft планує поступово від неї повністю відмовитися.

Xbox + Windows

Поряд з безліччю поліпшень і нових функцій, Microsoft поліпшив інтеграцію Windows 10 з популярним ігровим сервісом Xbox, які мають величезну кількість цікавих функцій. Якщо Ви любитель пограти, Ви обов'язково полюбите Windows 10.

Додаток Xbox дозволяє переглядати вашу активність в акаунті Xbox прямо на вашому комп'ютері з Windows 10. Ви можете отримувати оповіщення про активність, повідомлення від Ваших друзів по Xbox, переглянути профілі інших користувачів і виконувати деякі інші завдання.

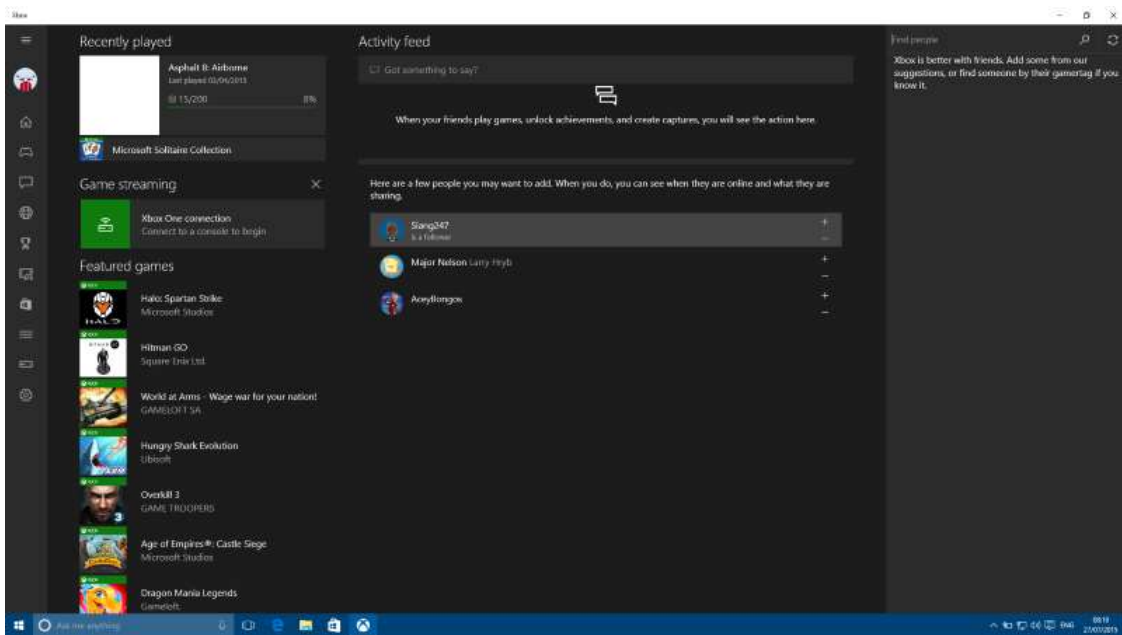


Рис. 1.20 – Додаток Xbox для ОС Windows 10.

Краща особливість додатка Xbox – це можливість відтворення потокового відео. Якщо ви є власником Xbox One, ви зможете транслювати зображення з вашого Xbox на Ваш комп'ютер з Windows 10.

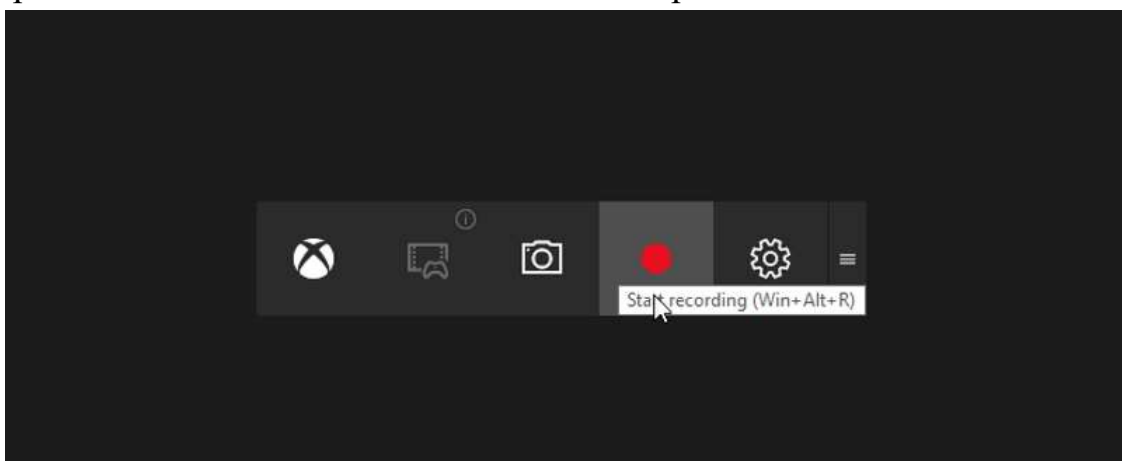


Рис. 1.21 – Функція Game DVR додатку Xbox для ОС Windows 10.

Додаток Xbox також включає в себе функцію Game DVR, яка дозволяє записувати що відбувається в іграх. Відзначимо, що ця функція також може бути використана для запису відео з будь-якого іншого застосування.

Напевно, додаток Xbox в Windows 10 сподобається дуже багатьом, однак, було б непогано, якби Microsoft інтегрував цей додаток з Cortana, щоб дозволило управляти додатком голосом.

Вбудовані додатки

Windows 10 включає в себе кілька нових встановлених додатків, всі з яких є універсальними, тобто однаково працюють як на мобільних пристроях, так і на персональних комп'ютерах.

Давайте почнемо з додатка «Новини». Мабуть, це одне з найбільш необхідних і важливих додатків на Windows, 10. Старий додаток MSN новини був дуже далеко від хорошого як з боку організації, так і за зовнішнім виглядом. Новий додаток «Новини» пропонує користувачам відмінний інтерфейс, наповнений красивими зображеннями і приємною анімацією.

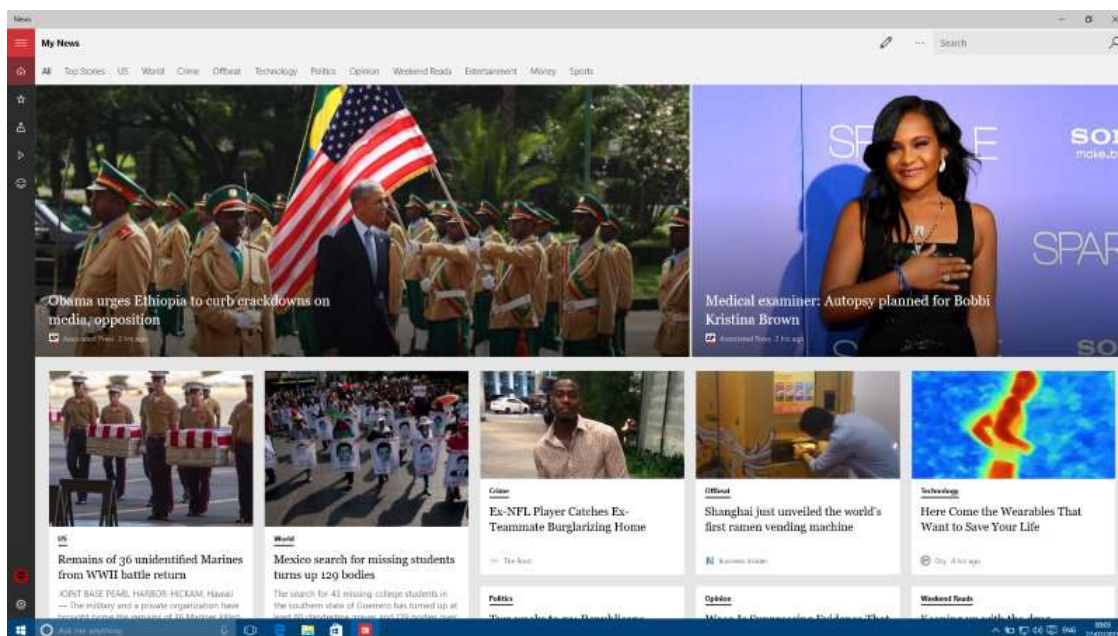


Рис. 1.22 – Додаток «Новини» ОС Windows 10.

Додаток «Новини» дозволяє вибрати область Ваших інтересів, після чого він буде відображати новини тільки за заданими критеріями. Це дуже корисна і зручна функція, так як, якщо Ви, наприклад, не цікавитесь політикою інших країн і не хочете читати зайве, такі новини пропонуватися Вам не будуть. У додатку є функція, що дозволяє відображати тільки новини місцевого масштабу, виходячи з Вашого місцезрешування.

Ви можете вибрати в налаштуваннях те, що Вас цікавить. Наприклад, якщо Вам не подобається спортивні новини і Ви хочете дізнаватися тільки про події, пов'язані з фінансами, Ви можете налаштувати свої переваги будь-яким зручним для вас чином. У новій версії програми «Новини» Microsoft гарантує Вам, що Ви побачите тільки ті новини, які Вас дійсно цікавлять.

Рухаючись далі, давайте поговоримо про додатки «Фінанси» та «Спорт». Як ви могли помітити, ці додатки дуже схожі з додатком «Новини», проте вони мають ряд відмінностей.

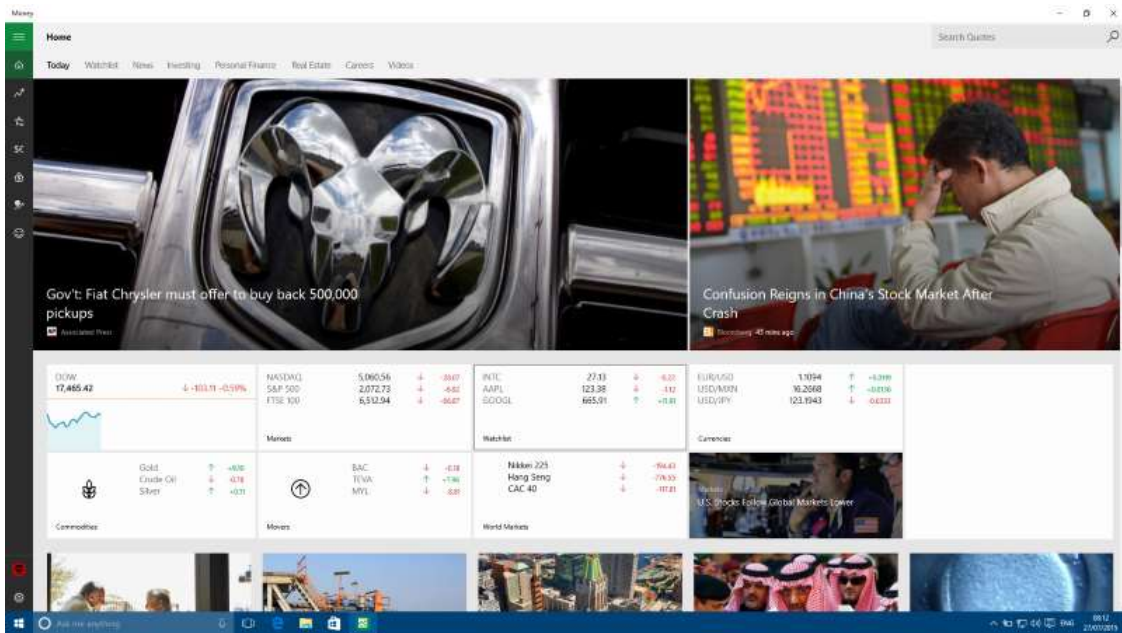


Рис. 1.23 – Додаток «Фінанси» ОС Windows 10.

Додаток «Фінанси» в Windows 10 має такий же користувацький інтерфейс, що і додаток «Новини», і він також наповнений красивими зображеннями і анімацією. На відміну від програми «Новини», додаток «Фінанси» показує Вам таку детальну інформацію, як статистика фондових ринків, акції, події на біржі, курси валют і т.д. Не дивлячись на те, що більшість користувачів далекі від цього, комусь дана інформація може дуже стати в нагоді.

Додаток «Фінанси» також включає в себе сторінку, яка показує всю останню інформацію про фондовий ринок в інформативних графіках і має дуже дружній інтерфейс. Тут же є сторінка, що відображає всю останню інформацію про акції, і компанії, які були обрані Вами зі списку.

Крім іншого, Microsoft також додала в додаток «Фінанси» вбудований конвертер валют, який насправді дуже зручний. Також тут є іпотечний калькулятор та інші подібні функції.

Переходячи до додатка «Спорт», відзначимо, що тут все зроблено за тим же принципом. Так само, як і в додатку «Новини» або «Фінанси», Ви можете додати свої інтереси, отримати останні новини, останню інформацію про ігри, і т.д.



Рис. 1.24 – Додаток «Погода» ОС Windows 10.

У Windows 10 було оновлено і додаток «Погода». Оновлення принесло додатком новий користувацький інтерфейс з приємною анімацією. Домашня сторінка додатку показує поточну погоду та прогноз на найближчі дні. Якщо Ви перейдете вниз, Ви побачите більш детальні дані про погоду, в тому числі погодинну інформацію, дані про вологість і багато іншого. Додаток «Погода» також включає в себе сторінку «карти», де, як Ви могли здогадатися, Ви можете побачити карту погоди. Поряд зі сторінкою «карти», в додатку є «сторінка історії», що показує історичні дані про погоду та рекорди температур, виходячи з свого місця розташування.

Крім усього перерахованого вище, Windows 10 також включає в себе нові додатки «Пошта» та «Календар». Обидва цих додатки були повністю перероблені, і однаково виглядають як на мобільному, так і на стаціонарному комп'ютері.

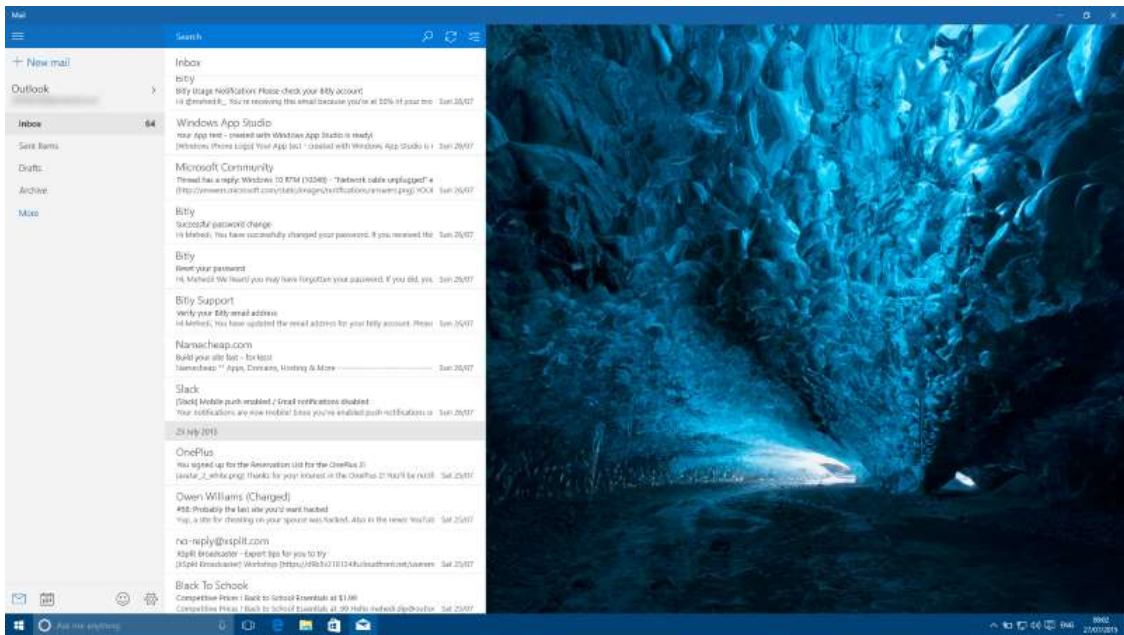


Рис. 1.25 – Додаток «Пошта» ОС Windows 10.

Додаток «Пошта» в Windows 10 включає в себе дуже продуманий і зручний екран налаштування, де кожен користувач зможе додавати або видаляти свої облікові записи електронної пошти. Додаток підтримує облікові записи Outlook.com, Gmail, Yahoo!, Mail, iCloud, і інші. Додаток «Пошта» дозволяє синхронізувати електронну пошту і здійснювати інші дії.

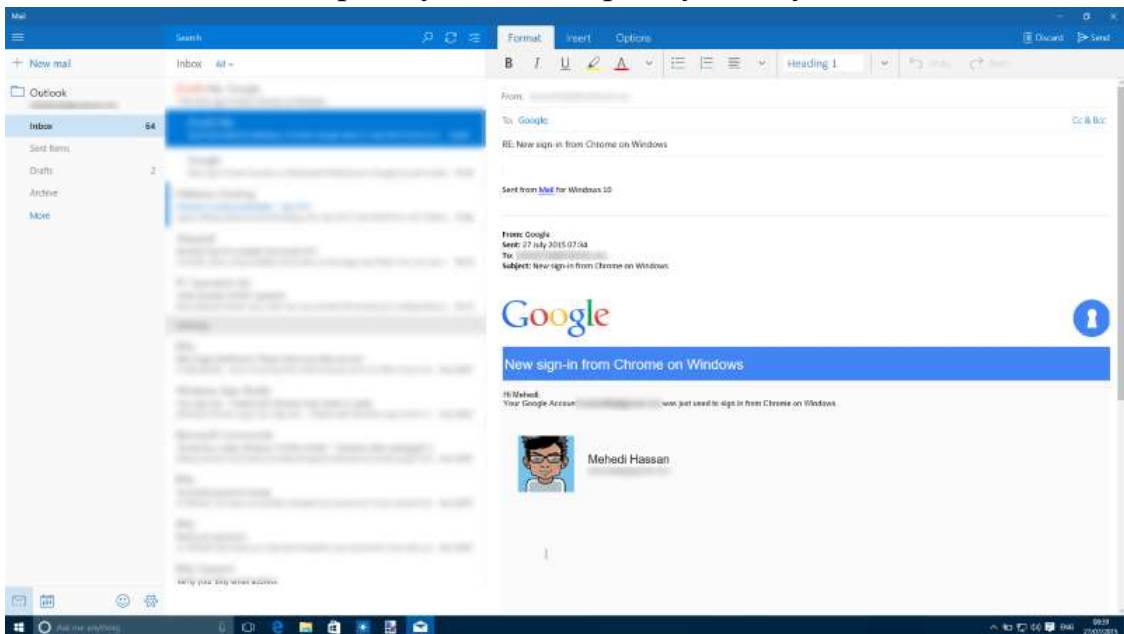


Рис. 1.26 – Функції поштового клієнту ОС Windows 10.

Додаток має дуже простий, і одночасно досить пристойний інтерфейс. Все дуже зручно і інтуїтивно зрозуміло, що напевно сподобається більшості користувачів. Поштовий клієнт має всі основні функції, які Ви можете очікувати, включаючи можливість пошуку листів, виділення, приміщення в

архів і т.д. Варто відзначити, що додаток також включає в себе дійсно непогані можливості редагування.

Розглянемо додаток «Календар». Додаток дозволяє додавати, редагувати, або видаляти будь-які календарні події. Календар підтримує облікові записи Outlook, Office 365, Exchange, iCloud і Google. В «Календарі» в Windows 10 автоматично додає всі свята, і синхронізує дані про дні народження в контактах. Крім іншого, додаток також буде показувати вам погоду для певних подій, що досить зручно. Додаток включає в себе можливість встановлювати дня, з якого буде починатися тиждень і має деякі інші дрібні опції, які значно полегшують життя користувачам.

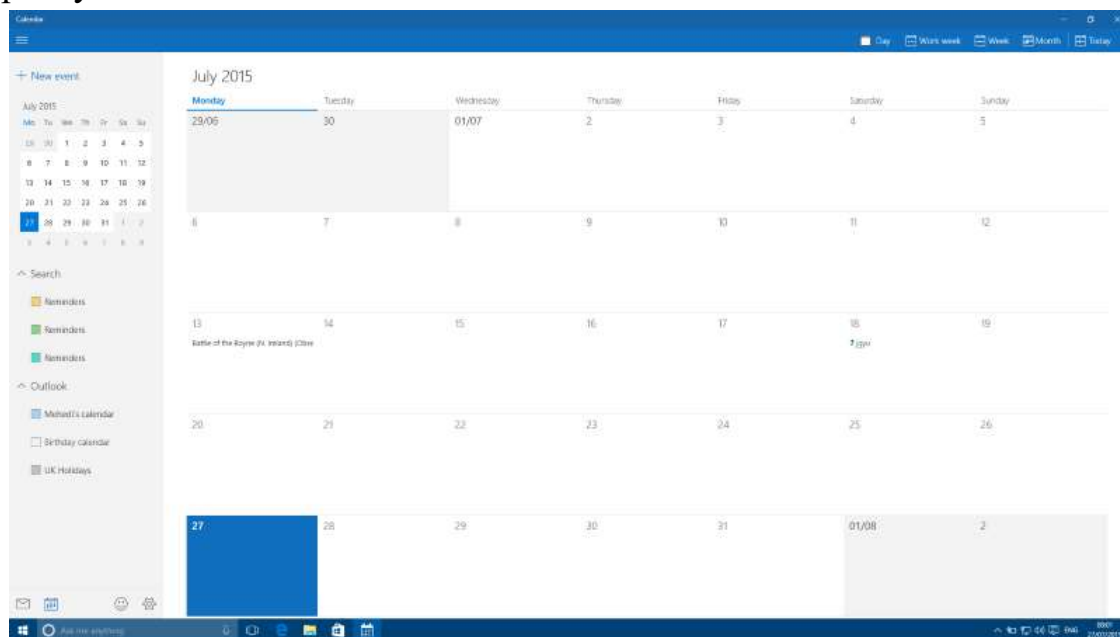


Рис. 1.27 – Додаток «Календар» ОС Windows 10.

Користувальницький інтерфейс додатка «Календар», як і інтерфейс більшості інших вбудованих додатків Windows 10, досить приємний. Користувачі можуть змінювати розмір вікна і здійснювати безліч інших дій.

Microsoft не стали зупинятися тільки на перерахованих вище додатках і додали в Windows 10 новий додаток «Карти», яке має дуже зручний і простий у використанні інтерфейс. Додаток працює в двох режимах – 2D і 3D, а також дозволяє збільшувати і зменшувати масштаб карти, обертати її і багато іншого.

Функція пошуку в програмі «Карти» дозволяє Вам отримати цікаві дані про різні місця. Наприклад, якщо Ви шукаєте готель, Вам відкриється не тільки інформація про розташування готелю, але ще й відгуки сервісу TripAdvisor, а також кілька фотографій з цього ж сервісу. Додаток також дасть вам огляд цього готелю і допоможе зателефонувати туди по Skype або

використовуючи будь-яке інше додаток. Крім того, ви можете додати знайдений готель у вибране.

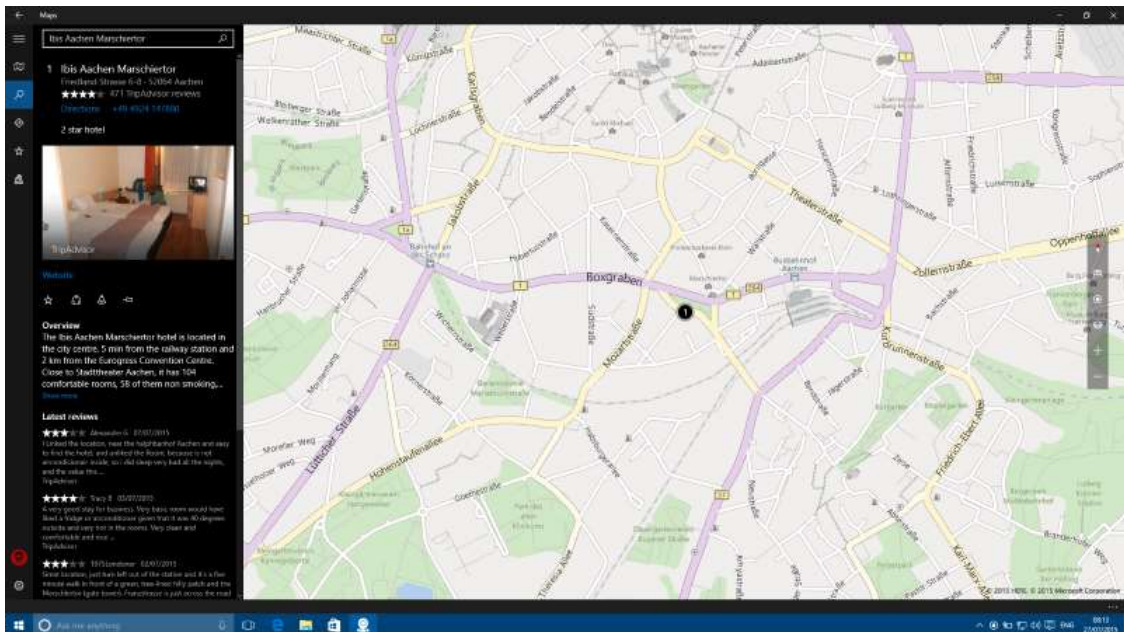


Рис. 1.28 – Додаток «Карти» ОС Windows 10.



Рис. 1.29 – 3D режим додатку «Карти» ОС Windows 10.

Тепер докладніше про головну особливість програми «Карти». Додаток дозволяє переглядати популярні міста в 3D режимі – і цей режим виглядає просто чудово. В даний час список міст невеликий, проте в Microsoft обіцяють постійно його розширювати.

У Windows 10 також було оновлено додаток «Фотографії». Додаток замінює засіб перегляду фотографій і є додатком за замовчуванням для їх обробки. Додаток включає в себе кілька цікавих функцій редагування, таких як накладання різних ефектів, ручна зміна кольорів, зміна розміру зображення, і багато інших.

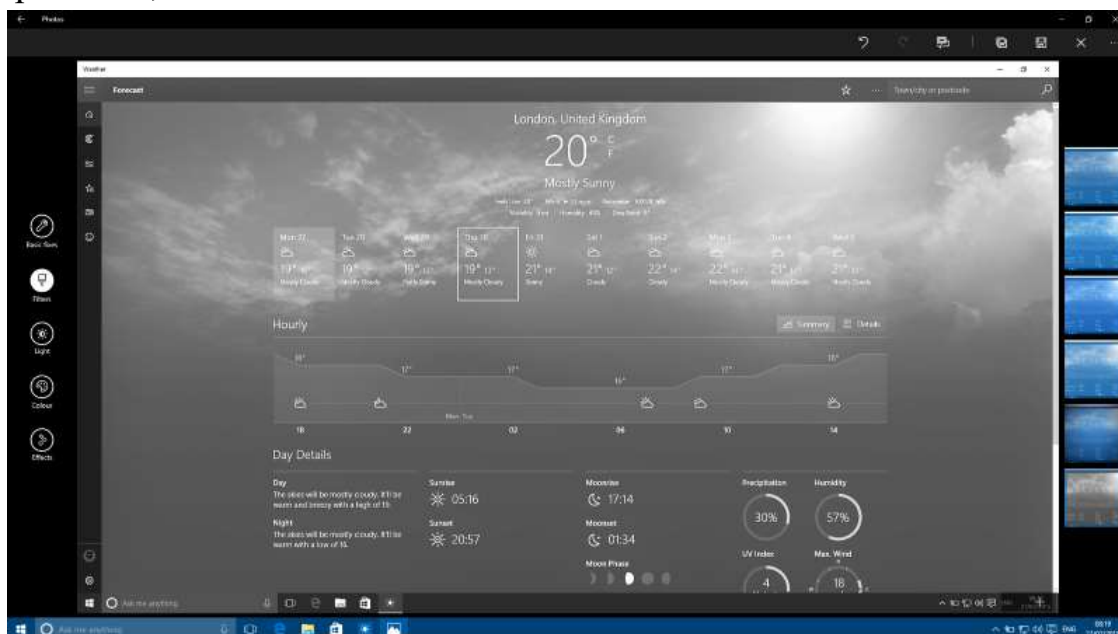


Рис. 1.30 – Додаток «Фотографії» ОС Windows 10.

На жаль, а додатку «Фотографії» відсутня одна з найважливіших функцій – можливість пошуку фотографій. Не зрозуміло, чому в Microsoft не має додали цю функцію, але сподіваємося, що корпорація зробить це в наступних оновленнях. Другий недолік додатку полягає в його низькій продуктивності. На даний момент програма працює дуже повільно. Наприклад, одна фотографія відкривається приблизно 10-15 секунд. Для порівняння, старий засіб перегляду фотографій відкриває їх майже миттєво.

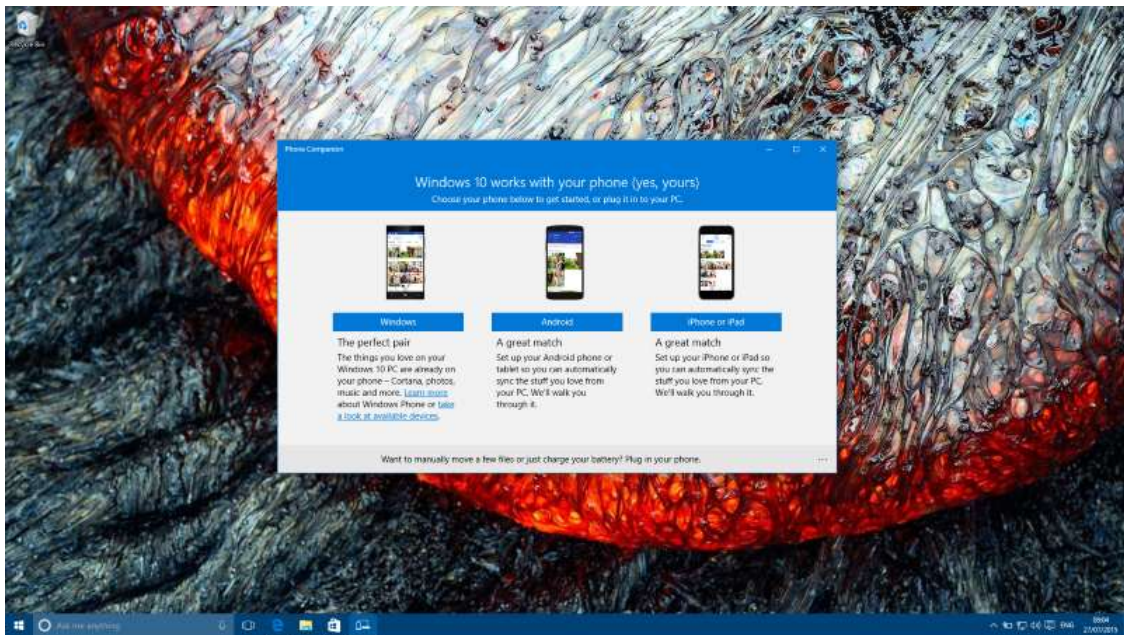


Рис. 1.32 – Додаток «Диспетчер телефонів» ОС Windows 10.

Додатки «Музика» і «Фільми» в Windows 10 дозволяють слухати музику і дивитися відео, передплативши за нього. Будь-яка музика, фільм або серіал, які купуєте в магазині, автоматично будуть відображатися і в цих додатках.



Рис. 1.33 – Додаток «Фільми» ОС Windows 10.

Варто відзначити, що Microsoft також додала в Windows 10 новий «Калькулятор» і «Диктофон», які виглядають і працюють досить непогано.

В цілому, більшість вбудованих в Windows 10 додатків показали себе досить непогано. Звичайно, деякі з них ще потребують доопрацювання, що Microsoft, як завжди, зробить в оновленнях.

Action Center (Центр сповіщень)

Поряд з Cortana, Microsoft також переніс на робочий стіл Windows 10 і «Центр сповіщень».

Починаючи з версії Windows 8 компанією Microsoft були впроваджені так звані «toast notifications», які показують, які дії можуть вимагати вашої уваги. Але найчастіше, коли на екрані з'являється таке повідомлення, Ви

зайняті чимось ще, або не перебуваєте в безпосередній близькості від комп'ютера.

Таким чином, таких попереджень просто недостатньо, враховуючи, що коли Ви вирішуєте подивитися, що було пропущено, доводиться повертатися на початковий екран і шукати повідомлення на динамічних плитках. Це не дуже зручно.

Action Center в Windows 10 вирішує цю проблему. Ідея централізованого місця для зберігання повідомлень не є новою, інші операційні системи вже пропонують таке. Microsoft додала цю функцію прямо на робочий стіл. І так, ви можете вказати, яким додаткам дозволено з'являтися в Action Center, а яким ні.

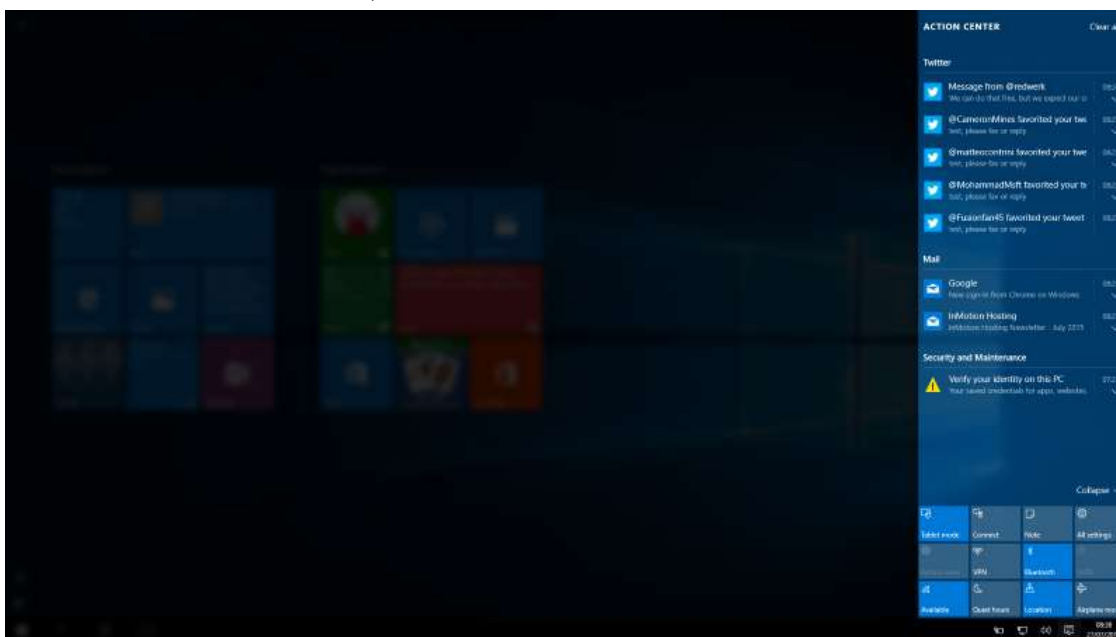


Рис. 1.34 – Додаток «Центр сповіщень» ОС Windows 10.

Інші додатки

У Windows 10 ще досить багато функцій, про які ми не згадали. Окремої уваги, наприклад, заслуговує «Планшетний режим», який автоматично активований на всіх планшетах з Windows 10. Режим планшета дозволяє відобразити всі додатки на весь екран по вертикалі, включаючи Cortana.



Рис. 1.35 – Вихід з «Планшетного режиму» ОС Windows 10.

Коли Ви знаходитесь в «планшетному режимі», також є можливість досить легко відкрити Центр сповіщень, провівши справа наліво. Як ми вже зазначали раніше в цьому огляді, планшетний режим дозволяє використовувати жести для здійснення різних дій. Це дуже хороше рішення, яке допомагає значно полегшити використання користувачами сенсорних пристроїв на Windows 10.

Поряд з «планшетним режимом», в Windows 10 є і інші удосконалення користувача інтерфейсу. Наприклад, Microsoft додала покращене контекстне меню, кнопки, нові іконки, діалогове вікно, значек батареї, звуки та багато багато іншого.

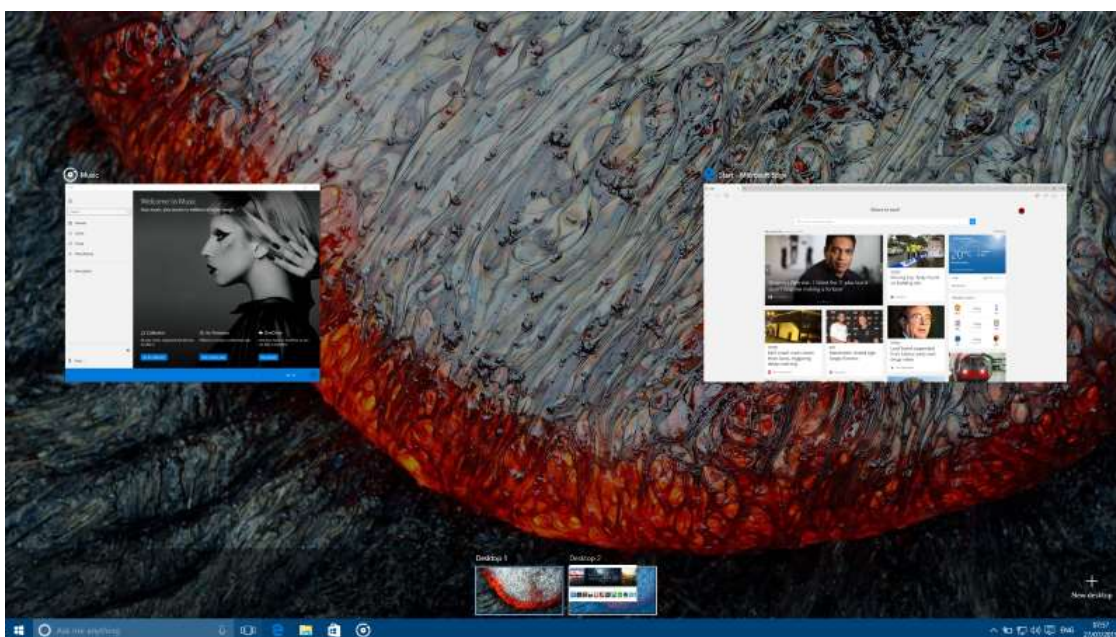


Рис. 1.36 – «Віртуальні робочі столи» ОС Windows 10.

У Microsoft також додали в Windows 10 нову функцію під назвою «Віртуальні робочі столи», яка дозволить Вам створити кілька віртуальних робочих столів, де Ви зможете відкривати різні додатки, як ніби у Вас є ще один комп'ютер. На наш погляд, ця функція створена в першу чергу для досвідчених користувачів, які звикли її використовувати.

Microsoft також зробила в Windows 10 кілька поліпшень в плані безпеки, додавши нові засоби захисту від атак і злому.

Тепер трохи про дивацтва. Розробники Windows 10 створили деякі додатки темними, а деякі – світлими, і при цьому не залишили можливість перемикатися між цими двома кольорами. Наприклад, програма «Карти» виконано в темних тонах і змінити колірну схему не можна, та ж ситуація і з Cortana. Створюється враження, що в компанії Microsoft просто не встигли завершити роботу над усіма додатками, і відповідно, створити для всіх них

єдиний стиль. Будемо чекати оновлень, які, можливо, дозволять змінювати кольори оформлення з світлого на темний і навпаки.

Те, що Windows 10 вийшла дійсно краще, ніж Windows 8 / 8.1 - це однозначно. Однак операційна система повністю ще не завершена, і на даний момент ще досить «сира». Як очікується, Microsoft випустить нове оновлення вже цієї осені. В оновленні будуть міститися виправлення і поліпшення, як це завжди було в попередніх версіях Windows. Можливо, буде додана і підтримка розширень для браузера Microsoft Edge.

Якщо Ви власник ліцензійної копії, оновитися до Windows 10 ви можете вже зараз, за допомогою мережі Інтернет.

Гарячі клавіші Windows 10



Рис. 1.37 – Операційна система Windows 10 для ПК.

Кожен досвідчений користувач знає, що так звані «гарячі клавіші» або клавіатурні комбінації дозволяють зробити роботу з операційною системою набагато зручнішою і продуктивнішою. Ми зібрали для Вас найкорисніші гарячі клавіші Windows 10, які знадобляться кожному користувачеві. Тут Ви зможете знайти як добре знайомі по попередніх версіях комбінації клавіш, так і нові комбінації, що з'явилися тільки в Windows 10. На те, щоб вивчити всі комбінації напам'ять, може знадобитися чимало часу, тому оберіть ті з них, якими Ви користуєтеся частіше всього, роздрукуйте їх і прикріпіть на видному місці. Ви й самі не помітите, як дуже скоро навчіться їх, і не зможете без них обходитися.

Управління вікнами і додатками

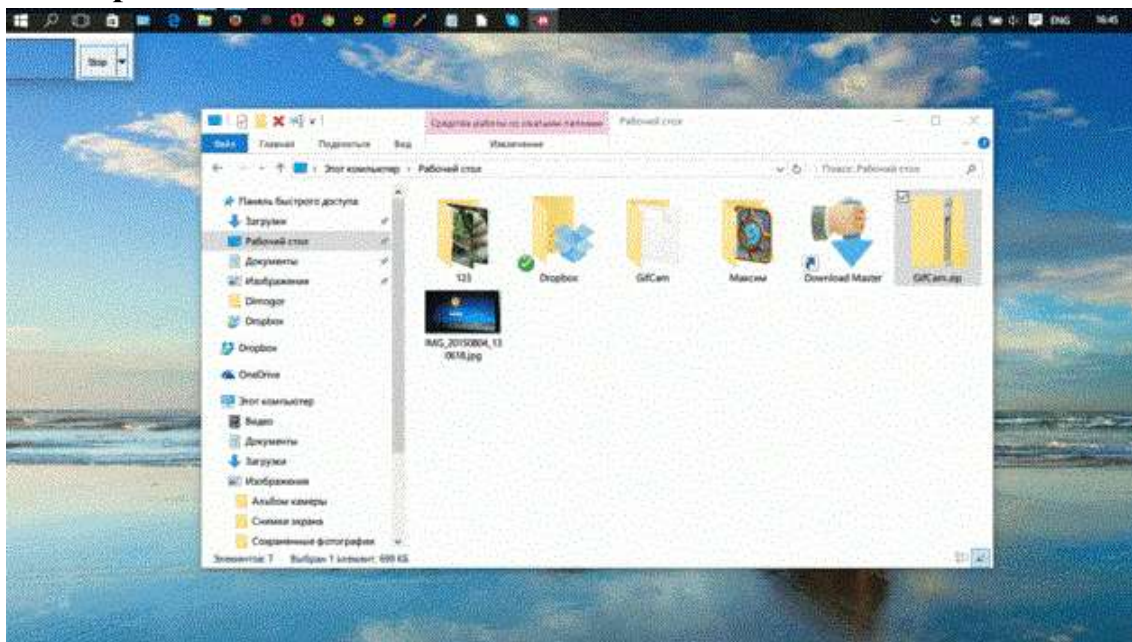


Рис. 1.38 – Відкриття вікна в операційній системі Windows 10.

- Win + стрілка вліво – приєднати вікно додатка до лівого краю екрана.
- Win + стрілка вправо – приєднати вікно додатка до правого краю екрана.
- Win + стрілка вгору – розгорнути вікно програми на весь екран. Або, якщо вікно було раніше приліплені до одного з країв, воно займе чверть екрану у верхній частині.
- Win + стрілка вниз – згорнути активне вікно. Або, якщо вікно було раніше приліплені до одного з країв, воно займе чверть екрану в нижній частині.
- Win + D – відобразити і приховати робочий стіл.
- Win + Shift + M – відновити згорнуті вікна.
- Win + Home – згорнути всі вікна, крім активного (відновлення всіх вікон при вторинному натисканні).
- Alt + Tab – перемкнутися між запущеними додатками.
- Alt + F4 – закрити активне вікно.
- Win + Shift + стрілка вліво (або вправо) – перемістити вікно на інший монітор.
- Win + T – послідовно перебрати іконки на панелі завдань. Натисніть «Введення», щоб запустити програму.
- Win + 0 ... 9 – запустити з панелі завдань додаток, іконка якого закріплена на позиції, що відповідає цифрі.

Провідник

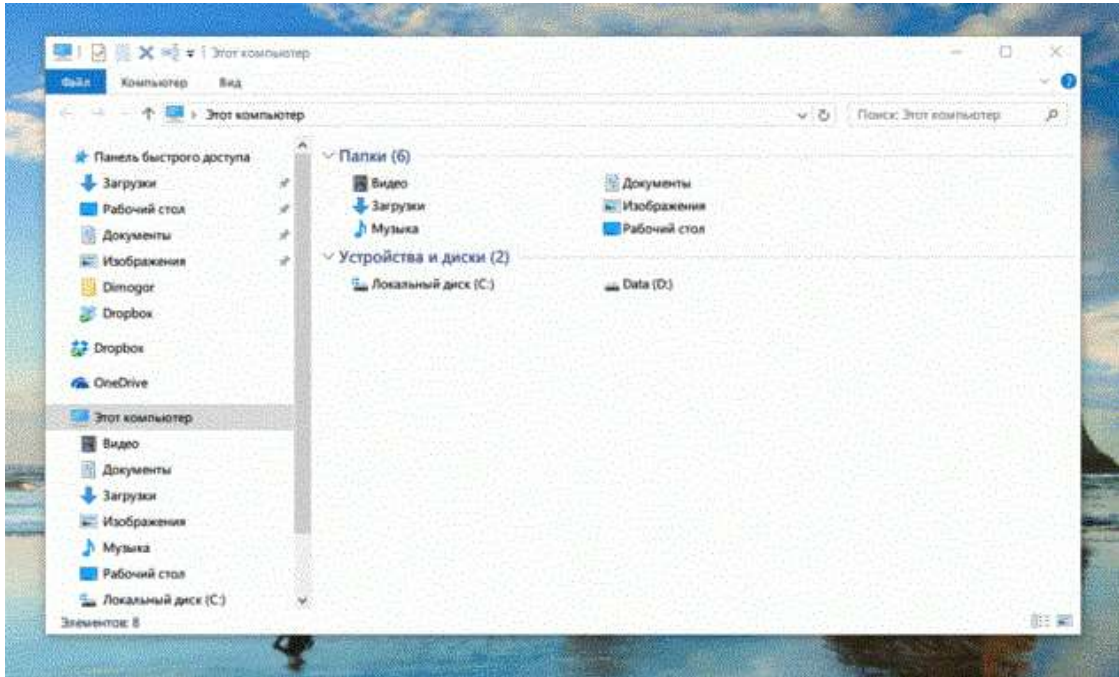


Рис. 1.39 – «Провідник» операційної системи Windows 10.

- Wine – запустити файловий менеджер.
- Ctrl + N – відкрити нове вікно.
- Ctrl + колесо прокрутки миші – змінити уявлення елементів (іконки, таблиця, ескізи і так далі).
- Alt + стрілка вгору – піднятися вгору на один рівень.
- Alt + стрілка вліво – переглянути попередню папку.
- Alt + стрілка вправо – переглянути наступну папку.

Віртуальні робочі столи

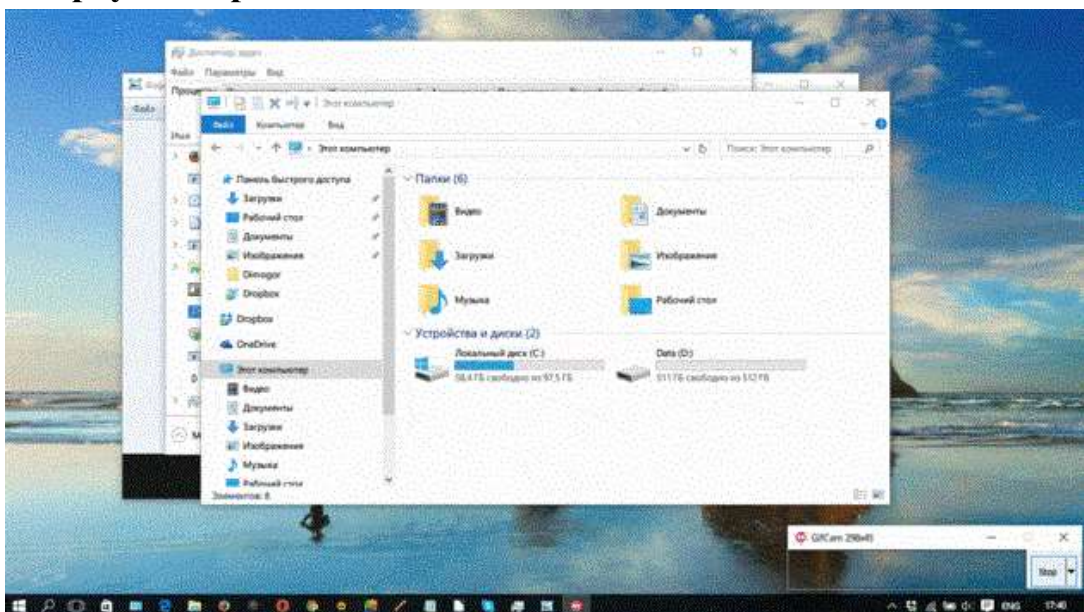


Рис. 1.40 – Віртуальні робочі столи в ОС Windows 10.

- Win + Ctrl + D – додати віртуальний робочий стіл.
- Win + Ctrl + стрілка вліво – перемкнутися між віртуальними робочими столами справа наліво.
- Win + Ctrl + стрілка вправо – перемкнутися між віртуальними робочими столами зліва направо.
- Win + Ctrl + F4 – закрити використовуваний віртуальний робочий стіл.
- Win + Tab – відобразити всі робочі столи і додатки на них.

Windows



Рис. 1.41 – Робочий стіл ОС Windows 10.

- Ctrl + Shift + Esc – запустити диспетчер задач.
- Win + R – відкрити діалогове вікно «Виконати».
- Shift + Delete – видалити файли, міняючи кошик.
- Alt + Enter – відобразити властивості вибраного елемента.
- Win + пробіл – перемкнути мову введення і розкладку клавіатури.
- Win + A – відкрити «Центр підтримки».
- Win + S – відкрити вікно пошуку.
- Win + H – викликати панель «Поділитися».
- Win + I – відкрити вікно «Параметри».

Скріншоти та ігри

- Win + PrtScr – зробити скріншот.
- Win + Alt + PrtScr – зробити знімок екрану гри.
- Win + G – відкрити ігрову панель.
- Win + Alt + G – записати останні 30 секунд в активному вікні.
- Win + Alt + R – почати або зупинити запис.

1.7. Поняття комп'ютерного вірусу та його різновидності.

Комп'ютерний вірус – це невелика програма, написана програмістом високої кваліфікації, здібна до самовідтворення і виконання різних деструктивних дій. На сьогоднішній день відомо понад 50 тис. комп'ютерних вірусів. Існує багато різних версій щодо дати народження першого комп'ютерного вірусу. Проте більшість фахівців сходяться на думці, що комп'ютерні віруси, як такі, вперше з'явилися в 1986 році, хоча історично виникнення вірусів тісно пов'язане з ідеєю створення програм, що самовідтворюються. Одним з "піонерів" серед комп'ютерних вірусів вважається вірус "Brain", створений пакистанським програмістом по прізвищу Алві. До загальних засобів, що допомагають запобігти зараженню і його руйнівних наслідків відносять:

- резервне копіювання інформації (створення копій файлів і системних областей жорстких дисків);
- уникнення користування випадковими і невідомими програмами. Найчастіше віруси розповсюджуються разом з комп'ютерними програмами;
- перезавантаження комп'ютера перед початком роботи, зокрема, у випадку, якщо за цим комп'ютером працювали інші користувачі;
- обмеження доступу до інформації, зокрема фізичний захист дискети під час копіювання файлів з неї.

До програмних засобів захисту відносять різні антивірусні програми (антивіруси). Антивірус - це програма, що виявляє і знешкоджує комп'ютерні віруси. Слід відмітити, що віруси в своєму розвитку випереджають антивірусні програми, тому навіть у разі регулярного користування антивірусів, немає 100% гарантії безпеки.

Антивірусна програма (антивірус) - програма яка намагається знайти, запобігти розмноженню і видалити комп'ютерні віруси та інші шкідливі програми з зараженого комп'ютера, а також служить для профілактики - запобігання зараження файлів вірусами.

Перші антивірусні програми з'явилися практично відразу після появи перших вірусів. Зараз розробкою антивірусних програм займаються великі компанії. Сучасні антивірусні програми можуть виявляти десятки тисяч вірусів.

Практично всі сучасні антивіруси не обмежуються захистом тільки від вірусів, а детектують так само троянські програми, Adware, Spyware і деякі інші.

В основу практично всіх антивірусів входить: ядро; сканер; монітор активності; модуль оновлення.

Принцип роботи практично всіх антивірусів наступний:

1. Знайти і видалити інфікований файл;
2. Заблокувати доступ до інфікованій файлу;
3. Відправити файл в карантин (тобто не допустити подальшого розповсюдження вірусу);
4. Спробувати "вилікувати" файл, видаливши вірус з тіла файла;
5. У випадку неможливості лікування-вилучення, виконати цю процедуру при наступному перезавантаженні операційної системи.

Для того, щоб антивірусна програма постійно успішно працювала, необхідно періодично завантажувати базу сигнатур вірусів (зазвичай, через Інтернет).

Для успішного захисту комп'ютера від вірусів бажано поставити один "антивірус" і один "firewall" (зараз вже є антивірусні програми які надають комплексний захист – поєднуючи в собі і те й інше), якщо поставити більше то вони не зможуть працювати разом і це буде викликати "зависання" комп'ютера і постійне гальмування, що тільки погіршить захист.

На сьогоднішній день список антивірусних програм досить величезний. Вони розрізняються як за своїми функціональними можливостями, так і за ціною. Існують звичайно і безкоштовні версії антивірусних програм.

Список найпопулярніших антивірусних програм на сьогоднішній день:

Антивірус Касперського

Антивірус Касперського – російський продукт для захисту вашого ПК, чия ефективність перевірена мільйонами користувачів у всьому світі. Програма включає в себе основні інструменти для захисту ПК.

У світі політичних подій на час написання посібника розробники даного програмного продукту співпрацюють з російськими федеральними службами, створюючи та відсилаючи віруси на комп'ютери українських користувачів з метою знешкодження техніки або ж виявлення секретної інформації. Офіційний сайт: www.kaspersky.ru

Eset NOD32

NOD32 забезпечує надійний, сучасний захист від погроз, яким піддається ваш ПК. Віруси, черв'яки, трояни і інші неприємності тепер не зможуть заподіяти ніякої шкоди інформації, цінної для вас. Вдосконалені методи виявлення, які використовуються цією програмою, забезпечує

захист навіть проти майбутніх, потенційних загроз, якими є нові мережеві черв'яки і віруси.

Краща безпека – це безпека, забезпечена заздалегідь. Захист від шкідливих програм повинен проводитися в реальному часі в момент атаки. У будь-який момент, поки ви чекаєте оновлення вірусних сигнатур, в системі може відкритися "вікно уразливості", що може призвести до руйнівних наслідків. Технологія ThreatSense антивіруса Eset NOD32 закриває "вікно уразливості", в той час як інші антивірусні програми залишають його відкритим до отримання вірусних сигнатур. Офіційний сайт: www.esetnod32.ru

Symantec Norton Anti-Virus

Розроблена компанією Symantec програма Norton AntiVirus є найбільш популярним антивірусним засобом у світі. Ця програма автоматично видаляє віруси, інтернет-черв'яків і троянські компоненти, не створюючи перешкод роботі користувача.

Norton AntiVirus дозволяє протистояти погрозам найсучасніших spyware-і adware-програм і блокує роботу таких програм ще до того моменту, як користувач перенаправляється на інший сайт. Офіційний сайт: www.symantec.com

Dr. Web

Антивірус Dr.Web перевірить всю Windows пам'ять навіть зараженого комп'ютера. Доктор Веб проводить повну антивірусну перевірку Windows-пам'яті комп'ютера і здатний зупинити вірусний процес.

Важливим показником якості роботи антивірусної програми є не лише її здатність знаходити віруси, але й лікувати їх, не просто видаляти інфіковані файли разом з важливою для користувача інформацією, але і повертати їх в первинний "здоровий" стан. Офіційний сайт: www.drweb.ru

Trend Micro Internet Security

Trend Micro Internet Security дозволяє дуже просто захистити ваш комп'ютер, ваші приватні персональні дані і вашу онлайн-активність. Продукт забезпечує захист як від існуючих вірусів, програм-шпигунів і крадіжки даних, так і від майбутніх веб-загроз.

Користуйтеся електронною поштою, інтернет-магазинами, онлайн-банкінгом, обмінюйтеся цифровими фотографіями і не турбуйтеся про безпеку вашої приватної інформації. Офіційний сайт: www.ru.trendmicro.com

avast! Avast! Professional Edition

Avast! Professional Edition увібрав в себе всі високопродуктивні технології для забезпечення однієї мети: надати вам найвищий рівень захисту від комп'ютерних вірусів. Даний продукт являє собою ідеальне рішення для робочих станцій на базі Windows.

Нова версія ядра антивіруса avast! забезпечує високий рівень виявлення укупі з високою ефективністю, що гарантує 100%-е виявлення вірусів "In-the-Wild" і високий рівень виявлення троянів з мінімальним числом помилкових спрацьовувань.

Механізм антивірусного ядра сертифікований ICISA, постійно бере участь в тестах VirusBulletin і отримує нагороди VB100%. Зовнішній вигляд призначеного для користувача інтерфейсу відображається за допомогою так званих скінів, тому у вас є можливість налаштувати зовнішній вигляд панелі продуктів avast! за своїм бажанням. Офіційний сайт: www.avast.ru

bitdefender BitDefender Antivirus

BitDefender Antivirus - потужна антивірусна програма з різноманітними можливостями, що дозволяють оптимально захистити персональний комп'ютер.

BitDefender Antivirus захищає від комп'ютерних вірусів з застосуванням технологій ICISA Labs, Virus Bulletin, Checkmark, CheckVir і TUV. Модуль В-HAVE наслідує дійсному (віртуальному) "комп'ютеру в комп'ютері".

Ця BitDefender-технологія представляє новий рівень безпеки, виявляючи і знешкоджуючи навіть рідкісні віруси, або вірусний код, для якого ще не вийшли нові бази записів вірусів. Офіційний сайт: www.bitdefender.com

PANDA Panda Antivirus

Panda Antivirus є найпростішим і інтуїтивно зрозумілим у використанні рішенням безпеки для домашнього ПК. Після установки програми користувач може забути про віруси, шпигунські програми, руткіти, хакерів, онлайн-шахраїв та більше не турбуватися про збереження конфіденційної інформації.

Panda Antivirus має прості налаштування, легкий і зрозумілий інтерфейс, автоматичне оновлення (після встановлення відразу буде шукати оновлення), здійснює контроль на рівні TCP/IP. Panda Antivirus являється досить надійним антивірусом підійде в першу чергу для домашнього користування. Офіційний сайт: www.viruslab.ru

McAfee McAfee VirusScan

Продукт McAfee VirusScan здійснює сканування файлових серверів і робочих станцій за розкладом і по запити користувача, здатний виявляти і знешкоджувати віруси-трояни і програми-черв'яки.

Крім того, системні адміністратори отримують можливість привласнювати програмам і процесам ту чи іншу ступінь пріоритетності, відповідно до якої вони і будуть скануватися антивірусом, що дозволяє економити ресурси корпоративних мереж. Офіційний сайт: www.mcafee.com

Avira AntiVir

Популярний антивірус німецької збірки. Цю програму завжди відрізняли якість роботи і швидка реакція на появу нових вірусів. Вона включає резидентний монітор, сканер і програму оновлення.

AntiVir може постійно стежити за файлами і архівами, які можуть бути потенційними переносниками вірусів. Відшукуються також і макроси, які упродовжуються в офісні документи.

Програма невимоглива до ресурсів і показує добрі результати в роботі по швидкості і якості пошуку. Офіційний сайт: www.free-av.com

Антивірусні програми можуть виявляти і знищувати лише відомі віруси, при появі нового комп'ютерного вірусу захисту від нього не існує до тих пір, поки для нього не буде розроблений свій антивірус. Проте, багато сучасних антивірусних пакетів мають в своєму складі спеціальний програмний модуль, званий евристичним аналізатором, який здатний досліджувати вміст файлів на наявність коду, характерного для комп'ютерних вірусів. Це дає можливість своєчасно виявляти і попереджати про небезпеку зараження новим вірусом.

1.8. Інформатизація екологічної освіти.

Накопичений в процесі інформатизації екологічної освіти досвід показує, що використання комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання – це не просто зміна технічного забезпечення праці викладача, це зміна всього складу його педагогічних світоглядів і підходів, готовності передавати свої знання і досвід новими засобами, це готовність здійснювати свою професійну діяльність в нових умовах – нового інформаційного освітнього середовища, коли викладач перестає бути єдиним джерелом інформації для студента, єдиним провідником дидактичних принципів навчання. Це формування педагогічної культури нового типу, «культури,

що вимагає оновлення змісту освіти, підходів і методів, організаційних форм навчання».

Широке впровадження комп'ютерно-орієнтованих середовищ в навчальний процес стримується двома чинниками: недостатньою кількістю науково-обґрунтованих програмних засобів навчального призначення; відсутністю предметно орієнтованих методик застосування засобів ІКТ в навчальній діяльності.

Усе більше науковців приходять до висновків доцільності представлення навчально-методичних матеріалів у електронному вигляді. Тому пріоритетним завданням сучасної освіти вважаємо створення за нашою методикою та використання викладачем структурно-логічної схеми комп'ютерно-орієнтованого навчального середовища, що дозволить створити в майбутньому єдиний інформаційно-методичний освітній простір інформатизованого навчально-виховного процесу будь-якого закладу вищої освіти.

Електронні навчальні курси класифікують за:

- функціональною ознакою (їх можна віднести до навчальних видань);
- формою подання (належать до категорії електронних видань);
- технологією створення (програмні продукти).

Тому моніторинг якості електронних навчальних курсів має бути багаторівневим з урахуванням їх класифікації.

Основними стандартами якості сьогодні вважаються стандарти ISO 9000 (серія стандартів управління якістю). В галузі програмного забезпечення - стандарт ISO/IEC 9126 (атрибути та методики вимог якості програмного забезпечення) та набір стандартів ISO/IEC 14598 (регламентує способи оцінки цих характеристик). У сукупності вони утворюють модель якості, SQuaRE (Software Quality Requirements and Evaluation). Отже, при розробці критеріїв якості електронних навчальних курсів ми будемо керуватися в тому числі і цією моделлю.

З опорою на теорію поетапного формування розумових дій (П.Гальперін. Н.Тализіна) визначено послідовність роботи у комп'ютерно-орієнтованому навчальному середовищі для засвоєння студентами необхідної інформації сучасних наукових знань у сфері екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування та побудована структурно-логічна схема алгоритму роботи в середовищі.

У межах моделі SQUARE виділяються такі основні характеристики якості:

Функціональність (точність, узгодженість, інтероперабельність, безпека, придатність). Функціональні вимоги традиційно становлять основний предмет специфікації, моделювання, реалізації та атестації програмного забезпечення.

Надійність (стійкість, завершеність, відновлюваність). Показники надійності характеризують поведінку системи при виході за межі штатних значень параметрів функціонування внаслідок збою в оточенні або в самій системі.

Доступність (ефективність освоєння, ергономічність, зрозумілість). Відповідність системи вимогам до зручності надзвичайно важко піддається оцінці, у контексті використання формальних методів найкращим рішенням можна вважати початкову орієнтацію на формалізм, здатність максимально точно відобразити структуру вихідної предметної галузі.

Ефективність (за ресурсами та за часом).

Супроводження (простота аналізу, змінність, стабільність, перевірюваність). Вимоги спрямовані на супровід і модернізацію системи, що виконуються експлуатаційним персоналом.

Переносимість (адаптованість, узгодженість зі стандартами і правилами, гнучкість інсталяції, заміненість). Переносимість системи характеризує ступінь свободи у виборі компонентів системного оточення, необхідних для її функціонування. Системи, що розробляються з використанням формальних методів, як правило, відрізняються високим рівнем переносимості.

Оцінка якості електронних навчальних матеріалів повинна носити комплексний характер. Під комплексною оцінкою якості електронних навчальних матеріалів мається на увазі оцінка якості сукупності параметрів: *змістових, технічно-технологічних, дидактичних, методичних і дизайно-ергономічних.*

Сукупність дидактичного і методичного забезпечення, реалізованого за допомогою матеріально-технічних засобів навчання, призначеного для використання у навчальному процесі підготовки майбутніх екологів, будемо називати розподіленим комп'ютерно-орієнтованим навчальним середовищем.

Управління контентом комп'ютерно-орієнтованого навчального середовища виконується з використанням вільно розповсюдженого програмного продукту РНР та платформи Moodle. У розробленому нами алгоритмі роботи в такому середовищі спостерігається певна невідповідність між необхідністю використання переваг комп'ютерно-

орієнтованих середовищ навчання в підготовці висококваліфікованих фахівців екологів і відсутністю педагогічно і методично обґрунтованого програмного забезпечення, методик використання вказаних коштів у навчальній діяльності.

Проблеми розробки та використання комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання досліджуються в роботах В.Бикова, А.Гуржія, М.Жалдака, Ю.Жука та ін. Психолого-педагогічні та методичні аспекти цієї проблематики відображені в роботах Е.Машбіца. Головною компетенцією викладача стає його оновлена роль в умовах комп'ютерно-орієнтованої навчальної середовища - роль провідника знань, свого роду «навігатора», який допомагає вчитися, орієнтуватися в бездонному океані інформації. Завдання сучасного викладача - навчати оптимальному вибору індивідуального освітнього маршруту і способів його проходження, тобто «навігація в освіті». Однак можна констатувати, і це підтверджується численними дослідженнями і спостереженнями, що не всі викладачі виявляються підготовленими до виконання своєї оновленої ролі.

Здійснивши аналіз класичної моделі Інтернет-навчання нами було порівняно її з електронними навчальними курсами, що створюють викладачі на базі інформаційно-комунікативного навчального середовища Moodle. На основі вихідних даних нами було створено альтернативну модель з урахуванням особливостей складання та використання електронних навчальних курсів у вище зазначеному програмному середовищі.

Головна вимога до оболонки дистанційної освіти полягає в тому, щоб вона не стала «тісною» для організації віртуального середовища навчання, тобто в оболонці має бути закладено достатню кількість інструментальних засобів, щоб у повному обсязі підтримувати процес підготовки інженерів, біотехнологів, екологів тощо.

На базі (база знань, база проблем) представлених навчальних матеріалів та інструментальних засобів (презентації, чат, завдання, тести, віртуальні конференції, форум тощо) проводиться навчання в комп'ютерно-орієнтованому середовищі в оболонці платформи Moodle. В розширеному вигляді структура електронного навчального курсу.

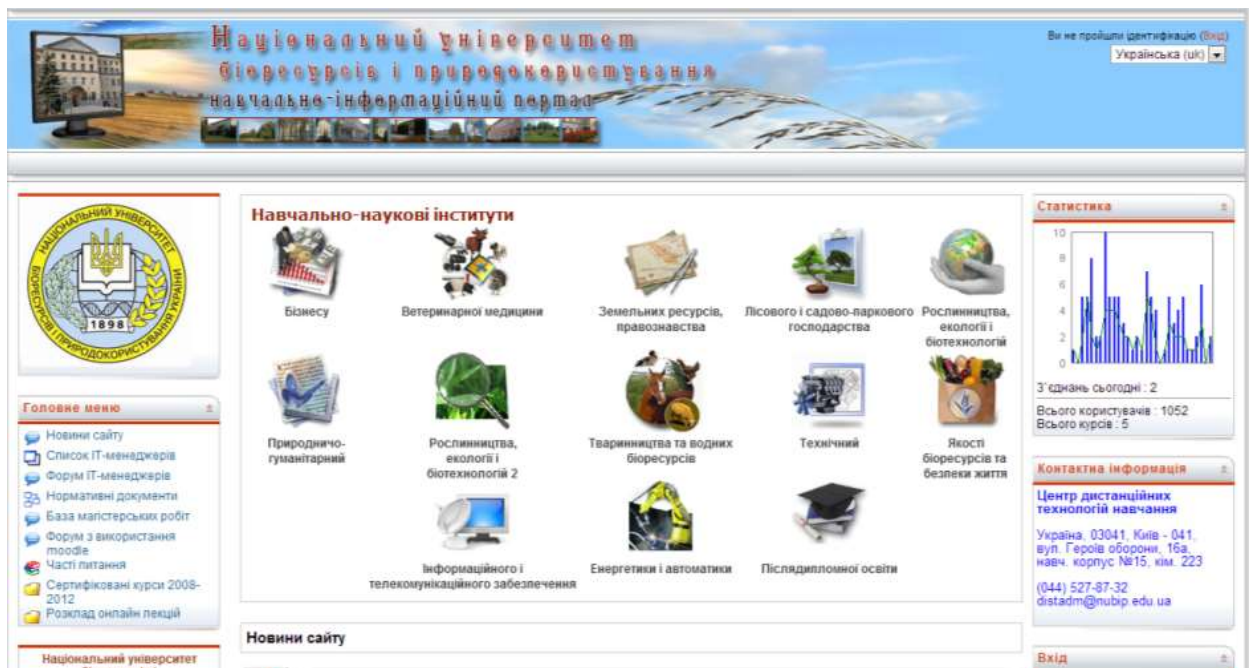


Рис. 1.42 – Навчально-інформаційний портал Національного університету біоресурсів і природокористування України створений на базі комп'ютерно-орієнтованого середовища Moodle.

Для перевірки ефективності методики застосування студентами-екологами комп'ютерно-орієнтованого навчального середовища нами створений електронний навчальний курс з дисципліни «Інформатика і системологія».

Отже, щоб розпочати заняття в середовищі, студент має спочатку зайти на навчально-інформаційний портал Національного університету біоресурсів і природокористування України. (див. рис. 1.42).

Наступним кроком студента у середовищі є віднаходження навчального підрозділу (кафедри) і вибір зазначеного викладачем електронного навчального курсу (див. рис.1.43).

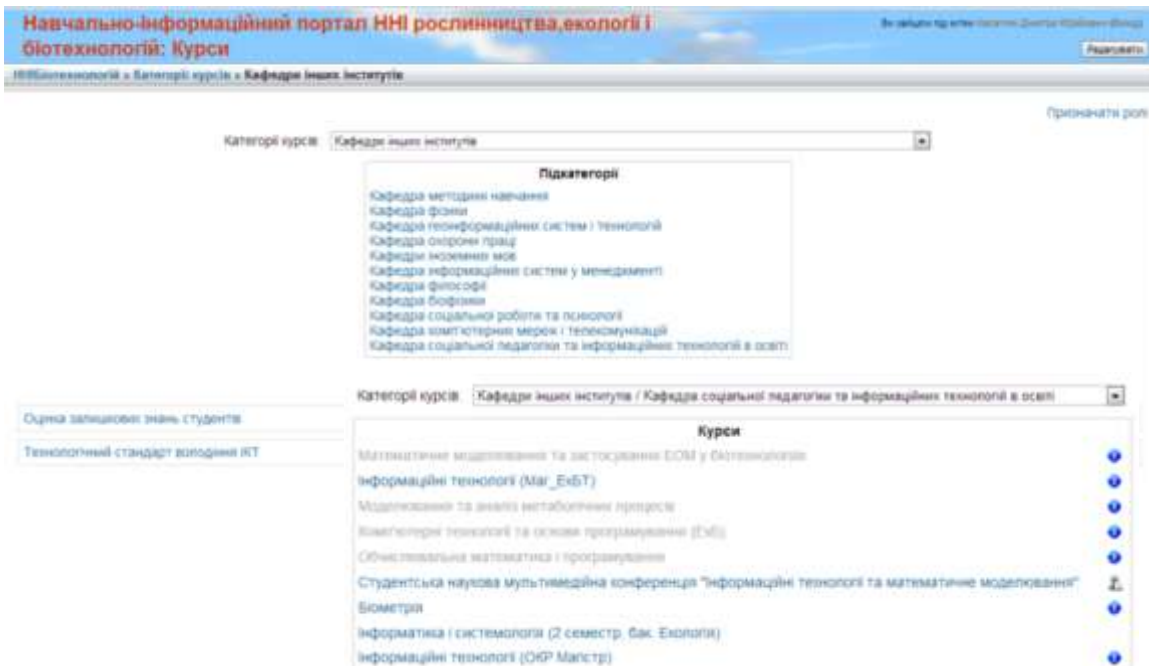


Рис. 1.43 – Вибір студентом потрібного електронного навчального курсу.

Здійснивши вибір дисципліни студентом відбувається процес авторизації в електронному навчальному курсі. Треба зазначити, що зарахування (реєстрація) студентів може відбуватися двома шляхами:

- примусово (студента або групу студентів зараховує викладач);
- самостійно (при відповідних налаштуваннях курсу, студент має можливість самостійно зареєструватися на курс).

Потрапивши на електронний навчальний курс студент бачить оболонку створену засобами комп'ютерно-орієнтованого середовища на платформі Moodle (див. рис. 1.44). З моменту зарахування студента на курс він має можливість ознайомитись з загальною інформацією (навчальна програма, критерії оцінювання, календарний план, новини, розклад тощо).

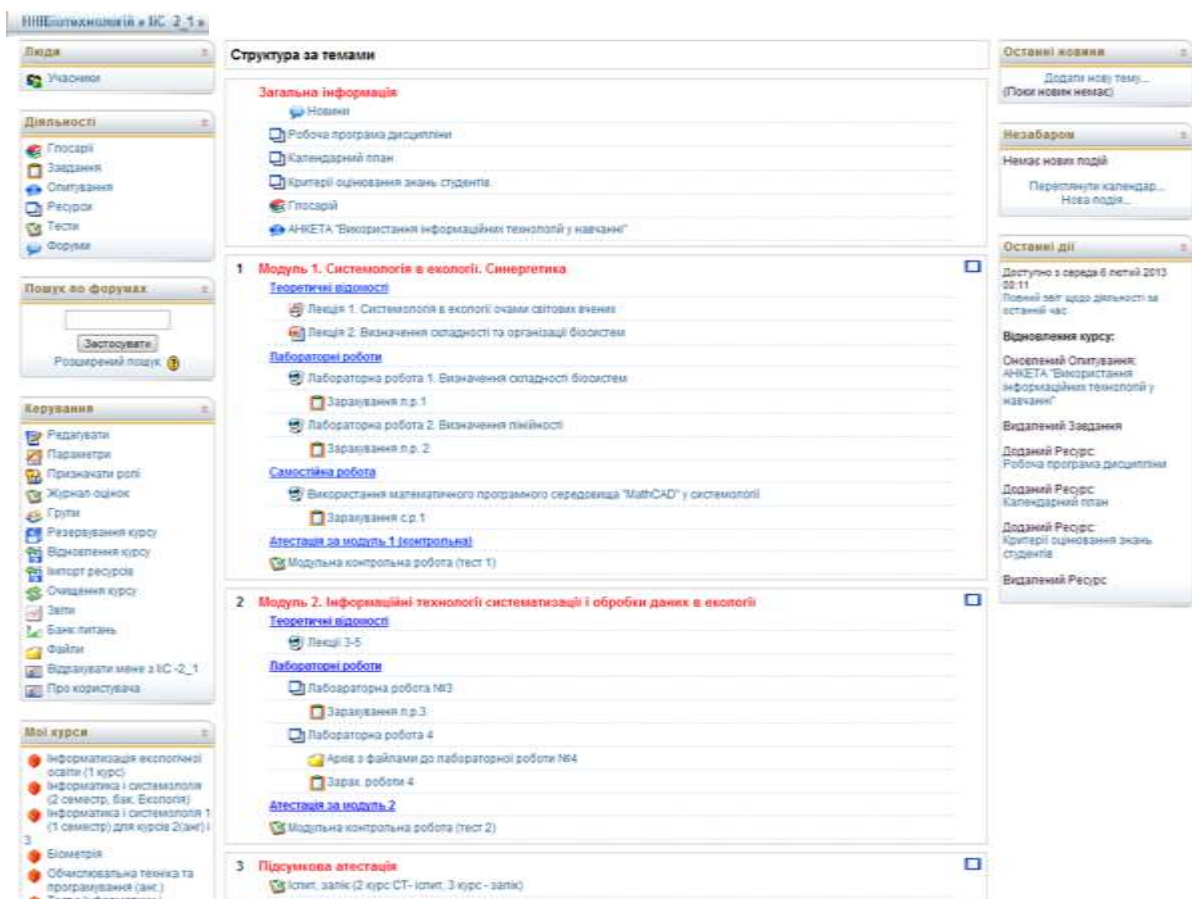


Рис. 1.44 – Титульна сторінка електронного навчального курсу з дисципліни «Інформатика і системологія» для студентів-екологів.

Під час навчання в комп'ютерно-орієнтованому середовищі за методикою наведеною нами у другому розділі студенти набувають знань та навичок. В процесі навчання студенти здобувають теоретичні знання та виконують практичні (лабораторні заняття), які відправляють на віддалений сервер для перевірки викладачем.

Викладач має змогу спостерігати за діяльністю студента в комп'ютерно-орієнтованому навчальному середовищі, перевіряти надіслані лабораторні роботи та оцінювати їх. Після вивчення певного змістовного модуля викладач проводить проміжний тестовий контроль для перевірки закріплення теоретичних знань студента. Оцінка за змістовний модуль включає в себе накопичену оцінку за лабораторні роботи, які виставляє викладач (див. рис. 1.45) та оцінку яку студенту виставляє середовище під час складання модульного тесту (див. рис. 1.46).

Оцінюючи практичну діяльність студента викладач має змогу коментувати роботу студента. При потребі, засобами комп'ютерно-орієнтованого навчального середовища, викладач може здійснити

віртуальне спілкування зі студентом для уточнення його знань або іншої інформації.

Прізвище / Ім'я	Оцінка	Календар	Остання зміна (Студент)	Остання зміна (Викладач)	Статус	Фінальна оцінка
Андрієнко Валерія Анатоліївна	20 / 20		18 грудень 2012 18:27	середа 21 листопад 2012 18:44	Окваліти	20
Благодир Богдан Павлович	20 / 20		18 грудень 2012 18:34	середа 21 листопад 2012 18:44	Окваліти	20
Власенко Інна Сергіївна	20 / 20		18 грудень 2012 18:47	середа 21 листопад 2012 18:44	Оцінка	20
Гришак Наталія Анатоліївна	20 / 20		18 грудень 2012 18:48	середа 21 листопад 2012 18:44	Окваліти	20
Гавриленко Анна Олександрівна	20 / 20		18 грудень 2012 11:16	вівторок 18 грудень 2012 12:25	Окваліти	20
Гаврилюк Петро Васильович	Без оцінки				Оцінка	-
Гайовий Сергій Миколайович	20 / 20		18 грудень 2012 18:43	середа 21 листопад 2012 18:44	Окваліти	20
Даниленко Едуард Васильович	20 / 20		18 грудень 2012 17:58	середа 21 листопад 2012 18:44	Окваліти	20
Драченко Вікторія Леонідівна	20 / 20		18 грудень 2012 11:30	середа 21 листопад 2012 18:44	Оцінка	20

Рис. 1.45 – Блок для перевірки і оцінки виконаних та надісланих завдань.

Спроб: 196 (21 даної групи)

В цьому тесті кожному користувачу дозволена тільки одна спроба.

Прізвище / Ім'я	Тест початий	Завершено	Затрачений час	Оцінка/30	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10
Андрієнко Валерія Анатоліївна	18 грудень 2012, 11:16	18 грудень 2012, 11:28	11 хв 51 сек	14	2/3	0/3	0/3	0/3	3/3	3/3	2/3	3/3	0/3	2/3
Благодир Богдан Павлович	18 грудень 2012, 11:27	18 грудень 2012, 11:42	15 хв	13	1/3	0/3	2/3	3/3	0/3	3/3	0/3	0/3	3/3	2/3
Власенко Інна Сергіївна	18 грудень 2012, 11:29	18 грудень 2012, 11:40	10 хв 57 сек	16	0/3	0/3	3/3	2/3	0/3	2/3	3/3	3/3	0/3	3/3

Рис. 1.46 – Сторінка, яка відображує результати складання студентами проміжної контрольної роботи за другий змістовний модуль у вигляді тесту.

Такий самий зв'язок може здійснити студент по відношенню до викладача чи до іншого студента.

У процесі підготовки викладача до використання комп'ютерно-орієнтованих середовищ навчання можна виділити два етапи:

- 1) формування інформаційної компетенції викладача в загальному плані,
- 2) його здатність упроваджувати у свою професійну галузь новітні засоби, тобто бути не тільки користувачем готових програмних продуктів, але більшою мірою виступати творцем, розробником власних навчально-методичних засобів.

Журнал оцінок

Окремі групи ФЕБ-10.01-Екоп











Ім'я / Прізвище ↑	Інформатика і ...					Загальне за курс ↓
	Навчальна ...					
	Модуль 1 Σ м1 ↓	Модуль 2 Σ м2 ↓	Підсумок ... ↓	Підсумкова ... Іспит, залік (2 ... ↓		
 Андріяненко Валерія Анатоліївна	67	65	46		17	63
 Благодир Богдан Павлович	67	64	46		19	65
 Власенко Інна Сергіївна	63	67	45		19	64
 Гігашвілі Наталія Автанділівна	71	60	46		18	64
 Гавриленко Анна Олександрівна	66	70	47		16	63
 Гаврильчук Петро Васильович	0	-	0		-	0
 Гайовий Сергій Миколайович	73	69	60		23	73
 Даниленко Едуард Васильович	72	68	49		11	60
 Драченко Вікторія Леонідівна	71	76	51		11	62
 Зінченко Яна Володимирівна	64	70	47		13	60

Рис. 1.47 – Вікно електронного журналу оцінок студента, який є доступний для перегляду кожному учаснику навчального процесу протягом всього навчального періоду/семестру.

Особливої уваги заслуговує використання електронного журналу оцінок студентів (див.рис 1.47). Журнал оцінок постійно є відкритим ресурсом, яким може користуватись як студент так і його батьки для орієнтування у процесі вивчення дисципліни. Структура електронного журналу розроблена згідно міністерських вимог до екзаменаційної відомості.

На першому етапі професійна підготовка викладача по використанню комп'ютерно-освітніх середовищ проводиться зазвичай на курсах підвищення кваліфікації. На цьому, як правило, процес професійної підготовки викладачів закінчується, і другий етап виступає як проблема, вирішувати яку доводиться своїми силами, в кращому разі на рівні самоосвіти.

Керівництво проектною діяльністю студентів із застосуванням інформаційних технологій – окремий вид роботи, не завжди збігається з вимогами методичної підтримки заняття. Основним завданням, як відомо, є підвищення мотивації студентів, їх інтересу до предмету, що вивчається, розвиток продуктивного мислення та практичного застосування отриманих знань та навичок – іншими словами, це та сторона методу, яка в основному «працює» на студентів. Прикладом практичного застосування результатів

проектної діяльності студентів може якраз бути використання програмних продуктів у навчальному процесі. З такої точки зору, проект як демонстраційний матеріал заняття, використовуваний викладачем або подається проектною групою студентів – це позитивний аспект проектної діяльності, який може «працювати» і на викладача.

Однак подібний вид роботи не завжди продуктивний і зручний для викладача: не всі теми і підходи, необхідні викладачеві для заняття, можуть бути посилені студентам, особливо якщо тема нова або достатньо важка, жорсткі тимчасові рамки можуть також знижувати ефективність створюваного програмного продукту.

На наш погляд, залученню студентів до проектної діяльності по створенню проекту в комп'ютерно-орієнтованих середовищах навчання повинна сприяти розробка електронного навчального курсу підготовки студента.

Пропонований курс реалізується у два етапи:

1) постановка і вирішення завдання освоєння інформаційних технологій на рівні активного студента (робота з різними програмними середовищами – Word, Excel, PowerPoint, Photoshop, MacroMedia, а також робота з відео кліпами, звуком тощо) незалежно від предмета навчання;

2) постановка і вирішення завдання підготовки майбутнього еколога як експерта і студента готових програмних продуктів; підготовка фахівця з екології як творця власних програмних продуктів, що відповідають конкретним цілям і поставленим завданням.

Створення електронного навчального курсу дисципліни вимагає від викладача бути як експертом і користувачем готових програмних продуктів, так і розробником власних програмних продуктів з мультимедійною підтримкою.

Навчальні курси в комп'ютерно-орієнтованих середовищах повинні мати ряд необхідних компонентів: 1) робоча програма та календарний план курсу. Співвідношення теоретичної та практичної частин курсу, 2) інформаційно-довідкові матеріали (репозиторії, енциклопедії, довідники тощо); 3) електронні книги, 4) навчальні фільми в стислому форматі, 5) бібліотеки електронного наочного приладдя і баз даних, 6) методичні матеріали на електронних носіях (розробок занять, методичних рекомендацій, модульних тестів та інших матеріалів); 7) інтернет-ресурси; 8) навчально-методичні програмні засоби для супроводу занять іноземної мови (демонстраційних матеріалів, презентацій, розробок занять і т.п.); 9) комбіновані інформаційні засоби навчання (навчальних програм,

електронних підручників, збірників вправ і розвиваючих ігор і т.д.); 10) засоби контролю освоєння студентом вивченого матеріалу (електронні тести або іспити).

У процесі роботи над структурою і змістом курсу автор повинен виходити з ряду ключових положень, які дозволяють студенту успішно оволодіти й надалі творчо застосовувати отримані знання та навички у своїй майбутній професійній діяльності. Особливістю взаємодії викладача та студента є те, що вони спілкуються в процесі навчання як колеги - діючі та майбутні. Тому від рівня використання викладачем комп'ютерно-орієнтованих середовищ навчання багато в чому залежить і рівень підготовки студента як майбутнього фахівця сфери інформаційного та постінформаційного суспільства.

При моделюванні навчального процесу, частина якого буде здійснюватися з урахуванням використання інформаційних технологій, викладач повинен враховувати такі критерії і шляхи інтеграції між ними:

1) загальні навчальні можливості інформаційних технологій і реалізація на їх основі дидактичних принципів;

2) співвідношення ключових освітніх компетенцій з можливостями інтеграції інформаційних технологій в навчальний процес, як способу представлення і обробки навчального матеріалу із застосуванням комп'ютера на занятті.

У процесі розробки курсу були враховані:

– комп'ютерно-орієнтовані методи навчання (використані як своєрідний репетитор, який організовує переважно самостійну вироблення навичок через багаторазові повторення, самоконтроль і отримання довідкової інформації навчального характеру);

– розвинені функції комп'ютерно-орієнтованого середовища навчання (дозволили створювати ефект «занурення» студентів у навчальне середовище і взаємодії між собою та викладачем в інтерактивному режимі);

– демонстраційні функції комп'ютерно-орієнтованого середовища навчання (піднято принцип наочності на новий рівень, що дозволило студентам, спостерігати явища як у статиці, так і в динаміці, використати велику кількість ілюстрацій та рухомих образів, а також виводити на екран великий обсяг інформації);

– контролюючі функції комп'ютерно-орієнтованого середовища навчання (дозволили в швидкій, доступній і надійній формі визначати рівень знань і ступінь сформованості умінь і навичок студентів);

– діагностичні функції комп'ютерно-орієнтованого середовища навчання (дозволили швидко і ефективно провести діагностику і моніторинг різних складових освітнього процесу - навчальний план, програму предмету, змісту навчального матеріалу, моніторинг діяльності студента в плані оптимізації розподілу навчального часу тощо).

– довідково-інформаційні функції комп'ютерно-орієнтованого середовища навчання (значно полегшело доступ до джерел інформації різного характеру за рахунок раціонально організованих систем пошуку та виведення інформації (енциклопедії, довідники, інтернет тощо);

– комбіновані функції комп'ютерно-орієнтованого навчального середовища (найбільш повно реалізовані в електронних навчальних посібниках різного призначення, рівня і підходу, в тому числі і створених викладачем самостійно).

До умов, які визначають ефективність застосування комп'ютерно-орієнтованих середовищ навчання ми віднесли:

- базову комп'ютерну грамотність викладачів і студентів;
- достатню кількість програмних засобів навчального призначення;
- наявність предметно-орієнтованих методик.

Досягнення цих умов забезпечило значне підвищення якості освітнього процесу в процесі підготовки фахівців як екологів так і фахівців у будь-якій області знань.

Використання комп'ютерно-орієнтованого навчального середовища впливає на формування в ньому знань та вмінь майбутніх екологів. При організації навчального процесу в такому середовищі слід брати до уваги суттєві чинники, які можуть вплинути на результат вивчення дисциплін майбутніми екологами. Існує залежність між індивідуальним стилем обробки інформації в електронних навчальних курсах і результатами навчання, яка дозволила зробити висновок про те, що високий рівень «інтернет-адикції» студентів может позитивно впливати на засвоєння матеріалу при самостійній роботі в інформаційно-освітньому середовищі.

Практична робота № 1. Робота з електронною поштою (E-mail)

Мета роботи: оволодіти навиками роботи по відправленню та отриманню електронних повідомлень за допомогою електронної пошти.

Програма виконання роботи

1. Завантажити програму Microsoft Internet Explorer.
2. Відкрити вказану викладачем Web – сторінку сервера, що надає послуги по створенню поштової скриньки.
3. Створити власну поштову скриньку.
4. Обмінятися електронними повідомленнями із вказаним викладачем адресатом за допомогою власної поштової скриньки. Відправити повідомлення із прикріпленими текстовими та графічними файлами.

Теоретичні відомості

Однією з найбільш поширених послуг, які забезпечує Internet є електронна пошта. Ця послуга автоматично надається всім, хто має підключення до Internet. Функціонування електронної пошти забезпечують спеціальні поштові сервери, які отримують повідомлення від клієнтів і пересилають їх на поштові сервери адресатів, де повідомлення накопичуються. При встановленні з'єднання між адресатом і поштовим сервером, на якому розміщена його власна поштова скринька, відбувається передача повідомлень, що надійшли.

До програмних засобів, які дозволяють обмінюватися електронними повідомленнями належать програми Internet Explorer 5.0 та Microsoft Outlook Express, які входять до складу ОС Windows 98, програма Microsoft Outlook 2000, яка входить до складу MS Office 2000 та ін.

Поштова адреса, як правило, складається з облікового імені (логіна), після якого додається знак @ і імені поштового сервера, (наприклад sotov@ukr.net). Адреси серверів, які надають безкоштовні послуги з створення власної електронної скриньки наведені в **додатку 2**.

Створення власної поштової скриньки

- завантажити Internet Explorer;
- в адресний рядок ввести ім'я сервера, який надає безкоштовні послуги з створення власної електронної скриньки;
- на головній сторінці сервера натиснути кнопку “**Регистрация**” або “**Новый пользователь**”;

- заповнити пункти, які вимагаються в процесі реєстрації нового користувача.

Створення та отримання повідомлення електронної пошти з допомогою Internet Explorer

- завантажити Internet Explorer;
- в адресний рядок ввести ім'я сервера, на якому створена ваша електронна скринька;
- на головній сторінці сервера в рядок **“Логин”** записати назву електронної адреси, (яка була вибрана в процесі створення поштової скриньки), а в рядок **“Пароль”** – відповідно пароль на відкриття скриньки;
- натиснути клавішу **“Enter”**;
- у відкритому вікні власної поштової скриньки вибрати пункт: **“Создать (Написать письмо)”** – для створення та відправки повідомлення; **“Входящие”** – для перегляду повідомлень, що надійшли;
- при виборі пункту **“Создать”** завантажиться вікно, де в поле: **“Кому”** - записати назву електронної пошти адресата; **“Тема”** – коротку назву суті повідомлення. В робоче поле вікна, попередньо очистивши його, записати безпосередньо зміст повідомлення. У разі, якщо текст повідомлення або графічне зображення, які планується відправити, збережені у вигляді файлів на жорсткому чи іншому диску, їх можна безпосередньо прикріпити навіть до **“пустого”** повідомлення. Для цього в рядку **“Прикрепить файл (Вложить)”** клацнути по кнопці **“Обзор”** і знайти та вибрати у файловій структурі ПК потрібний файл. Клацнути по кнопці **“Прикрепить”**. Після завершення створення повідомлення та прикріплення файлів клацнути по кнопці **“Отправить”**. Необхідно дочекатися повідомлення про позитивний чи негативний результат відправлення повідомлення. У разі негативного повідомлення вяснити і усунути причину та повторити спробу;
- при виборі пункту **“Входящие”** завантажиться вікно, в якому буде відображено список повідомлень які надійшли на вашу адресу. Для перегляду змісту повідомлення необхідно один раз клацнути по відповідній назві. Якщо біля назви повідомлення буде присутній значок у вигляді скрепки (📎), це свідчить, що до повідомлення

прикріплено файл, який переглядається за допомогою тієї програми, в якій він створений.

При роботі з електронною поштовою скринькою необхідно враховувати те, що її розмір обмежений. Як правило він знаходиться в межах 1- 20 Мб. Це накладає обмеження на розмір відправлених повідомлень, а також вимагає періодичного видалення надійшовших повідомлень для забезпечення можливості надходження нових.

Контрольні запитання

1. Як створити власну поштову скриньку?
2. Як записується адреса електронною пошти?
3. Як створити та відправити електронне повідомлення?

Практична робота № 2. Апаратне забезпечення ПК.

Мета роботи: Знайомство та огляд складу ПК. Пристрої комп'ютера: процесор, оперативна пам'ять, монітор, клавіатура. Носії інформації (дискети, компакт-диски, жорсткі диски, флеш-пам'ять). Технічні характеристики (ПК та комплектуючі).

Програма виконання роботи

1. Опрацювати методичні рекомендації теми “Апаратне забезпечення”.
2. За наведеною специфікацією ПК (згідно індивідуального варіанту) описати всі характеристики відповідного персонального комп'ютера.
3. Аналогічно до попереднього завдання описати всі характеристики персонального комп'ютера (планшета, або смартфона), за яким Ви працюєте дома.

Теоретичні відомості

У сучасному персональному комп'ютері можна виділити такі *види комп'ютерного обладнання*:

Центральне обладнання знаходиться в системному блоці та включає такі основні пристрої:

- центральний процесор – управляє ходом обчислювального процесу і виконує всі математичні і логічні операції;
- внутрішня (оперативна) пам'ять – для збереження службової та проміжної (оперативної) інформації;

- контролери – це пристрої, які призначені для управління всіма основними або периферійними пристроями;
- системна шина – це “віртуальна магістраль”, по якій проходить обмін даними між центральним обладнанням.

Периферійне обладнання (периферія) – все, що знаходиться поза системним блоком (за деяким виключенням) і без чого комп’ютер може працювати:

- клавіатура – служить для введення інформації в комп’ютер та управління ним;
- монітор (дисплей) – для зображення текстової та графічної інформації;
- зовнішня пам’ять – служить для введення інформації в комп’ютер, її виведення та довгочасного зберігання великих об’ємів інформації;
- принтер – для друку інформації на папір;
- маніпулятор типу “мишка” – призначений для введення/виведення інформації в комп’ютер;
- сканер – призначений для зчитування текстової і графічної інформації в комп’ютер;
- модем – дозволяє комп’ютерам обмінюватись інформацією по телефонній мережі;
- факс-модем – поєднує можливості модему і звичайного факсимільного апарату;
- цифрові камери – дозволяють вводити відео- і фотоінформацію безпосередньо в комп’ютер;
- джойстик – маніпулятор у вигляді укріпленої на шарнірі ручки з кнопкою призначений в основному для комп’ютерних ігор;
- інші пристрої.

Материнська плата

Мікропроцесор, оперативна пам’ять і чіпсет монтуються в системному блоці на спеціальній пристрій – материнську плату.

Ця плата є головною електронною платою в комп’ютері. Серед компаній, які лідирують на ринку материнських плат, можна виділити компанії Asus, Gigabyte, DFI, AOpen, Soltek, Iwill, MSI, Abit, Tyan, Transcend, Epox, Intel. Цінове розмаїття на материнські плати дуже вражає. На ринку можна купити як материнські плати від відомих виробників, перерахованих вище, так і невідомих, звичайно за нижчу ціну. Але звичайно і надійність роботи такої плати буде значно нижчою.

Материнська плата містить в собі:

- роз'єми для підключення мікропроцесора, вентилятора (існують мультипроцесорні плати, які містять два і більше роз'ємів для підключення декількох мікропроцесорів, які використовуються у серверах і потужних робочих станціях);
- роз'єми для встановлення модулів оперативної пам'яті (до 4);
- роз'єми (слоти розширення), які різняться за системною шиною, на якій побудована материнська плата (бувають слоти PCI, ISA, PCI-Express);
- слоти AGP (Accelerated Graph Port – прискорений графічний порт), для графічної плати (буде розглянуто пізніше);
- мікросхема системної логіки, або чіпсет, яка за своїм значенням не поступається мікропроцесору. Чіпсет являє собою сукупність чіпів (мікросхем), які узгоджують і контролюють роботу всіх пристроїв материнської плати.

Мікропроцесор – це найважливіший елемент персонального комп'ютера.

Мікропроцесор представляє собою мікросхему, або так званий кристал, зроблений із кремнію та інших провідників. Це складний пристрій, всередині якого знаходяться сотні мільйонів (більше мільярда) транзисторів, об'єднаних у функціональні блоки, між якими проходить обмін даними по шині в процесі обчислень.

Мікропроцесор управляє ходом обчислювального процесу і виконує всі арифметичні і логічні операції. Швидкість роботи комп'ютера напряму залежить від швидкості роботи мікропроцесора. Найважливішими характеристиками процесора є: його *розрядність*, *тактова частота*, частота системної шини, *кеш-пам'ять* процесора та *деталізація* провідників всередині кристалу.

Розрядність вказує на довжину слова, яке вимірюється кількістю двійкових розрядів (бітів), яку обробляє мікропроцесор за один такт.

Сучасні мікропроцесори обробляють слова довжиною 32 і 64 біти. Мінімальною одиницею вимірювання інформації є 1 біт, тобто двійковий розряд «0» або «1».

Використовуються також і більші одиниці довжини вимірювання інформації: 1 байт = 8 бітів; 1 Кбайт = 1024 байт; 1 Мбайт = 1024Кбайт; 1 Гбайт = 1024 Мбайт; 1Тбайт = 1024 Гбайт.

Тактова частота вказує, скільки елементарних операцій (тактів) виконує ядро мікропроцесора (арифметичний пристрій всередині

процесора) за одну секунду. Вона вимірюється в герцах (Гц). Сучасні мікропроцесори працюють із частотами від 600 МГц до 4 ГГц.

Системна шина – це “віртуальна магістраль” всередині мікропроцесора, по якій дані передаються від одного блоку мікропроцесора до іншого. Чим швидше ця шина – тим швидшим є процесор. Частота шини вимірюється у МГц, а швидкість у Гбіт/с. Розрізняють системну шину персонального комп’ютера та системну шину мікропроцесора.

Для підвищення швидкості роботи процесора, у ньому передбачена внутрішня *кеш-пам’ять*, яка дозволяє зберігати проміжні дані, не звертаючись до оперативної пам’яті.

Її об’єм вимірюється у Кбайтах або Мбайтах. Чим цей параметр вищий, тим краще. Кеш-пам’ять може функціонувати на повній частоті шини процесора або половинчастій частоті. Розрізняють кеш-пам’ять першого рівня (L1) – всередині ядра мікропроцесора та кеш-пам’ять другого рівня (L2) – на кристалі мікропроцесора. На потужних процесорах часто використовують і кеш—пам’ять третього рівня (L3), яка розміщується на картриджі мікропроцесора (невеликій платі із роз’ємом для процесора).

Деталізація – один з головних на сьогоднішній день параметрів мікропроцесорів. Вона показує величину провідників всередині мікропроцесора.

На даний час на ринку масових систем панують два сімейства мікропроцесорів зі сторони компанії Intel та компанії AMD (Advanced Micro Device). Процесори цих двох компаній змагаються між собою у перерахованих вище характеристиках. У результаті користувачі отримують якісну і потужну техніку за найменшими цінами.

На сучасному етапі розвитку мікропроцесорної індустрії виробники не можуть нарощувати швидкими темпами (як це було раніше) тактову частоту мікропроцесорів. Збільшення частоти призводить до виділення значної кількості теплоти від роботи сотень мільйонів транзисторів, яку неможливо відвести звичайними методами. Тому індустрія переорієнтувалась на випуск процесорів з декількома ядрами. Це означає, що на одному кристалі мікропроцесора знаходиться два, чотири або більше мікропроцесорів.

Контролери – це мікросхеми, розміщені на материнській платі, які призначені для управління периферійними пристроями.

Кожен із пристроїв є в своєму роді унікальним, кожен виконує своє завдання. Щоб різні пристрої могли розуміти один одного, потрібні контролери. Процесор, наприклад, взаємодіє з пам’яттю через контролера

пам'яті. Саме контролер сповіщає мікропроцесору з якою пам'яттю він має справу, її місткість і інші характеристики. Контролери є ніби посередниками між пристроями у комп'ютері. Навіть клавіатура потребує свого контролера, а також монітор, принтер, мишка та інше обладнання.

Системна шина – це магістраль, по якій передаються дані між контролерам різних пристроїв, мікропроцесором і пам'яттю.

Контролери та системна шина реалізовані у вигляді мікросхем, які знаходяться на материнській платі і мають назву „*чипсет*”.

Чипсет організовує роботу центрального процесора, приймає і пересилає дані від нього до оперативної пам'яті, реалізує в собі системну шину, організовує потік даних до відео карти, портів вводу-виводу. Головними компаніями, які ведуть боротьбу на ринку за покупця є: Intel, AMD, VIA, SIS, ALi, NVIDIA. Вони випускають чіпсети для всіх відомих платформ і процесорів.

Види пам'яті персонального комп'ютера

Розрізняють внутрішню та зовнішню пам'ять персонального комп'ютера.

Внутрішня пам'ять – це мікросхеми (чіпи), які розміщуються на материнській платі всередині системного блоку ПК.

Виділяють постійну (ПЗП – постійний запам'ятовуючий пристрій) і оперативну (ОЗП – оперативний запам'ятовуючий пристрій) пам'ять ПК.

Постійна пам'ять – це енергонезалежна мікросхема на материнській платі персонального комп'ютера, яка призначена для зберігання програм, що працюють відразу після включення комп'ютера.

Вміст цієї пам'яті не зникає при відключенні живлення від персонального комп'ютера. В постійній пам'яті розміщений програмний модуль Bios (базова система вводу виводу). Основною функцією цього модуля є забезпечення введення та виведення інформації на первинному рівні. При пошкодженні даної програми персональний комп'ютер завантажити традиційними засобами неможливо.

Оперативна пам'ять. Обладнання оперативної пам'яті зберігає оперативну інформацію, яка постійно змінюється, обробляється і перетворюється мікропроцесором. Саме в неї процесор заносить дані, а також бере їх звідти.

При вимкненні живлення комп'ютера, дані з цієї пам'яті зникають. У оперативній пам'яті зберігаються всі програми, які працюють на комп'ютері в даний час, тому чим вищий об'єм цієї пам'яті, тим вища швидкість роботи

комп'ютера. Оперативна пам'ять представляє собою невеликі плати із мікросхемами, які вставляються у спеціальні роз'єми на материнській платі.

Виробниками пам'яті є такі відомі в усьому світі компанії, SAMSUNG, IBM, PQI, NCP, Transcend, NEC та багато інших.

Зовнішня пам'ять. Пристрої зовнішньої пам'яті дозволяють зберігати, вводити і виводити інформацію в оперативну пам'ять персонального комп'ютера і можуть розміщуватися як всередині системного блоку ПК так і поза ним.

Зовнішня пам'ять об'єднує в собі такі пристрої:

- Накопичувачі на гнучких магнітних дисках (НГМД)
- Накопичувачі на жорстких магнітних дисках (НЖМД)
- Накопичувачі на оптичних або лазерних дисках (НОД)
- Накопичувачі на магнітооптичних дисках (НМОД)
- Накопичувачі на мікросхемах флеш-пам'яті
- Накопичувачі на жорстких магнітних дисках (НЖМД)

Розглянемо детальніше характеристики накопичувачів на жорстких магнітних дисках (НЖМД).

Накопичувачі (або *вінчестери*) призначені для постійного зберігання інформації, яка використовується при роботі з комп'ютером: програм операційної системи, пакетів прикладних програм, редакторів документів, трансляторів мов програмування і т.п.

Наявність жорсткого диску на сьогоднішній день є стандартом для комп'ютера.

Характеристики вінчестерів:

- *Форма диску.* Крім стандартних, звичних для усіх нас «великих» вінчестерів для настільних комп'ютерів на ринку є ще вінчестери товщиною декілька міліметрів, призначені для установки в переносні комп'ютери (ноутбуки) та диски MicroDrive, розроблені для всіляких переносних пристроїв – цифрових фотоапаратів, відеокамер, плеєрів і так далі.

- *Обсяг диска.* Першим і головним параметром будь-якого вінчестера є, звісно ж, кількість інформації, що спроможний берегти у собі ваш вінчестер. Ще нещодавно ця ємність вимірювалася в мегабайтах, тоді як сьогодні рахунок іде на сотні гігабайт.

- *Швидкість читання даних і специфікація.* На цей параметр рідко звертають увагу при покупці, думаючи, що швидкість практично однакова, проте на ділі різниця доходить до 20 %.

- *Середній час доступу.* Теж важливий показник. Вимірюється в мілісекундах і позначає час, що необхідний диску для доступу до будь-якої обраної вами ділянки.

- *Швидкість обертання диска.* Показник, щиро пов'язаний із швидкістю доступу і швидкістю читання даних.

- *Розмір кеш-пам'яті.* Кеш-пам'ять – швидка «буферна» пам'ять невеличкого обсягу, у якій комп'ютер поміщає найбільше часто використовувані дані. Неважко зрозуміти, що чим кеш-пам'яті більше, тим швидше і стабільніше працює жорсткий диск.

Вартість вінчестерів залежить від ємності диску, швидкості обертання, кеш-пам'яті і виробника.

Форма подання та приклад виконання завдання

Таблицю необхідно оформити в файлі формату Word або Excel.

Талиця 1.1.

Опис та порівняння характеристик апаратного забезпечення ПК

Характеристики	ПК по індивідуальному варіанту	Домашній ПК/планшет
Специфікація	Core2 Duo 2200 FJS ПК SCALEO PI 2533 (350W) C2DE4500 2GB 360GB DVDRW GF8400GS(256) CR(11-1) KB+Mouse Vista HPrem RU 03.09.2008	
Процесор	<u>Core 2 Duo 2200</u> - процесор 2-х ядерний, частота кожного ядра по 2200 МГц, частота системної шини 800 МГц (чіпсет Intel PM965)	
Системний блок	<u>FJJ ПК SCALEOPI 2533(350W)</u> - системний блок Fujitsu-Siemens SCALEO PI 2533 з блоком живлення потужністю 350 Ват.	
Оперативна пам'ять	<u>C2DE 4500 2Gb</u> – пам'ять (ОЗУ), об'ємом 2Gb.	
Вінчестер	<u>360 Gb</u> - вінчестер об'ємом 360 Гб.	
Оптичний привід	<u>DVDRW</u> - пишучий DVD-привід.	
Відеокарта	<u>GF-8400 GS(256)</u> - відеокарта від компанії NVIDIA Geforce-8400, з пам'яттю об'ємом 256МБ, тип	

	графічного процесора- GeForce 8400 GS, тип пам'яті- DDR2 SDRAM.	
Клавіатура+Миша	<u>КВ+Mouse</u> в комплекті йде клавіатура і мишка.	
Операційна система	<u>Vista HO rem Ru03.09.2008</u> - на комп'ютері встановлена операційна система Vista Home, російськомовна версія випуску 03.09.2008.	

Індивідуальні завдання (номер варіанта надає викладач).

1. Celeron D 1600 Celeron dual-core E1200/ DVD+-RW/ MB Asus/ DDR2 1Gb/ GF8400GS 256MB/ HDD 80GB/ 400W гарантія: 36 міс.
2. Core2 Duo 8200 AgeNT 8200/ 320 Intel Core 2 Duo 8200nForce 70502Gb ATI 3750 512MB DDR3320GbDvd+/-RWCARD-reader8359-03Linux (34477)
3. Core2 Duo 3200 Amber Комп'ютер з монітором - Intel Core 2 Duo LGA 775 3.2G/ 2x2048Mb DDR II/ Intel P45E ASUS P5QC/ 500Gb/ ATI HD3870 512MB/ DVD-RW/ Card reader/ ATX/ Монітор/ клавіатура/ мишка/ колонки конфігурація 2830 29.08.2008
4. Athlon 3200 BRAVO A30.30 AmD Athlon 3200+ nForce MCP 6100 DDR2 1024Mb PC5300 667Mhz SATA 160Gb 7200rpm Dual Layer DVD+/-RW 1,44Mb + CardReader ATI Radeon 1300PRO 256Mb HD Audio 7,1 + 10/ 100 Lan ATX 350w
5. Athlon 6000 Delfics green AMDAthlon64X2-6000/ AM2BioNForce570SLi/ 4096/ HDD320x2/ Zotac8800GTx2SLi/ DVD-RWx2/ CreativeX-Fi/ Card reader/ CIEFTEC ATX 850W 04.09.2008: на складі
6. Athlon 64 2800 IQ IQ Pro D22 IQ D22 A64 2800+X2 (AM2) NVIDIA GeForce 6100 (Sock AM2) 1024 DDR-II on board 160 Gb "Card- reader" DVD-RW, Storm 350W PSU гарантія: 24 міс.
7. HP t5135 Cx 400 Комп'ютер Compaq Thin Client T5135 VIA Eden 400 МГц, 64Mb флеш-пам'ять, 128Mb DDR SDRAM, VGA, LAN, LPT, COM, 8xUSB 2.0, Debian Linux 3.1 (RK271AA)
8. Compaq P4 3000 Compaq Business Desktop Pentium 4 3.0-GHz, 1 MB L2 cache, 800 MHz FSB *1GB DDR PC3200 400-MHz (2 x 512) *HDD 80GB Serial ATA (7200 rpm) *Integrated Intel GMA 900 *DVD+R/ RW

9. P DC 1800 GRAND Average CD223 Core 2 Duo E2160 1.8 Ghz/ i945GC/ DDR II 2x1024MB/ 512 MB 8600GT/ SATA 320GB/ DVD+-RW/ кардридер
- 10.Sempron 2100 Amber БС AMD Sempron LE-1200 (AM2)/ 1024Mb DDR II/ AMD 690G+SB600/ ATI HD3650 256MB/ 250Gb/ DVD-RW/ ATX конфігурація 2908 29.08.2008:
- 11.Sempron 3400 Комп'ютер ВЕРС Я IQ Pro S01 AMD Sempron 3400+ Socket AM2 / NVIDIA GeForce 6100/ 512 DDR-II/ on board/ 160 Гб SATA-II 7200rpm/ DVD RW / 3.5" 1.44 Мб/ / 5.1 каналів/ 10/ 100 Мбіт/сек/ 4xUSB 2.0, LPT, LAN.
- 12.Sempron 3400 IQ Системний блок IQ S01 Semp 3400+ (AM2) NVIDIA GeForce 6100 (Sock AM2) 512 DDR-II on board Video Samsung 160Gb Fdd DVD-RW, 350W PSU.
- 13.Sempron 3600 GRAND ArMaDa S212 AMD Sempron 3600+/ GeForce 6100/ DDR II 1024MB/ SATA 250GB/ FDD1,44/ DVD+-RW/ FDD 01.09.2008:
- 14.P4D 2800 B443 (B443.04) Pentium D 915 (2.8MHz), 945P, DDR2 1024MB PC5300, 250GB SATA-2, Radeon HD2400XT 256MB, DVD R/ RW+-, 100Mb LAN, без ПЗ, ATX 350W
- 15.P4D 2800 B443 (B443.04) Pentium D 915 (2.8MHz), 945P, DDR2 1024MB PC5300, 250GB SATA-2, Radeon HD2400XT 256MB, DVD R/ RW+-, 100Mb LAN, без операційної системи, ATX 350W
- 16.Toshiba Satellite A205-S4587 Core2 Duo 1700 Core™ 2 Duo T5300 1.7Ghz 1.024Gb 120Gb 15.4' WXGA 256Mb (GMA950) DVDRW(DL) WRL Vista 2.5кг [PSAF0U-02K009B]
- 17.Toshiba Satellite A205-S4577 Core2 Duo 1700 Core™ 2 Duo T5300 1.7Ghz 1.024Gb 160Gb 15.4' WXGA 256Mb (GMA950) DVDRW(DL) WRL BT Vista 2.5кг [PSAF0U-01Q009B]
- 18.Core2 Duo 1800 ПК1938 CPU Intel. Core™2 Duo (E4300) 2,00GHz, Dual Core, MB Gigabyte GA-946-S3 w/ LAN Socket 775, I946GZ+ICH DDR2 2048Mb PC6400 800Mhz HDD 200GB Western Digital Caviar™ Dual Layer DVD+/-RW 1,44Mb SVGA PCI-Ex, Gigabyte GeForce 8600GT 256MB HD Audio
- 19.Sony Core2 Duo 1830 Комп'ютер Sony VAIO VGC-LA2R Intel Core 2 Duo T5600 1.83GHz, 2MB L2 Cache, 667MHz, 2GB (1GBx2) PC2-5300 DDR2 (2GB max), 19 WSXGA with XBRITE HiColor Technology (1680x1050), 300GB 7200rpm Serial ATA

20. HP Core2 Duo 2130 Комп'ютер HP DC7700 Convertible Minitower (RN317ES) P/ N: RN317ES. Intel Core™ 2 Duo processor E6400, FSB1066, DDR2 2x512Mb, HDD 250Gb 7200rpm, video Intel GMA 3000, 16x DVD+/-RW, Intel 82566DM Gigabit, LPT, 6xUSB2.0, 2xPS/2, 448x167x452 04.09.2008:
21. Core2 Duo 2200 Персональний комп'ютер IQ iXterra D04 CPU Intel® Core™ 2 Duo E4500 2200MHz/ 800Hz/ 2M, S775 MB GIGABYTE GA 945GCMX-S2 RAM 2048 Mб DDR-II 667 VGA Nvidia 8600GT 512 Mb/ 128 bit HDD 250Гб, SATA-II, 7200rpm Hit 04.09.2008:
22. Core2 Duo 2200 ПК Novo Star Intel Core 2 Duo (775)2.2GHz(1MB/ 800) (E4500)/ MB G31E/ RAM 2GBB DDR2-800/ HDD:250.0GB Serial ATA II 8 Mb (NCQ)/ PCI-E nVidia 8500GT 256MB/ 128bit/ DVD±RW DL/ SB 5.1/ ATX 350W/ FDD/ LAN (novo-08-12) 04.09.2008:
23. Core2 Duo 2200 FJS ПК SCALEO PI 2533 (350W) C2DE4500 2GB 360GB DVDRW GF8400GS(256) CR(11-1) KB+Mouse Vista HPrem RU 03.09.2008:
24. Core2 Duo 2200 ПК Novo Star Intel Core 2 Duo (775)2.2GHz(1MB/ 800) (E4500)/ MB G31E/ RAM 2GBB DDR2-800/ HDD:250.0GB Serial ATA II 8 Mb (NCQ)/ PCI-E nVidia 8500GT 256MB/ 128bit/ DVD±RW DL/ SB 5.1/ ATX 350W/ FDD/ LAN (novo-08-24)
25. Core2 Duo 2200 ПК1939 CPU Intel. Core™2 Duo (E4500) 2,20GHz, Dual Core MB ASUS P5BSE LGA775 (iP965/ ICH8R) ATX 1333Mhz, 2PCI DDR2 2048Mb PC6400 800Mhz Samsung 250.0Gb 7200 8MB, S Dual Layer DVD+/-RW 1,44Mb SVGA PCI-Ex, Gigabyte GeForce 8600GT256MBDDR3 HD Audio 7

Контрольні запитання

1. Будова та функції мікропроцесора.
2. Оперативна пам'ять. Призначення.
3. Контролери та адаптери. Їх призначення.
4. Монітори. Їх види та характеристика.
5. Принтери. Їх види та характеристика.
6. Вимірювання обсягів інформації. Величини вимірювання та їх співвідношення.

РОЗДІЛ 2. ТЕКСТОВИЙ ПРОЦЕСОР MS WORD

2.1. Початок роботи з Microsoft Word 2016

Microsoft Word – це текстовий редактор, який допоможе вам створювати документи професійної якості. Програма Word призначена для ефективнішого створення та впорядкування документів.

Створюючи документ у програмі Word, насамперед потрібно вирішити, з чого почати: з порожнього документа чи зручного шаблону. Подальші основні кроки створення документів і надання доступу до них залишилися без змін. Потужні засоби редагування та рецензування допомагають удосконалити документ спільно з іншими користувачами.

При відкритті Word на вибір пропонується кілька варіантів створення документа:

- За допомогою шаблону, нещодавно відкриті файли або з нуля.
- Шукайте шаблони в Інтернеті: Щоб знайти підходящі шаблони на сайті Office.com, введіть у поле пошуку ключові слова.
- Переглядайте пропозиції для пошуку: Щоб переглянути деякі з найбільш популярних шаблонів, клацніть одне зі слів під полем пошуку.
- Використовуйте готові та особисті шаблони: Готові шаблони – це шаблони з сайту Office.com. Щоб переглянути створені вами шаблони, відкрийте вкладку Особисті.
- Виконайте вхід: Увійдіть в свій обліковий запис і перейдіть до документів, які ви зберегли в Інтернеті.
- Виконуйте попередній перегляд шаблонів: Прокрутіть сторінку вниз, щоб переглянути ескізи шаблонів. Щоб розглянути шаблон в подробицях, клацніть зображення. Щоб пропустити цю сторінку і створити порожній документ, натисніть клавішу ENTER або ESC.
- Створюйте документи: Щоб почати роботу з порожньої сторінки, виберіть варіант Новий документ.
- Відкривайте інші файли: Переглядайте документи, що зберігаються в Інтернеті або на локальному комп'ютері.
- Відкривайте останні файли: За допомогою списку останніх документів можна швидко отримати доступ до нещодавно відкритих документів.

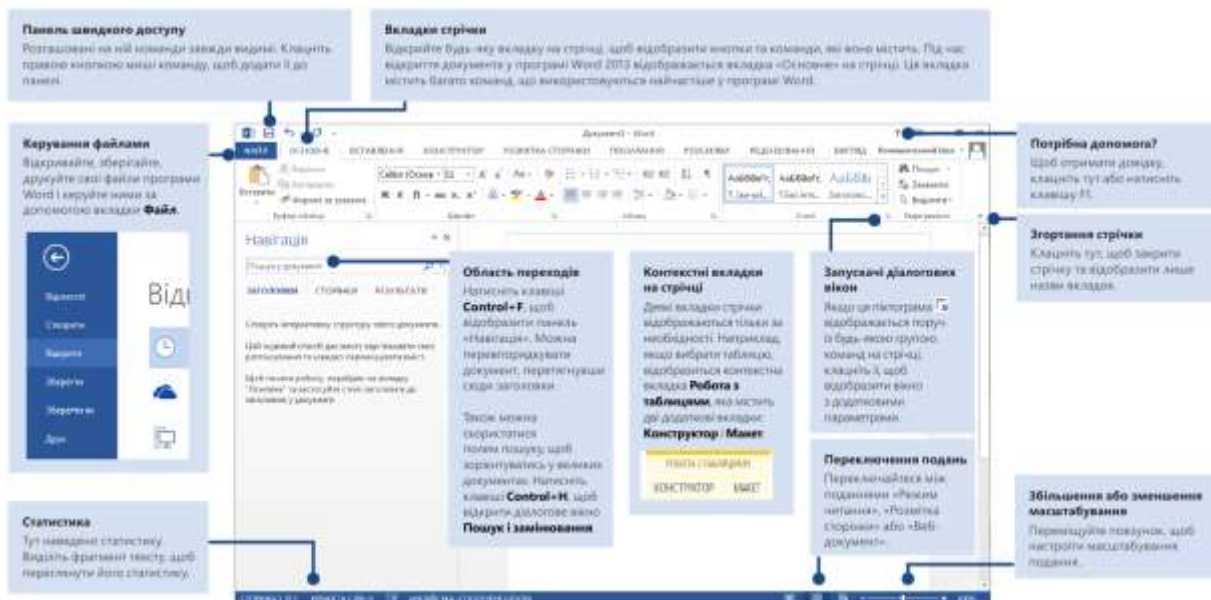


Рис. 2.1 – Елементи головного вікна MS Word.

Нові можливості **стрічки** (обведена на малюнку штриховою лінією)

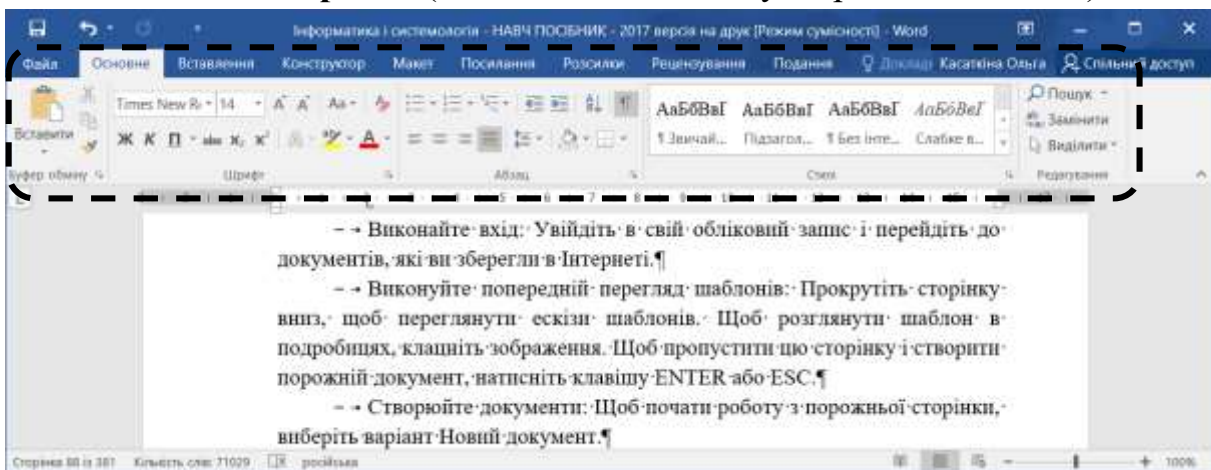


Рис. 2.2 – Стрічка меню «Главная» MS Word.

Стрічку можна легко налаштувати відповідно до конкретних вимог, створивши нові вкладки і заповнивши їх найбільш часто використовуваними командами. Щоб приступити до налаштування стрічки, відкрийте вкладку **Файл** і виберіть пункти **Параметри** → **Настроювання стрічки**.

Стрічку можна легко налаштувати відповідно до конкретних вимог.

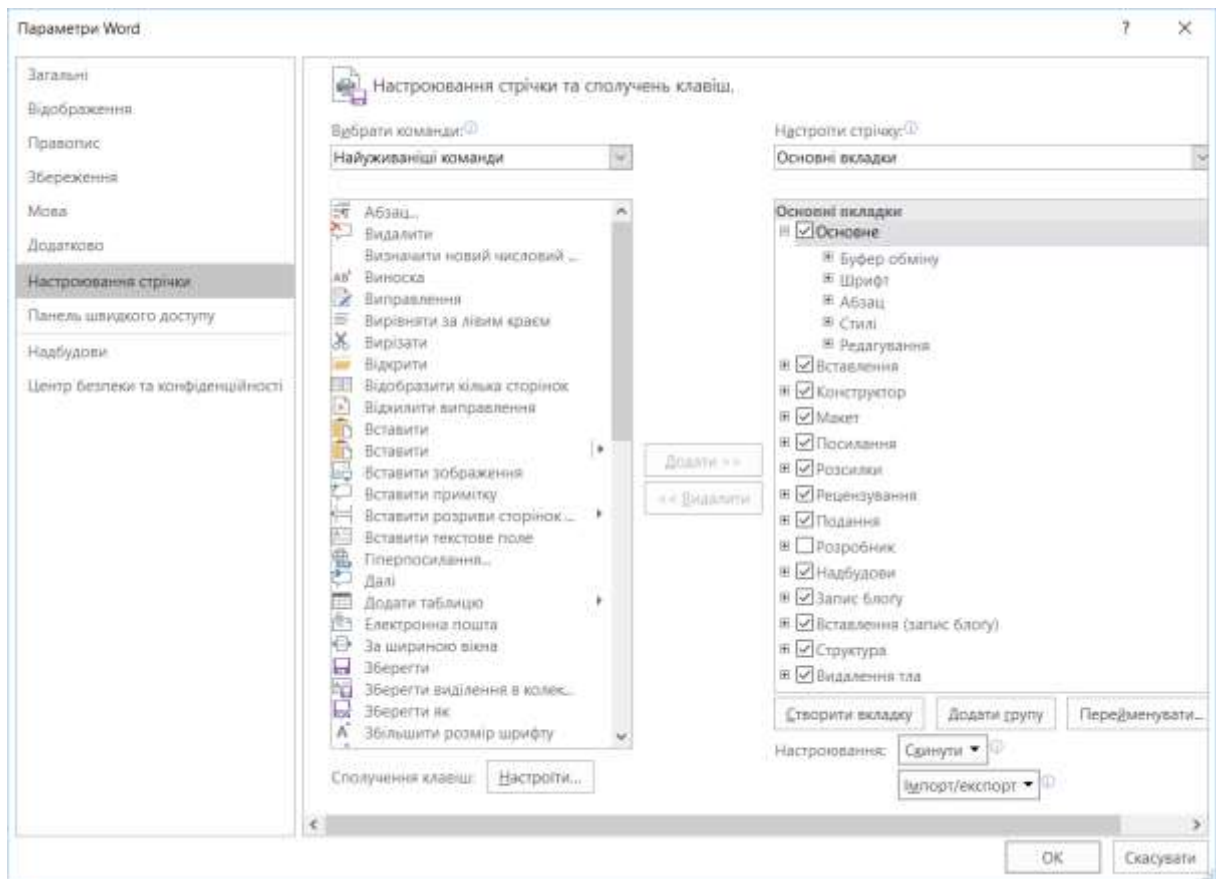


Рис. 2.3 – Налаштування меню в MS Word 2016.

Виконавши вхід в Microsoft Office, можна отримати безпечний доступ до своїх файлів Office з будь-якого місця.

Знайдіть своє ім'я в правому верхньому кутку стрічки. Після входу можна переключатися між обліковими записами і змінювати свій профіль.

Після входу можна переключатися між обліковими записами.

2.2. Вибір шаблону в MS Word

Часто простіше створити новий документ за допомогою шаблону, ніж із пустої сторінки. Шаблони Word із темами та стилями готові до використання. Вам потрібно лише додати вміст.

Щоразу після запуску програми Word можна вибрати шаблон із колекції. Клацніть категорію, щоб переглянути її шаблони, або пошукайте інші шаблони в Інтернеті. (Якщо ви не бажаєте використовувати шаблон, просто виберіть елемент **Новий документ**.)

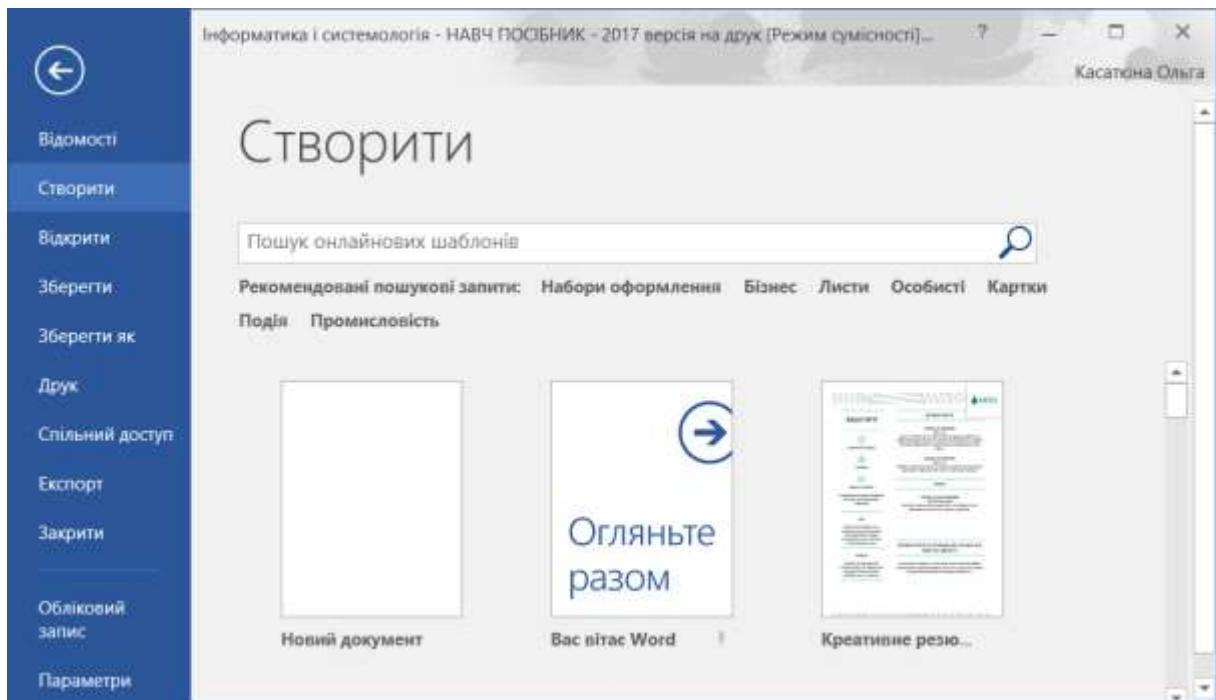


Рис. 2.4 – Створення нового документа в MS Word 2016.

Щоб ближче ознайомитися з будь-яким шаблоном, просто клацніть його. Відкриється велике вікно попереднього перегляду.

2.3. Відкриття документа в MS Word

Щоразу після запуску програми Word у стовпці відображається список останніх використаних документів. Якщо в цьому списку немає потрібного документа, виберіть пункт **Відкрити - Огляд**.

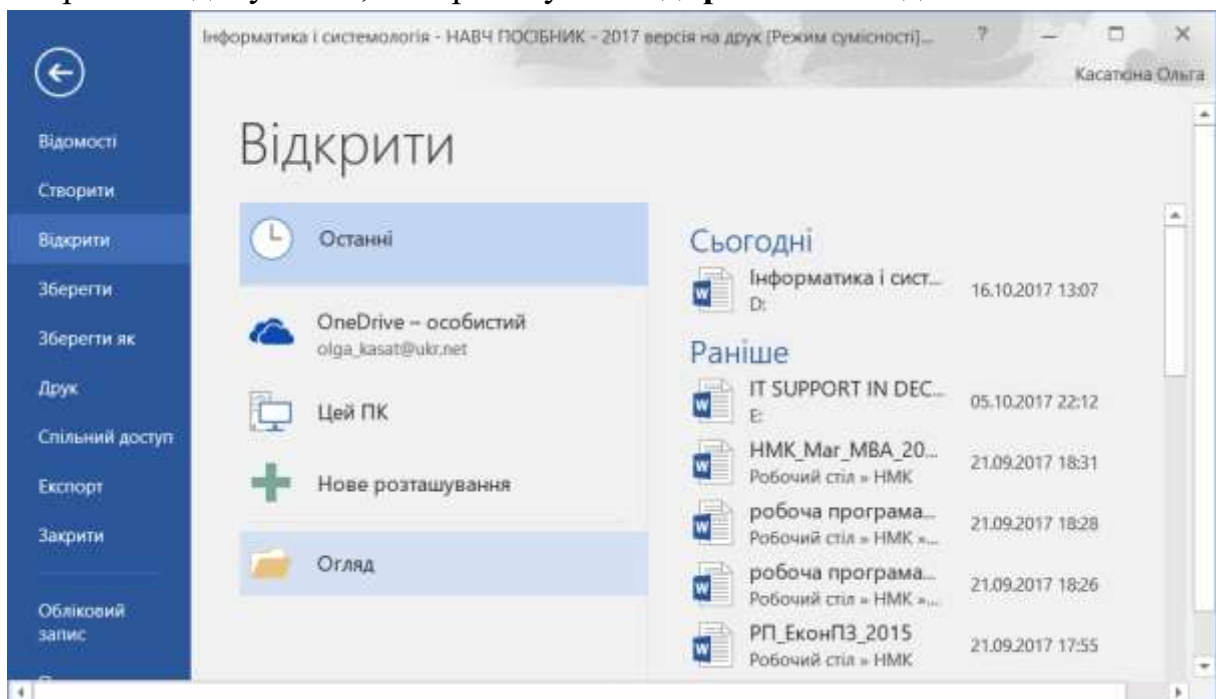
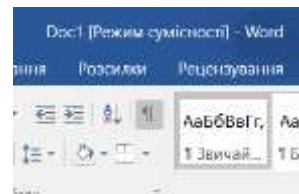


Рис. 2.5 – Відкриття документа в MS Word 2016.

Якщо програму Word уже відкрито, відкрийте меню **Файл**, виберіть команду **Відкрити** та знайдіть розташування файлу.

Якщо відкрити документ, створений у попередніх версіях програми Word, у рядку заголовка вікна документа відображається напис "Режим сумісності". Ви можете працювати в режимі сумісності або оновити документ, щоб використовувати нові чи покращені функції програми Word 2016. Під час відкриття у програмі Microsoft Word 2016 документа, створеного в попередніх версіях програми Word, вмикається режим сумісності та в рядку заголовка вікна документа відображається надпис **Режим сумісності**.



Режим сумісності гарантує, що жодна з нових або покращених функцій програми Word 2016 не буде доступна під час роботи з документом, щоб користувачі попередніх версій програми Word мали всі можливості редагування. У режимі сумісності також зберігається макет документа.

Режими документа та сумісність

Під час відкриття документа у програмі Word 2016 він відкривається в одному з таких режимів:

- Документ Word
- режим сумісності з Word 2010;
- режим сумісності з Word 2007;
- режим сумісності з Word 97-2003.

Щоб визначити режим, у якому відкрито документ, перегляньте рядок заголовка документа. Якщо поруч з іменем файлу відображається надпис **[Режим сумісності]** – це означає, що документ перебуває в режимі сумісності із програмами Word 2007, Word 2010 або Word 97-2003. Щоб визначити, який саме режим сумісності використовується, виконайте такі дії.

1. Перейдіть на вкладку **Файл**.
2. Виберіть пункт **Відомості**.
3. У розділі **Перевірка документа** натисніть кнопку **Перевірити наявність проблем** і виберіть команду **Перевірити сумісність**.
4. Клацніть розкритий список **Виберіть версії для відображення**.

Поряд із поточним режимом документа відображається позначка. Якщо в рядку заголовка не відображається надпис **[Режим сумісності]** – це означає, що документ відкрито в режимі Word 2016 і всі функції доступні.

Таблиця 2.1.

Доступність функції в кожному режимі

Функція	97-2003	2007	2010	2013
Застосунки для системи Office	✗	✗	✗	✓
Відео в Інтернеті	✗	✗	✗	✓
Нові формати нумерації	✗	✗	✓	✓
Нові фігури та текстові поля	✗	✗	✓	✓
Ефекти тексту	✗	✗	✓	✓
Текст заміщення в таблицях	✗	✗	✓	✓
Функції OpenType	✗	✗	✓	✓
Блокування авторів	✗	✗	✓	✓
Нові ефекти WordArt	✗	✗	✓	✓
Нові елементи керування вмістом	✗	✗	✓	✓
Елементи керування вмістом Word 2007	✗	✓	✓	✓
Теми	✗	✓	✓	✓
Основні та другорядні шрифти	✗	✓	✓	✓
Фіксування переміщень	✗	✓	✓	✓
Вкладки полів	✗	✓	✓	✓
Рисунки SmartArt	✗	✓	✓	✓
Діаграми Office 2007	✗	✓	✓	✓
Вбудовані об'єкти Open XML	✗	✓	✓	✓
Стандартні блоки	✗	✓	✓	✓
Бібліографія та посилання	✗	✓	✓	✓
Формули	✗	✓	✓	✓
Відносні текстові поля	✗	✓	✓	✓
Настроювані дані Розширювана мова розмітки (XML)	✗	✓	✓	✓
WordArt попередніх версій	✓	✓	✗	✗
Схеми попередніх версій	✓	✗	✗	✗
Діаграми попередніх версій	✓	✗	✗	✗

Режим перетворення документа на формат Word 2016

Ви можете працювати в режимі сумісності або перетворити документ на формат файлу Word 2016. Команда програми Word **Перетворити** скидає всі параметри сумісності, після чого макет документа стає схожим на створений у програмі Word 2016. Якщо файл має розширення DOC, команда **Перетворити** змінює розширення файлу на DOCX.

Перетворення документа надає доступ до нових і покращених функцій програми Word 2016. Проте користувачам попередніх версій програми Word може бути недоступне редагування певних частин документа, створених із використанням нових або покращених функцій програми Word 2016.

1. Відкрийте вкладку **Файл**.
2. Виконайте одну з наведених нижче дій:
 - Щоб перетворити документ без збереження копії, клацніть пункт **Відомості** та натисніть кнопку **Перетворити**.
 - Щоб створити нову копію документа в режимі Word 2016, виберіть пункт **Зберегти як** і визначте розташування та папку, у якій необхідно зберегти нову копію. Введіть нове ім'я документа в полі **Ім'я файлу** та у списку **Тип файлу** виберіть пункт **Документ Word**. Переконайтеся, що прапорець **Зберігати сумісність із попередніми версіями Word** знято.

2.4. Збереження документа в MS Word 2016

Ось як зберегти документ уперше.

1. Відкрийте вкладку **Файл**.
2. Виберіть пункт **Зберегти як**.
3. Знайдіть розташування для збереження документа.

Примітка. Щоб зберегти документ на комп'ютері, у розділі **Комп'ютер** виберіть папку або натисніть кнопку **Огляд**. Щоб зберегти документ в Інтернеті, виберіть розташування в розділі **Місця** або натисніть кнопку **Додати розташування**. Зберігши файли в Інтернеті, можна надавати до них спільний доступ, коментувати та спільно опрацьовувати в реальному часі.

4. Натисніть кнопку **Зберегти**.

Примітка. Програма Word автоматично зберігає файли у форматі DOCX. Щоб зберегти документ в іншому форматі,

клацніть список **Тип файлу** та виберіть потрібний формат.

Щоб зберегти документ у процесі роботи над ним, натисніть кнопку **Зберегти** на панелі швидкого доступу.

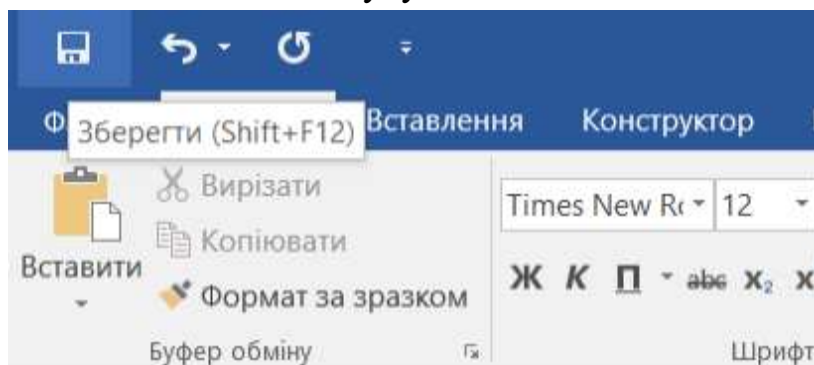


Рис. 2.6 – Збереження документу в MS Word 2016.

2.5. Режим читання документів в MS Word 2016

Документ можна відкрити в поданні **Режим читання**, щоб приховати більшість кнопок та інструментів і читати, ні на що не відволікаючись.



Рис. 2.7 – Режим читання документів в MS Word 2016.

1. Відкрийте документ, який потрібно прочитати.

Примітка. Деякі документи, наприклад захищені документи або вкладення, автоматично відкриваються в поданні **Режим читання**.

2. Виберіть вкладку **Вигляд** і натисніть кнопку **Режим читання**.

3. Можна переходити від однієї сторінки документа до іншої.

- Клацайте стрілки зліва та справа на сторінці.

- Натискайте клавіші Page Up і Page Down або ПРОБІЛ і Backspace на клавіатурі. Можна також використовувати клавіші зі стрілками або коліщатко прокручування миші.
- На пристрої із сенсорним екраном проводьте пальцем вліво або вправо.

Порада. Щоб повернутися до редагування документа, послідовно виберіть елементи **Подання > Редагувати документ**.

2.6. виправлення документів

Коли ви співпрацюєте над документом з іншими користувачами або редагуєте його самі, можна ввімкнути функцію **Виправлення**, щоб бачити всі зміни. Програма Word позначатиме всі додані, видалені, переміщені елементи та зміни форматування.

1. Відкрийте документ для рецензування.
2. Перейдіть на вкладку **Рецензування**, натисніть кнопку **Виправлення** та виберіть пункт **Виправлення**.

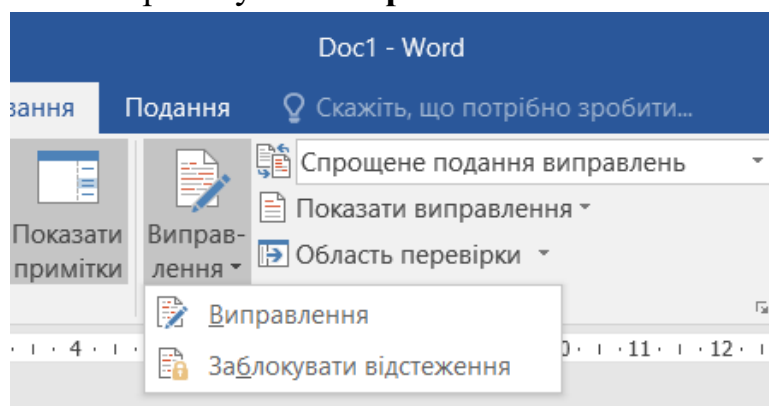


Рис. 2.8 – Функція Виправлення в MS Word 2016.

2.7. Друк документа в MS Word 2016

В одному й тому ж вікні можна переглянути, як виглядатиме надрукований документ, настроїти параметри друку та задіяти команду друку.

1. Відкрийте меню **Файл** і виберіть пункт **Друк**.
 - Виконайте такі дії: 1) У розділі **Друк** у полі **Копії** введіть потрібну кількість копій; 2) Переконайтеся, що в розділі **Принтер** вибрано потрібний принтер. 3) У розділі **Параметри** вибрано настройки друку,

задані за промовчанням для вказаного принтера. Щоб змінити настройку, просто клацніть її та виберіть нову.

2. Вибравши потрібні настройки, натисніть кнопку **Друк**.

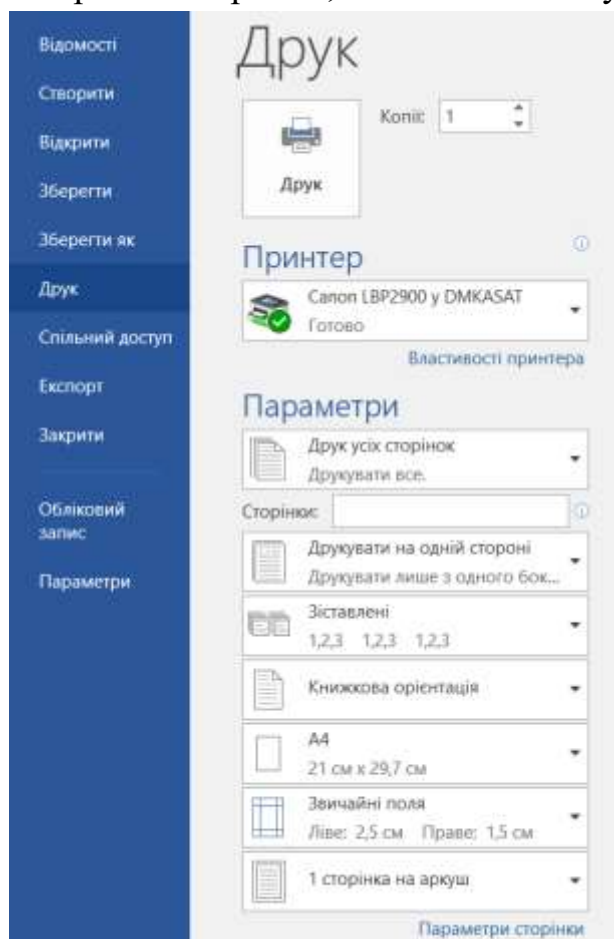


Рис. 2.9 – Друк документа в MS Word 2016.

2.8. Основи форматування тексту в MS Word

Усі елементи текстового документа в середовищі Microsoft Word — це певні об'єкти, серед яких можуть бути: символ, фрагмент тексту, абзац, малюнок, елемент оформлення, таблиця, сам документ.

Зовнішній вигляд (або оформлення) кожного об'єкта визначається певним набором параметрів, своїм для кожного з типів об'єктів. Наприклад, для рисунка параметрами є його розміри, колір та вид рамки, розташування в документі відносно тексту та інші. Навчитися оформляти документ у середовищі Word означає навчитися оформляти кожний об'єкт цього документа. Оформлення об'єкта здійснюється шляхом зміни значень його параметрів — форматування об'єкта.

Форматування тексту — це процес змінювання його параметрів. Іншими словами, вміння ефективно працювати з Word, а саме оформляти

текстові документи належним чином, означає вміння виконувати форматування тексту, форматування рисунків, форматування таблиць тощо.

Існує два способи форматування тексту у Word: пряме форматування виділених фрагментів тексту і стильове форматування. Ці способи не виключають, а доповнюють один одного.

Пряме форматування символів. Символами прийнято вважати літери, цифри, спеціальні символи, знаки пунктуації і пробіли. При виводі на екран тексту нового документа використовується шрифт, встановлений у Word за замовчуванням. Для зміни зовнішнього вигляду символів потрібно їх виділити, а потім провести потрібне форматування. Якщо активізувати команду, не виділивши текст, то нові параметри будуть призначатися з позиції курсора.

Для зміни параметрів шрифту призначені інструменти групи команд Шрифт командної вкладки Главная; вимикач цієї групи команд відкриває діалогове вікно Шрифт де можна задавати вигляд, розмір шрифту, його накреслення, ефекти, а також міжсимвольний інтервал і анімацію.

Шрифт (або гарнітура шрифту) визначає зовнішній вигляд символів тексту для всіх розмірів і варіантів начертання.

Для професіонального оформлення документів користувач повинен мати у своєму розпорядженні серіфні (шрифти з засічками: Times New Roman) і безсеріфні (Arial) шрифти, рукописні (Calligraph), шрифти друкувальної машинки (Courier), набори символів (Wingdings, Script, Symbol). Але не слід використовувати в одному документі багато шрифтів – це погіршує візуальне сприйняття документа.

Розмір (або кегль) шрифту визначає величину символів тексту. Розмір вимірюється в пунктах (позначення «пт»). Пункт — це друкарська одиниця вимірювання, вона дорівнює приблизно 0,35 мм. Наприклад, текст розміром 12 пт має бути заввишки 2,8 мм (велика літера).

Пряме форматування абзаців. Зовнішній вигляд документа багато в чому залежить від форматування окремих абзаців.

Абзац у Word – будь-яка частина документа, після якої стоїть маркер абзацу. Під форматуванням абзаців розуміють виконання таких операцій:

- вирівнювання тексту;
- задання величини відступів абзацу;
- установка міжстрічкового інтервалу;
- визначення відстані між абзацами;
- вибір фону і контуру абзацу тощо.

Параметри форматування абзацу встановлюються командами групи команд Абзац командної вкладки Главная, на вкладках діалогового вікна Абзац (відкривається вимикачем цієї групи команд), координатної лінійки і комбінаціями клавіш.

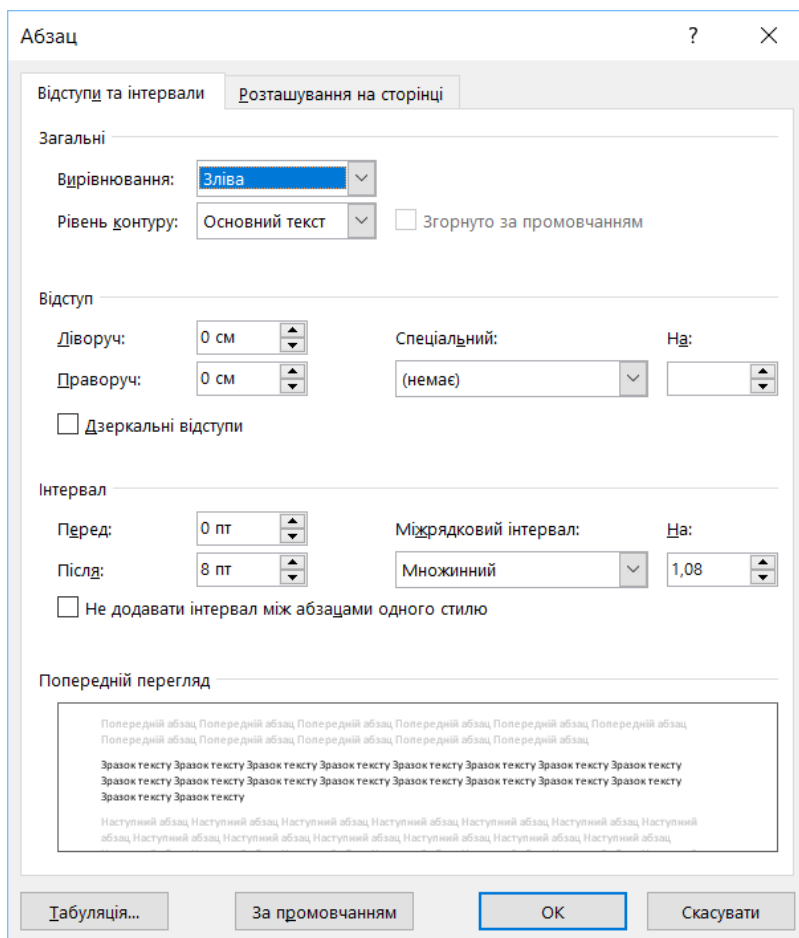


Рис. 2.10 – Меню форматування абзацу в MS Word 2016.

Ділові папери часто містять переліки (списки), вони є марковані і нумеровані. У маркованих списках пункти мають рівну значимість, у нумерованих – різні за значимістю. Створювати марковані і нумеровані списки можна за допомогою кнопок Маркеры, Нумерация, Многоуровневый список групи команд Абзац. Ці кнопки відкривають відповідні бібліотеки, де можна визначати формат номера та маркера, створювати багаторівневі списки.

Стильове форматування. Стилем називають групу параметрів, що має ім'я. Стиль форматування може містити багато різних параметрів абзаців і символів, він зберігається разом з документом. Для форматування тексту можна використовувати стилі двох видів:

- стиль абзацу – задає зовнішній вигляд абзацу;
- стиль символу – задає зовнішній вигляд символів.

Стильове форматування робить підготовку документів більш простою: користувач оперує готовими стилями, що економить час і уніфікує оформлення документів організації. Стильове форматування здійснюється за інструментів групи команд *Стили командної вкладки Главная*.

Нумерація сторінок встановлюється за допомогою команди *Номер страницы* групи команд *Колонтитулы*. Ця команда відкриває галерею де можна вибрати формат номера, його положення на сторінці, а також спосіб його вирівнювання.

Перенос слів. Перенос слів здійснюється за допомогою команди *Расстановка переносов* групи команд *Параметры страницы* командної вкладки *Разметка страницы*. Ця команда дає можливість розставити переноси в словах, розділах, або в цілому по документу. При вирівнюванні тексту по ширині це дає можливість уникнути “рідких” стрічок і досягти більш привабливого вигляду документа. Перенос може здійснюватись автоматично (програма автоматично розставляє переноси в документі в відповідності до вказаних параметрів) і примусово – для кожного переносу потрібно дати підтвердження або відмовитись від нього.

2.9. Робота з таблицями та графічними об'єктами в MS Word

Робота з таблицями в текстових документах Word надає можливість користувачам застосовувати удосконалені, а також зовсім нові засоби створення і обробки таблиць. Для створення нової таблиці призначена команда *Таблица* командної вкладки *Вставка*.

Кнопка відкриває прототип таблиці, де визначається число стрічок і стовбців; при виборі команди *Вставить таблицу...* з'являється діалогове вікно, де потрібно задати кількість стовбців і стрічок таблиці.

Всі клітинки таблиці порожні і мають однаковий розмір, у подальшому користувач має можливість змінити структуру таблиці і розмір її елементів відповідно до об'єму інформації, що буде в ній міститись.

У Word передбачено два альтернативних способи редагування і форматування таблиць: за допомогою миші і за допомогою інструментів командних вкладок *Робота с таблицями/Конструктор, Макет*.

Вибір того чи іншого способу залежить від користувача. У більшості випадків використання миші прискорює роботу, при цьому внесення змін за допомогою миші більш наглядне. Якщо необхідно доповнити таблицю новими даними або видалити зайві, об'єднати декілька клітинок, вставити

або видалити стрічки або стовбці, доцільно застосовувати команди контекстного меню таблиці.

Вставка стрічок і рядків здійснюється за допомогою групи команд *Строки и столбцы* командної вкладки *Макет* або контекстного меню таблиці; при цьому потрібно виділити стрічки (стовбці) таблиці і викликати контекстне меню.

Зміна ширини стовбця. Ширину стовбця легко змінити за допомогою миші. Для цього слід розмістити вказівку миші на обмежувальній лінії (вигляд вказівки миші при цьому зміниться) і при натиснутій лівій кнопці перетягнути в потрібному напрямку.

Зміна висоти стрічки. Висота стрічки залежить від об'єму і параметрів форматування введеної інформації, а також від відстані між абзацами в клітинці. У деяких випадках необхідно задати висоту стрічки, що відрізняється від встановленої за замовчуванням. Для цього слід виконати дії, аналогічні зміні ширини стовбця.

Розділення і об'єднання клітинок. Таблиця часто має заголовок (шапку), який має бути загальним для декількох стовбців. Найпростішим способом у даному випадку є об'єднання декількох клітинок для отримання клітинки більшої величини. Для об'єднання клітинок потрібно їх виділити і скористатись командою *Объединить ячейки* командної вкладки *Макет* (аналогічна команда міститься і в контекстному меню таблиці). Для розділення клітинки таблиці на декілька призначена команда *Разбить ячейки*.

Видалення клітинок, стрічок, стовбців. Для видалення клітинок, стрічок, стовбців необхідно виділити відповідну ділянку і скористатись командами *Удалить* групи команд *Строки и столбцы* командної вкладки *Макет* (або командами контекстного меню).

Виділені ділянки не можна видалити за допомогою клавіш *Delete* або *Backspace*. Ці клавіші використовують для видалення тільки вмісту клітинок.

Розбивка таблиць. Таблицю можна розділити на частини. Це може бути необхідно, якщо між частинами таблиці повинен міститись текст або малюнок або таблиця розміщується на декількох сторінках. Для розбивки таблиці потрібно встановити курсор у першій стрічці другої частини таблиці і натиснути комбінацію клавіш *Ctrl+Shift+Enter* або скористатись командою *Разбить таблицу* командної вкладки *Макет*.

Форматування таблиць. Форматування таблиці, як і будь-якого абзацу, здійснюється за допомогою інструментів командної вкладки

Главная. Word також має засіб автоматичного форматування таблиць – це група команд *Стили таблиц* командної вкладки *Работа с таблицами/Конструктор*. Вона відкриває галерею, де потрібно вибрати потрібний формат – у результаті Word автоматично виконає форматування таблиці відповідно до вибраного зразка.

Робота з графічними об'єктами в текстових документах. Настільні видавничі системи (*DeskTop Publishing* або *DTP*) – це комплекс програм, призначений для редагування і верстки книг, журналів, газет, рекламних оголошень тощо. Верстку невеликих документів можна здійснювати за допомогою текстових редакторів середнього і вищого класу, які надають більшість можливостей DTP-систем. До таких редакторів належить і Word.

Багатоколонна верстка. У Word існує можливість верстки тексту в декілька колонок у межах полоси набору. У газетах і багатьох журналах полоса набору розбивається на декілька колонок, текст послідовно вводиться в них з переходом до наступної колонки після заповнення поточної.

Для розбиття тексту на колонки можна скористатись командою *Колонки* групи команд *Параметры страницы* командної вкладки *Разметка страницы*. Текст на колонки можна розбити як перед набором, так і безпосередньо в процесі форматування. Слід мати на увазі, що команда *Другие колонки...* має більш широкі можливості: крім розбиття тексту на колонки, можна задавати їх розмір, відстань між колонками, встановлювати роздільник (лінія між колонками).

Графічні об'єкти в документі. Ілюстрації підвищують наглядність багатьох текстових документів. У текст можна вставляти малюнки бібліотеки графіки Microsoft, малюнки, створені в інших програмах, малюнки SmartArt, діаграми, а також прямокутники, фігурні стрілки, виноски, та ін.

Розмір і форма малюнка змінюються за допомогою спеціальних маркерів, які з'являються після виділення об'єкта (для виділення потрібно клацнути його мишею). При цьому також відкривається командна вкладка *Работа с рисунками/Формат* за допомогою команд якої можна змінювати параметри малюнка (установлювати тінь, форму малюнка, його положення стосовно тексту, та ін.)

У процесі оформлення документа важливо правильно встановити точний розмір малюнка, відстань між текстом і малюнком, його положення по відношенню до тексту, особливо коли одна сторінка містить декілька

малюнків. Ці та інші параметри можна задати за допомогою команд командної вкладки *Робота с рисунками*.

WordArt. *WordArt* – колекція стилів тексту, що можна додавати до документів Word для створення декоративних ефектів, таких як затінений чи дзеркальний текст. За допомогою цього засобу можна створити фігурний текст (наприклад, заголовок) або простий логотип.

Для створення об'єкта WordArt потрібно скористатись командою WordArt групи команд *Текст* командної вкладки *Вставка*:

Створений надпис є графічним об'єктом, отже переміщення, зміна розмірів проводяться в такому ж порядку, як і для малюнків ClipArt іншої графіки.

2.10. Додаткові можливості в MS Word 2016

Крім стандартних функцій для роботи з документами, ви можете скористатися додатковими: створити зміст, зберегти документ як шаблон або надрукувати кілька копій документа.

Результат	Дія	Розташування
Відкрити, зберегти, надрукувати, переглянути, захистити, надіслати, перетворити файли або підключитися до розташувань, щоб зберегти документи у хмарі	Вкладка «Файл»	Подання Backstage (клацайте посилання, розташовані в області ліворуч)
Змінити міжрядковий інтервал, застосувати до тексту форматування та стилі	Вкладка «Основне»	Групи «Шрифт», «Абзац» і «Стилі»
Вставити лусті сторінки, таблиці зображення, гіперпосилання, верхній і нижній колонтитули або номери сторінок	Вкладка «Вставлення»	Групи «Сторінки», «Таблиці», «Ілюстрації», «Посилання» та «Колонтитули»
Швидко змінити вигляд документа, колір тла сторінки, додати до сторінки межі або водінний знак	Вкладка «Конструктор»	Групи «Форматування документа» та «Тло сторінки»
Установити поля, додати розриви сторінок, створити стовпці на кшталт стовпців бюлетеня, змінити інтервал між абзацами або змінити орієнтацію сторінки на альбомну	Вкладка «Розмітка сторінки»	Група «Параметри сторінки»
Створити зміст або вставити звичайні та кінцеві виноски	Вкладка «Посилання»	Групи «Зміст» і «Виноски»
Створити конверти або наклейки чи здійснити злиття	Вкладка «Розсилки»	Групи «Створення» та «Початок злиття»
Перевірити правопис і граматику, отримати статистику або відстежити зміни	Вкладка «Рецензування»	Групи «Правопис» і «Відстеження»
Переключитися між поданнями документа, відкрити панель «Переходи» або відобразити лінійки	Вкладка «Вигляд»	Групи «Подання», «Відображення» та «Вікно»

Рис. 2.11 – Додаткові можливості в MS Word 2016.

Практична робота № 3. Робота з шаблонами документів.

Мета роботи: навчитися створювати та використовувати шаблони документів Word.

Програма виконання роботи

1. Завантажити текстовий процесор Word.
2. Створити шаблон 1 документа із завдання на практичну роботу, де дата та формули мають кожний раз поновлюватися при його використанні.
3. Використати створений шаблон (заповнити даними, оновити формули та зберегти як документ). Впевнитися, що збережений документ не змінив шаблон.
4. Створити шаблон 2 (паспорт обстеженої ділянки) із завдання на практичну роботу, де дані про фірму, яка робить обстеження, вказати у верхньому колонтитулі.
5. Використати шаблон, який створили в пункті 4, для заповнення довільного документа.
6. Зробити зміни в шаблоні паспорта обстеженої ділянки (змінити адресу підприємства із колонтитула).
7. Завершити роботу з Word.

Завдання на практичну роботу

Шаблон 1

<поточна дата>

Реєстр витрат на обстеження

№ з/п	Найменування обстеження	Матеріал витрат	Кількість	Вартість	Сума
					<формула>
					<формула>
					<формула>
					<формула>
					<формула>
Всього:					<формула>

Шаблон 2

ВАТ “Економіка”

м. Київ, вул. Тимошенко, 23 оф. 24

тел. 418-34-45, факс 418-45-67

Паспорт обстеженої ділянки

1. Номер ділянки _____
2. Адреса ділянки _____
3. Дата обстеження <поточна дата>
4. Розмір ділянки _____
5. Назва ґрунту _____
6. Рівень залягання ґрунтових вод _____

Теоретичні відомості

До складу Word входять більше ніж 25 готових форм документів, які допомагають у роботі над документом. Вони називаються **шаблонами** і дозволяють зберегти час при створенні документа. Але кожний користувач може створити свій шаблон потрібного документа.

Шаблони Word зберігаються в спеціальних файлах, які мають тип **Шаблон**, а не в стандартних файлах документів Word.

Створення шаблону

- Створюється макет документа, при необхідності вказуються формули.
- Вибрати команду “Файл” → “Зберегти як”, де:
 - вказуємо тип файла – шаблон Word;
 - при необхідності можна створити свою папку у папці **Шаблон** для збереження своїх шаблонів.
- Натиснути кнопку “Зберегти”.

Використання шаблону

- Вибрати команду “Файл” → “Створити”.
- Вибрати необхідний **шаблон** та у вікні натиснути “Створити”.

Обчислення

Обчислення за формулою можна використовувати у таблиці. Цю можливість дуже зручно використовувати у шаблоні документа. Для чого встановити в клітинці курсор і в меню Word викликати команду “МАКЕТ→Формула”.

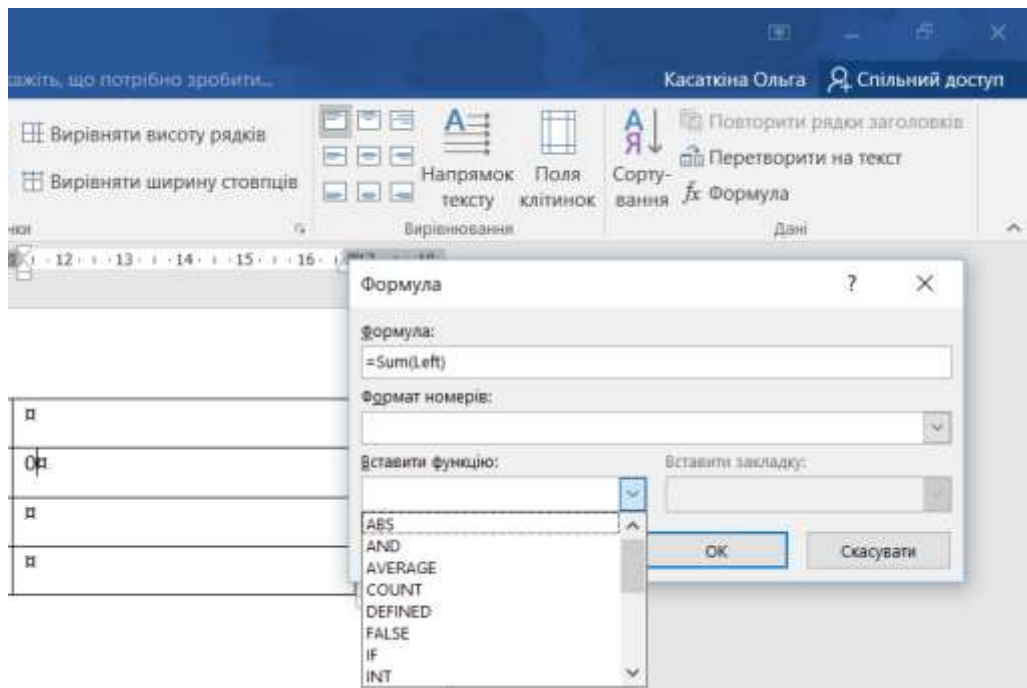


Рис. 2.12 – Вставка формули для обчислення в таблицю MS WORD.

У рядку з формулою можна використовувати адресу клітинок і математичні знаки або функції VBA. Крім того, можна вказати формат результату(формат числа). Стовпці таблиці позначаються латинськими літерами (A,B...Z), рядки позначаються цифрами (1,2,3...), а кожна клітинка таблиці має свою адресу(наприклад, A2, D23, F10).

Необхідну функцію можна вибрати із списку меню МАКЕТ “Вставити функцію”.

Приклади функцій:

SUM(LEFT) – додавання чисел, розташованих зліва від клітинки з формулою.

SUM(ABOVE) – додавання чисел, розташованих зверху над клітинкою з формулою.

PRODUCT(LEFT) – добуток чисел, розташованих зліва від клітинки з формулою.

Для поновлення розрахунку по формулах виділяємо всю таблицю і натискаємо **F9**.

Контрольні запитання

1. Як вибрати необхідний шаблон документа?
2. Як редагувати необхідний шаблон документа?
3. Яка можливість розрахунків у Word?
4. Як використати функцію для обчислення?

Практична робота № 4. Форматування тексту в MS Word

Мета роботи: навчитися правильно формувати текст, а саме вказувати параметри шрифту та абзаців в MS Word.

Програма виконання роботи

1. Завантажити текстовий процесор Word.
2. Створити *Документ1* із завдання на практичну роботу.
3. Встановити такі параметри: поля сторінки – 2 см; міжрядковий інтервал – полуторний; шрифт – Таhоmа; вирівнювання для тексту – по ширині, для заголовку – по центру.
4. Зберегти документ у файлі з іменем “*Документ1*”.
5. Використати створений документ та перетворити текст аналогічно до *Документ2* із завдання на практичну роботу.
6. Зберегти документ у файлі з іменем “*Документ2*”.
7. Завершити роботу з Word.

Завдання на практичну роботу

Документ 1

Хактеристики вінчестерів:

↳ **Обсяг диска.** Першим і головним параметром будь-якого вінчестера є, звісно ж, кількість інформації, що спроможний берегти у своєму нутрі ваш вінчестер. Ще нещодавно ця ємність вимірювалася в мегабайтах, проте реальний розмір сьогодні складає до сотні гигабайт! Сьогодні навряд чи варто купувати вінчестер обсягом меншим, чим 10 Гбайт.

↳ **Швидкість читання даних і специфікація.** Як не дивно, на цей параметр рідко звертають увагу при покупці - мов, швидкість практично будь-якого сучасного вінчестера великої ємності настільки висока, що різниця в один-два відсотка погоди не робить. Проте на ділі різниця доходить до 20 %, що, погодитися, не так вже і мало. Середній сьогоднішній показник - біля 10-15 Мбайт/с.

↳ **Середній час доступу.** Теж важливий і часто що враховується показник. Вимірюється в мілісекундах і позначає час, що необхідний диску для доступу до будь-якої обраної вами ділянки. Середній показник -7-9 мс.

↳ **Швидкість обертання диска.** Показник, що пов'язаний із швидкістю доступу і швидкістю читання даних. Купувати вінчестери зі швидкістю обертання менше 5400 об/хв просто не має змісту, 7200 об/хв - сьогоднішній стандарт, ну а 10 000 об/хв (планка, вперше узята ІВМ) - це просто ідеал!

↳ **Розмір кеш-пам'яті.** Кеш-пам'ять - швидка «буферна» пам'ять

невеличкою обсягу, у якій комп'ютер поміщає найбільше часто використовувани дані. Її розмір у сучасних моделей вінчестерів коливається в діапазоні від 512 Кбайт до 2 Мбайт (у більшості сучасних вінчестерів розмір кеш-пам'яті складає 1 Мбайт). Неважко зрозуміти, що чим кэш більше, тим швидше і стабільніше працює жорсткий диск...

Документ 2

Характеристики вінчестерів:

Обсяг диска. Першим і головним параметром будь-якого вінчестера є, звичайно ж, кількість інформації, що спроможний зберігати ваш вінчестер. Ще нещодавно ця ємність вимірювалася в мегабайтах, проте реальний розмір нині складає до сотні гигабайт! Нині навряд чи варто купувати вінчестер обсягом меншим, ніж 10 Гбайт.

Швидкість читання даних і специфікація

Як недивно, на цей параметр рідко звертають увагу при покупці - мовляв, швидкість практично будь-якого сучасного вінчестера великої ємності настільки є високою, що різниця в один-два відсотка погоди не робить. Проте на ділі різниця доходить до 20 %, що, погодьтеся, не так вже і мало. Середній нинішній показник - близько 10-15 Мбайт/с.

Середній час доступу. Теж важливий і часто він враховується, як показник. Вимірюється в мілісекундах і позначає час, необхідний диску для доступу до будь-якої обраної вами ділянки. Середній показник - 9 мс.

Швидкість обертання диска. Показник, пов'язаний із швидкістю доступу і швидкістю читання даних. Купувати вінчестери зі швидкістю обертання менше 5400 об/хв просто не раціонально, 7200 об/хв - нинішній стандарт, а 10 000 об/хв (планка вперше узята IBM) - це просто ідеал!

РОЗМІР КЕШ-ПАМ'ЯТІ. Кеш-пам'ять - швидка «буферна» пам'ять невеличкою обсягу, у якій комп'ютер поміщає найбільш часто використовувани дані. Її розмір у сучасних моделей вінчестерів коливається в діапазоні від 512 Кбайт до 2 Мбайт (у більшості сучасних вінчестерів розмір кеш-пам'яті складає 1 Мбайт). НЕВАЖКО ЗРОЗУМІТИ, ЩО ЧИМ КЕШ БІЛЬШЕ, ТИМ ШВИДШЕ І СТАБІЛЬНІШЕ ПРАЦЮЄ ЖОРСТКИЙ ДИСК...

Теоретичні відомості

Погодьтеся, що текст, який ви тільки що ввели, має не дуже привабливий вигляд. Змістові одиниці тексту виділено лише абзацами, хоча бажано було б важливі відомості подати більшим шрифтом, і зробити відступи між абзацами. Інакше кажучи, текст бажано було б відформатувати, і зараз ви дізнаєтесь, як це робиться в текстовому процесорі Word. Але спочатку розберемося з видами форматування. Зверніть увагу, щоб виділити жирнішим шрифтом терміни, потрібно змінити властивості символів, з яких вони складаються, а щоб збільшити відстань між означеннями і сусідніми абзацами, знадобиться збільшити відстань до і

після абзаців означень. Таким чином, у цьому випадку застосовано два види форматування — на рівні символів і на рівні абзаців.

Форматування символів. Для символів під час форматування можна задавати такі основні параметри: шрифт, розмір, написання, спосіб підкреслення та колір.

Шрифт – це набір літер і знаків, які належать до певної гарнітури.

Гарнітурою вважається об'єднання різних за розміром та накресленням, але однакових за характером рисунка шрифтів.

Наприклад, до складу гарнітури *Arial* входять шрифти *Arial*, *Anal Black*, *Aria! Narrow* та інші, а до складу гарнітури *Franclin Gothic* — шрифти *Franclin Gothic Demi*, *Franclin Gothic Demi Cond*, *Franclin Gothic Heavy* та інші.

Форматування символів

	Шрифт <ul style="list-style-type: none">• Набір літер і знаків, які належать до певної гарнітури. Гарнітурою вважається об'єднання різних за розміром та накресленням, але однакових за характером рисунка шрифтів.
	Розмір <ul style="list-style-type: none">• Розмір шрифту (кегель) вимірюється не в сантиметрах, а в пунктах (скорочено пт)
	Написання <ul style="list-style-type: none">• В межах однієї гарнітури можуть бути шрифти з різними написаннями символів: пряме, курсивне, напівжирне
	Спосіб підкреслення <ul style="list-style-type: none">• Форматований символ може бути без підкреслення або підкресленим. Підкреслення може бути чорним або кольоровим. Є кілька видів підкреслення
	Колір <ul style="list-style-type: none">• Колір символу вибирають за допомогою Палітри кольорів

Рис. 2.13 – Форматування символів в MS Word.

Шрифти та гарнітури мають назви, що є загальноприйнятими для всіх систем обробки текстів і поліграфічної промисловості. Шрифти містяться у файлах спеціального формату та інсталиуються в операційній системі. Користувачу Word для вибору доступні лише інстальовані шрифти.

У межах однієї гарнітури можуть бути шрифти з різними написаннями символів, зазвичай це **пряме, курсивне та напівжирне**



Рис. 2.14 – Написання символів в MS Word.

Розмір шрифту (у поліграфії — кегль шрифту), а також деякі інші параметри тексту вимірюють не в сантиметрах, а в пунктах (скорочено пт).

1 пункт дорівнює 1/72 дюйма, що становить приблизно 0,35 мм.

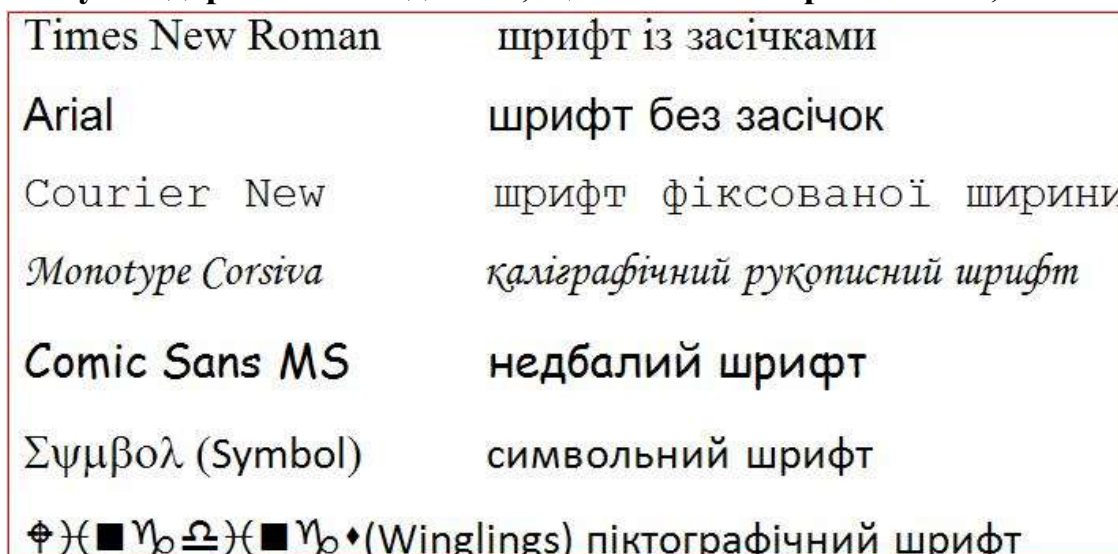


Рис. 2.15 – Варіанти шрифтів в MS Word.

Залежно від зовнішнього вигляду розрізняють такі типи шрифтів:

- **із засічками**, тобто з невеликими рисками, що розміщені на краях літер (на зразок шрифту Times New Roman);
- **без засічок** (на кшталт Arial);
- **фіксованої ширини**, коли усі символи мають однакову ширину (наприклад, Courier New);

- **декоративні**, зокрема шрифти, стилізовані під старовину чи модерн, рукописні, шрифти з ефектами (контурні, з тінню тощо), шрифти, що замість літер містять спеціальні символи, значки чи зображення.

Засічки літер, розміщених в одному рядку, утворюють «колію», якою легко «бігти» оку. Тому такі шрифти добре підходять для оформлення великих текстових масивів, наприклад основного тексту документа, а шрифти без засічок краще використовувати для заголовків. Іншими видами шрифтів слід користуватися обережно й лише в особливих випадках (наприклад, шрифтом фіксованої ширини — для запису текстів програм).

У текстовому процесорі Word 2007 всі операції з форматування виконують за допомогою панелі інструментів вкладки **Головна**. Якщо в документі є виділений фрагмент тексту, то параметри форматування застосовуються до нього, якщо ні – то до тексту, який буде вводиться.

Параметри форматування символів за допомогою панелі інструментів Головна задають у такий спосіб:

1. Шрифт вибирають із розкривного списку (Шрифт);
2. Розмір у пунктах вибирають зі списку (Розмір); якщо потрібного значення немає, його можна ввести безпосередньо в поле списку;



Рис. 2.16 – Вибір шрифту в MS Word.

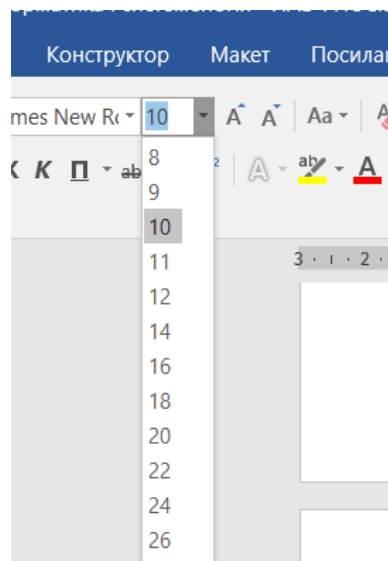


Рис. 2.17 – Вибір розміру шрифту в MS Word.

3. Напівжирне написання, курсив або підкреслення задають за допомогою кнопок **Ж** Напівжирний, **К** Курсив і **Ч** Підкреслений панелі інструментів Головна;

4. Колір вибирають з палітри, що відкривається після клацання стрілочки праворуч від кнопки Колір шрифту.

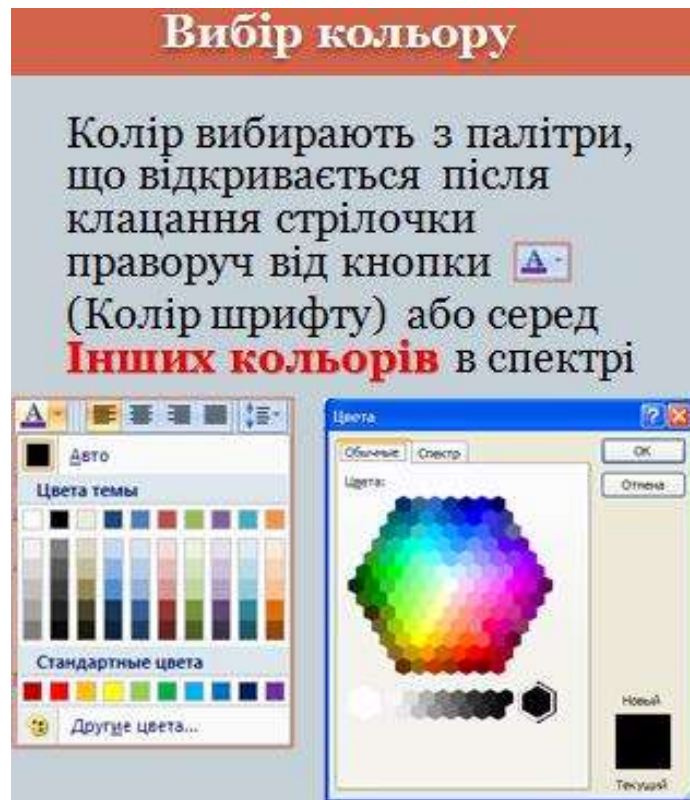


Рис. 2.18 – Вибір кольору шрифту в MS Word.

5. Підкреслення формують за допомогою команд підкреслення виділеного тексту

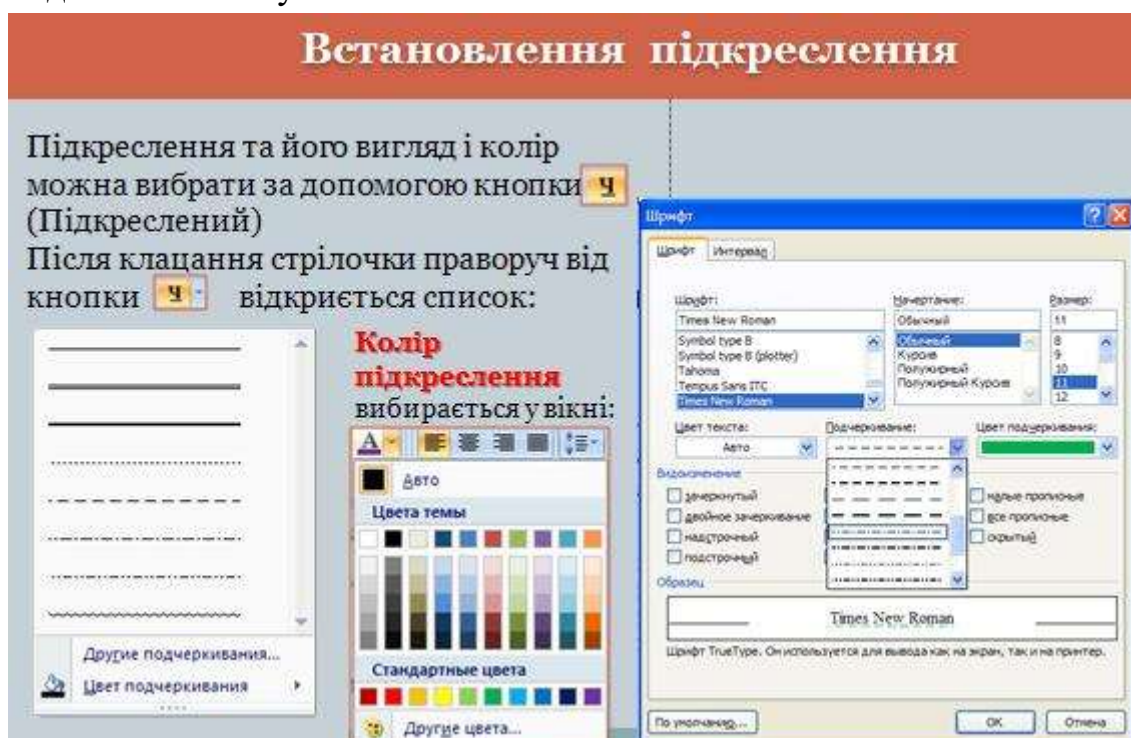



Рис. 2.19 – Вибір підкреслення шрифту в MS Word.

Вибрані для фрагмента шрифт і розмір символів відображаються у відповідних полях, колір – на кнопці  (Колір шрифту), а про


застосування напівжирного написання, курсиву чи підкреслення свідчить вигляд відповідної кнопки – вона має вигляд натиснутої.

Якщо помістити курсор в інше місце документа, то на панелі відобразяться параметри, що відповідають форматуванню цього фрагмента.

Параметри форматування символів зручно змінювати за допомогою комбінацій клавіш:

- Ctrl+B – **Напівжирне написання**
- Ctrl+I – *Курсив*
- Ctrl+U – Підкреслення
- Ctrl+Пробіл – Скасувати форматування

Діалогове вікно Шрифт

Будь-який із доступних параметрів форматування символів можна змінити за допомогою кнопки  відкриття діалогового вікна Шрифт панелі інструментів Шрифт вкладки Головна

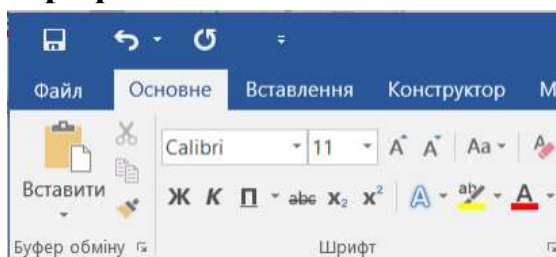


Рис. 2.20 – Панель інструментів Шрифт вкладки Основне.

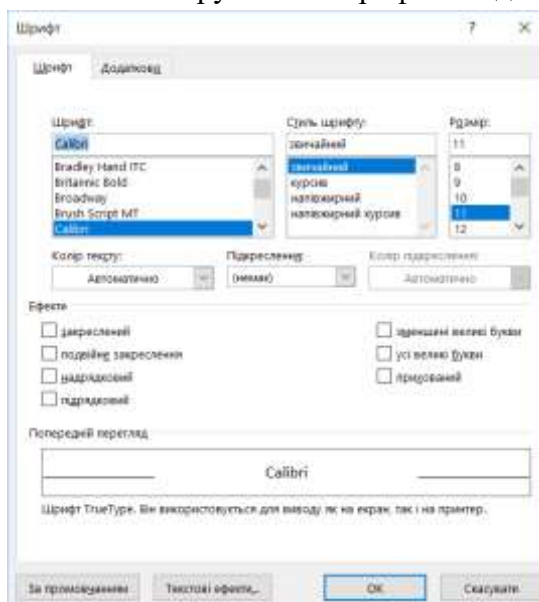


Рис. 2.21 – Діалогове вікно Шрифт в MS Word.

На вкладці Шрифт окрім уже згаданих параметрів можна також задати:

- **стиль підкреслення** (вибирається у списку Підкреслення);
 - **колір підкреслення** (у списку Колір підкреслення);
 - **спеціальні ефекти** (в області Видозміна), зокрема:
 - **закреслений, подвійне закреслення** — текст закреслюється однією або двома лініями;
 - **нарядковий, підрядковий** — символи розміщуються як верхній або нижній індекси (вони менші за розміром і зсунуті вгору чи вниз);
 - **з тінню** — до тексту додається тінь.
- У нижній частині вікна Шрифт є область Зразок, де відображуються результати застосування вибраних параметрів.

Форматування абзаців

Для абзацу під час форматування можна задавати такі основні параметри: **вирівнювання, міжрядковий інтервал** (відстань між рядками), **інтервали до і після абзацу, відступ першого рядка**.

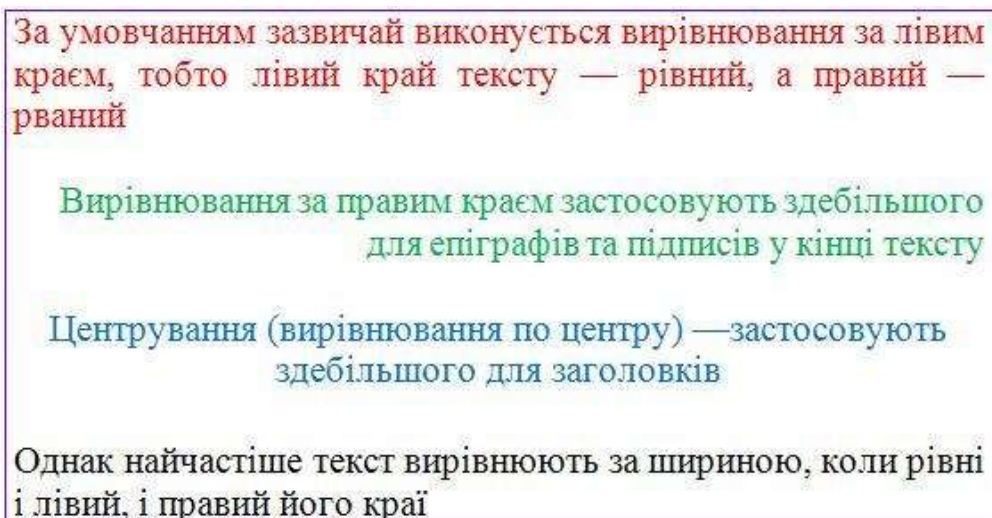


Рис. 2.22 – Приклади вирівнювання абзаців в MS Word.

Відступ першого рядка та збільшені інтервали до і після абзацу використовують для візуального відокремлення абзаців. Параметри форматування застосовуються до поточного (тобто того, де розміщено курсор) чи виділених абзаців.

Панель інструментів Абзац

Елементи панелі інструментів **Абзац** вкладки Головна, призначені для форматування абзаців, для цього користуються кнопками панелі інструментів

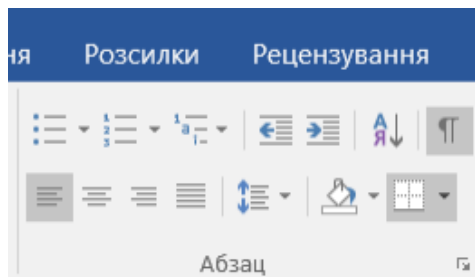


Рис. 2.23 – Панель інструментів Абзац вкладки Основне.

Щоб задати вирівнювання абзацу, потрібно клацнути кнопку (За лівим краєм), (По центру), (За правим краєм) або (За шириною).

Про застосування певного способу вирівнювання свідчить зовнішній вигляд відповідної кнопки – її начебто натиснуто. Для змінення міжрядкового інтервалу слід відкрити меню кнопки (Міжрядковий інтервал) і вибрати бажане значення.

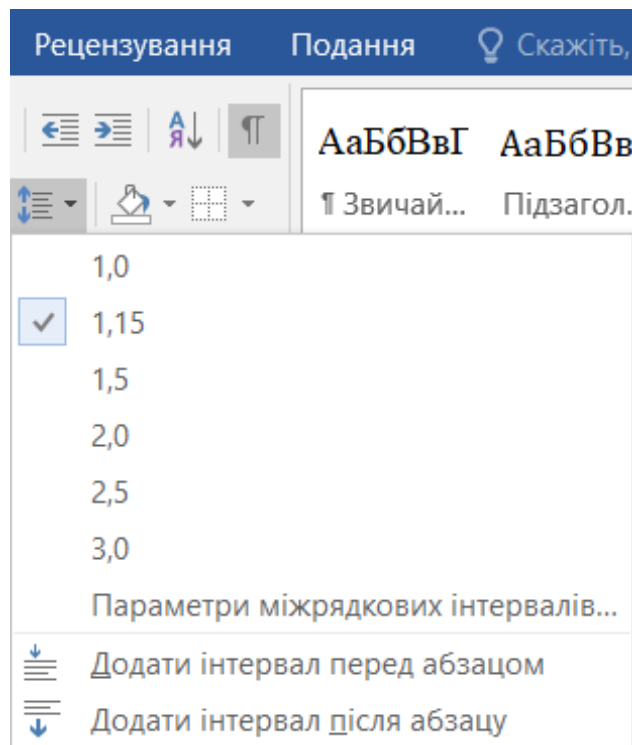


Рис. 2.24 – Встановлення міжрядкового інтервалу в MS Word.

Спосіб вирівнювання тексту зручно задавати за допомогою комбінацій клавіш:

- Ctrl+L — за лівим краєм,
- Ctrl+E — по центру,
- Ctrl+R — за правим краєм,
- Ctrl+J — за шириною.

Діалогове вікно Абзац

Щоб змінити інші параметри форматування абзаців, використовують команду панелі інструментів **Абзац**, яка відкриває вікно **Абзац**.

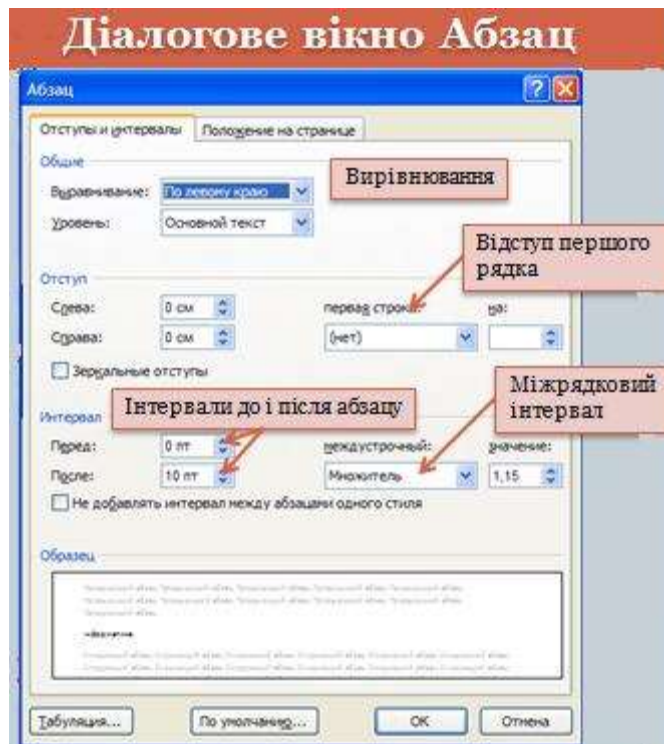


Рис. 2.25 – Діалогове вікно Абзац в MS Word.

У ньому на вкладці **Відступи та інтервали** окрім вирівнювання та міжрядкового інтервалу можна задавати такі параметри:

- **відстані від абзацу до лівої та правої меж тексту** (поля зліва та справа в області **Відступ**);
- **відступ першого рядка абзацу від лівої межі інших рядків** (у розкритому списку перший рядок слід вибрати елемент **Відступ** і ввести його розмір у полі на праворуч);
- **інтервали перед абзацом і після нього**, за допомогою яких можна відокремити цей абзац від попереднього та наступного (поля перед і після в області **Інтервали**).

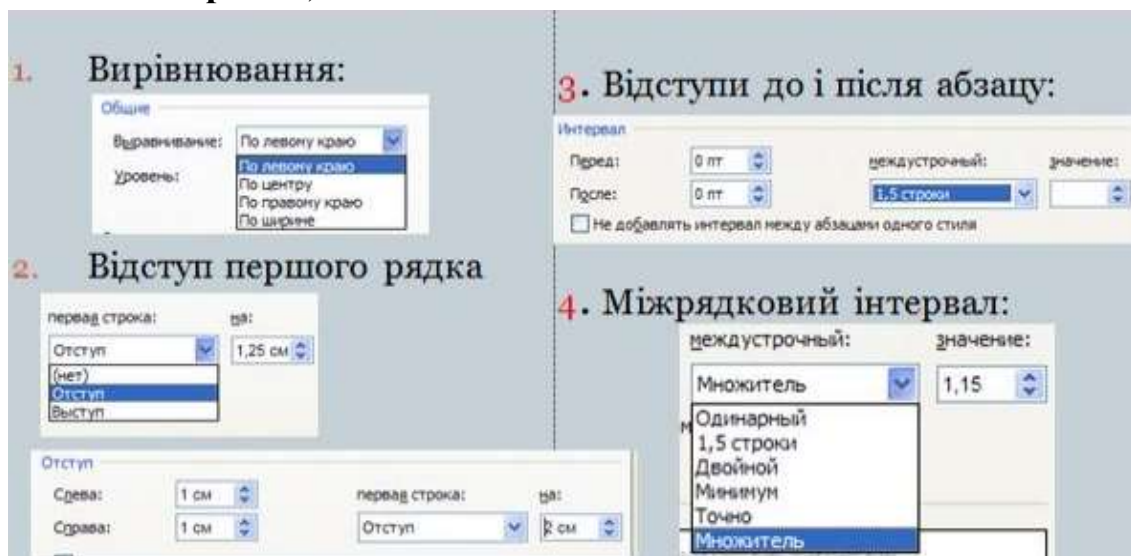


Рис. 2.26 – Робота з діалоговим вікном Абзац в MS Word.

Використання лінійки

Відступи зручно встановлювати за допомогою спеціальних індикаторів горизонтальної лінійки, захоплюючи їх і переміщуючи в потрібне місце на лінійці (якщо її не видно на екрані, слід виконати команду Вигляд, Лінійка).



Рис. 2.27– Встановлення відступів абзацу за допомогою з лінійки в MS Word.

Індикатор відступу зліва для всіх рядків, окрім першого, складається з двох частин: прямокутної нижньої та трикутної верхньої. Якщо захопити його за нижню частину, він переміщуватиметься разом з індикатором відступу для першого рядка, якщо за верхню – то окремо.

Контрольні запитання

1. Введення тексту. Як відбувається пересування курсора за текстом?
2. Як відбувається копіювання та переміщення тексту.
3. Як відбувається вставка і заміщення тексту.
4. Які формати символів можна встановити?
5. Як встановити параметри шрифту?
6. Вставка спеціальних символів.
7. Створення буквиці.
8. Форматування абзаців.
9. Створення списків-переліків.
10. Як відсортувати список?
11. Як використати пошук і заміну тексту для редагування тексту?
12. Як вставити текст, що часто зустрічається, за допомогою автокорекції?
13. Як виконується перевірка правопису тексту?
14. Як перевірити правопис?
15. Яким чином відбувається вставка математичних формул і символів?
16. Як вставити малюнок у текст?

РОЗДІЛ 3. ТАБЛИЧНИЙ ПРОЦЕСОР MS EXCEL

Excel – це програма обробки електронних таблиць, яка може бути використана для організації складних розрахунків, зображення табличних даних в вигляді діаграм, проведення сортування і маніпулювання великими об'ємами інформації. Багато обчислень, пов'язаних із повсякденною діяльністю людини, доцільно виконувати в табличному вигляді. До таких обчислень належать, скажімо, бухгалтерські розрахунки, облік обороту матеріалів і продукції на заводі, товарів на складі, різні інженерні і статистичні розрахунки. У вигляді таблиць можна оформляти ділові документи: рахунки, накладні, відомості тощо. Взагалі зображення даних у вигляді прямокутних таблиць є надзвичайно зручним і звичним.

Розвиток програмного забезпечення комп'ютерів вплинув і на галузь табличних обчислень. Для оперування табличними даними є сучасні програми, названі електронними таблицями (ЕТ).

Отже, що ж таке електронні таблиці? Щодо цього існує кілька тверджень, які нерозривно між собою з'єднані і доповнюють одне одного.

Табличні процесори (інші терміни – редактори електронних таблиць або табличні редактори) – це незмінний атрибут програмного забезпечення персонального комп'ютера.

Електронна таблиця – (англ.-spreadsheets) – це програма, що моделює на екрані двовимірну таблицю, яка складається з рядків і стовпців. Основним призначенням електронної таблиці є введення даних до комірок й обробка їх за формулами.

Електронна таблиця є універсальним засобом для автоматизації розрахунків над табличними даними. Її створюють у пам'яті комп'ютера, потім її можна переглянути, змінювати, записувати на магнітних та оптичних носіях для зберігання, друкувати на принтері.

Комірки електронних таблиць утворюються із рядків і стовпців, причому кожна з них має свою адресу. В комірок можна введенняти як дані (числа, текст, логічні змінні), так і формули.

За допомогою табличних процесорів можна не тільки автоматизувати розрахунки, а й ефективно проаналізувати їхні можливі варіанти. Змінюючи значення одних даних, можна спостерігати за змінами інших, що залежать від них. Такі розрахунки виконуються швидко і без помилок, надаючи користувачу за лічені хвилини велику кількість варіантів розв'язання задачі. Усе це дає підстави вважати електронну таблицю обов'язковим елементом економічної, управлінської й наукової діяльності.

Серед найвідоміших табличних процесорів є такі як: Excel, Lotus, Quattro Pro. Досить велика перевага табличному процесору програми Excel.

Можливості Excel набагато більші, ніж розуміють під терміном табличний процесор. Опрацювання тексту, статистичний аналіз та прогнозування, ділова графіка, керування базами даних, підготовка числових, текстових та змішаних таблиць, оформлення найрізноманітніших бланків, наведення результатів у формі ділової графіки – програма настільки потужна, що у багатьох випадках перевершує спеціалізовані програми – текстові редактори чи системи керування базами даних.

Наприклад, використовуючи цю програму, на підприємстві можна розраховувати податки і заробітну плату, вести облік кадрів і витрат, планувати виробництво та керувати збутом. А потужні математичні та інженерні функції Excel дають змогу розв'язувати багато задач у галузі природничих та технічних наук.

3.1. Початок роботи з MS Excel 2016

Запуск Excel

Для запуску Excel необхідно:

- завантажити операційну систему Windows;
- клацнути один раз на кнопці **Пуск**;
- в меню яке з'явилося вибрати пункт **Excel**;
- на екрані з'явиться заставка **Excel**, а потім вікно **Excel**.

Структура вікна Excel

Структура вікна Excel схожа на структуру вікна Word.

Строка заголовка - верхня стрічка екрана, у ній знаходиться ім'я додатка, а за ним ім'я робочої книжки - Книга. Нова завжди називається робоча книжка Книга 1. Число 1 вказує на те, що Excel може працювати з декількома робочими книжками.

В **Строке заголовка** в правій частині кута знаходяться три знаки:



згорнути вікно і передати вниз на панель задач;



розгорнути вікно на весь екран;



закрити вікно, робота з ними припиняється.

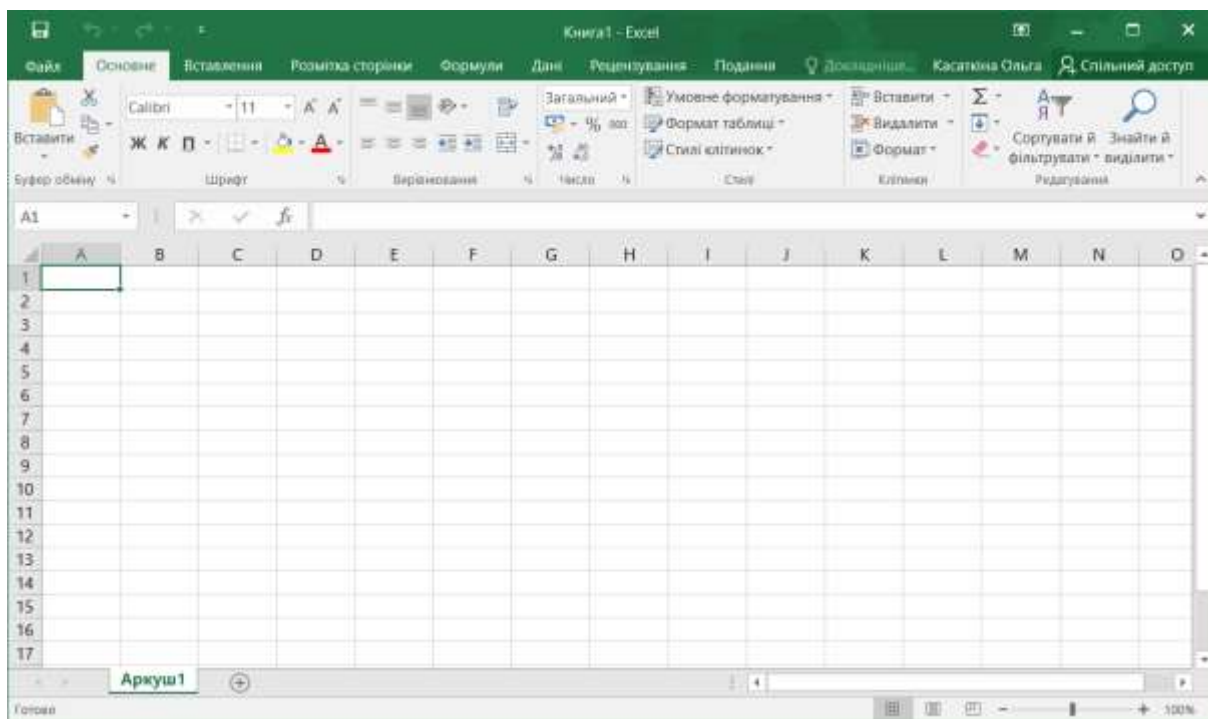


Рис. 3.1 – Загальний вигляд робочої книги MS Excel 2016.

Праворуч робочого вікна Книги знаходиться смуга вертикального прокручування, внизу над стрічкою **Панель задач** знаходиться смуга горизонтального прокручування, які використовуються для перегляду тексту. В правій частині нижнього кута знаходиться перемикач мови. Для того, щоб вибрати потрібну мову, необхідно поставити стрілку курсора на покажчик мови, клацнути 1 раз, на висвітленому списку відмітити необхідний пункт.

Робоча таблиця Excel складається із стовпчиків та рядків. Заголовки стовпчиків позначені буквами А, В, С, і т.д, заголовки рядків цифрами - 1, 2, 3 і т.д.

На перетині стовпчика і рядка з'являється невеликий прямокутник – **активна клітина** (АК), яка має свою адресу (наприклад, стовпчик D перетинає рядок 5 - адреса D5). В АК можна ввести числа, текст, формули і редагувати їх. Можна працювати з однією коміркою, а можна їх виділити і працювати з ними одночасно. Сукупність декількох виділених комірок називають **діапазоном**. Посилання на діапазон складається із розділених двокрапкою адресів першої і останньої комірок які входять в цей діапазон (наприклад, C2:K9), є декілька способів виділення діапазона:

- для виділення стовпчика клацнути мишкою на його заголовкові;
- для виділення рядка клацнути на його заголовкові;

– для виділення групи суміжних комірок необхідно клацнути на першій комірці, держати нажатю кнопку миші, протягнути курсор миші до останньої комірки групи;

– для виділення всієї робочої таблиці необхідно клацнути на кнопці **Виділити все** (лівий верхній кут таблиці);

– можна виділити діапазон за допомогою посилання на його адресу. Для цього клацнути на полі імені, ввести з клавіатури посилання на діапазон (наприклад, B5:B20) і натисніть **Enter**. Якщо потрібно виділити декілька груп несуміжних комірок, то потрібно ввести посилання на них через крапку з комою (наприклад, A3:H7; E3:F3).

Якщо потрібно зняти виділення, то необхідно клацнути мишкою в будь-якому місці таблиці, або натиснути клавішу зі стрілкою управління курсором. Для переміщення в середині виділеного діапазона вперед від комірки до комірки потрібно використовувати клавішу **Tab**, для руху у зворотньому напрямку - **Shift + Tab**. Для пересування вниз від комірки до комірки - **Enter**, **Shift + Enter** - для руху у зворотньому напрямку.

Строка меню MS Excel 2016

Строка меню – знаходиться під стрічкою заголовка в якій розташовані команди:

ФАЙЛ – ОСНОВНЕ – ВСТАВЛЕННЯ – РОЗМІТКА СТОРІНКИ –
ФОРМУЛИ – ДАНІ – РЕЦЕНЗУВАННЯ – ПОДАННЯ.

ФАЙЛ - створювати, відкривати, зберігати документ, завершувати роботу.

ОСНОВНЕ - редагувати текст, проводити пошук потрібних місць, відмінити команди, переходити до вказаної сторінки.

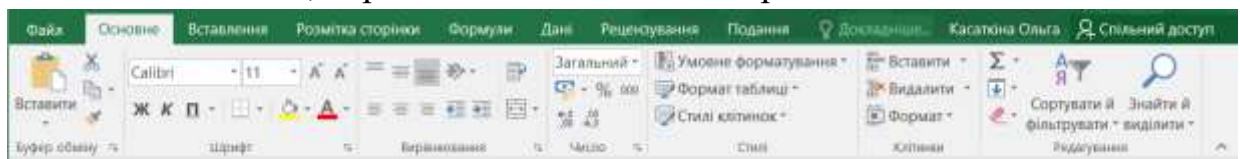


Рис. 3.2 – Стрічка меню Основне робочої книги MS Excel 2016.

ВСТАВЛЕННЯ - вставляти в таблиці різні об'єкти і текстові елементи: малюнки, діаграми, графіки, Smart-арт об'єкти тощо.



Рис. 3.3 – Стрічка меню Вставка робочої книги MS Excel 2016.

РОЗМІТКА СТОРІНКИ - формувати розмір, орієнтацію та інші параметри листа.

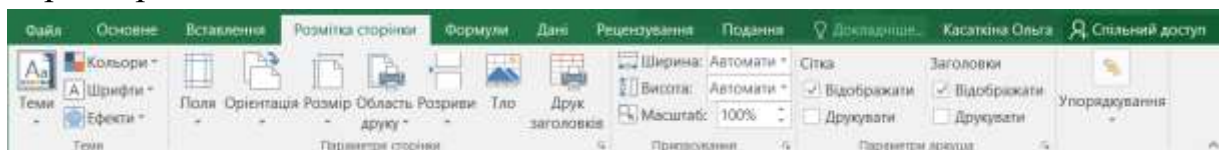


Рис. 3.4 – Стрічка меню Розмітка сторінки робочої книги MS Excel 2016.

ФОРМУЛИ - дозволяє ставити функції та формули різних видів.

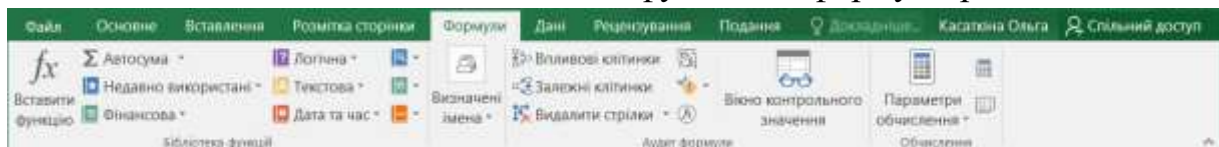


Рис. 3.5 – Стрічка меню Формули робочої книги MS Excel 2016.

ДАНІ – вибирати команди для роботи з даними таблиць.



Рис. 3.6 – Стрічка меню Дані робочої книги MS Excel 2016.

РЕЦЕНЗУВАННЯ – перевірка орфографії, стилістики та інших форм рецензування вмісту комірок таблиць.

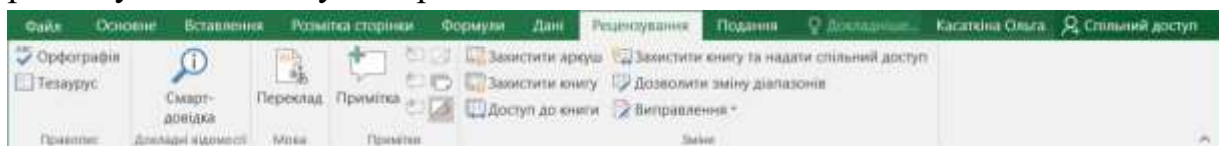


Рис. 3.7 – Стрічка меню Рецензування робочої книги MS Excel 2016.

ПОДАННЯ - вибирати форму подання документа на екрані, керувати масштабом зображення тексту на екрані тощо.

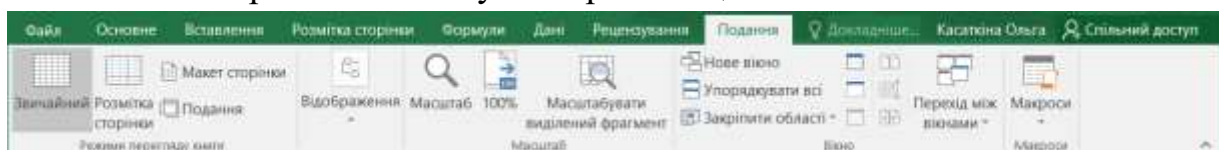


Рис. 3.8 – Стрічка меню Подання робочої книги MS Excel 2016.

Програма Excel – це неймовірно потужний засіб для аналізу великих обсягів даних. Крім того, вона чудово підходить для простих обчислень і відстеження практично будь-яких відомостей. В основі всіх цих можливостей лежить сітка клітинок. Клітинки можуть містити числа, текст або формули. Дані введенняються у клітинки, а потім групуються за рядками та стовпцями. Це дає змогу додавати, сортувати й фільтрувати дані, розміщувати їх у таблицях і створювати чудово оформлені діаграми. Розгляньмо основні кроки, необхідні для початку роботи.

Створення нової книги

Документи Excel називаються книгами. Кожна книга складається з аркушів, які зазвичай називаються електронними таблицями. До книги можна додавати скільки завгодно аркушів або створювати нові книги, щоб окремо зберігати дані.

1. Послідовно виберіть елементи **Файл** > **Створити**.
2. У розділі **Створити** виберіть варіант **Нова книга**.

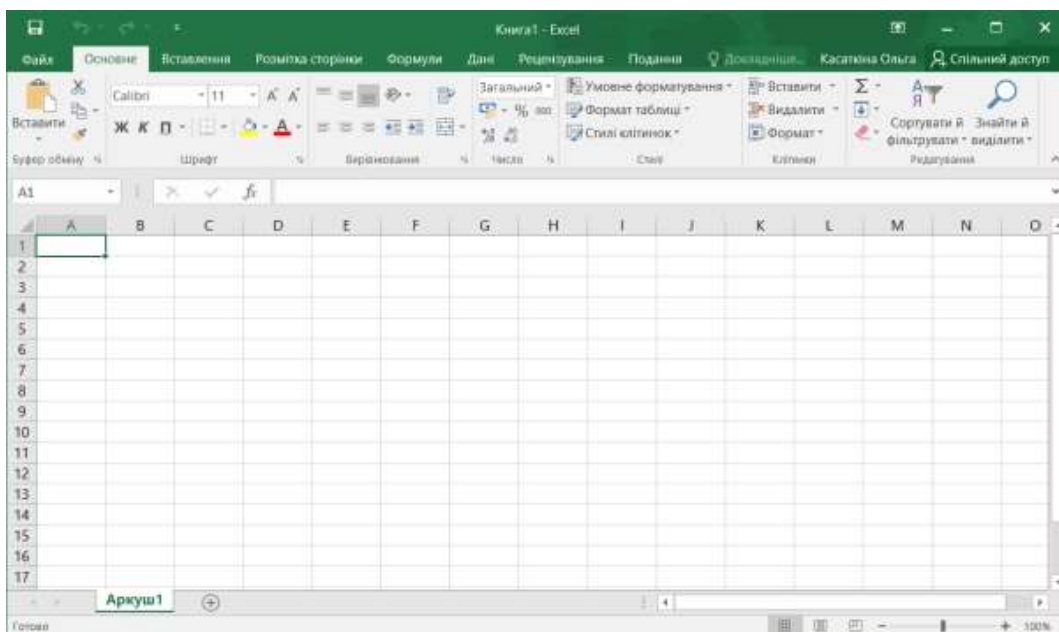
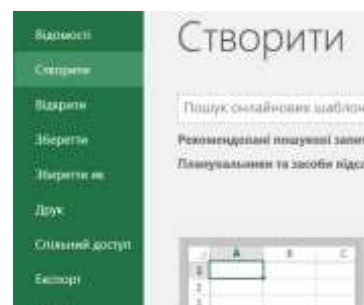


Рис. 3.9 – Пустий лист робочої книги MS Excel 2016.

Введення даних

Введення даних – одна з основних операцій при роботі з електронною таблицею. В кожному комірку таблиці може бути записано: число, текст, формула.

Для введення в комірку таблиці необхідно виконати:

1. Активізувати комірку, тобто перевести курсор в ту комірку куди будуть вводиться дані.
2. Ввести дані (число, текст, формулу) використовуючи клавіатуру.
3. Підтвердити введення:
 - натиснути клавішу **Enter**;
 - або клацнути мишкою на іншій комірці;
 - або покинути поточну комірку за допомогою клавіш управління курсором.

Введення чисел

Excel сприймає число, яке введеться за допомогою клавіатури і зразу засилає його в комірку. Можна закінчувати введення натиснувши клавішу введення Enter. Також це можна зробити шляхом переходу в слідуєчу комірку таблиці за допомогою клавіш управління курсором, або за допомогою миші.

Введення тексту

Текст, на відміну від чисел, вирівнюється по лівому краю комірки. По завершенню введення інформації в комірки Excel розпізнає тип введеної інформації. Якщо останнє із введених слів не помістилося в комірку на екрані, то це не означає, що воно не помістилося в комірку таблиці. Розмір комірок значно більший ніж це видно на екрані.

Введення формул

Любий введення даних, які починаються із знака =, інтерпритується в Excel як формула. В рядку формул завжди записується сама формула, а в комірку видно результат обчислень.

Додавання даних за допомогою функції "Автосума"

Додавши числа на аркуш, можливо, ви захочете обчислити їх суму. Це можна швидко зробити за допомогою функції **Автосума**.

1. Виділіть клітинку праворуч від чисел, які потрібно додати, або під ними.
2. На вкладці **Основне** натисніть кнопку **Сума** або натисніть клавіші Alt + "=".

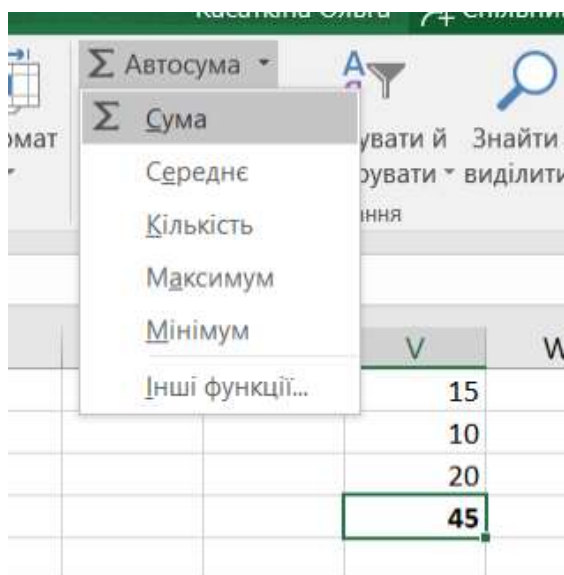


Рис. 3.10 – Кнопка «Автосума» в MS Excel.

Функція "Автосума" додасть числа та відобразить результат у виділеній клітинці.

Додавання даних створенням простої формули

Окрім додавання чисел, у програмі Excel можна виконувати й інші математичні дії. Поекспериментуйте із простими формулами додавання, віднімання, множення або ділення чисел.

1. Виділіть клітинку та введіть знак рівності (=). Він указує програмі Excel, що ця клітинка міститиме формулу.
2. Введіть комбінацію чисел і операторів обчислення, наприклад знак "плюс" (+) для додавання, знак "мінус" (-) для віднімання, зірочку (*) для множення або скісну риску (/) для ділення.

Наприклад, введіть $=2+4$, $=4-2$, $=2*4$ або $=4/2$.

Натисніть клавішу Enter, щоб обчислити результат. Можна також натиснути клавіші Ctrl+Enter, щоб курсор залишився в активній клітинці.

Виправлення змісту комірки

До введення тексту

- * або клавішою Backspace;
- * або клавішою Delete.

Після введення тексту

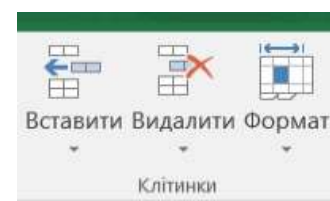
1. Активізувати комірку.
2. Нажати F2 або клацнути мишкою на полі рядка введення тексту.
3. З'явиться курсор на полі введення, після чого можна робити виправлення змісту комірки.

Видалення змісту комірки

Для того, щоб видалити зміст комірки необхідно виділити потрібну клітинку та натиснути клавішу **Delete**.

Вставка та видалення комірки

Для вставки чи видалення комірки використати одноіменні пункти із меню **Основне**.



Форматування тексту у клітинках

Форматування тексту й чисел, може зробити їх більш помітними, особливо коли у вас багато даних та великі аркуші. Зміна форматів у клітинках містить такі елементи, як зміна кольору шрифту, стиль, розмір, вирівнювання тексту у клітинці, ефекти форматування.

Форматування шрифту тексту клітин

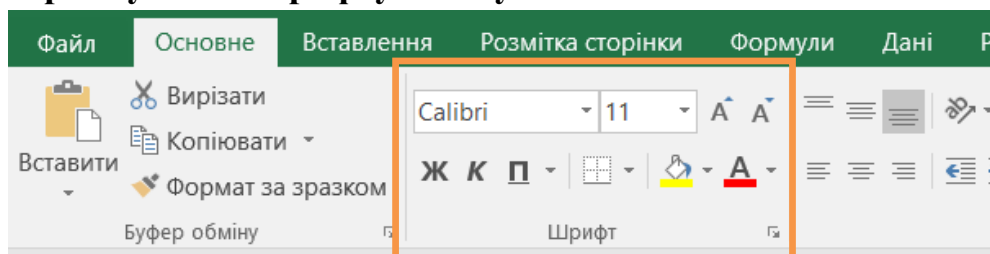
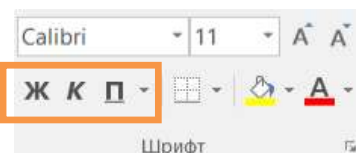


Рис. 3.11 – Форматування шрифту у меню Основне MS Excel 2016.

Щоб змінити стиль шрифту тексту чи чисел у клітинці на жирний, курсив або застосувати звичайне чи подвійне підкреслення, виділіть клітинку та на вкладці Основне виберіть потрібний формат.



Щоб змінити стиль шрифту, клацніть стрілку поруч зі шрифтом за замовчуванням Calibri й виберіть потрібний стиль.

Щоб збільшити або зменшити розмір шрифту, клацніть стрілку поруч із розміром за замовчуванням 11 і виберіть інший розмір тексту.

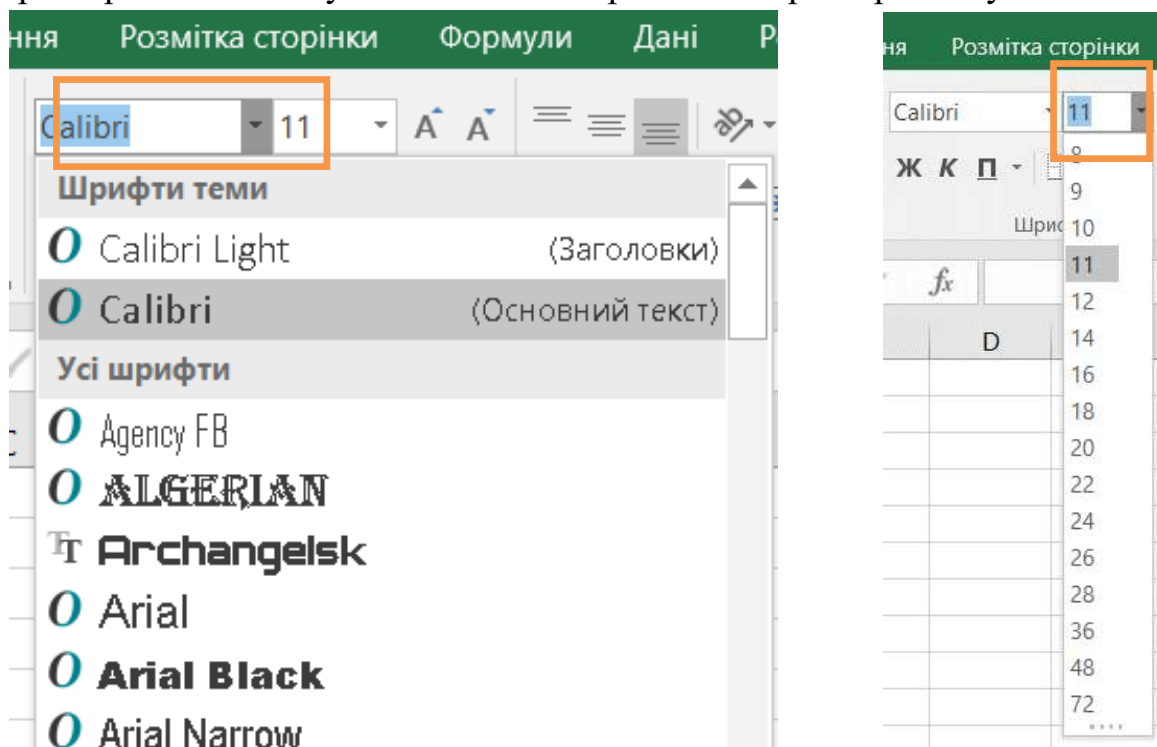


Рис. 3.12 – Форматування шрифту та розміру тексту у MS Excel 2016.

Щоб змінити колір шрифту, натисніть кнопку Колір шрифту та виберіть потрібний колір.

Щоб додати колір тла, натисніть кнопку Колір заливки поруч із кнопкою Колір шрифту.

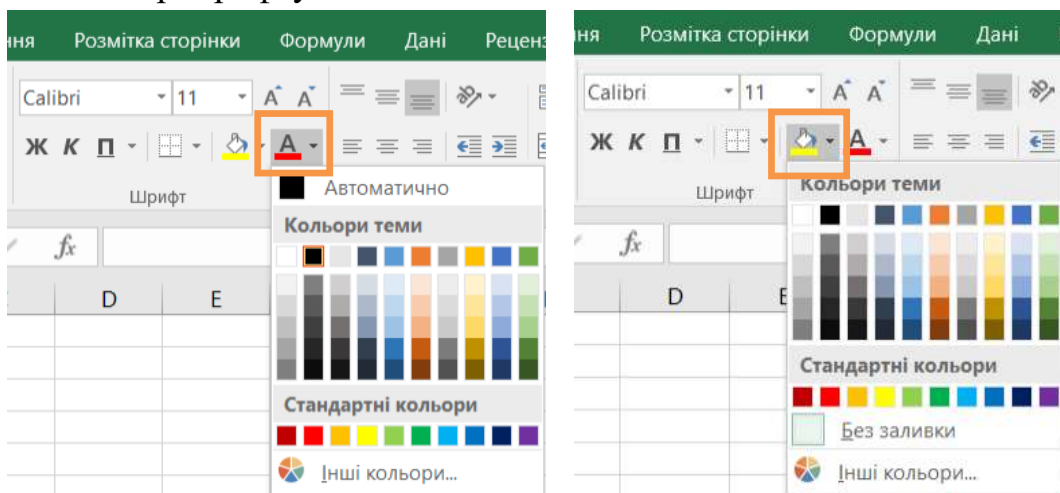


Рис. 3.13 – Форматування кольору тексту у MS Excel 2016.

Щоб застосувати закреслення, надрядкового або підрядкового форматування шрифту, клацніть запускатч діалогового вікна і виберіть параметр у розділі ефекти.

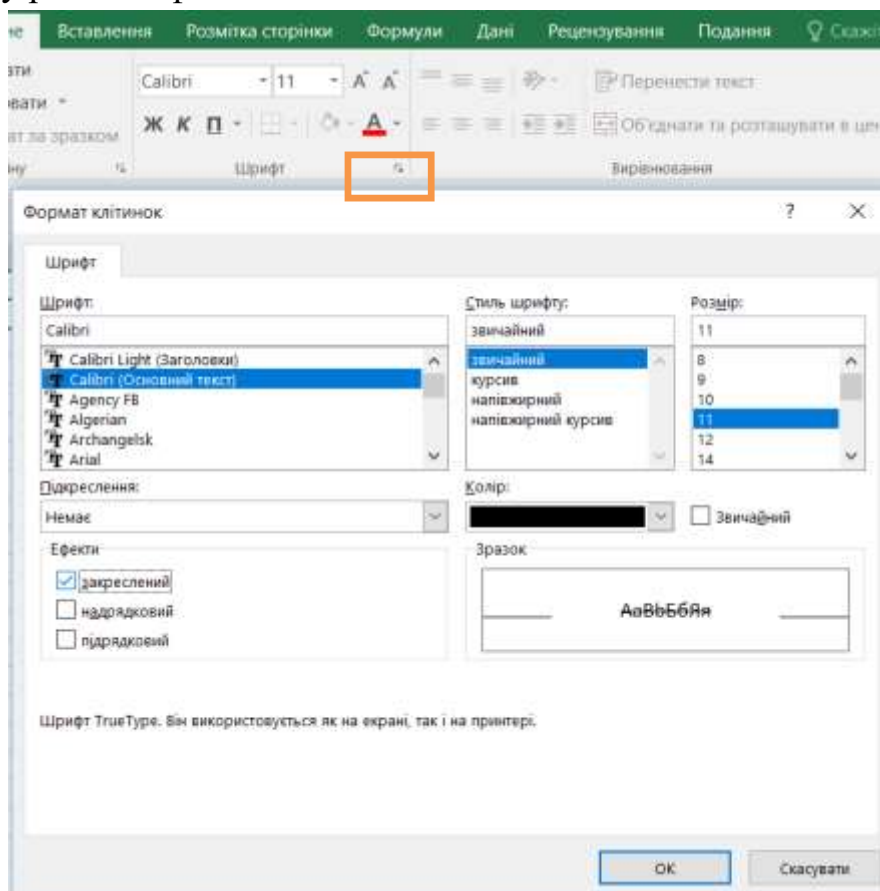


Рис. 3.14 – Форматування ефектів шрифту у MS Excel 2016.

Змінення вирівнювання тексту

Можна змінити розташування тексту у клітинці, вирівнявши його по центру, за лівим або правим краєм. Якщо рядок тексту довгий, можна натиснути кнопку Перенесення тексту, щоб він відображався повністю.

Виділіть текст, який потрібно вирівняти, і на вкладці Основне виберіть потрібний параметр вирівнювання.

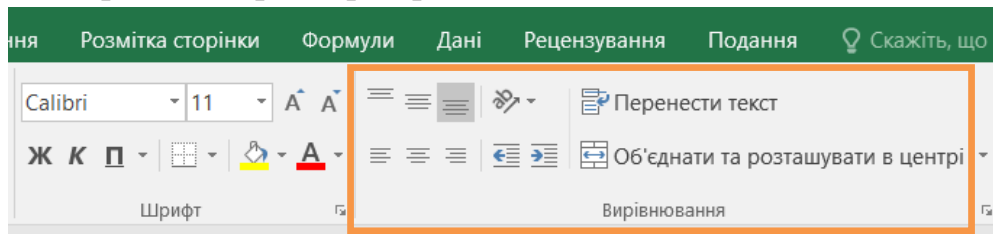


Рис. 3.15 – Вирівнювання шрифту у MS Excel 2016.

Застосування числового формату

Щоб розрізнити числа різних типів, виберіть відповідний формат, наприклад відсотковий формат, формат дати або грошової одиниці.

1. Виділіть клітинки з числами, які потрібно відформатувати.
2. На вкладці **Основне** клацніть стрілку в полі поруч із пунктом **Загальний**.
3. Виберіть потрібний числовий формат.

Якщо потрібного числового формату немає, виберіть пункт Інші числові формати.

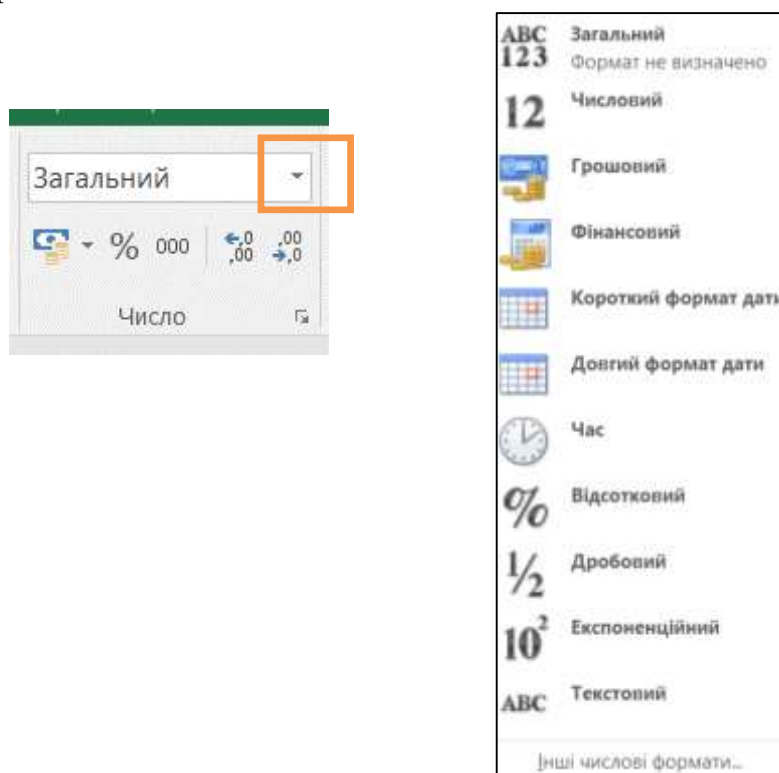


Рис. 3.16 – Вибір формату клітинки в MS Excel 2016.

Очищення форматування

Якщо потрібно змінити вже застосоване форматування, тобто скасувати дію, виділіть текст і на вкладці Основне натисніть кнопку Очистити > Очистити формати.

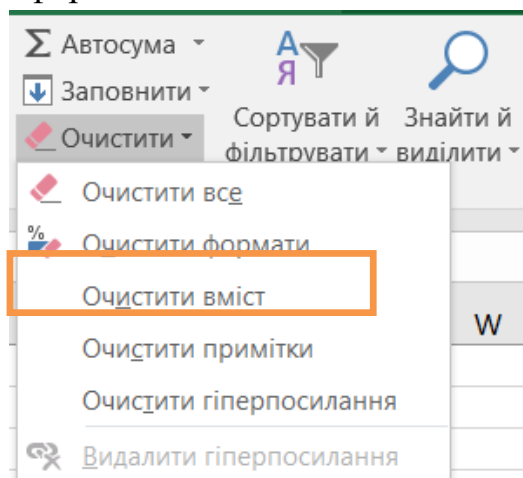


Рис. 3.16 – Очищення формату клітин у MS Excel 2016.

3.2. Розрахунки за допомогою MS Excel

Часто в таблицях необхідно проводити різні розрахунки. Для цього необхідно введення відповідні формули. В Excel перед формулою завжди ставиться знак (=). В комірці де повинен знаходитись результат введенняють формулу по якій проводять розрахунки. Наприклад, потрібно додати числа, які в комірках B5, B6, B7, а результат розмістити в комірці B8. Це можна виконати такими способами:

- в комірці B8 ввести з клавіатури формулу =B5+B6+B7, ця формула також з'явиться в рядку формул;

- натиснути клавішу Enter, в комірці B8 з'явиться сума трьох чисел.

Або:

- в комірці B8 ввести знак =;

- клацнути на комірці B5, ввести знак +;

- клацнути на комірці B6, ввести знак+;

- клацнути на комірці B7, натиснути клавішу Enter.

Введення з посиланням на комірки з допомогою миші дозволяє економити час, уникати помилок при введенні з клавіатури, включати в формулу цілі діапазони комірок (виділити протаскуванням потрібний діапазон).

Або використовуючи команду **Автосума**:

- виділити діапазон комірок B5, B6, B7;

- клацнути на кнопці **Автосума** на стандартній панелі інструментів;
- в наступній комірці стовпчика B8 з'явиться результат додавання. В рядку формул буде записано: = СУММ (B5:B7), тобто указується функція додавання в діапазоні (B5:B7).

За допомогою маркера заповнення **Автосума** можна розповсюдити на сусідні стовпчики (як в нашому прикладі) по рядку 8. Якщо курсором миші пересунути маркер від B8 до, наприклад, F8 включно, то в комірках C8, D8, E8, F8 з'явиться сума чисел із відповідним діапазоном (C5:C7, D5:D7, E5:E7, F5:F7).

Якщо 2 рази клацнути на кнопці **Автосума**, то всі комірки, які знаходяться зверху, до першої пустої або в яких текст, підсумуються.

Або:

- клацнути мишкою на кнопці **Автосума**;
- виділити відповідну область таблиці, де необхідно виконати додавання;
- натиснути кнопку **Enter**.

В **Excel** є можливість виконувати арифметичні і логічні операції за допомогою операторів:

- додавання, натиснути клавішу +;
- віднімання, натиснути клавішу -;
- множення, натиснути клавішу *;
- ділення, натиснути клавішу /;
- піднесення до степеня, клавіша ^.

Копіювання формул

- АК переведіть в D1, тобто де записаний результат розрахунку за формулою;


- курсор миші переведіть знову в D1, та розмістіть так, щоб в правому нижньому кутку з'явився чорний хрестик;

- натиснути ліву клавішу миші і тягнути вниз через ті рядки в яких потрібно одержати результат, перевести курсор миші улюбий бік і клацнути 1 раз.

Створення формул з використанням функції

Для обчислення значень можна створити формула за допомогою функція. Наприклад, у формулах =**SUM(A1:A2)** і **SUM(A1;A2)** функція **SUM** слугує для додавання значень із клітинок A1 і A2. Формула завжди має починатися знаком рівності (=).

1. Клацніть клітинку, у яку потрібно ввести формулу.

2. Щоб почати формулу з функції, у рядку формул натисніть кнопку **Вставлення функції** .

Excel автоматично вставляє знак рівності (=).



3. У полі **Категорія** виберіть варіант **Усі**.

Якщо ви знаєте, до якої категорії належить потрібна функція, виберіть відповідну категорію.

Якщо ви не впевнені, яку функцію слід використовувати, можна ввести запит з описом дії, яку потрібно виконати, у полі **Пошук функції** (наприклад, за словами "додавання чисел" буде знайдено функцію **SUM**).

4. У полі **Виберіть функцію** виберіть потрібну функцію та натисніть кнопку **ОК**.

5. У полях аргументів, які відображаються для вибраної функції, введіть потрібні значення, текст або посилання на клітинки.

Щоб не введення посилання на клітинки вручну, можна вибрати клітинки, на які потрібно посилатися. Натисніть кнопку , щоб приховати діалогове вікно, виберіть клітинки для посилання, а потім натисніть кнопку , щоб знову розгорнути діалогове вікно.

6. Після введення аргументів для цієї формули, натисніть кнопку **ОК**.

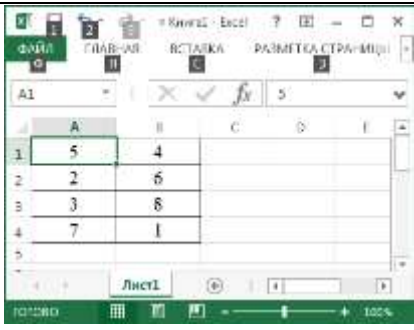
Приклад

Наведена тут вбудована книга призначена для роботи з прикладами формул, у яких використовуються функції. В них можна переглядати, змінювати та введення власні формули.

Скопіюйте таблицю в клітинку A1 пустого аркуша Excel, щоб мати змогу працювати з формулами, у яких використовуються функції.


Таблиця 3.1.

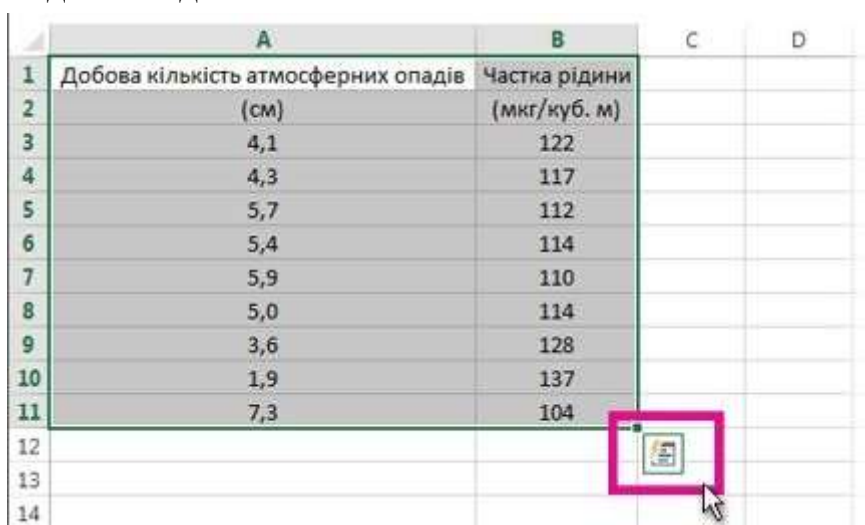
Приклад використання простих функцій в MS Excel.

Дані		
Формула	Опис	Результат
'=SUM(A1:A4)	Підсумовує всі числа у стовпці A	17
'=AVERAGE(A1:B4)	Знаходить середнє для всіх чисел із діапазону A1:B4	5

3.3. Швидкий аналіз даних у таблиці

Розмістивши дані в таблиці, ви зможете отримати доступ до багатьох ефективних функцій програми Excel. Перш за все таблиця дає змогу швидко сортувати та фільтрувати дані.

1. Виділіть дані: клацніть першу клітинку з даними та перетягніть курсор до останньої клітинки з даними. Щоб виділити дані за допомогою клавіатури, натискайте клавіші зі стрілками, утримуючи натиснутою клавішу Shift.
2. Натисніть кнопку **Швидкий аналіз**  у правому нижньому куті виділених даних.



	A	B	C	D
1	Добова кількість атмосферних опадів	Частка рідини		
2	(см)	(мкг/куб. м)		
3	4,1	122		
4	4,3	117		
5	5,7	112		
6	5,4	114		
7	5,9	110		
8	5,0	114		
9	3,6	128		
10	1,9	137		
11	7,3	104		
12				
13				
14				

Рис. 3.17 – Швидкий аналіз масиву даних в MS Excel 2016.

3. Виберіть вкладку **Таблиці** й перемістіть вказівник на кнопку **Таблиця**, щоб побачити, як виглядатимуть дані. Якщо результат вас влаштовує, натисніть цю кнопку.

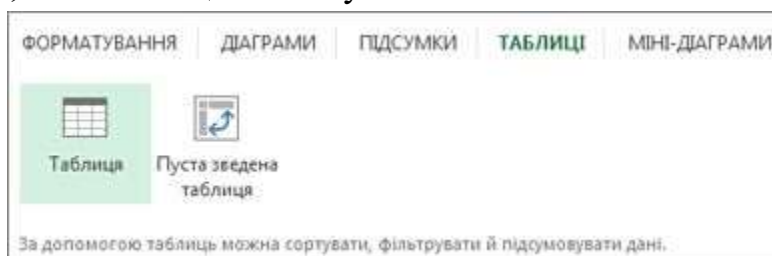



Рис. 3.18 – Меню Таблиця в MS Excel 2016.

4. Тепер можна поекспериментувати з даними. Наприклад, відфільтруйте лише потрібні дані або відсортуйте значення від найбільшого до найменшого. Клацніть стрілку  в заголовку стовпця таблиці.

5. Щоб відфільтрувати дані, зніміть прапорець **Виділити все**. Буде знято всі прапорці. Далі встановіть прапорці для даних, які потрібно відобразити в таблиці.

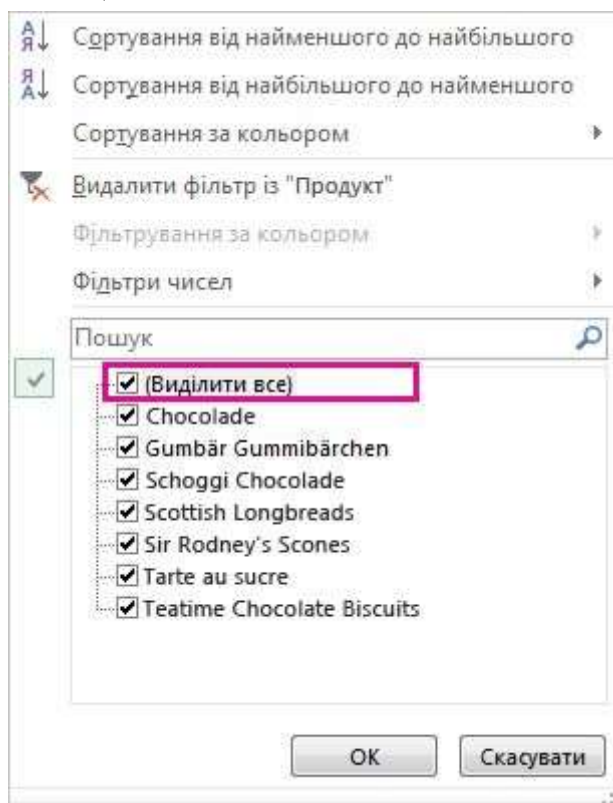


Рис. 3.19 – Меню Фільтр в MS Excel 2016.

6. Щоб відсортувати дані, виберіть пункт **Сортування від найменшого до найбільшого** або **Сортування від найбільшого до найменшого**.

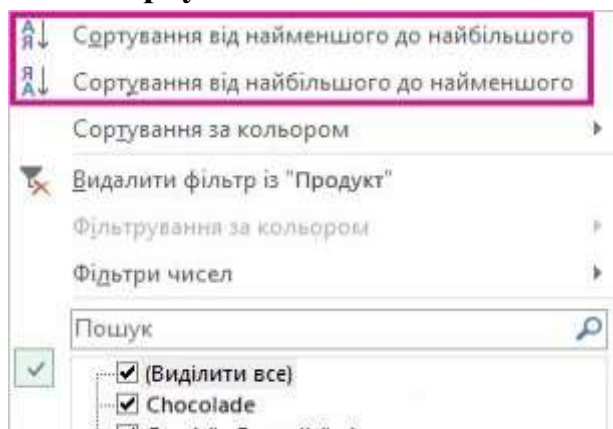



Рис. 3.20 – Меню Фільтр в MS Excel 2016.

Відображення підсумків чисел

За допомогою засобів швидкого аналізу легко обчислити підсумки числових даних. Результати обчислення (сума, середнє значення, кількість тощо) відобразяться безпосередньо під числами або поряд із ними.

1. Виділіть клітинки з числами, для яких потрібно підрахувати суму або кількість.

2. Натисніть кнопку **Швидкий аналіз**  у правому нижньому куті виділених даних.
3. Виберіть вкладку **Підсумки** та переміщайте вказівник по кнопках, щоб переглянути результати обчислень для даних. Потім натисніть кнопку, щоб застосувати підсумки.

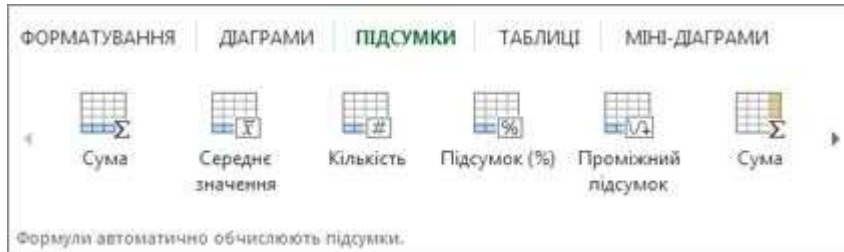



Рис. 3.21– Меню Підсумки в MS Excel 2016.

Полегшення інтерпретації даних

За допомогою умовного форматування та міні-діаграм можна виділити найважливіші дані або відобразити тенденції їх змінення. Щоб випробувати умовне форматування, скористайтеся динамічним попереднім переглядом у засобі "Швидкий аналіз".

1. Виділіть потрібні дані для докладнішого аналізу.
2. Натисніть кнопку **Швидкий аналіз**  у правому нижньому куті виділених даних.
3. Дослідіть команди на вкладках **Форматування** та **Міні-діаграми** та погляньте, як вони впливають на дані.

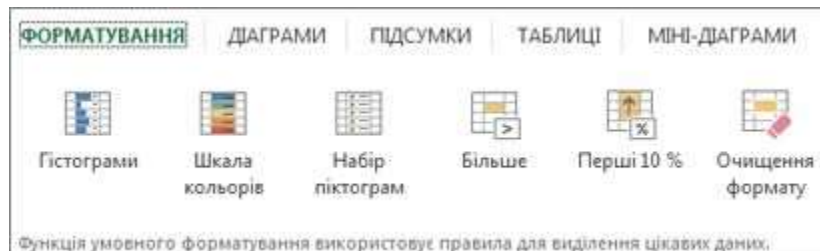


Рис. 3.22– Меню Форматування в MS Excel 2016.

Наприклад, клацніть шкалу кольорів у колекції **Форматування**, щоб підкреслити різницю між високими, середніми та низькими значеннями температури.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1		Січ	Лют	Бер	Кві	Тра	Чер	Лип	Сер	Вер	Жов	Лис	Гру
2	Середн. висок.	40	38	44	46	51	56	67	72	70	59	45	41
3	Середн. низьк.	34	33	38	41	45	48	51	55	54	45	41	38
4	Найвища	61	69	79	83	95	97	100	101	94	87	72	66
5	Найнижча	0	2	9	24	28	32	36	39	35	21	12	4

Рис. 3.23– Відформатована таблиця в MS Excel 2016.

4. Якщо вам подобається таке оформлення, виберіть відповідну команду.

Аналіз змінення даних за допомогою міні-діаграм

Відображення зміни даних на аркуші може бути корисним, зокрема, якщо до даних мають доступ інші користувачі. Використання міні-діаграм, невеликих діаграм в одній клітинці аркуша для візуального представлення і відображення зміни даних. Міні-діаграми можуть привернути увагу до таких явищ, як сезонні зростання і спадання або економічні цикли, і виділити максимальні та мінімальні значення різними кольорами.

	A	B	C	D	E	F
1	1-січ-11	31-бер-11	30-чер-11	30-вер-11	31-гру-11	Продуктивність із
2	67,28	84,03	65,11	55,25	40,11	
3						
4						
5	31-гру-07	31-гру-08	31-гру-09	31-гру-10	31-гру-11	Прибутки/збитки
6	3 %	9 %	29 %	10 %	-48 %	

Рис. 3.24 – Приклад використання міні-діаграм в MS Excel 2016.

1. Виберіть пусту клітинку поруч або неподалік від даних, які потрібно відобразити на міні-діаграмі.
2. Послідовно виберіть пункти **Вставлення**, **Рядок**, **Стовпець** або **Виграш/прогрaш**.

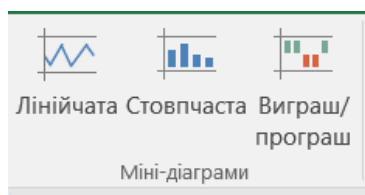


Рис. 3.25 – Меню міні-діаграм в MS Excel 2016.

3. У полі **Діапазон даних** введіть діапазон клітинок, що містять дані, які потрібно відобразити на міні-діаграмі. Наприклад, якщо дані знаходяться в клітинках A, B, C і D в рядку 2, введіть **A2:D2**.

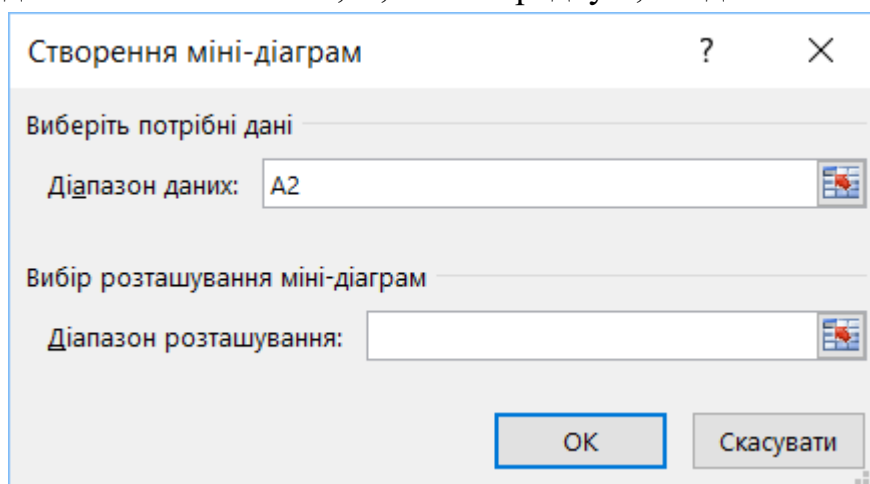




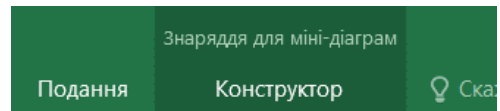
Рис. 3.26 – Вибір даних для міні-діаграм в MS Excel 2016.

Якщо потрібно виділити діапазон клітинок на аркуші, натисніть кнопку , щоб тимчасово згорнути діалогове вікно, виберіть клітинки на

аркуші і потім натисніть кнопку , щоб відобразити діалогове вікно повністю.

4. Натисніть кнопку **ОК**.

На стрічці відобразяться **Знаряддя для міні-діаграм**. Використовуйте команди на вкладці **Конструктор**, щоб настроїти міні-діаграми.



Поради

- Оскільки міні-діаграму вбудовано у клітинку, можна ввести у клітинку будь-який текст та використовувати міні-діаграму як тіло.

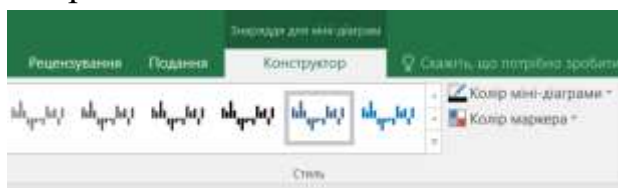
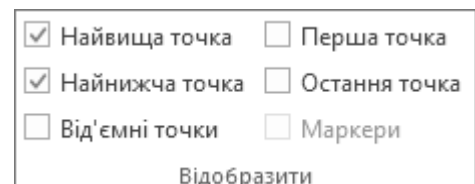


- Якщо виділити одну клітинку, згодом можна скопіювати міні-діаграму до інших клітинок і стовпці або рядку шляхом перетягування або за допомогою команди **Заповнити вниз** (Ctrl+D).

Настроювання міні-діаграм

Після створення міні-діаграми в будь який момент можна змінити її тип, стиль і формат.

1. Виберіть міні-діаграми, які потрібно настроїти, щоб відобразити **Знаряддя для міні-діаграм** на стрічці.
2. На вкладці **Конструктор** виберіть потрібні параметри. Доступні такі можливості:
 - Показати маркери для виділення окремих значень на стовпцях міні-діаграм.
 - Змінення стилю або формату міні-діаграм



- Змінення способу відображення даних



- Відображення та змінення параметрів осей

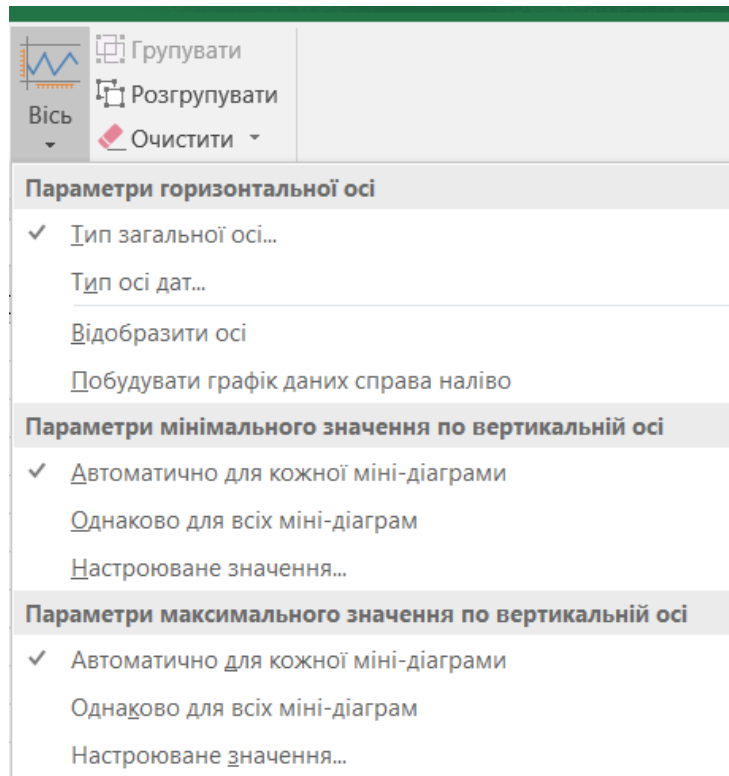


Рис. 3.27 – Відображення та змінення параметрів осей діаграм в MS Excel 2016.

Відображення даних у діаграмі

У засобі "Швидкий аналіз" можна швидко знайти рекомендовану для даних діаграму та переглянути її.


1. Виділіть клітинки з даними, які потрібно відобразити в діаграмі.
2. Натисніть кнопку **Швидкий аналіз**  у правому нижньому куті виділених даних.
3. Виберіть вкладку **Діаграми** та переміщайте вказівник по рекомендованих діаграмах, щоб переглянути їх. Далі клацніть потрібну діаграму.



Рис. 3.28 – Меню Діаграми в MS Excel 2016.

Збереження результатів роботи

1. На панелі швидкого доступу натисніть кнопку **Зберегти** або натисніть сполучення клавіш Ctrl+S.

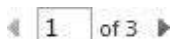


Якщо документ уже зберігався, додаткові дії не потрібні.

1. Якщо документ зберігається вперше, виконайте такі дії:
 - a. У розділі **Зберегти як** укажіть, де слід зберегти книгу, і перейдіть до потрібної папки.
 - b. У полі **Ім'я файлу** введіть ім'я книги.
 - c. Натисніть кнопку **Зберегти**, щоб завершити роботу.

Друк

1. Перейдіть на вкладку **Файл** і виберіть пункт **Друк** або натисніть клавіші Ctrl+P.
2. Попередньо перегляньте сторінки, клацаючи стрілки **Наступна сторінка** та **Попередня сторінка**.



У вікні попереднього перегляду відображається чорно-біле або кольорове зображення залежно від налаштувань принтера.

Якщо вам не подобається, як виглядатиме надрукована сторінка, можна змінити поля сторінки або додати розриви сторінок.

3. Натисніть кнопку **Друк**.

Додаткові можливості

Опанувавши основні дії із книгами, можна створювати формули за допомогою функцій, фільтрувати дані в таблиці Excel за допомогою роздільників або додавати до діаграм лінію тенденцій чи середнього значення.


3.4. Фільтрування даних у таблиці Excel

Під час додавання даних до таблиці до заголовків таблиці автоматично додаються елементи керування фільтруванням.

	A	B	C	D	E	F	G
1	№ п/п	Прізвище	Стать	Рік народження	Вага, кг	Зріст, см	Стипендія, грн
2	1	Грищенко	ж	1985	55	157	
3	2	Данилевский	ч	1986	83	176	100
4	3	Діденко	ж	1986	67	175	
5	4	Думик	ч	1985	88	195	120
6	5	Євич	ч	1985	85	176	110
7	6	Ільницька	ж	1986	64	170	
8	7	Кирилюк	ч	1986	71	175	120
9	8	Кильницька	ж	1987	73	168	
10	9	Козак	ж	1985	58	160	
11	10	Копійка	ж	1986	53	165	120
12	11	Кравченко	ч	1986	66	178	
13	12	Кудинова	ж	1985	60	156	130
14	13	Лемех	ж	1985	60	168	
15	14	Литовченко	ж	1986	56	163	130
16	15	Любиш	ж	1986	66	178	
17	16	Ланько	ж	1986	54	160	120

Рис. 3.29 – Приклад використання автофільтру в MS Excel 2016.

Ось як швидко відфільтрувати дані.

1. У заголовку стовпця таблиці, який потрібно відфільтрувати, клацніть стрілку .
2. У верхній частині списку з текстом або числами зніміть прапорець (Виділити все), а потім установіть прапорці поряд з елементами, які потрібно відобразити в таблиці.

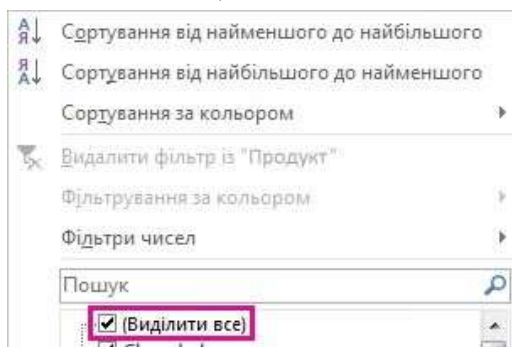



Рис. 3.30 – Приклад використання автофільтру в MS Excel 2016.

Порада. Щоб переглянути більше елементів у списку, перетягніть маркер у нижньому правому куті колекції фільтрів, щоб збільшити її.

3. Натисніть кнопку **ОК**.
4. Замість стрілки фільтрування в заголовку таблиці з'явиться ось ця піктограма , яка вказує на те, що фільтр застосовано. Клацніть її, щоб змінити або видалити фільтр.

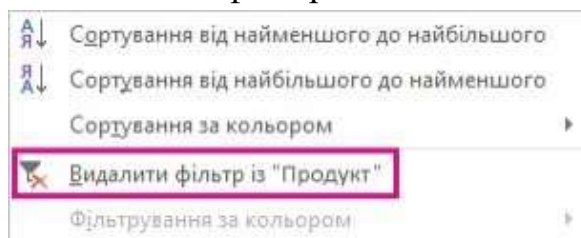



Рис. 3.31 – Видалення автофільтру в MS Excel 2016.

Фільтрування за певним текстом або числами

1. У заголовку стовпця таблиці, який потрібно відфільтрувати, клацніть стрілку .
2. Якщо стовпець містить числа, виберіть варіант **Фільтри чисел**. Якщо стовпець містить текстові записи, виберіть варіант **Текстові фільтри**.
3. Виберіть потрібний параметр фільтрування, а потім введіть умови фільтрування.

Наприклад, щоб відобразити числа, більші за певне число, виберіть параметр **Більше або дорівнює**, а потім введіть потрібне число в суміжному полі.

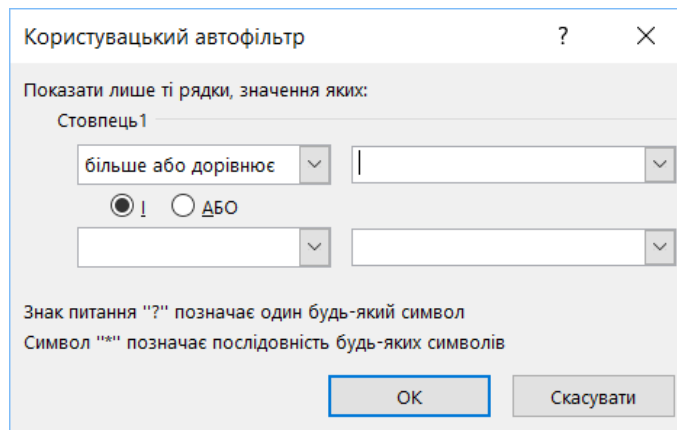



Рис. 3.32 – Встановлення числового автофільтру в MS Excel 2016.

Щоб фільтрувати за двома умовами, введіть умови фільтрування в обидва набори полів і встановіть перемикач **І** для застосування обох умов чи перемикач **Або** для застосування однієї з умов.

Фільтрування елементів за кольором

Якщо до таблиці застосовано різні кольори клітинок чи шрифту або умовне форматування, можна фільтрувати за кольорами або піктограмами, що відображаються в таблиці.

1. У заголовку стовпця таблиці, до якого застосовано колірне або умовне форматування, клацніть стрілку .
2. Виберіть варіант **Фільтрування за кольором**, а потім укажіть колір клітинки, колір шрифту або піктограму, за якими потрібно фільтрувати.

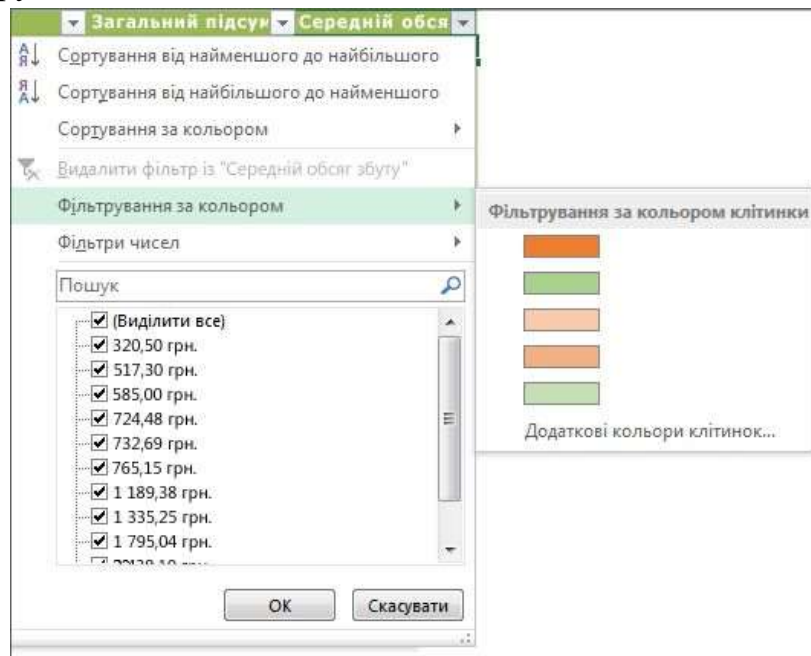


Рис. 3.33 – Фільтрування за кольором в MS Excel 2016.

Доступні варіанти кольорів залежать від застосованих типів форматування.

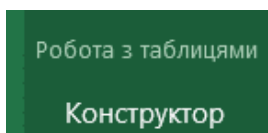
Створення роздільника для фільтрування даних таблиці

У програмі Excel 2016 можна також створювати роздільники для фільтрування даних таблиць. Роздільники дуже зручно використовувати, оскільки в них чітко показано, які дані відобразяться в таблиці після фільтрування.

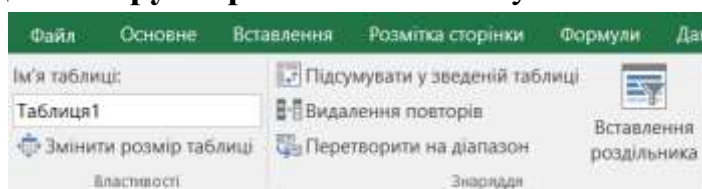


Ось як створити роздільник для фільтрування даних.

1. Клацніть у будь-якому місці таблиці, щоб відобразити на стрічці контекстну вкладку **Робота з таблицями**.



2. На вкладці **Конструктор** натисніть кнопку **Вставлення роздільника**.



3. У діалоговому вікні **Вставлення роздільника** встановіть прапорці для стовпців, для яких слід створити роздільник.
4. Натисніть кнопку **ОК**.

Роздільник відображається для кожного заголовка таблиці, для якого встановлено прапорець у діалоговому вікні **Вставлення роздільника**. У кожному роздільнику виберіть елементи, які потрібно відобразити в таблиці.

Щоб вибрати кілька елементів, виберіть потрібні елементи, утримуючи натиснутою клавішу Ctrl.

Порада. Щоб змінити вигляд роздільників, клацніть роздільник для відображення на стрічці контекстної вкладки **Знаряддя для роздільника**, а потім застосуйте стиль роздільника або змініть параметри на вкладці **Параметри**.

Практична робота № 5. Організація даних в листах робочої книги

Мета заняття: ознайомитись з робочою книгою, методами введення та редагування даних.

Порядок виконання роботи

1. Завантажити MS Excel.
2. Змінити ім'я аркуш **Лист1** на **Досліди**, зробити його копію, видалити **Лист3**.
3. На аркуші **Досліди** створити та заповнити наведену у завданні таблицю урожайності травостоїв за такими вимогами:
 - назва таблиці (Arial, 14, напівжирний);
 - загальна рамка таблиці – 2,25 пт;
 - шапка таблиці (Times New Roman, 12, напівжирний, горизонтальне та вертикальне вирівнювання по центру, рамка – 2,25 пт., заливка – блакитний колір);
 - номер за порядком та роки проставляються за допомогою автозаповнення;
 - у стовпці **Варіант дослід** дані занести із **Списку**;
 - значення середньої врожайності та приросту врожаю отримати шляхом розрахунків;
 - значення в комірках округлюють відповідно із завданням.
4. Надати ім'я “**СереднєБД**” комірці з середньою врожайністю без добрив та використати це ім'я у формулі розрахунку приросту врожаю в % для всіх варіантів дослід.
5. Змінити ім'я аркуша **Лист2** на **Звіт**.
6. На аркуші **Звіт** створити таблицю середньої урожайності травостоїв із завданням до лабораторної роботи, де взяти дані з листа **Досліди**:
 - конюшина – біокомпост (формула зв'язування)
 - біловус – деревна зола (формула зв'язування)
 - тимофіївка – гній (“Спеціальна вставка” → значення).
7. Пояснити як зміна вищевказаних даних у таблиці листа **Досліди** впливають на дані таблиці з листа **Звіт**.
8. До клітинок з назвами варіантів дослід додати **примітку**, де внести дозу внесення добрив до кожного варіанта.
9. Зберегти створений документ у власній папці.
10. Завершити роботу з Excel.

Завдання на практичну роботу

Урожайність травостоїв під впливом біогенних добрив

№ з/п	Варіант досліджу	Урожайність, ц/га						Приріст врожаю	
		1989р.	1990р.	1991р.	1992р.	1993р.	середня за 1989-1993р	ц/га	%
1.	Без добрив	44,5	46,6	43,7	42,0	41,3	43,6	-	-
2.	Біокомпост, 15т/га	82,8	92,8	98,2	109,1	96,4	95,9	52,24	219,76
3.	Деревна зола, 15т/га	60,4	75,1	79,5	88,4	79,8	76,6	33,02	175,70
4.	Гній, 15т/га	63,7	67,4	67,9	75,1	69,7	68,8	25,14	157,63
5.	Гноївка, 15т/га	51,7	54,3	50,1	55,2	51,3	52,5	8,90	120,40

Середня урожайність травостоїв під впливом добрив за 2008-2013 роки

№ з/п	Варіант досліджу	Урожайність, ц/га			
		Біловус	Тимофійка	Конюшина	Лядвенець
1.	Без добрив	40,5	50,6	41,7	42,8
2.	Біокомпост	79,8	86,8	95,86	92,7
3.	Деревна зола	76,64	73,1	75,5	88,4
4.	Гній	61,7	68,76	61,9	75,1
5.	Азотні добрива	68,4	70,5	85,2	85,3
6.	Фосфатні добрива	66,7	71,1	80,3	77,2

Теоретичні відомості

MS Excel створює документ, який називається робочою книгою і має спочатку назву Книга1, Книга2 і т.д. (файл з розширенням *.xls*). Робоча книга може складатися як з одного, так і із декількох листів. Кожен лист зберігає введені дані і помічений ярликом, який по замовченню має назви Лист1, Лист2, Лист3 і т.д. Робочий лист – це сітка рядків та стовпців, перетинання яких створює *комірки*. Активна комірка виділяється чорною рамкою. У кожному робочому листі знаходяться стовпців (позначаються латинськими літерами А,В,С ...АА,АВ ...АZ ...IV) та рядків (позначаються

цифрами 1,2 ...65536). Кожна комірка має свою адресу, яка складається з букв стовпця та номера рядка, наприклад – A1,BZ20,IV65536.

Операції над листами

1. Переміщення між листами (один із варіантів):

- Клацнути мишею на ярлику;
- Використати лінійку прокрутки ярликів.

2. Виділення листів (один із варіантів):

- Виділення всіх листів – команда “Выделить все листы” із контекстного меню ярликів;
- Виділення декількох суміжних листів – виділяємо лівою клавiшею миші перший а потім останній + Shift;
- Виділення декілька несуміжних листів – виділяємо лівою клавiшею миші один з них , а потім кожний + Ctrl.

Над виділеними листами можна проводити однакову операцію, наприклад копіювання, переміщення, введення однакових даних або однакове форматування діапазону комірок. При необхідності видалити лист із групи, видаляємо лівою клавiшею миші +Ctrl.

Переміщення, копіювання, перейменування, вилучення, додавання листів (один із варіантів):

- Викликаємо контекстне меню на ярлику листа та вибираємо необхідну операцію;
- Операції переміщення, копіювання можна провести за допомогою переміщення миші (ліва клавiша – переміщення, ліва клавiша + Ctrl – копіювання).

При перейменуванні листів не треба використовувати знаки : /\? * , а саме ім'я не брати у дужки. Максимальна довжина імені 31 символ.

Введення даних та типи даних

Дані вносяться в активну комірку, адреса та зміст якої відображається в панелі формул:

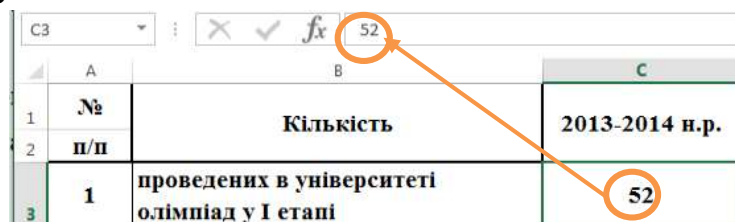


Рис. 3.34 – Відображення вмісту клітин в рядку формул.

Редагування даних можна проводити в панелі формул, а також в самій комірці, натиснувши на ній два рази мишею або натиснувши клавiшу F2.

За допомогою панелей формул необхідній комірці можна надати ім'я, яке введеться замість адреси комірки.

Кожна комірка може вмістити дані одного із типів: текст, число, формула (починається знаком =, не допускає знака “пробел”).

Створення таблиці необхідної форми в Excel проводиться за допомогою об'єднання комірок, зміни ширини стовпчиків та висоти рядків.

Об'єднання комірок

- виділити комірки (протягнув курсор при натиснутій лівій клавіші миші);
- вибрати пункти “**Формат**” → “**Ячейки**” головного меню вікна Excel;
- у закладці “**Выравнивание**” відмітити операцію “**Объединить ячейки**”, натиснути “**Ок**”.

або:

- після виділення комірок натиснути на кнопки  на панелі форматування.

Форматування стовпців та рядків

- виділити стовпець або групу стовпців (рядок або групу рядків);
- вибрати в головному меню пункти “**Формат**” → “**Столбец(Строка)**”;
- у діалоговому вікні у стрічці “**Ширина столбца**” на цифровій клавіатурі набрати потрібну ширину (одна одиниця відповідає ширині одного символу 10 розміру); у діалоговому вікні у стрічці “**Высота строки**” на цифровій клавіатурі набрати потрібну висоту рядка (число 12,75 відповідає висоті символу 10 розміру, 25 – відповідно 20);
- натиснути “**Ок**”.

Іноді доцільно змінювати ці параметри стовпців та рядків за допомогою миші:

- встановити курсор між назвами стовпців або між номерами рядків так, щоб він набув вигляду подвійної стрілки;
- натиснути ліву клавішу миші та перемістити її на необхідну ширину стовпця або висоту рядка.

Формат даних

Excel сам визначає тип комірки по контексту введених даних. Якщо треба змінити тип даних (формат даних) викликаємо на комірці контекстне меню і вибираємо пункт “**Формат ячеек**” та встановлюємо необхідний формат у закладці “Число”.

Числові дані можуть бути введені в різних форматах: “числовой”, “денежный”, “финансовый”, “экспоненциальный”, “дробный”. При цьому у деяких форматах можна задавати і ціле число або дробне (кількість знаків

після коми те ж можна встановити). Якщо зменшується кількість знаків після коми, то процес округлення відображається тільки на екрані, а в комірці залишається **первинне число**, яке і буде використовуватися в обчисленнях при необхідності. Якщо у числі більше 12 цифр, Excel автоматично переводить число у формат з плаваючою комою – експоненціальний вид. Наприклад, 1,14E-12, що відповідає числу 0,00000000000114.

*Числові дані у вигляді десяткових дробів повинні записуватися через **кому!***

Однією із форм числової інформації в Excel може бути дата або час. Для запису дати необхідно дні, місяці, роки відокремлювати крапкою або символом “/”, що **автоматично переводить число** у формат дати. Але в самій комірці все ж таки зберігається число, яке показує скільки днів минуло з 1.01.1900 року до введеної дати. Завдяки цьому над даними у форматах дата і час можна виконувати арифметичні дії (наприклад обчислити кількість днів між двома датами). Аналогічно записується час, де години, хвилини, секунди відокремлюються “:”.

Довжина текстової інформації в комірці може досягати 255 символів. При введенні тексту його початок висвічується у власній комірці, а решта записується праворуч у вільні комірки, хоча фактично вся інформація буде знаходитись в активізованій на початок набору комірці. Для запису тексту в межах однієї комірки необхідно виконати дії **“Основне”→“Перенести текст”**.

Автозаповнення комірок

Допускається автозаповнення суміжних комірок числами, датами, перелічуваними значеннями та за допомогою списку. Для автозаповнення комірок необхідно:

- ввести одне або два значення, або потрібний елемент списку ;
- виділити ці комірки;
- встановити курсор миші в правий нижній кут до появи чорного хрестика, а потім протягнути мишу у бік або вниз:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	01.01.2017	02.01.2017	03.01.2017	04.01.2017	05.01.2017	06.01.2017	07.01.2017	
2								
3	кв 1	кв 2	кв 3	кв 4	кв 1	кв 2	кв 3	
4								
5	0,5	1	1,5	2	3	4	5	
6								
7								

Рис. 3.35 – Автозаповнення вмісту клітин.

Копіювання даних

Для копіювання даних необхідно:

- виділити комірку;
- викликати контекстне меню → копіювати (або натиснути кнопки **Ctrl+C**, або натиснути відповідну кнопку на панелі інструментів);
- встановити курсор на нове місце;
- викликати контекстне меню → вставити (або натиснути кнопки **Ctrl+V**, або натиснути відповідну кнопку на панелі інструментів).

Якщо копіюються дані в суміжні клітинки, то можна використовувати перетягнення мишею як при автозаповненні.

При копіюванні формул змінюється адреса комірок. Щоб зміна не відбувалася треба використовувати абсолютну адресу, наприклад $\$A\$1,\$R\11 (знак \$ з'являється при натисканні **F4**).

Розрахунки (формули)

Для обчислення використовується формула, що може мати: адреси комірок, константи, функції, оператори. Наприклад:

$$= \text{СУММ}(B6:B10),$$

де **СУММ** – функція, символ **:** означає діапазон комірок;

$$=D7*\text{кількість}*E7,$$

де **кількість** – ім'я комірки.

Комірка з формулою вміщає результат обчислення формул, сама формула відображається в панелі формул. При використанні у формулі імені комірки застосовується головне меню “**Формули**” → “**Визначити ім'я**” або контекстне меню → “**Визначити ім'я**”.

Запис формул:

- активізувати комірку, куди буде записаний результат обчислень;
- з клавіатури ввести знак “=”;
- переключити клавіатуру на англійську мову;
- записати:
- координату комірки, над значенням якої буде проводитися математична дія (наприклад D2);
- знак математичної дії (+ - додавання, - віднімання, * - множення, /- ділення, ^ - піднесення до степеня);
- координату комірки, або число, з яким буде виконуватися математична дія (наприклад “=A8*B8”, “=C3/D3*100”);
- натиснути клавішу “**Enter**”. У зазначеній комірці з'явиться результат обчислень.

Додавання значень декількох комірок стовпчика або рядка можна виконати за допомогою кнопки “Автосума” (Σ), яка розміщена на стандартній панелі інструментів. Для цього необхідно:

- виділити діапазон комірок, значення яких буде сумуватися (наприклад комірки B5, B6, B7);
- клацнути на кнопці “Автосума” (Σ);
- у наступній комірці за виділеним діапазоном з’явиться результат додавання. В рядку формул буде записано: = СУММ (B5:B7).

Функції – це невеликі програми, які розраховують заздалегідь визначені формули за заданими величинами, аргументами, у вказаній послідовності. Список аргументів може складатися з чисел, тексту, логічних значень, діапазону комірок, посилань на комірку, а також формул, що, в свою чергу, можуть містити функції.

Наприклад функція **СУММ(D4:D9)** додає значення в діапазоні вказаних комірок.

Для запису функції необхідно:

- активізувати комірку, в яку буде записаний результат обчислень;
- ввести знак “=”;
- вказати ім'я функції та ввести відкриваючу дужку;
- ввести аргументи, які відокремлюються один від одного крапкою з комою;
- ввести закриваючу дужку і натиснути клавішу “Enter”.

Наприклад: = СУММ(A10;B34:B45;CPЗНАЧ(C12:C25);10).

Метод «зв’язування» даних

Метод «зв’язування» даних завжди пов’язаний із внесенням формули в клітинку. При використанні у формулі даних, які знаходяться в інших місцях (інші листи активної книги або інші робочі книги), необхідно зробити “зв’язування” з ними. Якщо зв’язок потребує іншу книгу, то її спочатку відкривають. Порядок дій “зв’язування” даних:

- при формуванні формули зупинитися перед даними, з якими треба зв’язатися
- перейти на інший лист активної книги або в іншу книгу(за допомогою меню Подання “Перехід між вікнами” а потім на необхідний лист)
- зробити активною клітинку з даними та натиснути “Enter”.

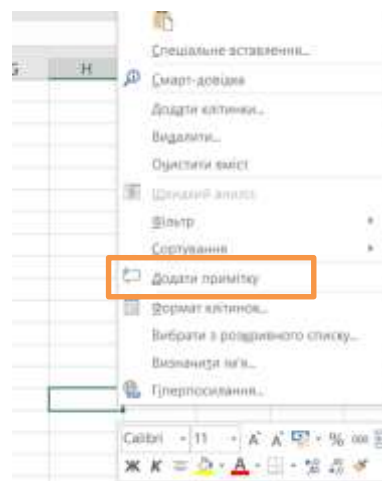
Після вищеповисаних дій, Excel поверне нас до листа з формулою зв’язку.

Створення приміток

Кожній клітинці робочого листа або діапазону клітинок можна додати примітку:

- встановити курсор на клітинку
- у контекстному меню вибрати “Додати примітку”
- внести текст примітки, клацнути мишею в іншому місці листа (на клітинці з’явиться червоний трикутник).

Зміна тексту примітки або її видалення проводиться за допомогою контекстного меню.



Таблиця 3.2.

Помилки у формулах

Код помилки	Можливі причини помилок
#ЗНАЧ!	Дані або математична дія має недопустимий запис (як правило десяткове значення числа відділене крапкою, або комірка містить нечислове значення)
#ИМЯ?	Програма не може розпізнати ім’я комірки, вказане у формулі (як правило координата комірки має тільки назву стовпчика без назви рядка (напр. D – F), або ім’я комірки записане не при латинській розкладці клавіатури
#####	Недостатня ширина комірки для виведення результату обчислень
#ССЫЛКА!	Формула неправильно посилається на комірку
#ДЕЛ/0!	У формулі застосовується ділення на 0

Контрольні запитання

1. Як позначаються комірки в MS Excel?
2. Призначення панелі формул?
3. Який зміст може мати комірка?
4. Як встановити необхідний тип даних у комірці?
5. Яким чином редагуються дані?
6. Які операції можна робити над листами?
7. Яке призначення метода “зв’язування”?
8. Яка різниця між методом “зв’язування” та копіюванням даних методом “Спеціальная вставка”?
9. Як встановити примітку до клітинки?

Практична робота № 6. Відображення даних за допомогою діаграм

Мета заняття: ознайомитись та засвоїти роботу з майстром побудови діаграм.

Порядок виконання роботи

1. Завантажити MS Excel.
2. Відкрити робочу книгу, яку створили в попередній лабораторній роботі.
3. На основі створеної таблиці на аркуші *Досліди* побудувати гістограми наведені у завданні. Проаналізувати зв'язок таблиці з діаграмою (прямий та зворотний).
4. На основі таблиці аркуша *Звіт* побудувати гістограму залежності всіх травостоїв від внесення біокомпосту, азотних добрив і без добрив.
5. Зберегти створений документ у власній папці.
6. Завершити роботу з Excel.

Завдання на практичну роботу

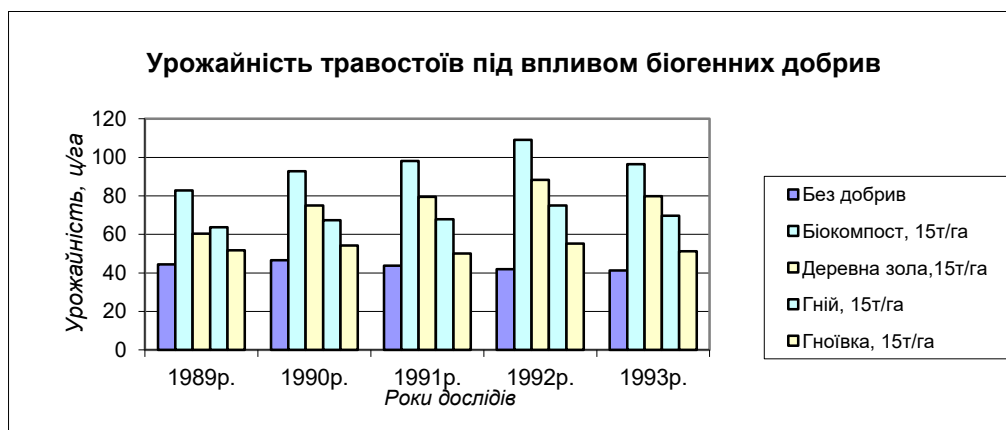


Рис. 3.36 – Завдання 1. Стовпчикова гістограма в MS Excel.

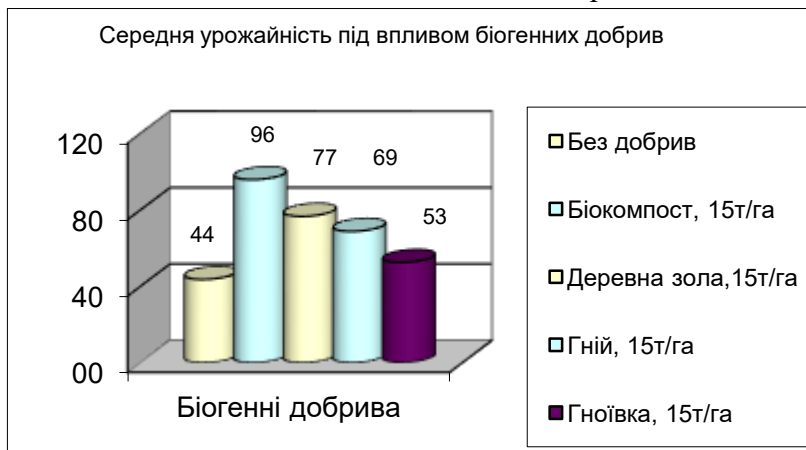


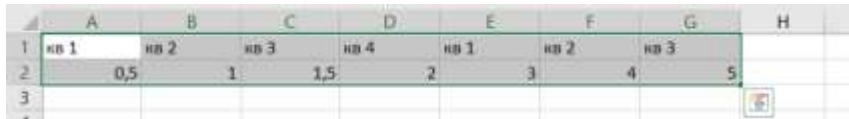
Рис. 3.37 – Завдання 2. Об'ємна стовпчикова гістограма в MS Excel.

Теоретичні відомості

Побудова графічної залежності між даними таблиці

Аналіз зміни числових даних є більш наочним, якщо ці числа представити у вигляді графіків. В Excel, в залежності від змісту даних та їх вигляду представлення, можна побудувати графіки різних типів (гістограми, кругові діаграми, тривимірні графіки і т.ін). Графік можна розмістити на тому ж листі, де знаходяться дані, або помістити на інший. Якщо після створення графіка змінити дані, на основі яких він побудована, то графік теж автоматично зміниться. Для побудови графічної залежності між даними таблиці необхідно:

- виділити дані

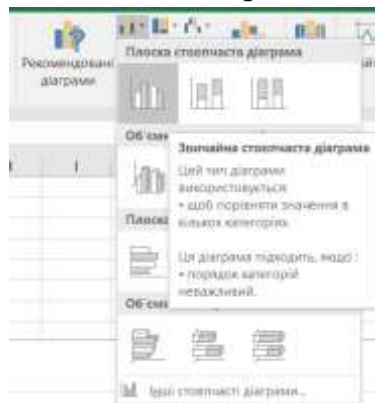


	A	B	C	D	E	F	G	H
1	кв 1	кв 2	кв 3	кв 4	кв 1	кв 2	кв 3	
2		0,5	1	1,5	2	3	4	5
3								

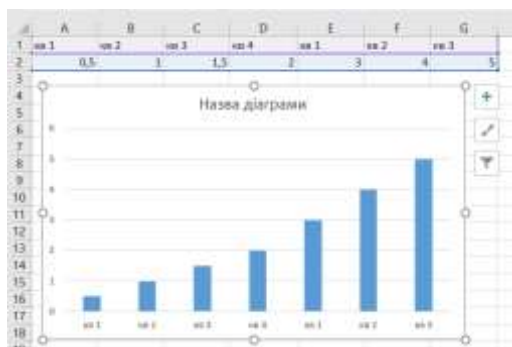
- у пункті меню **“Вставлення”** знайти зону **“Діаграми”**;



- у зоні **“Діаграми”** відмітити необхідний тип діаграми, у випадяючому меню відмітити необхідний вид діаграми;



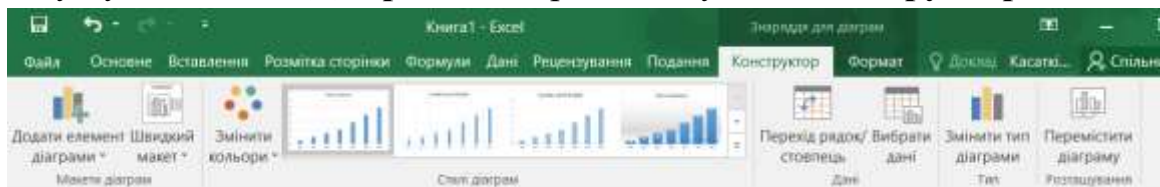
- діаграма побудується автоматично.



Форматування діаграми

Після побудови графічної залежності між даними таблиці можливо провести її форматування. Для цього необхідно:

- виділити діаграму;
- у пункті меню “Діаграма” вибрати підпункт “Конструктор”:



- “Змінити тип діаграми” - для зміни типу діаграми;
- “Вибрати дані” - для вибору інших або зміни вже введених вихідних даних (рядів та підписів горизонтальної осі);
- “Перемістити діаграму” - для вибору місця розміщення діаграми (на тому ж листі, що й таблиця або в окремому).
- “Додати елемент діаграми” - для зміни сітки, назви осей, масштабу та ін.

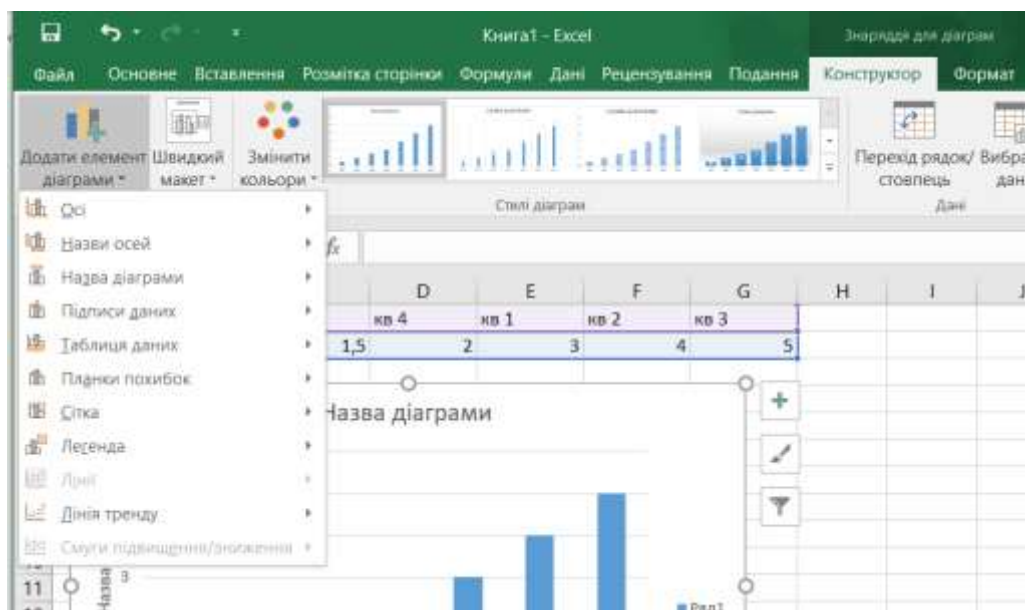


Рис. 3.38 – Редагування елементів діаграм в MS Excel 2016.

Форматування окремих елементів діаграми (лінії діаграми, осей, легенди і. т. ін) можливе за допомогою виклику контекстного меню подвійним клацанням лівої клавіші миші на відповідному елементі діаграми.

Контрольні запитання

1. Який порядок побудови графічної залежності?
2. Як провести форматування окремих елементів діаграми?

Практична робота № 7. Використання функцій при обчисленнях

Мета заняття: ознайомитись з різними типами функцій табличного процесора.

Порядок виконання роботи

1. Після завантаження операційної системи Windows, завантажити MS Excel.
2. Розглянути приклади використання функцій із теоретичних відомостей.
3. Створити таблиці із завданням на практичну роботу та заповнити.
4. Роз'яснити призначення функції YEAR() для обчислення *Строку*.
5. Створити другу таблицю, де в стовпці ПІБ вносяться дані з першої таблиці – прізвище, ім'я (3 символа), по батькові (3 символа), наприклад: Федоренко Вас. Фед.

Завдання на практичну роботу

Аренда земель на 2014 р. (продовження договору)

Власник			Площа (га)	Дата договору	Строк (роки)
Прізвище	Ім'я	По батькові			
					формула
					формула
Всього:					

де *Строк* означає кількість років аренди землі з урахуванням вказаної дати і обчислюється за формулою:
=YEAR(NOW()) - YEAR(Дата договору).

Теоретичні відомості

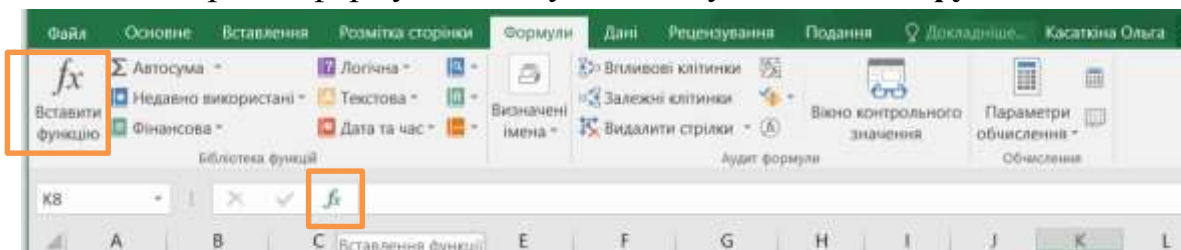
При проведенні математичної та статистичної обробки даних, як правило, використовують стандартні методи та методики на основі формул. З метою спрощення запису цих формул та отримання результатів в Excel існує більше 200 вбудованих функцій. Вони дають змогу розрахувати наприклад: середні значення, коефіцієнти кореляції, дисперсії та багато інших. Функції – це невеликі програми для обчислення стандартних формул. Кожна функція складається з знака дорівнює (=), імені та аргументу (їх може бути декілька), значення якого використовується при обчисленнях. Список аргументів може складатися з чисел, тексту, логічних значень,

діапазону комірок, а також формул, що, в свою чергу, можуть містити функції.

Введення вбудованої функції

Загальна послідовність виведення вбудованої функції така:

- поставити курсор у клітинку, де має бути результат функції;
- у пункті меню "**Формули**" вибрати підпункт "**Вставити функцію**", або біля рядка формул натиснути кнопку "**Вставити функцію**";



- у діалоговому вікні, що з'явиться, у полі "**Категорія**" вибрати категорію до якої належить функція, у полі "**Функція**" вибрати необхідну функцію;
- натиснути кнопку "**ОК**";
- у діалоговому вікні, що з'явиться, ввести аргументи функції;
- натиснути кнопку "**ОК**".

Редагування функцій відбувається через **Майстра функцій**, який викликається кнопкою "**Вставити функцію**". Після чого працюємо в вікні окремої функції, де вказуємо аргументи. Аргументи можна записувати за допомогою клавіатури або миші, вказувати на листі діапазон комірок. Для використання вкладених (внутрішніх) функцій використовується панель формул.

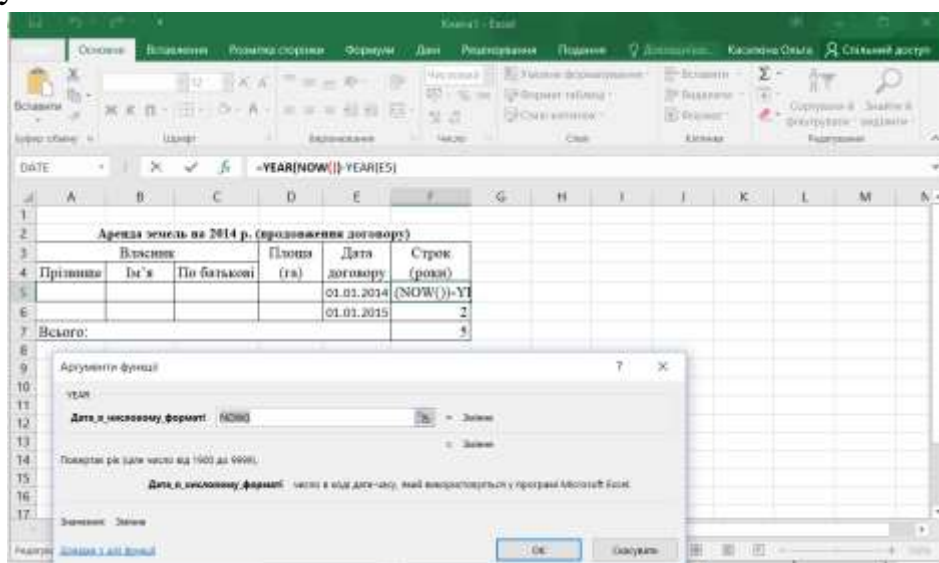


Рис. 3.39 – Використання майстра функцій в MS Excel 2016.

Приклади використання функцій

1. Прізвище, ім'я та по батькові знаходяться в різних комірках. Створити в іншій таблиці ім'я та по батькові у скороченому вигляді.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Власник					ПІБ	
2	Петренко	Павло	Іванович			Власник П. І.	
3	Сіренко	Людмила	Степнівна			Петренко Л. С.	

Рис. 3.40 – Приклад використання операнда “&” в текстових функціях.

У наведеному вище прикладі символ “&” позначає операцію **CONCATENATE()** - (Сцепить) – Поєднує кілька текстових рядів у один. Той же результат можна отримати, використовуючи символ “&”.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	Власник					ПІБ				
	Петренко	Павло	Іванович			Власник П. І.				
	Сіренко	Людмила	Степнівна			" ;LEFT(C3;1);" "				

Рис. 3.41 – Приклад використання текстових функцій.

2. Використовуючи дані про дату народження визначити вік.

	B	C	D	E
	ПІБ	Дата народження	Вік	
	Власник П. І.	31.05.1986	31	
	Петренко Л. С.	06.11.2004	13	

Рис. 3.42 – Приклад використання функцій дати.

Контрольні запитання

1. Яке призначення функцій?
2. Як використовуються функції у формулах?
3. Що є аргументами функцій?

Практична робота № 8. Використання логічної функції

Мета заняття: вміти використовувати логічну функцію при оцінці отриманих даних.

Порядок виконання роботи

1. Завантажити MS Excel.
2. Створити таблицю *Оцінка забруднення повітря* із завданням на практичну роботу та заповнити її.
3. Провести умовне форматування (залівка комірки) ступеня забрудненості за умовами:
 - Забруднення немає – виділяється зеленим кольором.
 - Слабке забруднення – виділяється жовтим кольором.
 - Середнє забруднення – виділяється оранжевим кольором.
 - Сильне забруднення – виділяється червоним кольором.
4. В таблицю із попередньої лабораторної роботи додати колонку *Сума* та рядок *Всього (грн)*. Значення суми обчислюється за формулою: **площа*вартість**. Вартість береться за умовами (функція “IF англ/ЕСЛИ рос”) з таблиці:

Строк		Вартість 1 га(грн)
від	до	
1	8	25,10
9	15	15,50
15	50	10,50

5. Провести умовне форматування Суми за умовами:
 - значення, які менші або рівні 100,00, виділяються жовтим кольором;
 - значення, які більші або рівні 300,00, виділяються червоним кольором;
 - значення, які знаходяться між 100,00 та 300,00, виділяються зеленим кольором.

Завдання на практичну роботу

Оцінка забруднення повітря за допомогою лишайників

Ознака	Наявність(+) Відсутність(-)	Ступінь забрудненості
Видів лишайників, в тому числі:		
кущистих		
листуватих		
накипних		

де ступінь забруднення оцінується за додатковою таблицею:

Висновки за ступінь забруднення	Наявність лишайників		
	кущистих	листуватих	накипних
Забруднення немає	+	+	+
Слабке забруднення	-	+	+
Середнє забруднення	-	-	+
Сильне забруднення	-	-	-

Теоретичні відомості

Логічної функції “Якщо” (функція “IF *англ*/ЕСЛИ *рос*”)

При необхідності задати потрібні значення в залежності від умов використовується функція “Якщо”. Наприклад, у комірку D3 записати формулу для обчислення суми відносно від значення у B3. Умови для обчислення:

B3	D3
<1	B3*0,3
>=1 і <10	B3*0,5
>=10	B3*1,2

B3		D3	
<1	B3*0,3	>=1 і <10	B3*0,5
>=10	B3*1,2	2	1
13,5	16,2	45	54

Рис. 3.43 – Приклад використання логічних функцій.

Умовне форматування комірок таблиці

При аналізі значних масивів даних з точки зору їх числового значення, які оформлені у табличній формі, а також для відстеження їх змін, доцільно встановити умовне форматування на потрібні комірки таблиці (як правило, на комірки з кінцевими або проміжними результатами). Це дозволить змінювати вигляд комірки (зміниться колір фону, вигляд шрифту, тощо) в залежності від значення занесеного числа або отриманого в результаті розрахунку за формулою. Для цього необхідно:

- виділити діапазон комірок, на значення яких планується встановити умовне форматування;
- у пункті меню “**Основне**” вибрати підпункт “**Умовне форматування**”;
- у діалоговому вікні, що з'явиться, можна вибрати із списку умову чи створити своє правило, по якому буде проводитися форматування значення, та вказати межі числових значень, для яких буде здійснене форматування;

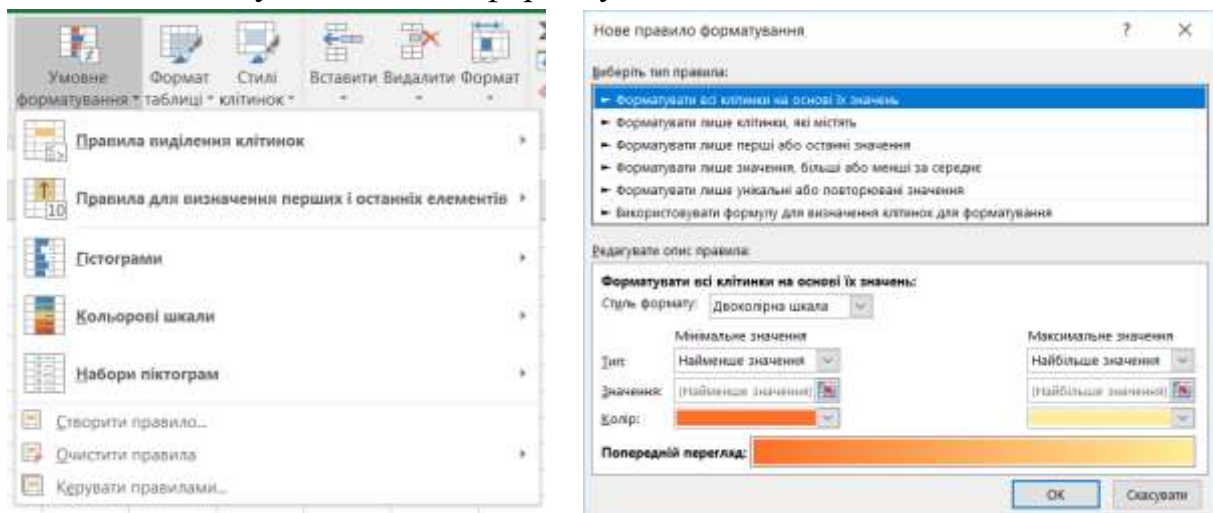


Рис. 3.44 – Створення умовного форматування у MS Excel 2016.

Контрольні запитання

1. Яке призначення функції “Якщо”?
2. Як змінювати заливку комірки залежно від її значення?
3. Що є аргументами функції “Якщо”?

Практична робота № 9. Робота зі списком в Microsoft Excel.

Мета роботи: ознайомитись з призначенням списків, методами роботи з ними.

Програма виконання роботи

1. Завантажити MS Excel.
2. Створити з даних про землю в області таблицю-список з полями: **дата, район, населений пункт, адреса, власник, пільга, площа(га), сума.**
3. Створити у правій частині даного листа список всіх районів області та заповнити його.
4. На аркуші **Тариф** створити таблицю тарифів з приватизації землі:

Пільги	Вартість грн. за га
*	30,70
	105,00

5. Встановити перевірку даних:
 - дата – з 01.01.12 по 31.12.17;
 - район – список районів;
 - пільга – список, що складається тільки з символу * (наявність пільги задається тільки символом *);
 - площа – дійсне число;
 - сума – дійсне число.
6. Сума обчислюється за формулою: =площа* вартість , де вартість знаходиться в таблиці тарифів (використовується функція “**Якщо**”).
7. Заповнити таблицю-список різними способами.
8. Зробити пошук записів по критерію за допомогою фільтра:
 - пільгову приватизацію по одному з районів;
 - приватизацію землі площею 1 га та більше;
 - записи зроблені за останні 3 дні;
 - записи зроблені за конкретну дату.
9. Зробити підсумки:
 - кількість ділянок землі приватизованої по кожному району
 - суму отриману під час приватизації землі по кожному району;
 - кількість пільговиків по всій області.
10. Відсортувати всю таблицю по даті, по районах, по площі.

Теоретичні відомості

Список – це термін Excel для позначення таблиці, організованої спеціальним способом:

- перший рядок – назви полів;
- стовпець – поле запису(в стовпцях знаходяться дані одного типу);
- рядок, починається з другого – запису.

Саме така організація рядків та стовпців (записів та полів) дає можливість сортування та пошуку інформації. Часто список називають базою даних, тому що при роботі з ними головні задачі їх збігаються, а саме:

- організація введення даних;
- перегляд даних;
- сортування та фільтрація даних в таблицях;
- підведення підсумків.

Але у загальному понятті, термін *база даних* використовується до більшої сукупності даних, з'єднуючих багато списків (таблиць).

Введення та перегляд даних

Ці операції можливо проводити двома способами: звичайне ведення таблиці та використання пункту “Дані” з головного меню.

При застосуванні звичайного ведення таблиць, додавання нового запису потребує копіювання формул з попереднього запису, а також форматів комірок. При введенні/редагуванні даних можна використовувати перевірку даних за типом. Для чого виділяємо комірки з однаковою інформацією та вибираємо пункти “Дані”→”Перевірка даних”. У вікні, що з'явилося встановлюємо тип даних (обов'язково) та значенням джерела (при необхідності).

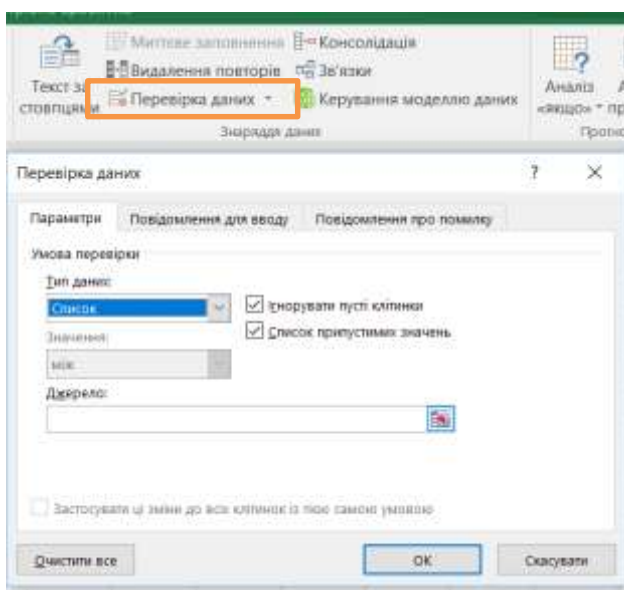


Рис. 3.45 – Перевірка даних за типом у MS Excel 2016.

Сортування записів.

Порядок дій:

- встановити курсор на будь-яку комірку таблиці;
- **“Дані”→”Сортування”**;
- вказати по яких стовпцях і в якому порядку буде сортування.



Рис. 3.46 – Багаторівненне сортування даних у MS Excel 2016.

Пошук записів по критерію.

Використання фільтра **“Дані” → “Автофільтр”** залишає на екрані тільки ті рядки, які відповідають заданим критеріям, при цьому інші рядки залишаються прихованими. За допомогою клавiш списків, які розташовані в рядку з назвами полів, задаємо критерії відбору записів. Умови по всіх полях об’єднуються за допомогою логічного **“І”**, а умови по одному полю об’єднуються за допомогою логічного **“І”** або **“АБО”** (“Условие”).

Для скасування фільтра по одному полю вибрати із списку **“Вибрати все”** або **“Видалити фільтр”**, для всіх полів – **“Дані” → “Очистити”**.

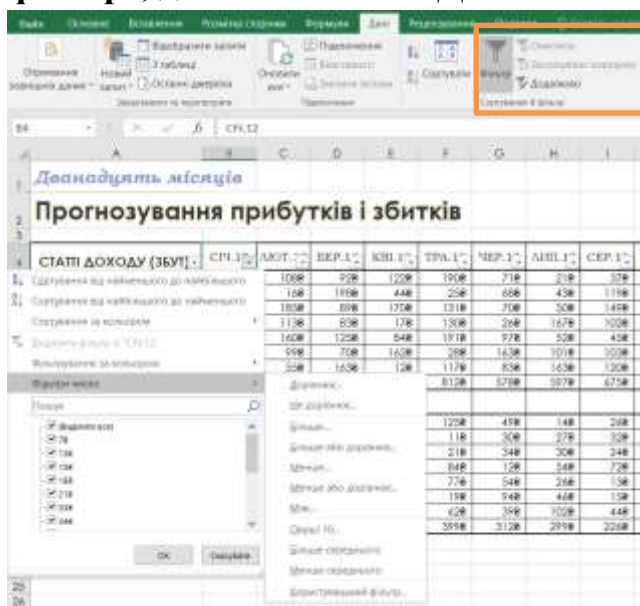


Рис. 3.47 – Застосування автофільтра для відбору даних у MS Excel 2016.

Підведення підсумків.

Цей метод роботи із списком часто використовується, коли треба мати підсумки по своїй таблиці або проміжні підсумки, при цьому можна сховати зайві рядки. Порядок дій:

- відсортувати таблицю по стовпцю, проміжні підсумки якого треба отримати;
- встановити курсор на будь-яку комірку таблиці;
- **“Дані”→”Проміжні підсумки”**;
- встановити параметри вікна “Проміжні підсумки”:
 1. Поле таблиці при зміні значення якого будуть встановлюватися проміжні підсумки.
 2. Операція, яка використовується в підсумках.
 3. Поля по яким буде проводитись операція для отримання проміжних підсумків.
 4. Встановити необхідні прапорці (“Замінити поточні підсумки”; “Кінець сторінки між групами”; “Підсумки під даними”).

У вікні, що з’явилося, підсумковий знак “-“ означає , що можна сховати рядки , що належать до даної групи , залишивши тільки проміжний або загальний підсумок (натискаємо на цей знак). Знак “+” означає , що сховані рядки, що належать до цієї групи (натискаємо на знак , щоб їх відновити

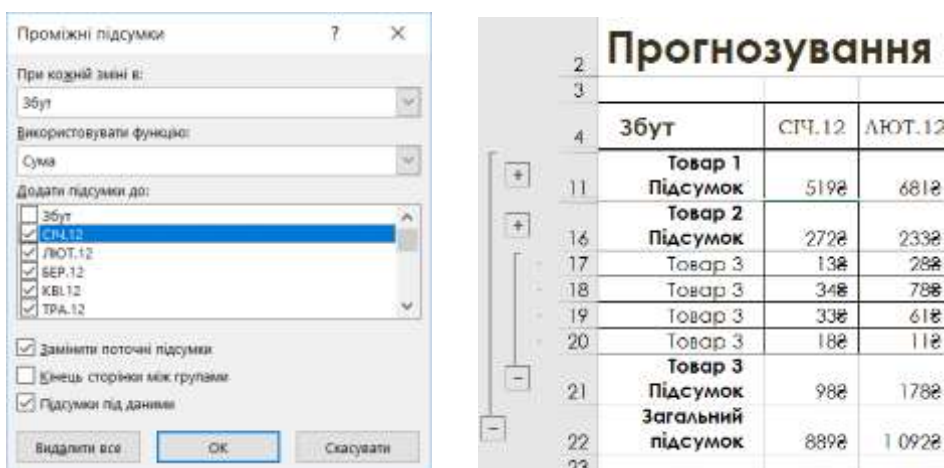


Рис. 3.48 – Налаштування проміжних підсумків та групування даних у MS Excel 2016.

Контрольні запитання

1. Які існують методи пошуку записів списку по критеріях?
2. Яким чином створюється таблиця-список?
3. Скільки полів може одночасно брати участь у сортуванні?
4. Яке призначення пункту “Дані”→”Проміжні підсумки” ?
5. Призначення автофільтру при роботі з списком?

Практична робота № 10. Побудова зведених таблиць

Мета роботи: навчитись створювати та редагувати зведені таблиці та діаграми.

Порядок виконання роботи

1. Завантажити MS Excel.
2. Створити таблицю 1 і таблицю 2 із завдання до практичної роботи, де значення в полі *Вартість* розраховується за формулою:
$$\text{Вартість} = \text{Об'єм продажу} * \text{Ціну одиниці продукції}$$
При цьому формула повинна бути універсальною (використовується функція "Якщо").
3. Створити такі звіти зведених таблиць:
 - представлені в таблиці 3 та таблиці 4 (завдання до практичної роботи);
 - продажу товарів постачальниками помідорів та огірків по одержувачах.
4. На прикладі однієї із зведених таблиць навчитись редагувати поля зведеної таблиці.
5. Побудувати діаграму зведених таблиць відповідно зведеної таблиці 4.
6. Зберегти робочу книгу.

Завдання на практичну роботу

1. Вартість одиниці продукції

Товар	Одиниці	Ціна, грн.
Помідори	кг	65,50
Огірки	кг	45,30

2. Реалізація сільськогосподарської продукції

Дата	Товар	Постачальник	Об'єм продажу, кг	Вартість, грн	Одержувач
05.Лют	Помідори	Білозерка	180,00		ЗАТ "Родіз"
05.Лют	Огірки	Верхнє	350,00		АТ "Круїз"
05.Лют	Помідори	Сірогози	240,00		АТ "Круїз"
05.Лют	Огірки	Білозерка	375,00		ЗАТ "Домашня"
06.Лют	Огірки	Сірогози	400,00		АТ "Час"
06.Лют	Помідори	Сірогози	750,00		АТ "Круїз"
06.Лют	Помідори	Верхнє	160,00		АТ "Час"
10.Лют	Помідори	Білозерка	220,00		ЗАТ "Родіз"
10.Лют	Огірки	Білозерка	400,00		ЗАТ "Родіз"
11.Лют	Огірки	Верхнє	322,00		ЗАТ "Домашня"
11.Лют	Помідори	Сірогози	430,00		АТ "Час"

3. Реалізація продукції по даті та по одержувачах

Товар	(усі)			
	Позначки			
Позначки рядків	Білозерка	Верхнє	Сірогози	Загальний підсумок
05.Лют				
Сума з Об'єм продажу, кг	555	350	240	1145
Сума з Вартість, грн	28777,5	15855	15720	60352,5
06.Лют				
Сума з Об'єм продажу, кг		160	1150	1310
Сума з Вартість, грн		10480	67245	77725
10.Лют				
Сума з Об'єм продажу, кг	620			620
Сума з Вартість, грн	32530			32530
11.Лют				
Сума з Об'єм продажу, кг		322	430	752
Сума з Вартість, грн		14586,6	28165	42751,6
Разом Сума з Об'єм продажу, кг	1175	832	1820	3827
Разом Сума з Вартість, грн	61307,5	40921,6	111130	213359,1

Рис. 3.49 – Приклад використання зведеної таблиці в MS Excel.

4. Реалізація продукції постачальниками по датах

Товар	Помідори				
Сума з Об'єм продажу, кг	Позначки стовпців				
Позначки рядків	05.Лют	06.Лют	10.Лют	11.Лют	Загальний підсумок
Білозерка	180		220		400
Верхнє		160			160
Сірогози	240	750		430	1420
Загальний підсумок	420	910	220	430	1980

Рис. 3.50 – Приклад використання зведеної таблиці в MS Excel.

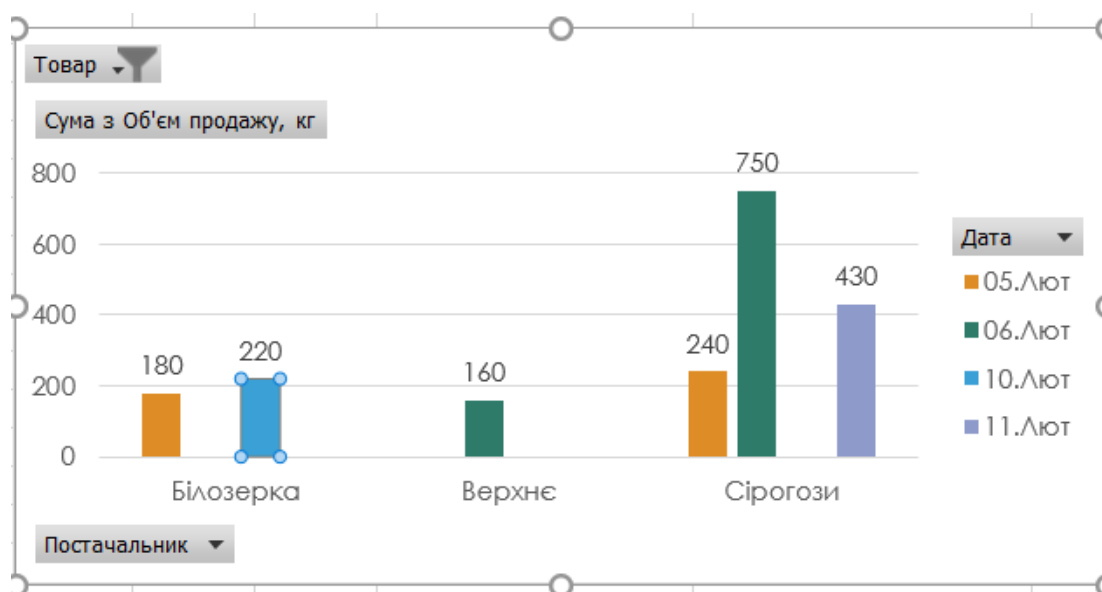


Рис. 3.51 – Приклад використання зведеної діаграми в MS Excel.

Теоретичні відомості

Зведена таблиця дозволяє легко та швидко додавати та порівнювати дані із списку. Якщо хочемо додавати дані іншим способом, то необхідно перенести поля, створивши новий звіт, не змінюючи структуру даних робочого листа.

Створення зведеної таблиці та зведеної діаграми

Для автоматизації створення зведеної таблиці використовується Майстер зведеної таблиці:

- Вибрати в меню "Всавлення" команду "Зведена таблиця". З'явиться вікно Майстра зведеної таблиці.
- У полі "Діапазон" діалогового вікна задати адресу інтервалу або виділити його мишею.
- Указати місце розташування зведеної таблиці і натиснути кнопку "Ок".
- Створити макет зведеної таблиці. Для цього переміщаємо мишею необхідні імена полів із списку полів в область "Рядки", "Стовпці", "Значення", "Фільтри".

Поля із області "Рядки" відобразяться у кожному рядку зведеної таблиці, із області "Стовпці" – у кожному стовпці, із області "Значення" – поля над якими будуть проведені розрахунки (наприклад, сума). Поля, які переміщені у область "Фільтри", є умовою фільтрації даних для зведеної таблиці.

Майстер зведеної таблиці відобразить на робочому листі зведену таблицю, при цьому з'явиться додаткова панель інструментів "Знаряддя для зведених таблиць".

Для створення зведеної діаграми необхідно встановити вказівник миші на зведену таблицю, по якій будемо створювати діаграму і вибрати команду "Зведена діаграма" із меню "Знаряддя для зведених таблиць" або з меню "Вставлення".

Редагування зведеної таблиці та оновлення її даних

Можна швидко змінити порядок полів зведеної таблиці і повністю змінити її вигляд за допомогою вікна полів зведеної таблиці. Перемістивши назву поля з однієї області зведеної таблиці в іншу, можна швидко змінити вигляд зведеної таблиці.

Зміна даних зведеної таблиці

Для зміни даних зведеної таблиці необхідно із меню "Знаряддя для зведених таблиць" підменю "Аналізувати" вибрати команду "Змінити джерело".

Зміна способу розрахунків даних зведеної таблиці

Кожна комірка даних зведеної таблиці має значення, яке отримане в результаті додавання даних із списку або таблиці. Excel за замовчуванням використовує функцію "Сума" до полів з числовим значенням, або полів з текстовим значенням – функцію "Кількість". Можна змінити цю функцію за допомогою таких дій:

- Виділити комірку з полем зведеної таблиці де будемо міняти спосіб розрахунків. Це можна зробити у вікні полів зведеної таблиці, або на самій зведеній таблиці
- Вибрати команду "Параметри значення поля" із контекстного меню.
- Вибрати необхідну операцію для даного поля та натиснути кнопку "ОК".

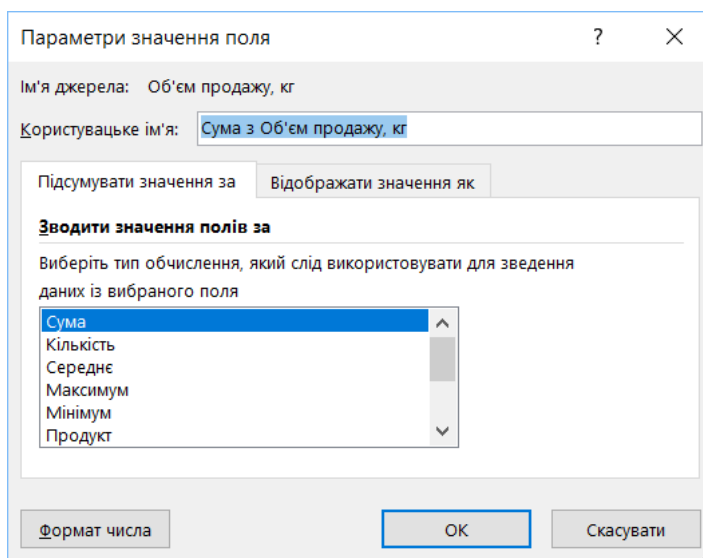


Рис. 3.52 – Налаштування способу розрахунків полів зведеної таблиці в MS Excel.

Контрольні запитання

1. Яке призначення зведених таблиць?
2. Як змінювати дані у зведеній таблиці?
3. Як змінити операцію над даними у зведеній таблиці?

Практична робота № 11 Microsoft Excel. Вирішення прикладних задач (метод Підбір параметра)

Мета роботи: засвоїти метод Підбір параметра для розв'язання прикладних задач.

Порядок виконання роботи

1. Завантажити MS Excel.
2. Виконати приклади, які наведені в теоретичних відомостях.
3. В квадратному рівнянні змінити коефіцієнти довільним чином і знайти рішення для нового рівняння.
4. Зберегти робочу книгу.

Теоретичні відомості

Часто при рішенні практичних задач виникає ситуація, коли необхідно досягнути якоїсь конкретної цілі. Наприклад, необхідно щоб собівартість продукції дорівнювала 20 грн. Специфіка таких задач складається з того, що є математична модель досліджуємого процесу, наприклад, закон ціноутворення, но невідомо при якому значенні параметра, який входить до неї, можна досягти цілі. Рішення таких задач в Excel реалізовано як пошук значення параметра формули, який задовольняє її конкретному значенню.

Цю процедуру використовують для пошуку такого значення комірки, при якому значення іншої комірки, яка обчислюється по формулі, задано раніше формули. В формулі повино бути посилання на комірку, значення якої шукають. Обмеження на пошукове значення комірки не накладають.

Інструментальним засобом для вирішення задач типу “яким повинно бути невідоме, щоб...” являється **Підбір параметра**. Цей метод забезпечує пошук значення **одного** параметра формули.

Ознайомимось з цією процедурою на прикладі двох задач: складання штатного розкладу екологічної лабораторії та розв'язання квадратного рівняння.

а) Створення штатного розкладу екологічної лабораторії

Відомо, що до лабораторії відносяться 6 лаборантів, 10 техніків, 3 ст. спеціаліста, 2 провідних спеціаліста, завідуючий господарством, головний спеціаліст, завідуючий лабораторією. Загальний місячний фонд складає 18000 грн. Необхідно визначити, яким повинні бути оклади співробітників лабораторії.

Побудуємо модель рішення цієї задачі. За основу візьмемо оклад лаборанта, а інші оклади будемо обчислювати, виходячи з нього: в стільки разів або на стільки більше. Розмовляючи математичною мовою, кожний оклад є лінійною функцією від окладу лаборанта: $A_i * C + B_i$, де C – оклад лаборанта; A_i і B_i – коефіцієнти, які для кожної посади визначаються таким способом:

- технік одержує в 1,5 раза більше лаборанта ($A_2=1,5$; $B_2=0$);
- ст. спеціаліст – в 3 рази завідуючий лабораторією ($A_3=3$; $B_3=0$);
- провідний спеціаліст – на 100 грн. більше ніж ст. спеціаліст ($A_4=3$; $B_4=100$);
- завідуючий господарством - на 50 грн. більше ніж ст. спеціаліст ($A_5=3$; $B_5=50$);
- головний спеціаліст – в 5 раз більше лаборанта ($A_6=5$; $B_6=0$)
- завідуючий лабораторією - на 400 грн. більше ніж головний спеціаліст ($A_7=5$; $B_7=400$).

Маючи на увазі кількість людей на кожній посаді, нашу модель можна записати як рівняння:

$$N_1 * A_1 * C + N_2 * (A_2 * C + B_2) + \dots + N_7 * (A_7 * C + B_7) = 10000,$$

де N_1 – число лаборантів, N_2 – число техніків і т.д.

В цьому рівнянні відомі $A_1 \dots A_7$, $B_1 \dots B_7$ і $N_1 \dots N_7$, а C невідоме. Задача складання штатного розкладу привела до розв'язання лінійного рівняння відносно C . Введіть початкові дані в робочий лист електронної таблиці, як показано:

	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	Штатний розклад лабораторії								
2	Посада	Коеф. А	Коеф. В, грн	Зарплата співробітника	Кількість співробітників	Сумарна заробітна плата			
3	Лаборант	1	0,00		6				
4	Технік	1,5	0,00		10				
5	Ст. спеціаліст	3	0,00		3				
6	Провідний спеціаліст	3	100,00		2			Зарплата	
7	Зав. господарством	3	50,00		1			лаборанта	
8	Головний спеціаліст	5	0,00		1			300,00	
9	Зав. лабораторією	5	400,00		1				

Рис. 3.42 – Вхідні дані для використання підбору параметру.

В стовпці D обчислити заробітню плату для кожної посади. Наприклад, для комірки D4 формула розрахунку має вигляд $=B3 * \$H\$8 + C3$.

В стовпці F обчислити заробітню плату всіх співробітників даної посади. Наприклад для клітинки F4 формула розрахунку має вигляд $=D3 * F3$.

В клітинці F10 розрахуйте сумарний фонд заробітної плати лабораторії. Робочий лист електронної таблиці буде виглядати так:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Штатний розклад лабораторії							
2	Посада	Коеф. А	Коеф. В, грн	Зарплата співробітника	Кількість співробіт- ників	Сумарна заробітна плата		
3	Лаборант	1	0,00	300	6	1800		
4	Технік	1,5	0,00	450	10	4500		
5	Ст. спеціаліст	3	0,00	900	3	2700		
6	Провідний спеціаліст	3	100,00	1000	2	2000		Зарплата
7	Зав. господарством	3	50,00	950	1	950		лаборанта
8	Головний спеціалісте	4	0,00	1200	1	1200		300,00
9	Зав. лабораторією	4	400,00	1600	1	1600		
10	Місячний фонд зарплати					14750		

Рис. 3.43 – Приклад використання підбору параметру в MS Excel.

Визначимо оклад лаборанта так, щоб розрахунковий фонд був рівен заданому:

- вибрати команду и “Сервис” → “Подбор параметра”;
- в полі “Установить в ячейке” вказати F10(клітинка з формулою);
- в полі “Значение” вказати 18000.

В полі “изменяя значение ячейки” вказати посилання на клітинку H8(клітинка, в якій знаходиться заробітна плата лаборанта, яку ми шукаємо) і натисніть на кнопці “Ок”. Результат розв’язування задачі буде мати вигляд:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Штатний розклад лабораторії							
2	Посада	Коеф. А	Коеф. В, грн	Зарплата співробітника	Кількість співробіт- ників	Сумарна заробітна плата		
3	Лаборант	1	0,00	369,1489362	6	2214,894		
4	Технік	1,5	0,00	553,7234043	10	5537,234		
5	Ст. спеціаліст	3	0,00	1107,446809	3	3322,34		
6	Провідний спеціаліст	3	100,00	1207,446809	2	2414,894		Зарплата
7	Зав. господарством	3	50,00	1157,446809	1	1157,447		лаборанта
8	Головний спеціалісте	4	0,00	1476,595745	1	1476,596		369,15
9	Зав. лабораторією	4	400,00	1876,595745	1	1876,596		
10	Місячний фонд зарплати					18000		
11								

Рис. 3.44 – Приклад використання підбору параметру в MS Excel.

Розв’язання квадратного рівняння

Наприклад, яке повинне бути значення X щоб виконувалось рівняння:

$$a \cdot X^2 + b \cdot X - c = 0 \text{ при } a=5, b=4, c=11.$$

Спосіб розв’язання:

1. Занесемо значення коефіцієнтів a,b,c відповідно в клітинки F1,B1,C1;
2. Значення невідомого X розмістимо в клітинці F1;
3. В клітинку A3 занесемо формулу: A1* F1^2+B1*F1 – C1;
4. В клітинку F1 Занесемо значення 0;
5. Вибрати команду и “Сервис” → “Подбор параметра”;
6. В діалоговому вікні в полі “Установить в ячейке” вказати A3(клітинка з формулою);
7. В полі “Значение” вказати 0;

8. В полі “изменяя значение ячейки” вказати клітинку F1(клитинка, в якій знаходиться значення X);
9. Натиснувши клавішу “Ok”, отримаємо в клітинці F1 число 0.824.

Це один з коренів рівняння (X_1). Щоб отримати шнший корень (X_2) перед початком підбора параметра в пункті 4 в клітинку F1 заносимо значення, наприклад -10 ; повторивши пункти 5-9 отримаємо значення другого кореня, яке дорівнює $-2,424$.

Контрольні запитання

1. Для яких задач доцільно використовувати метод Підбір параметра?
2. Який головний принцип метода Підбір параметра?

Практична робота № 12. Microsoft Excel. Методи прогнозування.

Мета роботи: навчитися апроксимувати дані спостережень однією з функціональних залежностей із знаходженням рівняння цієї функції, ознайомитись з методом частотного аналізу.

Програма виконання роботи

1. Завантажити табличний процесор Excel.
2. Застосувати частотний аналіз на прикладі, який наведено в теоретичних відомостях.
3. На листі *Лист2* створити наведену у завданні таблицю.
4. Побудувати графічну залежність між урожайністю травостоїв і роками застосування біогенного добрива.
5. Апроксимувати експериментальні дані лінійною функцією.
6. Визначити рівняння вказаної залежності та точність апроксимації.
7. Зберегти створений документ у власній папці.
8. Завершити роботу з Excel.

Завдання на практичну роботу

Урожайність травостоїв під впливом спільного внесення 15 т/га компосту і 5 т/га деревної золи

Роки дослідів	Середня врожайність, ц/га
1989	60,4
1990	62,2
1991	65,5
1992	70,4
1993	73,8
1994	71,1
1995	75,5

Рис. 3.48 – Початкові дані для прикладу прогнозування в MS Excel.

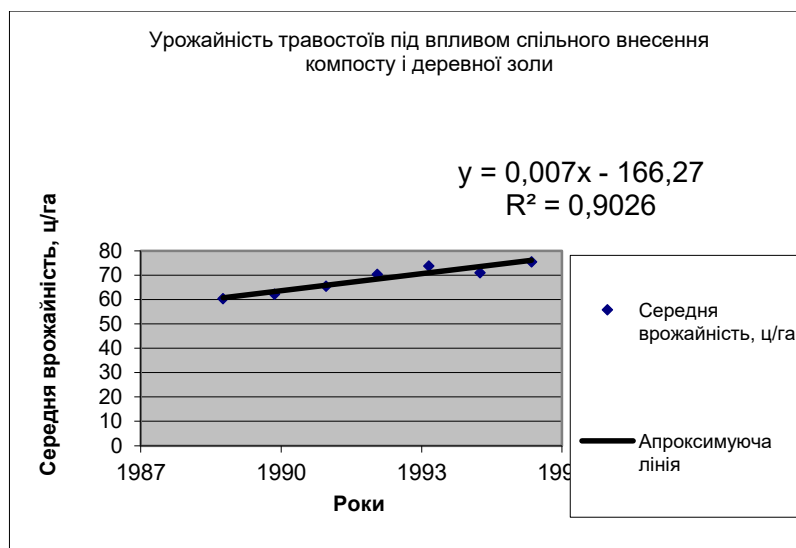


Рис. 3.49 – Побудова тренду прогнозування в MS Excel.

Теоретичні відомості

Іноді нам необхідно раніше знати “що буде”. Це допомагає прийняти вірне рішення. В науці таке “Файл” → “Сохранить рабочую область”. “Файл” → “Сохранить рабочую область”. передбачення називається прогнозуванням. Основою прогнозування є дані спостережень, експериментальні дані.

Частотний аналіз

При обробці статистичних даних в екології, демографії, маркетингу, при аналізі екологічних показників виникає запитання: “Як часто серед результатів, які спостерігаються або досліджуються, зустрічаються значення, що належать деякому діапазону?”. Відповідь на це запитання визначає правильну поведінку в майбутньому. Наприклад, при визначенні

концентрації азоту діоксиду в атмосферному повітрі різних частин міста отримали декілька даних. При наявності різних границь допустимої концентрації (0,04 мг/дм³, 0,05 мг/дм³, 0,06 мг/дм³, 0,085 мг/дм³) необхідно визначити кількість районів, показники яких входять до конкретної границі.

Заповнюємо лист електронної таблиці, як вказано нижче.

Концентрація азоту діоксиду (мг/дм ³)				Границі концентрації (мг/дм ³)	Число районів
0,065	0,088	0,065	0,055	0,04	
0,05	0,09	0,04	0,02	0,05	
0,065	0,065	0,092	0,07	0,06	
0,055	0,015	0,075	0,035	0,085	
0,03	0,025	0,075	0,085		

Далі необхідно зробити наступні дії:

- виділяємо комірки в стовбці Число районів (їх на одну більше ніж комірок з границями концентрації);
- використовуємо статистичну функцію **ЧАСТОТА**, де перший аргумент – це комірки з визначеною концентрацією по районам, другий аргумент – комірки з вказаними границями концентрації;
- завершуємо роботу з функцією натиснувши клавіші **Ctrl+Shift+Enter**.

Результат аналізу відобразиться у стовбці Число районів:

Концентрація азоту діоксиду (мг/дм ³)				Границі концентрації (мг/дм ³)	Число районів
0,065	0,088	0,065	0,055	0,04	6
0,05	0,09	0,04	0,02	0,05	1
0,065	0,065	0,092	0,07	0,06	2
0,055	0,015	0,075	0,035	0,085	8
0,03	0,025	0,075	0,085		3

Він показує, що в трьох районах концентрація шкідливої речовини досягає вище максимальної допустимої (0,085 мг/дм³), в восьми районах концентрація знаходиться 0,06-0,085 мг/дм³. Тобто, виконав такий аналіз можна прогнозувати погіршення показників атмосферного повітря всього міста.

Апроксимація

Апроксимація є один із методів прогнозування, який дозволяє описати результати, які спостерігалися, аналітичною функцією, тобто, застосовує рівняння, що описує експериментальні точки. Спочатку

необхідно побудувати графічну залежність між експериментальними даними (тип графічної залежності – “Точечная”), а потім знайти рівняння(математичну модель).

Прикладом припущень щодо зв'язку між ознаками можуть бути рівняння:

$$y = a + b \cdot x \text{ – лінійна залежність;}$$

$$y = a + b_1 \cdot x + b_2 \cdot x^2 + b_3 \cdot x^3 + \dots + b_6 \cdot x^6 \text{ – поліноміальна залежність;}$$

$$y = a + b \cdot \ln x \text{ – логарифмічна залежність;}$$

$$y = a \cdot x^b \text{ – степенева залежність;}$$

$$y = a \cdot e^{b \cdot x} \text{ – експоненціальна залежність.}$$

Вид відповідного рівняння обирається шляхом проведення аналізу розміщення експериментальних даних.

Знаходження параметрів рівняння

Для знаходження параметрів рівняння (математичної моделі), яка б описала дану залежність необхідно:

- виділити побудований графік (один раз клацнути лівою клав'яшею миші по одній з точок графіка);
- клацнути правою клав'яшею миші по виділеній лінії графіка;
- у меню, що з'явиться, вибрати пункт “Добавить линию тренда”;
- у діалоговому вікні, що з'явиться, у закладці “Тип” вибрати одну із запропонованих ліній функціональних залежностей, якою планується апроксимація експериментальних точок;
- у закладці “Параметри” відмітити пункт “показывать уравнение на диаграмме”;
- натиснути кнопку “Ок”;
- на графіку з'явиться апроксимуюча лінія з рівнянням, за яким вона побудована.
- вибрати пункт “Формат линии тренда”;
- у діалоговому вікні, що з'явиться, у закладці “Тип” вибрати іншу функціональну залежність;
- у закладці “Параметри” відмітити пункт “поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации”;
- натиснути кнопку “Ок”.

Контрольні запитання

1. Яка послідовність знаходження рівняння апроксимуючої лінії?

2. Як вивести на робоче поле рівняння апроксимуючої лінії?
3. Як змінити тип апроксимуючої лінії?
4. Яке призначення функції ЧАСТОТА?

РОЗДІЛ 4. СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ БАЗАМИ ДАНИХ MS ACCESS

Основні завдання для настільних баз даних MS Access досить різноманітні. За допомогою баз даних Access можна зберігати та відстежувати будь-яку інформацію, зокрема запаси, контакти або бізнес-процеси. У цьому розділі описано способи створення настільних баз даних Access, додавання до них даних, а також налаштування та використання створених баз даних.

4.1. Основне вікно та меню СУБД MS Access

Перед початком роботи з СУБД та створенням бази даних, розглянемо основні елементи вікна MS Access.

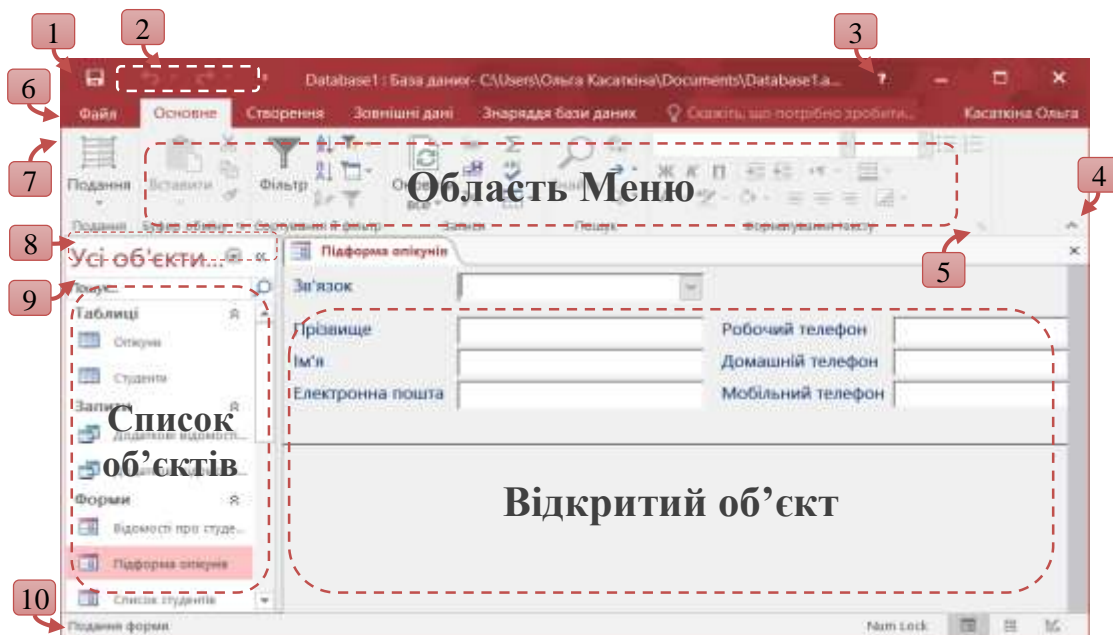



Рис.4.1 – Основне вікно СУБД MS Access 2016.

1. **Зберегти базу даних.** Стандартна піктограма для всіх програм MS Office, яка дозволяє швидко зберегти зміни внесені в файл.
2. **Використання елементів керування з панелі швидкого доступу.** Можна швидко додати елементи керування до форми або звіту, а також змінити наявні, натиснувши на піктограму інструментів, коли форму або звіт відкрито в режимі розмітки або конструктора.
3. **Отримання довідки.** Натисніть на знак запитання, щоб переглянути вміст довідки.
4. **Приховання стрічки меню.** Натисніть на стрілку вгору, щоб приховати стрічку та залишити лише вкладки.

5. **Запуск діалогових вікон.** Якщо поруч із будь якою групою команд стрічки меню відображається піктограма ,  то дана група містить додаткові приховані параметри. Натисніть на піктограму, щоб скористатися додатковими функціями, доступними для групи.
6. **Керування файлами.** Базу даних можна відкривати, закривати, друкувати, надавати до неї спільний доступ, зберігати як попередні версії або шалон, а також шифрувати, стискати або відновлювати.
7. **Кнопка Режим** (Вигляд, в залежності від перекладу інтерфейсу). Щоб переключитися з одного режиму (вигляду) поточного об'єкта на інший, натисніть кнопку **Режим**. Стрілочка вниз під кнопкою розкриє список доступних виглядів подання для поточного об'єкту.
8. **Сортування об'єктів.** Вкажіть критерій сортування (за типом об'єкту, за зв'язками, за датою створення, за датою редагування) та мітку фільтра по групам в залежності від вибраного критерію фільтрування.
9. **Фільтрування об'єктів.** Введіть у поле пошуку ключове слово, щоб відфільтрувати об'єкти в базі даних.
10. **Рядок стану.** Відображає інформацію про поточний об'єкт.

Строка меню СУБД MS Access 2016

Строка меню – знаходиться під стрічкою заголовка в якій розташовані команди:

ФАЙЛ – ОСНОВНЕ – СТВОРЕННЯ – ЗОВНІШНІ ДАНІ – ЗНАРЯДДЯ
БАЗ ДАНИХ

ФАЙЛ - створювати, відкривати, зберігати документ, завершувати роботу. Також можна переглянути властивості бази даних, стиснути чи відновити її, керувати користувачами та доступами, задавати пароль бази даних.

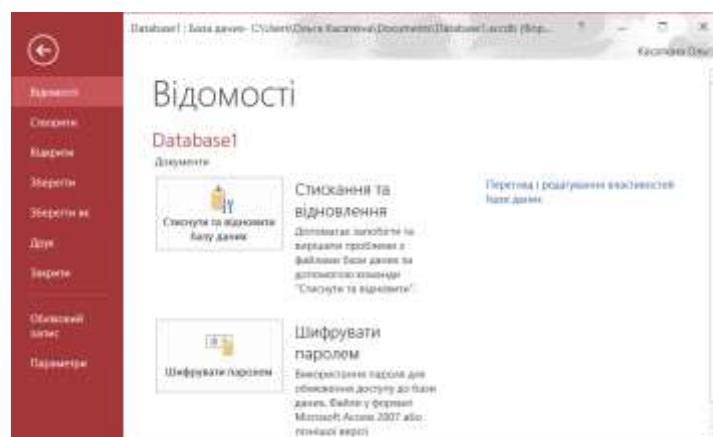


Рис.4.2 – Вікно властивостей СУБД MS Access 2016.

ОСНОВНЕ – вибирати режим (вигляд) поточного об’єкту, встановлювати фільтр та сортувати, працювати з записами (створення, збереження, видалення), проводити пошук потрібної інформації, форматувати текст.

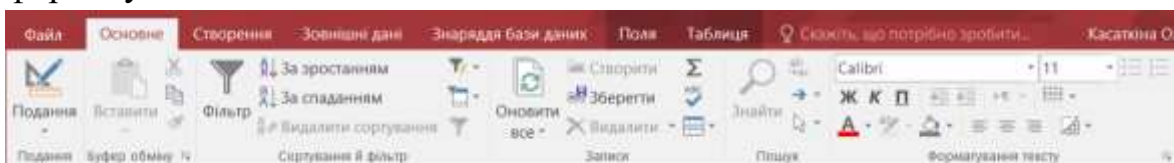


Рис.4.3 – Меню «Основне» СУБД MS Access 2016.

СТВОРЕННЯ – за допомогою конструктора або майстра створювати таблиці, запити, форми, звіти та макроси.

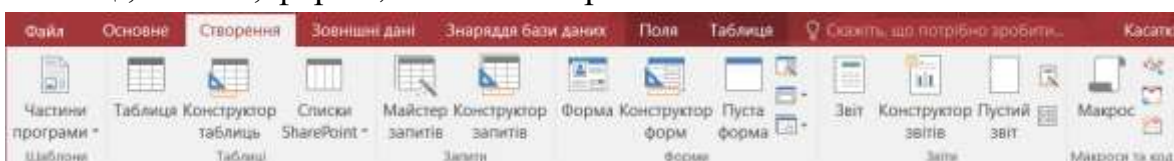


Рис.4.4 – Меню «Створення» СУБД MS Access 2016.

ЗОВНІШНІ ДАНІ – імпортувати дані з Excel, Access, бази даних ODBC, текстового файлу, XML-файлу, тощо. Зберігати опції імпорту. Експортувати дані в різноманітні формати чи відправляти їх по електронній пошті.

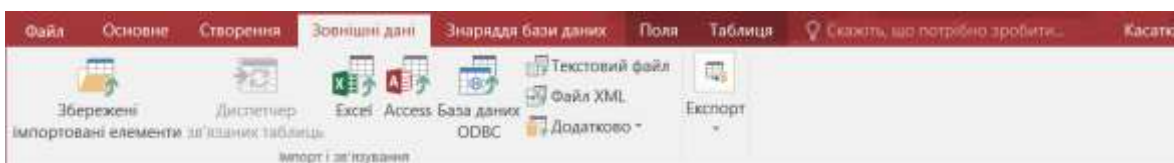


Рис.4.5 – Меню «Зовнішні дані» СУБД MS Access 2016.

ЗНАРЯДЯ БАЗ ДАНИХ – стиснути або відновити базу даних, відкрити редактор Visual Basic, виконати макрос, створити схему даних, аналізувати залежність об’єктів та бистродії чи структури таблиць, розділяти базу даних на два файли, викликати диспечер надбудов чи кнопочних форм.

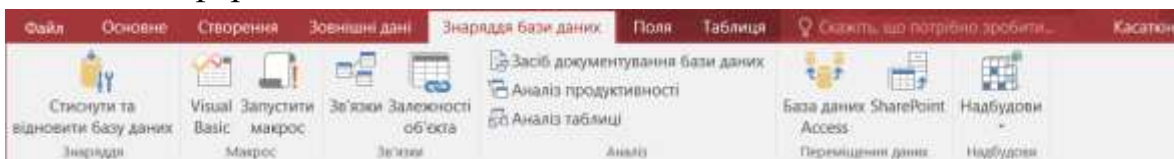


Рис.4.6 – Меню «Знаряддя баз даних» СУБД MS Access 2016.

4.2. Відомості про шаблон Access

Якщо вам потрібно впорядкувати дані та керувати ними у програмі Access, але ви не хочете витрачати час на створення бази даних із нуля, можна використати шаблон класичної бази даних.

Шаблон Access – це файл, який у разі його відкриття створює завершений застосунок бази даних із вбудованими таблицями, формами, звітами, запитами, макросами та зв'язками, потрібними для початку роботи. Оскільки шаблони розроблено як завершені комплексні рішення для бази даних, вони заощаджують час і зусилля та дають змогу негайно розпочати роботу з базою даних. Створивши базу даних за допомогою шаблону, її можна настроїти відповідно до власних потреб, подібно до бази даних, створеної із самого початку.

Вибір шаблону

Шаблони Access містять вбудовані таблиці, запити, форми та звіти, готові до використання. Відразу після запуску програми Access відображається низка доступних шаблонів. Більше шаблонів можна знайти в Інтернеті.

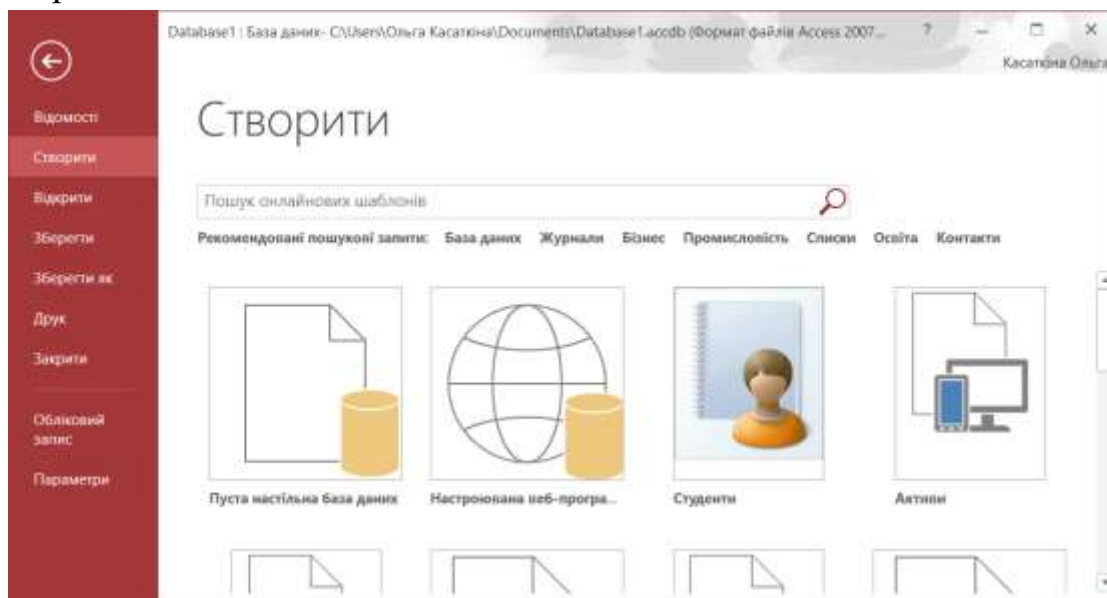


Рис.4.7 – Вікно вибору шаблону СУБД MS Access 2016.

1. У програмі Access послідовно виберіть елементи **Файл > Створити**.
2. Виберіть шаблон настільної бази даних і введіть ім'я бази даних у поле **Ім'я файлу**. **(Якщо підходячого шаблону немає, скористайтеся полем Пошук онлайнних шаблонів)**.
3. Для збереження можна використати розташування за промовчанням, що відображається під полем **Ім'я файлу**, або клацнути піктограму папки, щоб вибрати нове розташування.
4. Натисніть кнопку **Створити**.

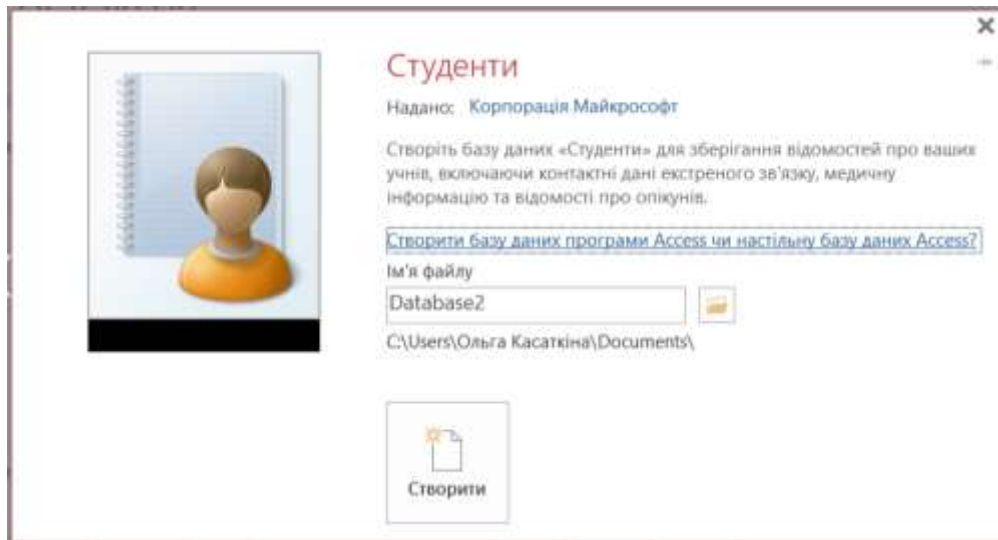


Рис.4.8 – Створення нової бази даних в СУБД MS Access 2016.

Залежно від шаблону, щоб розпочати роботу, потрібно виконати одну з наведених нижче дій.

- Якщо у програмі Access відображається діалогове вікно **Вхід** із пустим списком користувачів, зробіть ось що.
 - a. Виберіть елемент **Новий користувач**.
 - b. Заповніть форму **Відомості про користувача**.
 - c. Виберіть елемент **Зберегти й закрити**.
 - d. Виберіть щойно введене ім'я користувача та натисніть кнопку **Вхід**.
- Якщо в рядку повідомлень програми Access відображається повідомлення **Попередження системи безпеки**, а ви довіряєте джерелу шаблону, натисніть кнопку **Увімкнути вміст**. Якщо для бази даних необхідний повторний вхід, увійдіть знову.

4.3. Створення бази даних із нуля.

Якщо жодний шаблон не відповідає вашим потребам, можна створити нову настільну базу даних.

1. У програмі Access послідовно виберіть елементи **Створити > Пуста настільна база даних**.
2. У поле **Ім'я файлу** введіть ім'я для бази даних.
3. Для збереження можна використати розташування за промовчанням, що відображається під полем **Ім'я файлу**, або клацнути піктограму папки, щоб вибрати нове розташування.
4. Натисніть кнопку **Створити**.

Додавання таблиці

У базі даних інформація зберігається в кількох пов'язаних таблицях. Ось як створити таблицю.

1. Коли ви вперше відкриєте базу даних, у вікні табличного подання даних відобразиться пуста таблиця, до якої можна додавати дані. Щоб додати іншу таблицю, перейдіть на вкладку **Створення** й натисніть кнопку **Таблиця**. Дані можна просто ввести в пусте поле (клітинку) або вставити з іншого джерела, наприклад книги Excel.
2. Щоб перейменувати стовпець (поле), двічі клацніть заголовок стовпця та введіть нове ім'я.

Порада. Вибирайте змістовні імена, щоб знати, що містить кожне поле, не переглядаючи його вміст.

1. На вкладці **Файл** виберіть пункт **Зберегти**.
 - Щоб додати більше полів, введіть дані у стовпець **Клацніть, щоб додати**.
 - Щоб перемістити стовпець, виділіть його, клацнувши заголовок стовпця, а потім перетягніть його в потрібне місце. Також можна вибрати кілька суміжних стовпців і перетягнути їх разом до нового розташування.

Копіювання та вставлення даних

До таблиці Access можна копіювати та вставляти дані з інших програм, таких як Excel або Word. Найзручніше це робити, якщо дані розділено на стовпці. Якщо дані містяться у програмі для обробки тексту, наприклад у програмі Word, використовуйте позначки для розділення стовпців або перетворіть дані на таблицю, перш ніж копіювати їх.

1. Якщо дані потрібно відредагувати, наприклад відділити імена та прізвища, зробіть це у програмі джерела.
2. Відкрийте джерело даних і скопіюйте дані (Ctrl+C).
3. Відкрийте таблицю Access, до якої потрібно додати дані, у вікні табличного подання даних і вставте дані (Ctrl+V).
4. Двічі клацніть заголовок кожного стовпця та введіть змістовні імена.
5. Послідовно виберіть елементи **Файл > Зберегти** та надайте новій таблиці ім'я.

Примітка. У програмі Access тип даних для кожного поля встановлюється на основі даних, доданих до першого рядка кожного стовпця, тому переконайтеся, що дані в подальших рядках відповідають даним у першому рядку.

Імпортування або зв'язування з даними

Ви можете імпортувати дані з інших джерел або зв'язатися з даними із програми Access, не переміщуючи інформацію з місця її зберігання. Зв'язування зручно використовувати, коли кілька користувачів одночасно оновлюють дані й необхідно завжди бачити останню версію, або потрібно заощадити простір зберігання. Для більшості форматів можна вибрати потрібний спосіб додавання даних: імпортування чи зв'язування.

Процес імпортування може дещо відрізнитися залежно від джерела, але наведені нижче інструкції допоможуть розпочати роботу.

1. На вкладці **Зовнішні дані** виберіть формат даних для імпорту або зв'язування. Якщо потрібний формат не відображається, натисніть кнопку **Додатково**.
2. Дотримуйтесь інструкцій у діалоговому вікні **Отримати зовнішні дані**.

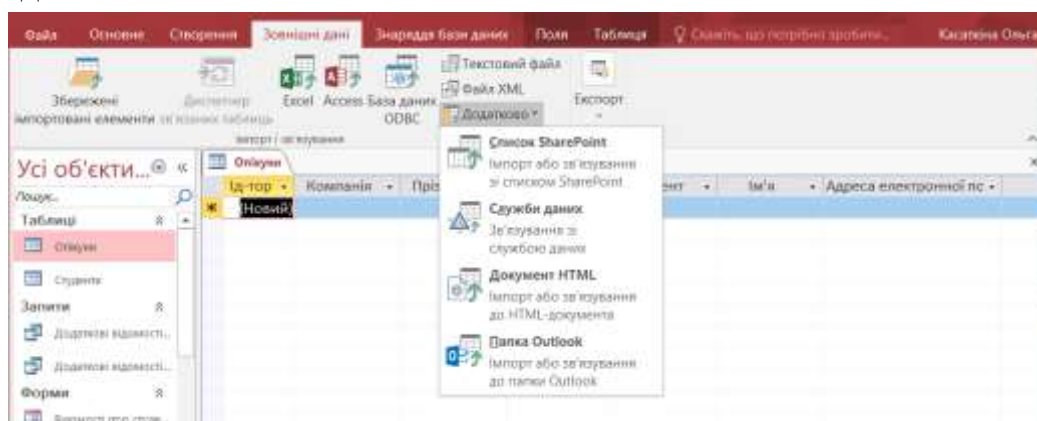


Рис.4.9 – Імпортування або зв'язування з даними у програмі MS Access.

Примітка. Якщо потрібного формату все одно немає, може знадобитися спочатку експортувати дані у формат файлу, який підтримується у програмі Access (наприклад, текстовий файл із роздільниками).

Під час зв'язування деякі формати даних доступні лише для читання. Нижче перелічено зовнішні джерела, з яких підтримується зв'язування або імпортування даних.

Таблиця 4.1.

Перелік форматів даних зовнішніх джерел для зв'язування або імпортування даних.

Формати даних	Імпортування	Зв'язування
Microsoft Excel	Так	Так (лише для читання)
Microsoft Access	Так	Так
Бази даних ODBC, як-от SQL Server	Так	Так

Текстові файли або файли даних із роздільниками-комами (CSV)	Так	Так (лише додавання нових записів)
Список SharePoint	Так	Так
XML	Так	
Служби даних		Так (лише для читання)
Документ HTML	Так	Так
Папка Outlook	Так	Так

Упорядкування даних за допомогою засобу аналізу таблиць

Щоб швидко визначити надлишкові дані, можна скористатися майстром аналізу таблиць. За допомогою майстра можна легко впорядкувати дані в окремі таблиці. Вихідна таблиця зберігається як резервна копія.

1. Відкрийте базу даних Access із таблицею, яку потрібно проаналізувати.

2. На вкладці **Знаряддя бази даних** натисніть кнопку **Аналіз таблиці**.

На двох перших сторінках майстра міститься стислий посібник із прикладами. Якщо відображається прапорець Відображати сторінки вступу, установіть цей прапорець і натисніть кнопку Назад двічі, щоб переглянути вступ. Якщо ви більше не хочете бачити сторінки вступу, зніміть прапорець Відображати сторінки вступу .

Подальші дії

Решта процесу конструювання залежить від того, що вам потрібно зробити. Найімовірніше, вам потрібно буде створити запити, форми, звіти та макроси. Нижче перелічено теми з корисною інформацією, з якою варто ознайомитись до створення бази даних:

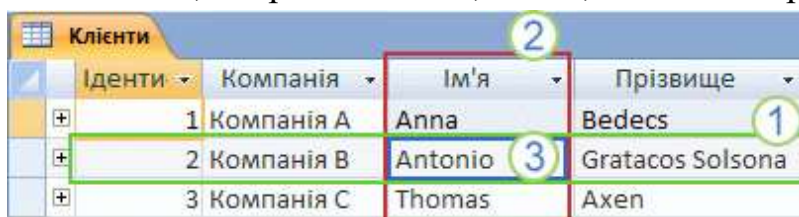
- Загальні відомості про таблиці
- Загальні відомості про запити
- Створення форми Access
- Загальні відомості про звіти у програмі Access
- Захист даних за допомогою процесів резервного копіювання та відновлення

4.4. Загальні відомості про таблиці в MS Access.

Таблиці – це важливі об’єкти в базі даних, оскільки в них містяться всі відомості або дані. Наприклад, база даних для бізнесу може містити таблицю "Контакти", у якій зберігаються імена постачальників, адреси

електронної пошти та номери телефонів. У цій статті наведено огляд таблиць у програмі Access. Перш ніж створювати таблиці, визначте, які таблиці можуть вам знадобитися та які вимоги до них висуваються.

Реляційна база даних, така як база даних Access, зазвичай має кілька пов'язаних таблиць. У правильно спроектованих базах даних у кожній таблиці зберігаються дані на певну тему, наприклад співробітники або продукти. Таблиця складається із записів (рядків) і полів (стовпців). Поля містять різні типи даних, наприклад текст, числа, дати та гіперпосилання.



The screenshot shows a table named 'Клієнти' (Clients) in MS Access. The table has four columns: 'Іденти' (IDs), 'Компанія' (Company), 'Ім'я' (Name), and 'Прізвище' (Surname). There are three rows of data. Annotations are placed on the image: a '1' in a circle next to the first row, a '2' in a circle above the 'Ім'я' column header, and a '3' in a circle next to the 'Antonio' value in the second row.

Іденти	Компанія	Ім'я	Прізвище
1	Компанія А	Anna	Bedecs
2	Компанія В	Antonio	Gratacos Solsona
3	Компанія С	Thomas	Axen

Рис.4.10 – Режим таблиці у MS Access.

1. Запис – містить певні дані, наприклад відомості про конкретного працівника або продукт.
2. Поле – містить дані про один аспект предмета таблиці, наприклад ім'я або адресу електронної пошти. Зазвичай поле також називають стовпцем або атрибутом.
3. Значення поля – кожен запис має значення поля. Наприклад, Contoso, Ltd. або abc@example.com.

Властивості таблиць і полів

Характеристики та поведінка таблиць і полів визначається та контролюється властивостями. Властивості таблиці задаються у вікні властивостей таблиці, наприклад, щоб визначити спосіб відображення таблиці за промовчанням, слід задати властивість таблиці **Подання за промовчанням**. Властивість поля визначає аспект поведінки поля. Властивості поля можна також задати в режимі конструктора за допомогою області **Властивості поля**. У кожного поля є тип даних, що визначає тип відомостей, які в ньому зберігаються. Наприклад, типами даних є кілька рядків тексту або грошова одиниця.

Зв'язки таблиць

Хоча кожна таблиця містить дані на окрему тему, у таблицях у такій реляційній базі, як Access, зберігаються дані на пов'язані теми. Наприклад, база даних може містити:

- таблицю клієнтів, яка містить імена клієнтів компанії та їхні адреси;
- таблицю товарів, які ви продаєте, включно з цінами та зображеннями для кожного елемента;
- таблицю замовлень, у якій відстежуються замовлення клієнтів.

Щоб пов'язати дані, які зберігаються в різних таблицях, слід створити зв'язки. Зв'язок – це логічне поєднання двох таблиць зі спільними полями.

Ключі

Поля, які використовуються для зв'язку таблиць, називаються ключами. Ключ зазвичай складається з одного поля, але може складатись і з кількох полів. Існують два типи ключів:

- Первинний ключ – таблиця може мати лише один первинний ключ. Первинний ключ складається з одного або кількох полів – унікальних ідентифікаторів кожного запису, який зберігається в таблиці. Програма Access автоматично присвоює унікальний ідентифікаційний номер, який виконує функцію первинного ключа.

- Зовнішній ключ – таблиця також може мати один або кілька зовнішніх ключів. Зовнішній ключ містить значення, які відповідають значенням первинного ключа іншої таблиці. Нехай, наприклад, існує таблиця "Замовлення", у якій кожне замовлення має ідентифікаційний номер клієнта, що відповідає запису в таблиці "Клієнти". Поле ідентифікатора клієнта – це зовнішній ключ таблиці "Замовлення".

Відповідність значень у полях ключів формує основу зв'язків таблиць. Зв'язок таблиць використовується для об'єднання даних із пов'язаних таблиць. Припустімо, ви маєте дві таблиці: "Клієнти" й "Замовлення". У таблиці "Клієнти" кожний запис визначається за полем первинного ключа (ідентифікатором).

Щоб пов'язати кожне замовлення із клієнтом, додайте до таблиці "Замовлення" поле зовнішнього ключа, яке відповідає полю ідентифікатора в таблиці "Клієнти", а потім створіть зв'язок між двома ключами. Під час додавання запису до таблиці "Замовлення" слід використовувати значення ідентифікатора клієнта з таблиці "Клієнти". Відтак, якщо потрібно переглянути будь-яку інформацію про замовника, ви використовуєте зв'язок, щоб визначити, які дані з таблиці "Клієнти" відповідають потрібним записам у таблиці "Замовлення".

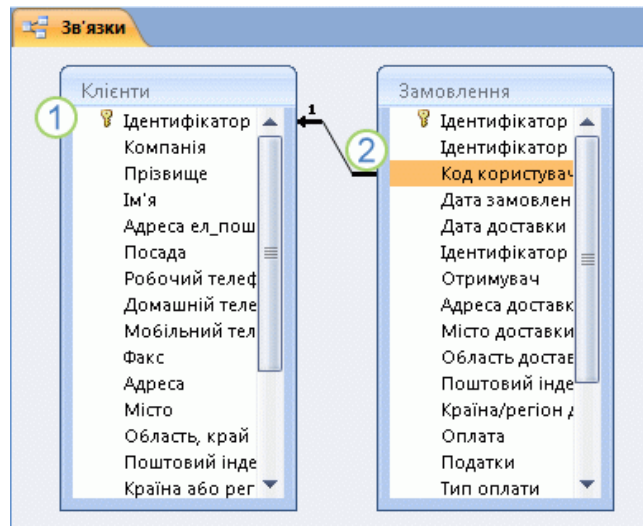


Рис.4.11 – Зв'язок між таблицями, що відображається у вікні "Зв'язки".

1. Первинний ключ позначається піктограмою ключа поряд з іменем поля.
2. Зовнішній ключ. Зверніть увагу: піктограма ключа відсутня.

Переваги використання зв'язків

Зберігання даних порізно у зв'язаних таблицях дає такі переваги:

- **Узгодженість.** Оскільки кожний елемент даних записується лише один раз в одній таблиці, імовірність виникнення неоднозначності або неузгодженості менша. Наприклад, ім'я клієнта зберігається лише один раз у таблиці про клієнтів, а не багаторазово (і, імовірно, неузгоджено) у таблиці, яка містить дані про замовлення.

- **Ефективність.** Записування даних в одному розташуванні означає, що використовується менший обсяг місця на диску. Крім того, знайти дані в невеликих таблицях зазвичай можна швидше, ніж у великих. Урешті, якщо ви не використовуєте окремі таблиці для різних предметів, у таблицях з'явиться надмірна кількість даних і Null-значення (відсутність даних). Те й друге призводить до марнування місця на диску та зниження продуктивності.

- **Зрозумілість.** Макет бази даних легше зрозуміти, якщо предмети належним чином розділено між таблицями.

Додавання таблиці в локальну базу даних

Створити таблицю можна створенням нової бази даних, вставленням таблиці в наявну базу даних або імпортуванням чи зв'язуванням із таблицею з іншого джерела даних, наприклад із книги Microsoft Office Excel, документа Microsoft Office Word, текстового файлу, веб-служби або іншої бази даних. Коли створюється нова пуста база даних, у неї автоматично

вставляється нова пуста таблиця. Відтак у неї можна ввести дані, щоб почати визначати поля.

Створення нової таблиці в новій локальній базі даних

1. На вкладці **Файл** виберіть команду **Створити > Пуста настільна база даних**.

2. У полі **Ім'я файлу** введіть ім'я файлу нової бази даних.

3. Щоб зберегти базу даних в іншому розташуванні, клацніть піктограму папки.

4. Натисніть кнопку **Створити**.

Відкриється нова база даних із новою таблицею під назвою "Таблиця1". Перейменуйте таблицю відповідно до типу даних, що в ній зберігатимуться.

Створення нової таблиці в наявній базі даних

1. На вкладці **Файл** виберіть пункт **Відкрити** та клацніть необхідну базу даних, якщо вона відображається у списку **Останні**. Якщо вона не відображається в цьому списку, виберіть один із параметрів браузера, щоб знайти необхідну базу даних.

2. На вкладці **Створити** натисніть кнопку **Таблиця**.

Буде додано нову таблицю, яка відкриється у вікні табличного подання даних.

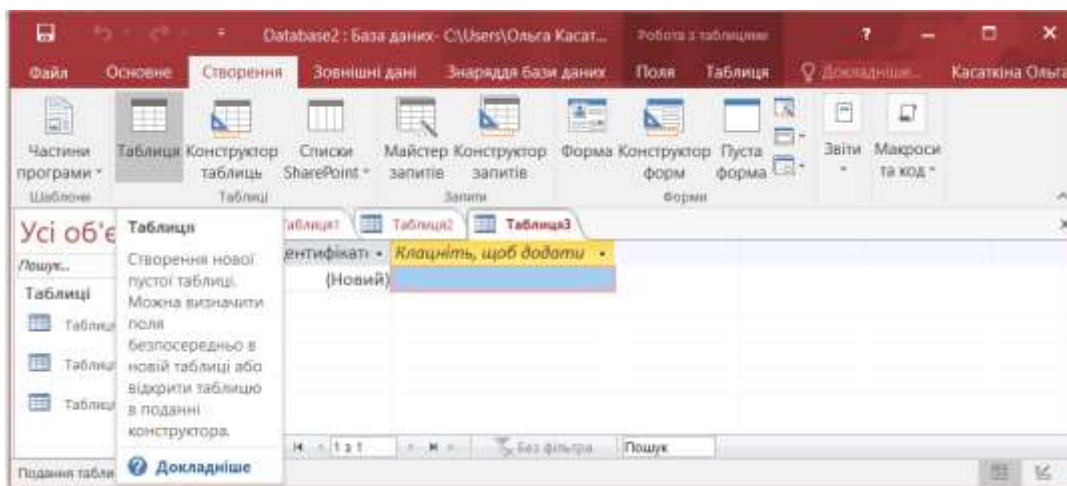


Рис.4.12 – Створення таблиці за допомогою меню «Створити» в MS Access.

Структуру, поки що не заповненої таблиці, можна редагувати як в табличному режимі (подання таблиці) так і в режимі конструктора.

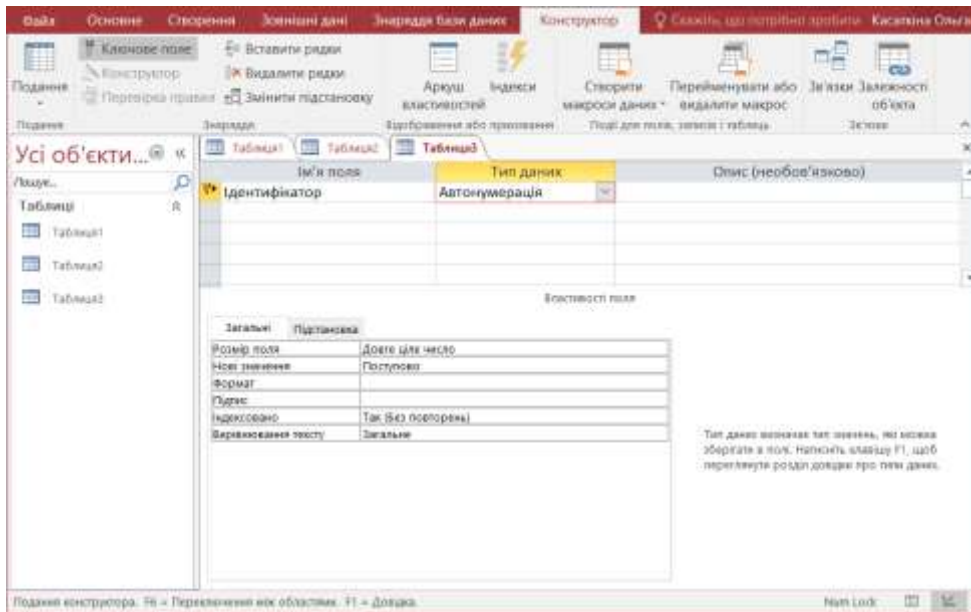


Рис.4.13 – Режим конструктора таблиці в MS Access 2016.

Зовнішні дані

Базу даних можна зв'язувати з різними зовнішніми джерелами даних, наприклад іншими базами даних, текстовими файлами та книгами Excel. Коли створено зв'язок із зовнішніми даними, програма Access може використовувати його як таблицю. Залежно від зовнішнього джерела даних і способу зв'язку, ви можете редагувати дані у зв'язаній таблиці та створювати зв'язки, які охоплюватимуть цю таблицю. Однак макет зовнішніх даних за допомогою цього зв'язку змінити не можна.

Створення таблиці імпортуванням і зв'язуванням

Таблицю можна створювати імпортуванням або зв'язуванням із даними, які зберігаються в іншому розташуванні. Ви можете імпортувати або встановити зв'язок із даними, які розміщено на аркуші Excel, у списку служб служби Windows SharePoint Services, у XML-файлі, в іншій базі даних Access, у папці Microsoft Office Outlook тощо.

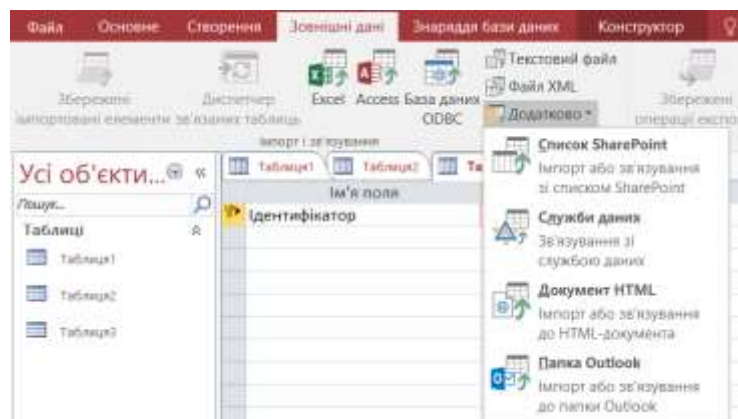


Рис.4.14 – Імпорт даних в MS Access 2016.

Під час імпортування даних створюється копія даних у новій таблиці поточної бази даних. Подальші зміни у джерелі даних не впливають на імпортовані дані, а зміни в імпортованих даних не впливають на джерело даних. Підключившись до джерела даних та імпортувавши з нього дані, їх можна використовувати, більше не підключаючись до джерела даних. Також можна змінювати макет імпортованої таблиці.

Коли встановлюється зв'язок із даними, у поточній базі даних створюється зв'язана таблиця, яка підтримує постійний зв'язок із наявними даними, що зберігаються в іншому розташуванні. Якщо змінити дані у зв'язаній таблиці, вони також зміняться у джерелі. Якщо дані змінюються у джерелі, зміни також відображаються у зв'язаній таблиці. Коли використовується зв'язана таблиця, необхідно забезпечити постійне підключення до джерела даних. Змінити макет зв'язаної таблиці не можна.

Примітка. Змінювати дані на аркуші Excel за допомогою зв'язаної таблиці не можна. Натомість імпортуйте дані із джерела до бази даних Access, а потім у програмі Excel створіть зв'язок із цією базою даних. Щоб отримати додаткові відомості про створення зв'язку із програмою Access у програмі Excel, перегляньте довідку із програми Excel.

Створення нової таблиці за допомогою імпортування або створення зв'язку із зовнішніми даними

1. На вкладці **Зовнішні дані** у групі **Імпорт і зв'язування** виберіть одне з доступних джерел даних.

2. Дотримуйтесь інструкцій, які відображаються в діалогових вікнах, для кожного кроку.

Створюється нова таблиця, яка відображається в області переходів.

Створення таблиці з використанням сайту SharePoint

У базі даних можна створити таблицю, у яку імпортуватимуться дані зі списку SharePoint або яка буде зв'язана з ним. Також можна створити новий список SharePoint за допомогою вбудованого шаблону.

1. На вкладці **Створити** натисніть кнопку **Списки SharePoint** і виконайте одну з наведених нижче дій.

2. Створення списку SharePoint на основі шаблону

a. Виберіть пункт **Контакти**, **Завдання**, **Питання** або **Події**.

b. У діалоговому вікні **Створення нового списку** введіть URL-адресу сайту SharePoint, на якому потрібно створити список.

c. Введіть ім'я нового списку та його опис у полях **Укажіть ім'я нового списку** та **Опис**.

d. Щоб відкрити зв'язану таблицю після її створення, установіть прапорець **Відкрити список після завершення** (установлюється за замовчуванням).

3. Створення нового настроюваного списку

a. Клацніть елемент **Настроюваний**. У діалоговому вікні **Створення нового списку** введіть URL-адресу сайту SharePoint, на якому потрібно створити список.

b. Введіть ім'я нового списку та його опис у полях **Укажіть ім'я нового списку** та **Опис**.

c. Щоб відкрити зв'язану таблицю після її створення, установіть прапорець **Відкрити список після завершення** (установлюється за замовчуванням).

4. Імпорт даних із наявного списку

a. Виберіть пункт **Наявний список SharePoint**.

b. У діалоговому вікні **Отримати зовнішні дані** введіть URL-адресу сайту SharePoint, на якому розміщено потрібні дані.

c. Установіть перемикач **Імпортувати дані джерела до нової таблиці в поточній базі даних** і натисніть кнопку **Далі**.

d. Установіть прапорець поруч із кожним списком SharePoint, який потрібно імпортувати.

5. Створення зв'язку з наявним списком

a. Виберіть пункт **Наявний список SharePoint**.

b. У діалоговому вікні **Отримати зовнішні дані – Сайт SharePoint** введіть URL-адресу сайту SharePoint, що містить список, з яким потрібно встановити зв'язок.

c. Установіть перемикач **Підключитися до джерела даних за допомогою створення пов'язаної таблиці** та натисніть кнопку **Далі**.

d. Установіть прапорці поруч зі списками SharePoint, з якими потрібно створити зв'язок.

Створення таблиці з використанням веб-служби

У базі даних можна створити таблицю, яка підключатиметься до даних на веб-сайті з інтерфейсом веб-служби.

Примітка. Таблиці веб-служб доступні лише для читання.

1. На вкладці **Зовнішні дані** у групі **Імпорт і зв'язування** виберіть пункт **Додатково**, а потім – **Служби даних**.

2. Якщо потрібне підключення вже встановлено, перейдіть до кроку 5. В іншому разі продовжте процедуру з наступного кроку.

3. Натисніть кнопку **Установити нове підключення**.

4. Виберіть потрібний файл підключення та натисніть кнопку **ОК**.

5. У діалоговому вікні **Створити зв'язок із даними веб-служб** розгорніть потрібне з'єднання.

6. Праворуч у діалоговому вікні програми Access відобразяться поля.

7. За потреби введіть ім'я зв'язаної таблиці в полі **Укажіть ім'я посилання**. У програмі Access це ім'я використовуватиметься для зв'язаної таблиці в області переходів.

8. Натисніть кнопку **ОК**. У програмі Access буде створено зв'язану таблицю.

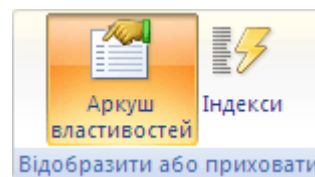
Призначення властивостей таблиці в локальній базі даних для настільних систем

Ви можете встановлювати властивості, які застосовуватимуться до всієї таблиці або до всіх записів.

1. Виберіть таблицю, у якій потрібно встановити властивості.

2. На вкладці **Основне** у групі **Подання** натисніть кнопку **Вигляд** і виберіть пункт **Конструктор**.

3. На вкладці "Конструктор" у групі "Відобразити або приховати" виберіть пункт "Аркуш властивостей".



4. У вікні властивостей виберіть вкладку

Загальні.

5. Клацніть поле ліворуч від властивості, яку потрібно встановити, і введіть для неї потрібний параметр. Щоб переглянути список властивостей таблиці виберіть пункт **Доступні властивості таблиці**.

6. Натисніть сполучення клавіш **Ctrl+S**, щоб зберегти зміни.


Таблиця 4.2.

Перелік властивостей таблиць в MS Access та опис їх використання.

Властивість таблиці	Використання
Відображати подання на сайті SharePoint	Використовується для визначення того, чи можуть подання, основані на таблиці, відобразитися на сайті SharePoint.
Підтаблицю даних розгорнуто	Використовується для розгортання всіх підтаблиць після відкриття таблиці.
Висота підтаблиці даних	Виконайте одну з наведених нижче дій.

	<ul style="list-style-type: none"> • якщо потрібно, щоб вікно підтаблиці розгорталося для відображення всіх рядків, залишіть для цієї властивості значення 0"; • щоб керувати висотою підтаблиці, введіть потрібну висоту в сантиметрах.
Орієнтація	Використовується для настроювання орієнтації подання відповідно до напрямку читання мови: зліва направо чи справа наліво.
Опис	Опис таблиці. Він відобразатиметься в підказках до таблиці.
Подання за промовчанням	Використовується для встановлення подання Подання таблиці, Зведена таблиця або Зведена діаграма як подання за промовчанням після відкриття таблиці.
Правило перевірки	Використовується для введення виразу, який має бути істинний під час кожного додавання або змінення запису.
Текст перевірки	Використовується для введення повідомлення, яке відобразатиметься, якщо запис суперечить виразу в полі властивості Правило перевірки .
Фільтр	Використовується для визначення умов для відображення лише відповідних рядків у вікні табличного подання даних.
Розташування за	Використовується, щоб вибрати одне або кілька полів для визначення порядку сортування за промовчанням для рядків у вікні табличного подання даних.
Ім'я підтаблиці даних	Використовується для визначення того, чи потрібно відображати підтаблицю у вікні табличного подання даних, і якщо це так, для визначення таблиці або запиту, що надаватиме рядки для підтаблиці.
Зв'язати основні поля	Використовується для перелічення в таблиці або запиті полів, що використовуються для підтаблиці та відповідають указаній для таблиці властивості Зв'язати основні поля .
Зв'язати дочірні поля	Використовується для перелічення в таблиці полів, які відповідають указаній для таблиці властивості Зв'язати дочірні поля .
Фільтрувати в разі завантаження	Використовується для автоматичного застосування умов фільтра у властивості Фільтр (установленням значення Так), коли таблицю відкрито у вікні табличного подання даних.
Порядок розташування в разі завантаження	Використовується для автоматичного застосування умов сортування у властивості Розташування за (установленням значення Так), коли таблицю відкрито у вікні табличного подання даних.

Порада. Щоб відкрити допоміжне поле для введення або редагування значення параметра в полі властивості, натисніть сполучення клавіш Shift+F2. Відобразиться вікно **Масштаб**.

Якщо для властивості **Правило перевірки** визначається вираз і вам потрібна допомога в його створенні, натисніть кнопку  поруч із полем властивості **Правило перевірки**, щоб відобразити вікно побудовника виразів.

Додавання поля до таблиці в локальній базі даних

Кожний елемент даних, який потрібно відстежувати, зберігається в полі. Наприклад, у таблиці контактів створюються поля "Прізвище", "Ім'я", "Номер телефону" й "Адреса". У таблиці товарів створюються поля "Назва товару", "Код товару" та "Ціна".

Перш ніж створювати поля, спробуйте розділити дані на найменші значимі складові. Згодом дані буде набагато легше об'єднати, ніж розділити. Наприклад, замість поля "П. І. Б." варто створити окремі поля "Прізвище", "Ім'я" та "По батькові". Це дасть змогу легко шукати або сортувати дані за іменем, прізвищем або одним і другим разом. Якщо ви плануєте використовувати елемент даних для створення звітів, сортування, пошуку або обчислення, розмістіть його в окремому полі. Щоб отримати додаткові відомості про конструювання бази даних і створення полів, див. посилання в розділі.

Створивши поле, ви також можете встановити властивості полів, щоб мати можливість керувати його відображенням і поведінкою.

У програмі Access можна створити нове поле, ввівши дані в новому стовпці у вікні табличного подання даних. Коли ви створюєте поле, ввівши дані у вікні табличного подання даних, програма Access автоматично призначає полю тип даних відповідно до введених даних. Якщо дані інших типів для значення вводити не можна, програма Access установить текстовий тип даних, але тип даних можна змінити.

Додавання поля за допомогою введення даних

Коли ви створюєте нову або відкриваєте наявну таблицю у вікні табличного подання даних, до неї можна додати поле, ввівши дані у стовпець **Клацніть, щоб додати таблиці**.

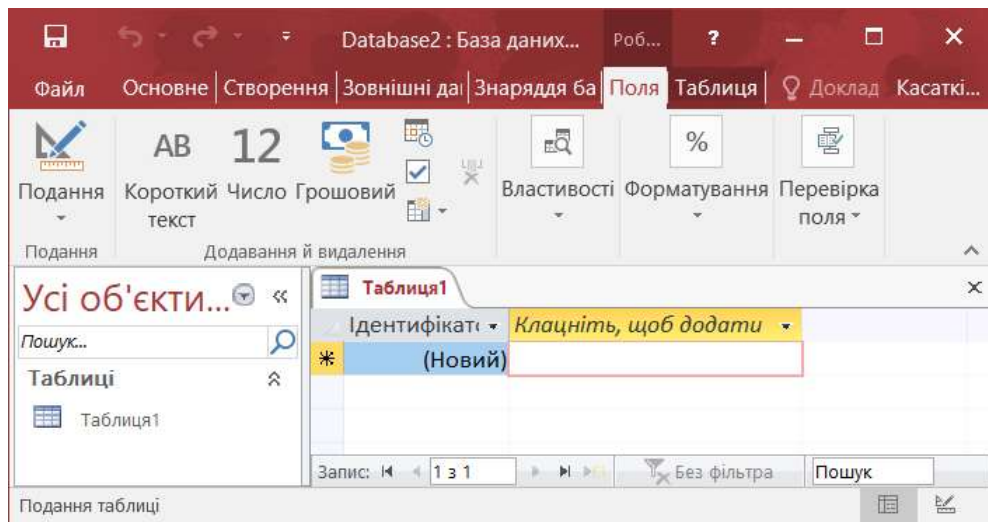


Рис.4.15 – Введення даних у стовпець *Клацніть, щоб додати*.

Щоб додати нове поле, зробіть ось що.

1. Створіть або відкрийте таблицю у вікні табличного подання даних.
2. У стовпці **Клацніть, щоб додати** введіть ім'я поля, яке потрібно створити. Вводьте описове ім'я, щоб поле можна було легко розпізнати.
3. Введіть дані в нове поле.

Установлення властивостей поля

Після створення поля можна встановити його властивості. Це дасть змогу керувати його відображенням і поведінкою.

Наприклад, установлення властивостей поля надає такі можливості:

- керувати відображенням даних у полі;
- уникати введення в поле хибних даних;
- указувати для поля значення за промовчанням;
- прискорити пошук і сортування даних у полі.

Деякі доступні властивості поля можна встановити під час роботи у вікні табличного подання даних. Однак, щоб отримати доступ до властивостей поля й визначити повний їх список, потрібно перейти в режим конструктора.

Установлення властивостей поля у вікні табличного подання даних

Під час роботи у вікні табличного подання даних можна перейменувати поле та змінити його тип даних, властивість **Формат** і деякі інші властивості.

- **Відкриття таблиці у вікні табличного подання даних.** В області переходів клацніть правою кнопкою миші таблицю та в контекстному меню виберіть пункт **Вікно табличного подання даних**.

- **Щоб перейменувати поле, зробіть ось що.** Якщо додати поле за допомогою введення даних у вікні табличного подання даних, програма Access автоматично призначить полю загальне ім'я. Першому новому полю буде призначено ім'я "Поле1", другому новому полю – "Поле2" і т. д. За промовчанням ім'я поля використовується як його надпис щоразу, коли відображається поле, наприклад як заголовок стовпця таблиці. Щоб полегшити використання полів під час перегляду або редагування записів, надайте полям більш описові імена.
- Правою кнопкою миші клацніть заголовок поля, яке потрібно перейменувати (наприклад, "Поле1").
- У контекстному меню виберіть пункт **Перейменування поля**.
- У заголовку поля введіть нове ім'я.

Імена полів можуть складатися щонайбільше із 64 символів (букв або цифр), включно із пробілами.

Змінення типу даних поля

Коли поле створюється за допомогою введення даних у вікні табличного подання даних, програма Access перевіряє ці дані, щоб визначити для поля відповідний тип даних. Наприклад, якщо ввести **01.01.2006**, програма Access визначить ці дані як дату та встановить для поля тип даних "Дата й час". Якщо програмі Access не вдається напевно визначити тип даних, за промовчанням буде встановлено текстовий тип даних.

Від типу даних поля залежить, які інші властивості поля можна встановити. Наприклад, для поля з типом даних "Гіперпосилання" або Метод можна встановити тільки властивість **Лише додавання**.

Можливо, у деяких випадках вам потрібно буде змінити тип даних поля вручну. Припустімо, є номери кімнат, які нагадують дати, наприклад "10/2001". Якщо в нове поле у вікні табличного подання даних ввести **10/2001**, функція автоматичного визначення типу даних вибере для поля тип даних "Дата й час". Оскільки номери кімнат – це підписи, а не дати, їм слід призначити текстовий тип даних. Щоб змінити тип даних поля, виконайте такі дії:

1. Перейдіть на вкладку **Поля**.
2. У групі **Форматування** у списку **Тип даних** виберіть потрібний тип даних.

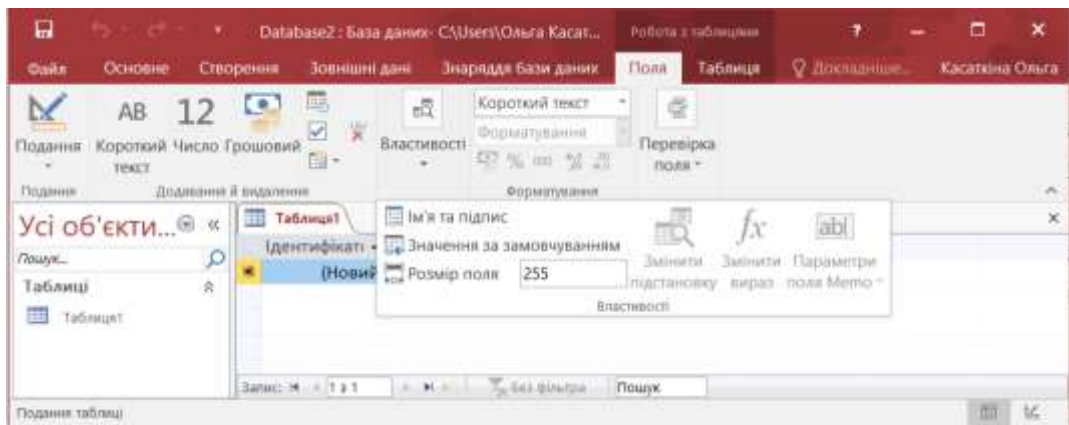


Рис.4.16 – Меню «Тип даних і форматування» у MS Access 2016.

Змінення формату поля

Крім визначення типу даних нового поля, програма Access також може встановлювати для поля властивість **Формат** на основі введених даних. Наприклад, якщо ввести "10:50", буде визначено тип даних "Дата/час" і для властивості **Формат** установлено значення "Середній формат часу". Щоб змінити властивість **Формат** поля вручну, виконайте такі дії:

1. На стрічці перейдіть на вкладку **Поле**.
2. У групі **Форматування** у списку **Форматування** виберіть потрібний формат.

Примітка. Залежно від типу даних поля список **Форматування** може бути недоступний для деяких полів (наприклад, для текстового).

Установлення інших властивостей поля

1. У вікні табличного подання даних виберіть поле, для якого потрібно встановити властивість.
2. На вкладці **Поле** у групі **Форматування** виберіть потрібні властивості.

Установлення властивостей поля

Обчислюване поле створюється в режимі конструктора.

- **Відкрийте в режимі конструктора таблицю, у якій необхідно створити обчислюване поле.** В області переходів клацніть правою кнопкою миші таблицю та в контекстному меню виберіть пункт **Режим конструктора**.
- **Змінення типу даних поля** Знайдіть ім'я поля, для якого потрібно задати тип даних, виберіть поле **Тип даних**, а потім виберіть тип даних у списку.

- **Щоб установити інші властивості поля, зробіть ось що** . На сітці макета таблиці виберіть поле, для якого потрібно встановити властивості. В області **Властивості поля** введіть необхідні настройки для кожної властивості. Натисніть сполучення клавіш Ctrl+S, щоб зберегти зміни.

Примітка. Властивості, які можна задати, залежить від типу даних поля.

Таблиці у веб-застосунках Access

Клієнт Access дає розробникам змогу створювати та змінювати таблиці, які зберігатимуться на сервері SQL Server. Відомості, необхідні програмі Access для створення та обслуговування таблиці та властивостей, наприклад маски вводу, відомості про підстановки та форматування зберігаються в системній таблиці (Access.ColumnProperties) у базі даних користувача.

4.5. Основні відомості про запити в MS Access.

Запит полегшує роботу, якщо необхідно переглянути, додати, змінити або видалити дані в базі даних Access. Ось ще кілька підстав для використання запитів:

- швидкий пошук даних за допомогою фільтрації за певними критеріями (умовами);
- обчислення або підсумовування даних;
- автоматизація завдань керування даними, таких як періодичний перегляд набору даних.

Локальна база даних Access дає ширші можливості для роботи із запитамі, але деякі з них (вказані нижче) є і у веб-програмах Access (новий тип баз даних, що створюються у програмі Access і публікуються онлайн).

Примітка. Щоб спробувати скористатися запитамі, наведеними в цьому прикладі, слід використовувати локальну базу даних Access.

Розглянемо детальніше наступні приклади побудови та використання запитів у програмі Access:

- за допомогою запитів полегшується пошук даних і робота з ними,
- створення вибіркового запиту,
- перегляд даних із вибраних полів,
- одночасний перегляд даних з кількох пов'язаних таблиць,

- створення параметризованого запиту,
- визначення типу даних параметра,
- створення запиту підсумків,
- виконання обчислень на основі даних,
- відображення зведених або агрегатних даних,
- створення зведеного запиту,
- створення запиту на створення таблиці,
- створення запиту на додавання,
- створення запиту на оновлення,
- створення запиту на видалення.

Використання запитів полегшує пошук даних і роботу з ними

Якщо база даних побудована правильно, дані, які необхідно представити за допомогою форми або звіту, зазвичай містять в кількох різних таблицях. Запит дає змогу отримувати відомості з різних таблиць і збирати їх для відображення у формі або запиті. Запитом може бути вимога на отримання результатів даних із бази даних або вимога на виконання дій із даними або те й інше. За допомогою запиту можна отримати відповідь на просте запитання, виконати розрахунки, об'єднати дані з різних таблиць або додати, змінити чи видалити дані з бази даних. Внаслідок такої універсальності існує багато типів запитів, які можна створювати відповідно до завдання.

Створення вибіркового запиту

Якщо потрібно перевірити дані лише в певних полях таблиці або переглянути дані з кількох таблиць одночасно чи просто проглянути дані на основі певних умов, слід використовувати вибіркового запит.

Перегляд даних із вибраних полів

Наприклад, якщо в базі даних є таблиця, яка містить багато відомостей про товари, і необхідно переглянути список товарів і їхні ціни, можна створити вибіркового запит, який повертатиме лише назви товарів і відповідні ціни, виконавши описану нижче процедуру.

1. Відкрийте базу даних і на вкладці **Створення** натисніть кнопку **Конструктор запитів**.

2. У діалоговому вікні **Відображення таблиці** на вкладці **Таблиці** двічі клацніть таблицю **Товари**, а потім закрийте діалогове вікно.

3. Припустімо, що в таблиці "Товари" є поля "Назва товару" та "Ціна за преїскурантом". Двічі клацніть поля **Назва товару** та **Ціна за преїскурантом**, щоб додати їх до бланк запиту запиту.

4. На вкладці **Конструктор** натисніть кнопку **Запуск**. Запуститься запит, потім відобразиться перелік товарів і ціни.

Одночасний перегляд даних з кількох пов'язаних таблиць

Нехай, наприклад, є база даних для магазину, який продає продукти, і необхідно переглянути замовлення клієнтів, які проживають в певному місті. Скажімо, дані стосовно замовлень і клієнтів зберігаються у двох таблицях під назвою, відповідно, "Клієнти" та "Замовлення". Припустімо, що кожна таблиця має поле ідентифікатора клієнта, яке формує основу зв'язок "один-до-багатьох" між двома таблицями. За допомогою наведеної нижче процедури можна створити запит, який поверне замовлення клієнтів із певного міста, наприклад Донецька.

1. Відкрийте базу даних. На вкладці **Створення** у групі **Запити** натисніть кнопку **Конструктор запитів**.
2. У діалоговому вікні **Відображення таблиці** на вкладці **Таблиці** двічі клацніть елементи **Клієнти** й **Замовлення**.
3. Закрийте діалогове вікно **Відображення таблиці**. Зверніть увагу на лінію (вона називається зв'язком), що з'єднує поле ідентифікатора в таблиці "Клієнти" з полем ідентифікатора клієнта в таблиці "Замовлення". Ця лінія показує зв'язок між двома таблицями.
4. У таблиці "Клієнти" двічі клацніть поля **Компанія** й **Місто**, щоб додати їх до бланка запиту.
5. На бланку запиту у стовпці **Місто** зніміть прапорець у рядку **Відображення**.
6. У рядку **Критерії** стовпця **Місто** введіть **Донецьк**.
Якщо прапорець **Відображення** вимкнено, місто в результатах запиту не відображається, а слово **Донецьк**, введене в рядку **Критерії**, вказує, що необхідно відображати лише записи зі значенням "Донецьк" у полі "Місто". У такому випадку запит повертає тільки клієнтів із Донецька. Відображати поле для застосування до нього критерію не потрібно.
7. У таблиці "Замовлення" двічі клацніть поля **Ідентифікатор замовлення** та **Дата замовлення**, щоб додати їх до наступних двох стовпців у бланку запиту.
8. На вкладці **Конструктор** у групі **Результати** натисніть кнопку **Запуск**. Після виконання запиту відобразиться перелік замовлень для клієнтів із Донецька.
9. Натисніть сполучення клавіш CTRL+S, щоб зберегти запит.

Створення параметризованого запиту

Якщо необхідно часто використовувати варіанти певного запиту, є сенс скористатися параметризованим запитом. Під час виконання параметризованого запиту буде запропоновано вказати значення полів. Будуть використані ті значення, які ви вкажете для створення критеріїв запиту.

Примітка. У веб-застосунку Access параметризований запит створити неможливо.

Продовжуючи тему, почату в попередньому прикладі, у якому демонструвалося створення вибіркового запиту, що повертає замовлення клієнтів із Донецька, за допомогою наведеної нижче процедури можна так змінити вибіркового запит, щоб під час його виконання щоразу відображався запит на введення міста. Для подальшого розгляду слід відкрити базу даних, створену в попередньому прикладі.

1. В області переходів клацніть правою кнопкою миші запит із назвою **Замовлення за містом** (створений у попередньому розділі) і виберіть елемент контекстного меню **Конструктор**.
2. На бланку запиту в рядку **Критерії** у стовпці "Місто" видаліть **Донецьк** і введіть [Для якого міста?]. Рядок [Для якого міста?] – це параметр, який пропонуватиметься вказати. Квадратні дужки вказують на необхідність введення параметра під час виконання запиту, а текст (у цьому випадку: **Для якого міста?**) – це питання, яке відобразатиметься, коли буде запропоновано ввести значення параметра.

Примітка. У тексті підказки не можна використовувати ні крапку (.), ні знак оклику (!).

1. Увімкніть прапорець у рядку **Відображення** стовпця "Місто", щоб місто відображалось в результатах запиту.
2. На вкладці **Конструктор** у групі **Результати** натисніть кнопку **Запуск**. Відобразиться підказка ввести значення параметра "Місто".
3. Введіть **Івано-Франківськ** і натисніть клавішу Enter, щоб переглянути замовлення клієнтів у Харкові.

А що робити, якщо ви не знаєте, яке значення ввести? Можна скористатися символами узагальнення як частиною підказки.

4. На вкладці **Основне** у групі **Подання** натисніть кнопку **Вигляд** і виберіть пункт **Конструктор**.
5. На бланку запиту в рядку **Критерії** стовпця **Місто** введіть **Like [Для якого міста?]&"*"**.

У цьому тексті підказки параметра ключове слово **Like**, символ амперсанда (&) і зірочка (*) в лапках дозволяють користувачу ввести комбінацію символів, включно із символами узагальнення, для повернення низки результатів. Наприклад, якщо користувач введе *, запит поверне всі міста; якщо введе Л, запит поверне всі міста, назва яких починається з літери "Л"; якщо користувач введе *с*, запит поверне всі міста, назва яких містить літеру "с".

6. На вкладці **Конструктор** у групі **Результати** натисніть кнопку **Виконати**, а потім у запрошенні до створення запиту введіть **Новий** і натисніть клавішу Enter.

Запит буде виконано, і відобразяться замовлення клієнтів з Івано-Франківська.

Визначення типу даних параметра

Можна також визначити, який тип даних має приймати параметр. Можна встановити тип даних для будь-якого параметра, але найбільш важливо встановити тип даних для числових і грошових даних або дати й часу. Якщо визначено тип даних, який має приймати параметр, відобразиться повідомлення про помилку у випадку введення неправильного типу даних, наприклад у разі введення текстового типу даних замість очікуваного грошового.

Примітка. Якщо для параметра встановлено текстові дані, введення будь-яких даних інтерпретується як текст, і повідомлення про помилку не відображається.

Щоб визначити тип даних для параметра запиту, виконайте наведену нижче процедуру.

1. Коли запит відкрито в поданні "Конструктор", на вкладці **Конструктор** у групі **Відобразити або приховати** натисніть кнопку **Параметри**.
2. У діалоговому вікні **Параметри запиту** у стовпці **Параметр** введіть підказку для кожного параметра, для якого необхідно вказати тип даних. Переконайтеся, що кожен параметр відповідає підказці, що використовується в рядку **Критерії** бланка запиту.
3. У стовпці **Тип даних** виберіть тип даних для кожного параметра.

Створення запиту підсумків

Рядок підсумків у даних у табличному поданні дуже корисний, але для складніших запитань використовується запит підсумків. Запит підсумків – це вибіркового запит, який дозволяє групувати й підсумовувати дані,

наприклад, якщо необхідно відобразити загальний обсяг продажів товару. У запиті підсумків для відображення загального обсягу збуту товарів можна скористатись функцією "Сума" (агрегатна функція).

Примітка. У веб-застосунку Access агрегатні функції використовувати не можна.

Щоб змінити запит проміжних підсумків товарів, створений у попередньому прикладі, який дасть змогу отримати зведення за проміжними підсумками товарів за товаром, виконайте наведену нижче процедуру.

1. На вкладці **Основне** натисніть кнопку **Вигляд** і виберіть пункт **Конструктор**.

У поданні конструктора відкриється запит підсумків товарів.

2. На вкладці **Конструктор** у групі **Відобразити або приховати** клацніть елемент **Підсумки**.

На бланку запиту відобразиться рядок **Підсумок**.

Примітка. Незважаючи на подібні назви, рядок бланка **Підсумок** і рядок **Підсумок** даних у табличному поданні – це не одне й те саме.

- Можна групувати елементи за значеннями полів за допомогою рядка бланка **Підсумок**.
- До результатів запиту підсумків можна додати рядок даних у табличному поданні **Підсумок**.
- Під час використання рядка бланка **Підсумок** необхідно вибрати агрегатну функцію для кожного поля. Якщо немає необхідності виконувати обчислення полів, можна групувати за полем.
- У другому стовпці бланка в рядку **Підсумок** виберіть у розкритому списку функцію **Сума**.
- На вкладці **Конструктор** у групі **Результати** натисніть кнопку **Запуск**. Запуститься запит, потім відобразиться перелік товарів із проміжними підсумками.
- Натисніть сполучення клавіш CTRL+S, щоб зберегти запит. Залиште запит відкритим.

Виконання обчислень на основі даних

Зазвичай, таблиці не використовуються для зберігання таких обчислюваних значень, як проміжні підсумки, навіть якщо вони розраховуються на основі даних у межах однієї бази даних, оскільки обчислені значення можуть застаріти в разі змінення значень, на яких вони базуються. Наприклад, немає необхідності зберігати в таблицях дані про вік особи, оскільки це значення

потрібно оновлювати щороку. Замість цього зберігається дата народження цієї особи, а потім використовується запит для обчислення віку особи.

Нехай, наприклад, є база даних для деяких продуктів, які необхідно продати. У цій базі даних є таблиця під назвою "Відомості про замовлення", у якій містяться відомості про товар в таких полях, як ціна кожного продукту та запити. Для обчислення проміжного підсумку можна скористатися запитом, який множить кількість кожного товару на ціну за одиницю цього товару, множить кількість кожного товару на ціну за одиницю та знижку для цього товару, а потім віднімає сумарну знижку від підсумкової вартості товару. Якщо в попередньому прикладі було створено зразок бази даних, відкрийте та зробіть ось що.

1. На вкладці **Створення** натисніть кнопку **Конструктор запитів**.
2. У діалоговому вікні **Відображення таблиці** на вкладці **Таблиці** двічі клацніть елемент **Відомості про замовлення**.
3. Закрийте діалогове вікно **Відображення таблиці**.
4. У таблиці "Відомості про замовлення" двічі клацніть елемент **Ідентифікатор продукту**, щоб додати це поле до першого стовпця бланка запиту.
5. У другому стовпці бланка запиту клацніть правою кнопкою миші рядок **Поле** і виберіть елемент контекстного меню **Масштаб**.
6. У вікні **Масштаб** введіть або вставте такий вираз: **Підсумок: ([Кількість]*[Вартість одиниці товару])-([Кількість]*[Вартість одиниці товару]*[Знижка])**
7. Натисніть кнопку **ОК**.
8. На вкладці **Конструктор** натисніть кнопку **Запуск**. Запуститься запит, потім відобразиться перелік товарів і проміжні підсумки для кожного замовлення.
9. Щоб зберегти запит, натисніть сполучення клавіш **CTRL+S**, а потім надайте запиту ім'я: **Підсумки товарів**.

4.6. Відображення зведених або агрегатних даних

Якщо таблиці використовуються для запису транзакцій або регулярного зберігання числових даних, корисно мати можливість перегляду таких даних у цілому, у вигляді сум або середніх величин. У програмі Access можна додати рядок "Підсумки" до таблиці даних. Рядок підсумків – це рядок внизу таблиці даних, у якому може відображатися запущений підсумок або інше агрегатне значення.

1. Виконайте запит підсумків товарів і залиште результати відкритими у Подання таблиці даних.
2. На вкладці **Основне** натисніть кнопку **Підсумки**. Внизу даних у табличному поданні з'явиться новий рядок зі словом **Підсумок** у першому стовпці.
3. Клацніть клітинку в останньому рядку даних у табличному поданні з назвою **Підсумок**.
4. Клацніть стрілку, щоб відобразити доступні агрегатні функції. Оскільки стовпець містить текстові дані, існує лише два варіанти: **Немає** та **Кількість**.
5. Виберіть елемент **Кількість**. Вміст клітинки зміниться, і це буде вже не **Підсумок**, а кількість значень стовпця.
6. Клацніть суміжну клітинку (другий стовпець). У клітинці з'явиться кнопка зі стрілкою.
7. Клацніть її та виберіть функцію **Сума**. У полі відобразиться сума значень стовпця.
8. Залиште запит відкритим у вікні табличного подання даних.

Створення зведеного запиту

Тепер припустимо, що необхідно переглянути підсумки товарів, але також необхідно відобразити підсумки за місяцями так, щоб у кожному рядку відображалися підсумки для товару, а в кожному стовпці – підсумки за місяць. Щоб відобразити підсумки для товару й підсумки товарів за місяць, скористайтеся перехресний запит.

Примітка. Перехресний запит у веб-застосунку Access не відображається.

Можна знову змінити запит підсумків товарів так, що запит поверне рядки підсумків товарів і стовпці підсумків за місяць.

1. На вкладці **Основне** у групі **Подання** натисніть кнопку **Вигляд** і виберіть пункт **Конструктор**.
2. У групі **Настроювання запиту** натисніть кнопку **Відобразити таблицю**.
3. У діалоговому вікні **Відображення таблиці** двічі клацніть елемент **Замовлення** й натисніть кнопку **Закрити**.

4. На вкладці **Конструктор** у групі **Тип запиту** клацніть елемент **Перехресна таблиця**. На бланку рядок **Відображення** приховано, а рядок **Перехресна таблиця** відображено.
5. У третьому стовпці бланка двічі клацніть правою кнопкою миші рядок **Поле** та виберіть елемент контекстного меню **Масштаб....** Відкриється поле **Масштаб**.
6. У вікні **Масштаб** введіть або вставте такий вираз: **Місяць: "Місяць " & DatePart("m", [Дата замовлення])**
7. Натисніть кнопку **ОК**.
8. У рядку **Перехресний** виберіть із розкривного списку такі значення: **Заголовок рядка** для першого стовпця, **Значення** для другого стовпця та **Заголовок стовпця** для третього стовпця.
9. На вкладці **Конструктор** у групі **Результати** натисніть кнопку **Запуск**. Запуститься запит, потім відобразяться проміжні підсумки за місяць.
10. Натисніть сполучення клавіш **CTRL+S**, щоб зберегти запит.

Створення запиту на створення таблиці

Можна скористатися запитом на створення таблиці, щоб створити нову таблицю на основі даних, які зберігаються в інших таблицях.

Примітка. У веб-застосунках Access запит на створення таблиці недоступний.

Наприклад, вам потрібно надіслати дані для чернігівських замовлень діловому партнеру з Чернігова, який для підготовки звітів використовує програму Access. Замість того, щоб надсилати всі дані замовлень, потрібно надіслати тільки дані, що стосуються чернігівських замовлень.

Можна побудувати вибірковий запит, який міститиме дані чернігівських замовлень, а потім скористатися ним для створення нової таблиці, дотримуючись наведеної нижче процедури.

1. Відкрийте приклад бази даних з попереднього прикладу.
Щоб виконати запит на створення таблиці, можливо, потрібно буде увімкнути вміст бази даних.
- Примітка.** Якщо під стрічкою відобразиться повідомлення про увімкнення бази даних, виберіть параметр **Увімкнути вміст**. Якщо база даних уже знаходиться в надійному розташуванні, рядок повідомлення не відобразатиметься.
2. На вкладці **Створення** у групі **Запити** натисніть кнопку **Конструктор запитів**.

3. У діалоговому вікні **Відображення таблиці** двічі клацніть елементи **Відомості про замовлення** та **Замовлення**, а потім закрийте діалогове вікно **Відображення таблиці**.
4. У таблиці **Замовлення** двічі клацніть поля **Код користувача** та **Місто доставки**, щоб додати ці поля до бланку.
5. У таблиці **Відомості про замовлення** двічі клацніть поля **Ідентифікатор замовлення**, **Ідентифікатор продукту**, **Кількість**, **Вартість одиниці товару** та **Знижка**, щоб додати ці поля до бланку.
6. У стовпці бланка **Місто доставки** зніміть прапорець у рядку **Відображення**. У рядку **Критерії** введіть **'Чернігів'** (в одинарних лапках). Перевірте результати запити, перш ніж використовувати їх для створення таблиці.
7. На вкладці **Конструктор** у групі **Результати** натисніть кнопку **Запуск**.
8. Натисніть сполучення клавіш **Ctrl+S**, щоб зберегти запит.
9. У полі **Ім'я запити** введіть **Запит замовлень із Чернігова** та натисніть кнопку **ОК**.
10. На вкладці **Основне** у групі **Подання** натисніть кнопку **Вигляд** і виберіть пункт **Конструктор**.
11. На вкладці **Конструктор** у групі **Тип запити** клацніть елемент **Створення таблиці**.
12. У діалоговому вікні **Створити таблицю** в полі **Ім'я таблиці** введіть **Замовлення з Чернігова** та натисніть кнопку **ОК**.
13. На вкладці **Конструктор** у групі **Результати** натисніть кнопку **Запуск**.
14. У діалоговому вікні підтвердження натисніть кнопку **Так** і перегляньте нову таблицю, яка відобразатиметься в області переходів.

Примітка. Якщо таблиця із вказаним ім'ям уже існує, її буде видалено в застосунку Access перед виконанням запити.

Створення запити на додавання

Можна скористатися запитом на додавання, щоб отримати дані з однієї або кількох таблиць і додати їх до іншої таблиці.

Примітка. У веб-застосунках Access запит на додавання недоступний.

Припустімо, наприклад, що було створено спільну з чернігівським бізнес-партнером таблицю, але відомо, що він також працює із клієнтами з

Донбасу. Потрібно додати до таблиці рядки, які містять дані щодо Донбасу, перш ніж надати партнеру спільний доступ до таблиці. Ось як можна додати дані щодо Донбасу до таблиці "Замовлення з Чернігова".

1. У поданні "Конструктор" відкрийте запит з ім'ям "Запит замовлень із Чернігова".
2. На вкладці **Конструктор** у групі **Тип запиту** клацніть елемент **Додавання**. Відкриється діалогове вікно **Додавання**.
3. У діалоговому вікні **Додавання** клацніть кнопку зі стрілкою в полі **Ім'я таблиці** та виберіть елемент розкривного списку **Замовлення з Чернігова**, а потім натисніть кнопку **ОК**.
4. На бланку в рядку **Критерії** стовпця "Місто доставки" видаліть "'Чернігів'" і введіть 'Донбас'.
5. У рядку **Додавання до** виберіть відповідне поле для кожного стовпця. У цьому прикладі значення рядка **Додавання до** має відповідати значенню рядка **Поле**, але це не обов'язково для функціонування запити на додавання.
6. На вкладці **Конструктор** у групі **Результати** натисніть кнопку **Запуск**.

Примітка. Під час виконання запити, для якого повертається велика кількість даних, може відобразитися повідомлення про помилку, у якому зазначається, що ви не зможете скасувати цей запит. Щоб забезпечити виконання запити, спробуйте збільшити граничний розмір сегмента пам'яті до 3 МБ.

Створення запити на оновлення

Можна скористатися запитом на оновлення для змінення даних у таблицях. За допомогою цього запити також можна ввести критерії для визначення рядків, які потрібно оновити. Запит на оновлення надає можливість переглянути оновлені дані до виконання оновлення.

Увага! Запит на змінення не можна скасувати. Потрібно робити резервні копії таблиці, які будуть оновлені за допомогою запити на оновлення.

Примітка. У веб-застосунках Access запит на оновлення недоступний.

У попередньому прикладі ви додали рядки до таблиці "Замовлення з Чернігова". У цій таблиці поле "Ідентифікатор продукту" відображає числовий ідентифікатор продукту. Щоб зробити дані зручнішими для

створення звітів, можна замінити ідентифікатори продуктів їх назвами. Для цього слід зробити ось що.

1. Відкрийте таблицю "Замовлення з Чернігова" в поданні конструктора.
2. У рядку "Ідентифікатор продукту" змініть тип даних зі значення **Число** на **Текст**.
3. Збережіть і закрийте таблицю "Замовлення з Чернігова".
4. На вкладці **Створення** у групі **Запити** натисніть кнопку **Конструктор запитів**.
5. У діалоговому вікні **Відображення таблиці** двічі клацніть елементи **Замовлення з Чернігова** та **Продукти**, а потім закрийте діалогове вікно **Відображення таблиці**.
6. На вкладці **Конструктор** у групі **Тип запиту** клацніть елемент **Оновлення**.
7. На бланку зникнуть рядки **Сортування** й **Відображення**, і з'явиться рядок **Оновлення до**.
8. У таблиці **Замовлення з Чернігова** двічі клацніть елемент **Ідентифікатор продукту**, щоб додати його до бланку.
9. На бланку в рядку **Оновлення до** стовпця **Ідентифікатор продукту** введіть або вставте: **[Продукти].[Назва продукту]**
Порада. Можна скористатися запитом на оновлення, щоб видалити значення полів за допомогою порожнього рядка (""), або значення NULL у рядку **Оновлення до**.
10. У рядку **Критерії** введіть або вставте: **[Ідентифікатор продукту] Like ([Продукти].[Ідентифікатор])**
11. У вікні табличного подання даних можна переглянути, які значення будуть змінені за допомогою запити на оновлення.
12. На вкладці **Конструктор** натисніть кнопку **Вигляд > Подання таблиці**. Запит поверне перелік ідентифікаторів товарів, які буде оновлено.
13. На вкладці **Конструктор** натисніть кнопку **Запуск**.
Під час відкривання таблиці "Замовлення з Чернігова" в полях ідентифікаторів товарів числові значення будуть замінені на назви товарів із таблиці "Товари".

Створення запити на видалення

Щоб видалити дані з таблиць, можна скористатися запитом на видалення. За допомогою запити на видалення можна також ввести критерії для визначення, які рядки потрібно видалити. Запит на видалення надає

можливість переглянути рядки, що мають бути видалені, до виконання видалення.

Припустімо, наприклад, що під час підготовки до надсилання таблиці "Замовлення з Чернігова" з попереднього прикладу своєму бізнес-партнеру з Чернігова з'ясувалося, що деякі рядки містять кілька пустих полів. Ви вирішили видалити ці рядки перед надсиланням таблиці. Можна просто відкрити таблицю й видалити рядки вручну, але якщо таких рядків багато та є чіткі критерії, за якими можна визначити рядки, які потрібно видалити, можливо, зручніше буде скористатися запитом на видалення.

Можна скористатися запитом на видалення рядків із таблиці "Замовлення з Чернігова", які не мають значення для ідентифікатора замовлення, дотримуючись наведеної нижче процедури.

1. На вкладці **Створення** натисніть кнопку **Конструктор запитів**.
2. У діалоговому вікні **Відображення таблиці** двічі клацніть елемент **Замовлення з Чернігова** та закрийте вікно **Відображення таблиці**
3. На вкладці **Конструктор** у групі **Тип запиту** клацніть елемент **Видалити**. На бланку зникнуть рядки **Сортування** й **Відображення**, і з'явиться рядок **Видалення**.
4. У таблиці **Замовлення з Чернігова** двічі клацніть поле **Ідентифікатор замовлення**, щоб додати його до бланку.
5. На бланку в рядку **Критерії** стовпця "Ідентифікатор замовлення" введіть **Is Null**.
6. На вкладці **Конструктор** у групі **Результати** натисніть кнопку **Запуск**.

4.7. Загальні відомості про звіти у програмі Access

За допомогою звітів можна переглядати, формувати та підсумовувати дані. Наприклад, можна створити простий звіт, у якому будуть представлені номери телефонів усіх ваших контактів, або зведений звіт за даними про збут у різних регіонах і за різні часові проміжки.

У цьому розділі наведено огляд звітів у застосунку Access. Тут також в загальних рисах описано, як створювати звіт і використовувати такі параметри, як сортування, групування та зведення даних, а також користуватися попереднім переглядом і друкувати звіт.

Звіт – це об'єкт бази даних, яким зручно користуватися для представлення відомостей у базі даних для будь-яких із зазначених нижче цілей.

- Відображення або розповсюдження зведення даних.
- Архів знімки даних.
- Надання докладних відомостей про окремі записи.
- Створення підписів.

Частини звіту

Хоча можна створювати вільні звіти, які не містять даних, у цій статті використовуватиметься звіт, пов'язаний із джерелом даних, наприклад із таблицею або запитом. За своєю структурою звіт ділиться на розділи, які можна переглянути в режимі конструктора. Розуміння принципу дії кожного розділу допоможе створювати ще досконаліші звіти. Наприклад, частина, у якій розміщується обчислюваний елемент керування, визначає, як у програмі Access обчислюються результати. У наведений нижче таблиці описуються типи частин і їх призначення.

Таблиця 4.3.

Опис типів частин звіту та їх призначення.

Розділ	Відображення розділу під час друку	Місце використання розділу
Верхній колонтитул звіту.	На початку звіту.	Верхній колонтитул звіту використовується для даних, які зазвичай розміщуються на титульній сторінці, наприклад емблеми, назви або дати. Якщо у верхньому колонтитулі звіту розмістити обчислюваний елемент керування, у якому використовується агрегатна функція Sum, сума обчислюватиметься для всього звіту. Спочатку друкується верхній колонтитул звіту, а потім – верхній колонтитул сторінки.
Верхній колонтитул сторінки.	У верхній частині кожної сторінки.	Верхній колонтитул сторінки використовується для повторення заголовка звіту на кожній сторінці.
Верхній колонтитул групи.	На початку кожної нової групи записів.	Верхній колонтитул групи використовується для друку назви групи. Наприклад, у звіті, згрупованому за товарами, верхній колонтитул групи використовується для відображення назви товару. Якщо у верхньому колонтитулі групи розмістити обчислюваний елемент керування, у якому використовується агрегатна функція Sum, сума обчислюватиметься для поточної групи. Залежно від кількості рівнів групування звіт

Розділ	Відображення розділу під час друку	Місце використання розділу
		може містити кілька частин із верхнім колонтитулом групи. Докладніше про створення верхніх і нижніх колонтитулів групи див. у розділі, присвяченому додаванню групування, сортування та підсумовування.
Подробиці.	Відображається один раз для кожного рядка у джерелі записів.	Саме тут розміщуються елементи керування, які становлять тіло звіту.
Нижній колонтитул групи.	Наприкінці кожної групи записів.	Нижній колонтитул групи використовується для відображення зведених даних для групи. Залежно від кількості рівнів групування звіт може містити кілька частин із нижнім колонтитулом групи.
Нижній колонтитул сторінки.	Наприкінці кожної сторінки.	Верхній колонтитул сторінки використовується для друку номерів сторінок або даних, які стосуються кожної сторінки.
Нижній колонтитул звіту.	Наприкінці звіту. Примітка У режимі конструктора нижній колонтитул звіту розташовується під нижнім колонтитулом сторінки. Але під час друку або попереднього перегляду нижній колонтитул звіту розташовуватиметься <i>над</i> нижнім колонтитулом сторінки, відразу після нижнього колонтитула останньої групи або після рядка з подробицями на останній сторінці.	Нижній колонтитул звіту використовується для друку підсумків або інших зведених даних для всього звіту.

Створювати змістовні звіти набагато простіше, коли база даних має добре спроектовану структуру таблиці та правильно визначені зв'язки.

Створення звіту

Виконавши описані нижче кроки, можна створити звіти для локальної бази даних Access.

Крок 1. Вибір джерела записів

У ролі джерела записів може виступати таблиця або іменованій чи вбудований запит. Джерело записів має містити всі рядки та стовпці, дані з яких необхідно додати до звіту.

- Якщо потрібні дані надійшли з наявної таблиці або запиті, виберіть цю таблицю або цей запит в області переходів і перейдіть до кроку 2.
- Якщо джерело записів ще не створено, Виконайте одну з наведених нижче дій.

Перейдіть до кроку 2 і скористайтеся засобом **Порожній звіт**

Або

- Створіть таблицю (таблиці) або запит із потрібними даними. Виберіть запит або таблицю в області переходів і перейдіть до крок 2.

Крок 2. Вибір засобу для створення звітів

Засоби для створення звітів розміщені на вкладці **Створити** у групі **Звіти**. Параметри описані в наведеній нижче таблиці.

Таблиця 4.4.

Засоби для створення звітів та їх параметри.

Знаряддя	Опис
Звіт	Створює простий табличний звіт, який містить усі поля вибраного в області переходів джерела записів.
Конструктор звітів	Відкриває пустий звіт у режимі конструктора. До цього звіту можна додавати потрібні поля й елементи керування.
Пустий звіт	Відкриває пустий звіт у поданні макета та відкриває список полів, за допомогою якого можна додавати поля до звіту.
Майстер звітів	Запускає покроковий майстер, у якому можна вказати поля, рівні групування/сортування та параметри макета.
Підписи	Запускає майстер, у якому можна вибирати стандартний або настроюваний розмір підписів, а також вказувати, які поля потрібно відображати та як їх слід сортувати.

Крок 3. Створення звіту

1. Натисніть кнопку потрібного звіту. Якщо запуститься майстер, виконайте його вказівки та на останній сторінці натисніть кнопку **Готово**.

2. У програмі Access відобразиться звіт у поданні макета.
3. Відформатуйте звіт необхідним чином.
 - Змініть розмір полів і етикеток, перетягуючи їхні краї.
 - Перетягніть поле в інше місце.
 - Клацніть правою кнопкою миші поле та виберіть у контекстному меню відповідну команду, щоб розділити або об'єднати клітинки, видалити або вибрати поля чи виконати інше форматування.

Крім цього, за допомогою описаних у наступних розділах функцій звіт можна зробити ще привабливішим і зручнішими для читання.

Групування, сортування та підсумовування

Найшвидший спосіб додати до звіту локальної бази даних групування, сортування або підсумовування – це клацнути правою кнопкою миші потрібне поле та вибрати в контекстному меню відповідну команду.

Групування, сортування та підсумовування також можна додавати за допомогою панелі "Групування, сортування й підсумок", коли звіт відкрито в режимі розмічування або конструктора:

1. Щоб відкрити цю панель, перейдіть на вкладку **Конструктор** і у групі **Групування та підсумки** натисніть кнопку **Групування та сортування**.
2. Натисніть кнопку **Додати групу** або **Додати сортування**, а потім укажіть поле, за яким потрібно виконати групування або сортування.
3. Щоб указати додаткові параметри та додати підсумки, у рядку групування або сортування натисніть кнопку **Розгорнути**.

Виділення даних з умовним форматуванням

Програма Access містить знаряддя для виділення даних у звіті. Для кожного елемента керування або групи таких елементів можна додавати правила умовного форматування, а у звітах клієнтської програми – також гістограми для порівняння даних.

Додавання умовного форматування до елементів керування

1. Клацніть правою кнопкою миші звіт в області переходів і виберіть пункт **Подання макета**.
2. Виділіть необхідні елементи керування, а потім на вкладці **Формат** у групі **Форматування елементів керування** натисніть кнопку **Умове форматування**.

Порада. Щоб вибрати кілька елементів керування, під час вибору елементів утримуйте натиснутою клавішу **Ctrl**.

3. У діалоговому вікні **Диспетчер правил умовного форматування** натисніть кнопку **Створити правило**.

4. У діалоговому вікні **Нове правило форматування** в області **Виберіть тип правила** виберіть потрібне значення.

- Щоб створити правило, яке обчислюватиметься для кожного запису окремо, виберіть значення **Перевірити значення в поточному записі або використати вирази**.
- Щоб створити правило, яке порівнюватиме записи між собою за допомогою гістограм, виберіть значення **Порівняти з іншими записами**.

1. В області **Змініть опис правила** вкажіть правило, яке визначатиме, коли слід застосовувати форматування та яким воно має бути, а потім натисніть кнопку **ОК**.

2. Щоб для цього ж елемента керування або набору елементів керування створити додаткове правило, повторіть цю процедуру, починаючи із кроку 4.

Настроювання кольору та шрифтів

Спробуйте скористатися параметрами **Тема застосунку**, щоб настроїти колір і шрифти.

1. Відкрийте звіт у режимі розмічування, клацнувши звіт правою кнопкою миші в області переходів і вибравши пункт **Режим розмічування**.

2. У групі параметрів **Знаряддя для макетів звітів** на вкладці **Конструктор** натисніть кнопку **Теми**. Підводячи вказівник до різних тем у колекції, можна переглянути ефекти. Щоб вибрати тему, клацніть її, а потім збережіть звіт.

3. У колекціях **Кольори** та **Шрифти** кольори та шрифти можна вибирати окремо.

Додавання емблеми або зображення фону

До звіту можна додати зображення емблеми або тла. У разі оновлення цього зображення воно оновиться у всіх місцях, у яких воно використовується в базі даних.

Додавання або видалення зображення

1. В області переходів клацніть правою кнопкою миші звіт, і виберіть пункт **Подання макета**.

2. У звіті клацніть положення, у яке потрібно додати зображення, а потім на вкладці **Конструктор** у групі **Колонтитул** натисніть кнопку **Емблема**.

3. Перейдіть до зображення та натисніть кнопку **Відкрити**. Застосунок Access додасть зображення до звіту.

4. Щоб видалити зображення, клацніть правою кнопкою миші зображення та виберіть команду "Видалити" в контекстному меню.

Додавання зображення фону

1. В області переходів клацніть правою кнопкою миші звіт, і виберіть пункт **Подання макета**.

2. На вкладці **Конструктор** у групі **Тло** натисніть кнопку **Рисунок тла**.

3. Виберіть зображення у списку **Колекція зображень** або натисніть кнопку **Огляд**, виберіть зображення, а потім натисніть кнопку **ОК**.

Попередній перегляд і друк звіту

Попередній перегляд

1. Клацніть правою кнопкою миші звіт в області переходів і виберіть пункт **Попередній перегляд**. За допомогою команд на вкладці **Попередній перегляд** можна виконати такі дії:

- надрукувати звіт;
- змінити розмір сторінки або макет;
- збільшити або зменшити масштаб зображення або одночасно переглянути кілька сторінок;

переглянути кілька сторінок;

- оновити дані у звіті;
- експортувати звіт до файлу іншого формату.

2. Натисніть кнопку **Закрити вікно**.

Друк звіту

Друк звіту без попереднього перегляду

1. Клацніть правою кнопкою миші звіт в області переходів і виберіть пункт **Друк**. Звіт буде надіслано на принтер за промовчанням.

Примітка. Якщо вибрати звіт в області переходів і вибрати пункт **Друк** на вкладці **Файл**, можна буде задати додаткові параметри друку, наприклад кількість сторінок і копій, а також указати принтер.

2. Щоб відкрити діалогове вікно, у якому можна вибрати принтер, указати кількість копій тощо, натисніть кнопку **Друк**.

4.8. Створення форми Access

Форма – це аналог вітрини в магазині, яка дає змогу легко переглядати та вибирати потрібні товари. Оскільки форми – це об’єкти, за допомогою яких користувачі можуть додавати, редагувати або відображати дані, що зберігаються в базі даних Microsoft Access, структура форми – це важливий аспект. Якщо очікується, що базою даних користуватиметься кілька користувачів, належним чином спроектовані форми вкрай важливі для ефективності та точності вводу даних.

Існує кілька способів створення форми локальної бази даних Access, найпоширеніші з яких описані в цій статті.

Створення форми з наявної таблиці або запиту

Щоб створити форму з таблиці або запиту в базі даних, в області переходів клацніть таблицю або запит, що містить дані для форми, а потім на вкладці **Створити** натисніть кнопку **Форма**.

У програмі Access буде створено форму, яка відобразиться в поданні макета. За потреби можна змінити структуру, наприклад настроїти розмір текстових полів відповідно до обсягу даних.

Створення пустої форми

1. Щоб створити форму без елементів керування або попередньо відформатованих елементів, на вкладці **Створення** натисніть кнопку **Пуста форма**. Програма Access відкриє пусту форму в поданні макета й відобразить область **Список полів**.

2. В області **Список полів** натисніть знак "плюс" (+) поруч з однією або кількома таблицями, що містять поля, які мають відобразитися у формі.

3. Щоб додати поле до форми, двічі клацніть його або перетягніть до форми. Щоб додати кілька полів одночасно, натисніть і утримуйте клавішу Ctrl, клацніть кілька полів, а потім перетягніть їх усі разом до форми.

Примітка. Порядок таблиць в області **Список полів** може змінюватися, залежно від того, яку частину форми наразі вибрано. Якщо не вдається додати поле до форми, спробуйте вибрати іншу частину форми, а потім додати поле знову.

1. Скористайтеся знаряддями у групі **Елементи керування** на вкладці **Знаряддя для макетів форм**, щоб додати до форми емблему, назву, кількість сторінок або дату та час.

2. Якщо потрібно додати до форми ширший спектр елементів керування, виберіть вкладку **Конструктор** і скористайтеся знаряддями в групі **Елементи керування**.

Створення розділеної форми

Розділена форма дає змогу одночасно переглядати дані у двох поданнях:

- у поданні форми
- у вікні табличного подання даних.

Робота з розділеними формами дає змогу користуватися перевагами двох типів форм в одній формі. Наприклад, ви можете використовувати вікно табличного подання даних для швидкого пошуку запису, а потім подання форми для перегляду й редагування цього запису. Ці два подання зв'язані з одним джерелом даних і постійно синхронізуються між собою.

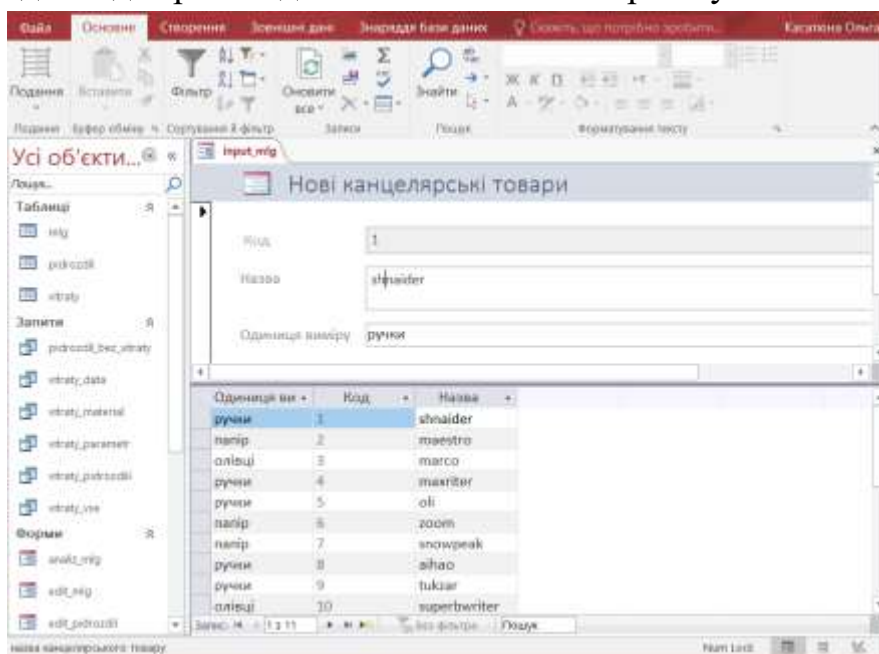


Рис.4.17 – Робота з розділеною формою у MS Access 2016.

Щоб створити нову розділену форму за допомогою знаряддя «Розділена форма», в області переходів клацніть таблицю або запит, що містить дані для форми, а потім на вкладці **Створити** натисніть кнопку **Додаткові форми** та виберіть пункт **Розділена форма**.

Програма Access створює форму, структуру якої можна змінити. Наприклад, за потреби можна настроїти розмір текстових полів відповідно до обсягу даних.

Створення форми, у якій відображається кілька записів

Форму з кількома елементами, яку також називають неперервною формою, зручно використовувати, якщо необхідно, щоб у формі відображалось кілька записів, але в ній було більше можливостей для настроювання, ніж у даних у табличному поданні, можна скористатися засобом «Кілька елементів».

1. В області переходів клацніть таблицю або запит із даними, які мають відобразитися у формі.

2. На вкладці **Створити** клацніть елементи **Додаткові форми > Кілька елементів**.

У програмі Access буде створено форму, яка відобразиться в поданні макета. У поданні макета можна змінювати макет форми під час відображення в ній даних. Наприклад, розмір текстових полів можна настроїти відповідно до обсягу даних.

Створення форми, яка містить підформу

Під час роботи з пов'язаними даними, які зберігаються в окремих таблицях, часто виникає потреба в перегляді даних із кількох таблиць або запитів в одній формі. Для цього зручно використовувати підформи. Підформи можна додавати різними способами, залежно від потреб.

Створення форми навігації

Форма навігації – це звичайна форма, яка містить навігаційний елемент керування. Форми навігації – це чудове доповнення для будь-якої бази даних, але якщо базу даних планується публікувати в Інтернеті, створення форми навігації відіграє особливо важливу роль, оскільки у браузері область переходів Access не відображається.

1. Відкрийте базу даних, до якої потрібно додати форму навігації.

2. На вкладці **Створити** у групі **Форми** натисніть кнопку **Переходи** та виберіть потрібний стиль форми навігації.

Програма Access створить форму, додасть до неї навігаційний елемент керування та відобразить форму в поданні макета.

Рядкові функції та їх використання


За допомогою рядкових функцій можна створювати вирази для різноманітних операцій із текстом. Наприклад, може бути потрібно відобразити лише частину серійного номера у формі або об'єднати кілька рядків, таких як прізвище та ім'я.

Таблиця 4.5.

Список найуживаніших рядкових операцій і функцій, що використовуються для їх виконання.


Дія	Функція	Приклад	Результати
Повернення символів із початку рядка	Функція Left	=Left([Серійний_номер],2)	Якщо [Серійний_номер] – "CD234", результат – "CD".
Повернення символів із кінця рядка	Функція Right	=Right([Серійний_номер],3)	Якщо [Серійний_номер] – "CD234", результат – "234".
Визначення розташування символу в рядку	Функція InStr	=InStr(1,[Ім'я],"о")	Якщо [Ім'я] – "Микола", результат – 4.
Повернення символів із середини рядка	Функція Mid	=Mid([Серійний_номер],2,2)	Якщо [Серійний_номер] – "CD234", результат – "D2".
Видалення пробілів на початку та в кінці рядка	Функції LTrim, RTrim і Trim	=Trim([Ім'я])	Якщо [Ім'я] – " Микола", результат – "Микола".
Об'єднання двох рядків	Оператор знак "плюс" (+)*	= [Ім'я] + [Прізвище]	Якщо [Ім'я] – "Микола", а [Прізвище] – Волошин, результат – "МиколаВолошин"
Об'єднання двох рядків із додаванням пробілу між ними	Оператор знак "плюс" (+)*	= [Ім'я] + " " + [Прізвище]	Якщо [Ім'я] – "Микола", а [Прізвище] – Волошин, результат – "Микола Волошин"
Змінення регістра рядка на нижній або верхній	Функція UCase або Функція LCase	=UCase([Ім'я])	Якщо [Ім'я] – "Микола", результат – "МИКОЛА".
Визначення довжини рядка	Функція Len	=Len([Ім'я])	Якщо [Ім'я] – "Микола", результат – 6.

* Насправді це не функція, а оператор. Однак це найшвидший спосіб об'єднання рядків. У настільній базі даних для об'єднання також можна використовувати оператор амперсанд (&). У веб-застосунку Access необхідно використовувати знак "плюс" (+).

У програмі Access є багато інших функцій, пов'язаних із текстом. Щоб дізнатися про них більше, відкрийте побудовник виразів і перегляньте список функцій. Побудовник виразів доступний майже завжди, коли потрібно побудувати функцію. Здебільшого відображається маленька кнопка **Побудувати**, що виглядає так: .

Щоб ознайомитися з побудовником виразів, відкрийте його із властивості **Джерело елемента керування** у формі або поданні. Використайте один зі способів, описаних нижче, залежно від того, використовується настільна база даних чи застосунок.

Відображення побудовника виразів у настільній базі даних

1. Відкрийте настільну базу даних (ACCDB).
2. Натисніть клавішу F11, щоб відкрити область переходів, якщо вона ще не відкрилася.
3. Якщо форма вже доступна, клацніть її правою кнопкою миші в області переходів і виберіть пункт **Режим розмітки**. Якщо немає готової форми, на вкладці **Створення** натисніть кнопку **Форма**.
4. Клацніть правою кнопкою миші текстове поле у формі та виберіть пункт **Властивості**.
5. На аркуші властивостей послідовно виберіть елементи **Усі > Джерело елемента керування** та натисніть кнопку **Побудувати**  у правій частині поля властивості **Джерело елемента керування**.

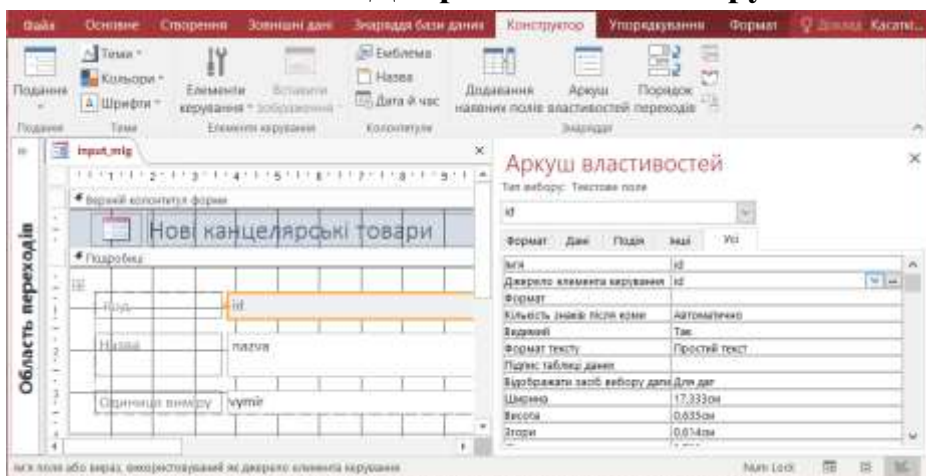


Рис.4.18 – Вибір джерела елемента керування форми.

6. У розділі **Елементи виразів** розгорніть вузол **Функції** та виберіть пункт **Вбудовані функції**.
7. У розділі **Категорії виразів** виберіть пункт **Текст**.
8. У розділі **Значення виразів** вибирайте різні функції та читайте короткий опис у нижній частині побудовника виразів.

Примітка. Для різних ситуацій доступні різні функції. Програма Access автоматично фільтрує список залежно від того, які функції працюватимуть у тій чи іншій ситуації.

Відображення побудовника виразів у веб-застосунку Access

1. Відкрийте веб-застосунок у програмі Access. Якщо ви переглядаєте його у браузері, послідовно виберіть елементи **Параметри** > **Настроювання у програмі Access**.
2. Клацніть таблицю в лівому стовпці, а потім праворуч від списку таблиць клацніть ім'я подання.

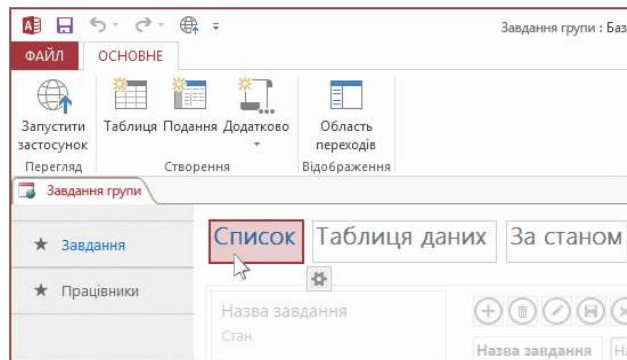
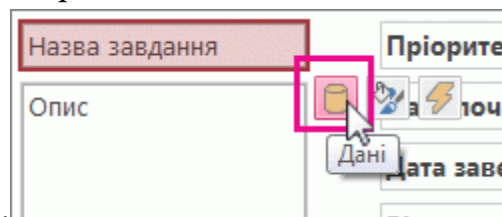



Рис.4.19 – Вибір подання у списку таблиць MS Access.

3. Виберіть пункт **Редагувати**, клацніть текстове поле та натисніть кнопку **Дані**, що відобразиться біля текстового поля



4. Натисніть кнопку **Побудувати**  праворуч від розкритого списку **Джерело елемента керування**.
5. У розділі **Елементи виразів** розгорніть вузол **Функції** та виберіть пункт **Вбудовані функції**.
6. У розділі **Категорії виразів** виберіть пункт **Текст**.
7. У розділі **Значення виразів** вибирайте різні функції та читайте короткий опис у нижній частині побудовника виразів.

Практична робота № 13. Створення баз даних. Робота з таблицями.

Мета роботи: оволодіти практичними навиками створення баз даних, роботи з таблицями.

Програма виконання роботи

1. Завантажити Access.
2. Розглянути проект бази даних “Студенти” із завдання на практичну роботу. Пояснити доцільність створення вказаних таблиць.
3. Створити базу даних “Студенти”.
4. Створити за допомогою конструктора таблиці бази даних згідно завдання на практичну роботу.
5. Ввести дані в таблиці в режимі редагування.
6. Переглянути введені дані таблиць.
7. Зберегти базу даних.

Завдання на практичну роботу

Сформувані базу даних для обробки інформації по студентам університету. При заповненні таблиць бази даних дані взяти довільні. Кількість об’єктів у головній таблиці бази даних повинна бути не менше 10, а в додаткових – не менш 5. Структура таблиць бази даних “Студенти”:

- **Студенти** (Призвище, Ім’я, По батькові, Рік народження, Код факультету, Код спеціальності, Група, Курс, Рік вступу, Код області, Адреса, Місце проживання) – головна таблиця;
- **Список факультетів** (Код факультету, Назва факультету);
- **Список спеціальностей** (Код спеціальності, Назва спеціальності);
- **Склад факультетів** (Код факультету, Код спеціальності);
- **Список груп** (Код групи, Код факультету, Назва групи,);
- **Список областей** (Код області, Назва).

Теоретичні відомості

База даних (БД) – це систематизоване сховище інформації. Телефонний довідник – прекрасний приклад бази даних. Бази даних створюються в тих випадках, коли необхідно відслідковувати, аналізувати і зберігати інформацію за деякий час.

Система управління базою даних (СУБД) – це програма, основними функціями якою є створення структури БД, запис, пошук, сортування, обробка (аналіз) та друк інформації, яка зберігається в базі даних.

В комп'ютерній базі даних інформація подається у вигляді таблиці, дуже схожій на електронну таблицю. Назва стовпців – це *імена полів*, а самі стовпці – *поля*. Рядки даних зветься *записами*.

Microsoft Access – одна із простіших систем управління реляційними базами даних, яка входить до Microsoft Office. Працюючи з Access, можна вирішити наступні задачі:

- розбити дані на логічно зв'язані частини;
- ввести, редагувати і знаходити необхідні дані;
- знаходити безліч даних по заданим умовам;
- створювати форми і звіти;
- автоматизувати виконання стандартних задач;
- графічно встановлювати зв'язок між даними;
- вставляти малюнки у форми і звіти;
- створювати власні програми з меню, діалоговими вікнами та командними кнопками, які готові до роботи з базою даних.

Проектування бази даних

Перед тим як приступити до створення таблиць, форм і звітів необхідно витрати деякий час на проектування бази даних. Сконцентруйте вашу увагу на даних, виконавцях та задачах. Деякі поради, яких треба притримуватися при розробки бази даних:

- Почніть з аналізу існуючій бази даних (створеної вручну або за допомогою комп'ютера). Перегляньте форми і звіти, які використовуються. Визначте джерело даних (якщо це комп'ютер, продумайте можливість імпортування даних). Переговоріть з людьми, які використовують інформацію з бази даних, обговоріть проблеми і побажання, які виникають у зв'язку з цим. Перегляньте задачі, які вирішуються за допомогою бази даних, та продумайте ті, які потрібно вирішувати в майбутньому.
- Ідентифікував дані та задачі, які необхідно вирішувати, розділити їх на групи. Ці групи пізніше стануть таблицями.
- Визначити типи даних, які будуть зберігатися в кожній таблиці. Ці групи даних таблиці називаються *полями*.
- Перегляньте загальні елементи таблиць (наприклад, назва клієнта може бути загальним елементом таблиці клієнтів і таблиці накладних). Ці загальні елементи мають назву *ключових полів*.
- Обміркуйте оформлення форм і звітів.

- Визначте умови вибору для запитів.
- Обміркуйте, як автоматизувати стандартні задачі баз даних, таких як виконання запитів і друк звітів.
- Обміркуйте проблеми безпеки даних, таких як стратегія створення копій, поділення даних і обмеження доступу при роботі в мережі.
- по даній предметній області

Таким чином, результатом процесу проектування бази даних є розподілення даних по таблицям, структура таблиць, встановлення зв'язку таблиць (визначення полів для зв'язку).

Початок роботи з Access

Для завантаження Access необхідно виконати команду: **“Пуск”→ “Програми”→ “Microsoft Access”**. В вікні, що з'явиться, є можливість створення нової бази даних та відкриття раніше створеної бази даних.

Створення нової бази даних

Після позначення пункту **“Нова настільна база даних”** необхідно вказати ім'я бази і місце її знаходження (диск, папку). Після натиснення кнопки **“Створити”** буде створено файл з розширенням .accdb. На екрані з'явиться вікно бази даних з переліком об'єктів БД (таблиці, запити, форми, звіти, сторінки, макроси, модулі).

Вікно бази даних має корінці для кожного типу об'єктів бази даних. Якщо вибираємо тип об'єкта, наприклад таблиці, то на екрані з'являються список імен таблиць бази даних. Для того щоб відкрити необхідний об'єкт, двічі клацнути по його імені або виділити ім'я та вибрати команду **«Відкрити»** з контекстного меню.

Для створення нових об'єктів бази даних або модифікації існуючих об'єктів бази даних використовуйте меню **“Створити”**.

Об'єкти бази даних

Таблиці – це місце зберігання даних. Таблиця складається з рядків і стовпців. Кожний стовпець має свій формат. Таблиці можна створювати і редагувати.

Запити використовуються для фільтрації та селекції даних. Під час їх роботи можна зв'язувати таблиці, що дає змогу створювати складні таблиці з серії маленьких або з великих таблиць робити маленькі. Таким чином, створюється аналог додаткових таблиць (віртуальних), котрі є лише в пам'яті комп'ютера.

Форми дозволяють створювати інтерфейс, за допомогою якого користувачі можуть працювати з таблицями в більш зручній формі. Форма створюється на основі таблиць і запитів.

Звіти – це засіб для виведення даних на екран або на друк в зручному вигляді. Створюються звіти на основі запитів і таблиць.

Макроси – це засіб автоматизації, котрий дозволяє за допомогою готових команд створювати послідовність виконання.

Модулі – це програмні процедури для організації більш функціонального керування процесами ніж макроси. Створюються за допомогою мови VBA.

Таблиці

Над таблицями бази даних можна проводити операції: створення, редагування, видалення.

Після проектування і створення бази даних наступний крок – це створення таблиць для збереження даних. Для цього необхідно вибрати меню «Створити» і в групі «Таблиці» вибрати один із способів створення таблиці:

- пуста таблиця (шляхом введення даних);
- в режимі конструктора;
- списки SharePoint.

Однією з головних характеристик, яку необхідно вказувати при створенні таблиць, є тип даних.

Визначення типу даних

Тип даних визначає вид інформації, яка зберігається в полі. Коли ви вказуєте тип даних поля, Access знає не тільки дані, які можуть зберігатися в даному полі, але і скільки місця для них треба зарезервувати.

В Access передбачені наступні основні типи даних:

- **Числовий.** Любий тип чисел. Використовуються при проведенні розрахунків.
- **Текстовий.** Текст або числа, не потребує проведення розрахунків (максимальна кількість символів 255).
- **Поле МЕМО.** Довгий текст або комбінація тексту і чисел (до 65535 символів/64 Кбайт).
- **Дата/Час.** Дата і час відносно рокам з 100 по 9999 включно (8 байтів).

- **Грошовий.** Грошові значення і числові дані, які використовуються в математичних розрахунках з точністю до 15 знаків в цілої і до 4 знаків після десяткової коми.
- **Лічильник.** Унікальні послідовно зростаючі на 1 або випадкові числа, які автоматично вводяться Access при додаванні кожного нового запису в таблицю. Значення полів типу лічильник обновляти не можна.
- **Логічний.** Поля вміщують одне із двох логічних значень в 1 біт (True/False, Так/Ні).
- **Поле об'єкта OLE.** Об'єкт (наприклад, таблиця Microsoft Excel, документ Microsoft Word, малюнок або інші дані в двоїчному форматі) зв'язаній або “внедренный” в таблицю Microsoft Access (до 1 Гбайт).
- **Майстер підстановок.** Створюється поле, в якому пропонують вибір значень із списку, або з поля зі списком, де зберігаються набір констант або значення з іншої таблиці.
- **Гіперпосилання.** Рядок з букв і цифр, який і є адресом гіперпосилання.

При створенні поля Access автоматично запропонує зробити його текстовим. Але за допомогою списку (переліку) можна змінити тип поля.

Встановлення властивості поля

Поля характеризуються властивостями, які визначають спосіб збереження і відображення даних. Властивості поля автоматично переносяться на інші об'єкти бази даних, які використовують цю таблицю – форми, звіти, запити. В списку “Свойства поля” вікна “Таблиця” вказані наступні властивості:

- **“Розмір поля”.** Вказує розміри текстових полів визначеною кількістю символів; обмежує числові поля визначеним інтервалом значень.
- **“Формат поля”.** Задає визначений формат відображення дат і чисел.
- **“Число десяткових знаків”.** Встановлює число знаків після коми в полях типу *Числовий* і *Грошовий*.
- **“Маска введення”.** Встановлює (тільки для полів типу *Текстовий* і *Мемо*) символи форматування, такі, наприклад, як “-” в полях номерів телефонів, для їх автоматичного заповнення під час введення даних.
- **“Підпис поля”.** Напис, який використовується в формах і звітах замість імені поля.

- **“Значення по замовчуванню”**. Задає первинне значення, яке автоматично заноситься в новий запис.
- **“Умова на значення”**. Обмежує введення даних значеннями, які відповідають раніше заданим умовам.
- **“Обов’язкове поле”**. Встановлюється для даних, які повинні бути введені обов’язково.
- **“Пусті рядки”**. Дозволяє полям типу *“Текстовий”* і *“Мемо”* мати строку нульової довжини (“”). По замовченню Access не зберігає такі строки.
- **“Індексоване поле”**. Встановлює додатковий індекс, який заснований на вказаному полі. Індокси допомагають Access знаходити потрібні значення. Автоматично створюються і підтримується індекс для полів основного ключа. Якщо необхідно часто проводити пошук або сортування по деяким полям, то можна значно збільшити швидкість пошуку завдяки цій властивості поля. Індокси можна встановлювати полям всіх типів, крім приєднаних та *“внедренних”* об’єктів OLE, Мемо і логічного типу. Список всіх можливостей індексування поля знаходиться в рядку даної властивості.

Контрольні запитання

1. Яке призначення етапу проектування бази даних?
2. Визначити характеристики типів даних?
3. Яке призначення полів таблиць і їх характеристики?
4. Охарактеризувати об’єкти бази даних?
5. Визначити можливості роботи з таблицями бази даних?

Практична робота № 14. Використання форм у базах даних.

Мета роботи: оволодіти навиками побудови форм та їх використання в управлінні базою даних.

Програма виконання роботи

1. Завантажити Access.
2. Створити форми для заповнення таблиць бази даних *“Студенти”* за допомогою майстра.
3. В режимі Конструктора провести редагування форм:
 - вставити назву форми;
 - замінити назву полів на українську мову;

- для деяких полів встановити точність і додаткові параметри для введення;
 - для розрахункових полів встановити формулу.
4. Ввести дані в таблиці за формою.
 5. Зберегти результати роботи.
 6. Зробити пошук студентів за умовами збігу даних деяких полів наприклад, факультету, дати народження - рік, області).

Теоретичні відомості

Форми використовуються для зручності користувача під час роботи з базою даних (перегляд, введення, управління і друк даних). Частіше їх створюють для спрощення введення та перегляду даних таблиць бази даних.

Створення форми

Вибираємо меню «Створити» і в групі «Форми» використовуємо Майстер форми. Спочатку вибираємо таблицю, для якої створюємо форму, а потім в вікні, що з'явиться, за допомогою кнопок зі стрілкою переносимо необхідні для форми поля в об'єкт «Вибрані поля».

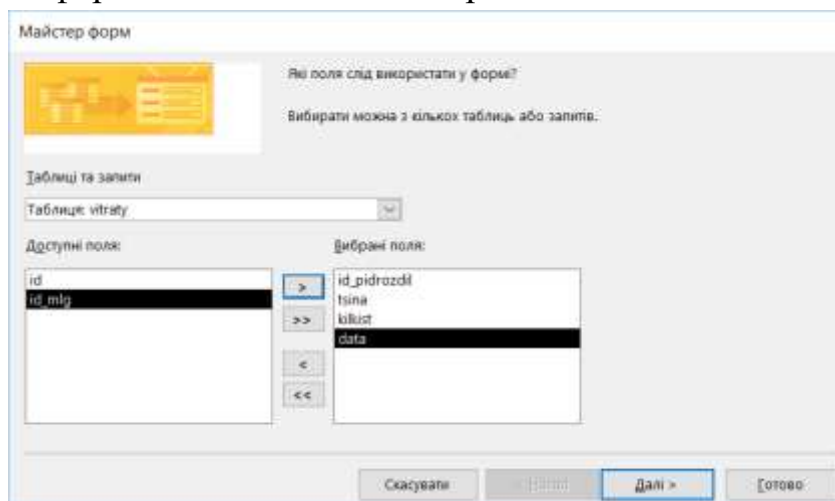


Рис.4.20 – Вибір полів при створенні форми у програмі MS Access.

Наприклад, форма (тип таблиця або стрічковий тип) для роботи з таблицею **Підрозділ** виглядає так:

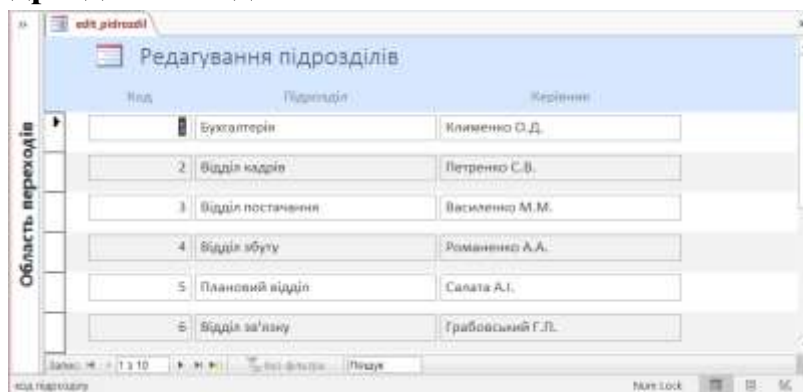


Рис.4.21 – Вигляд створеної форми у програмі MS Access.

Редагування форми

Для внесення змін в раніше створену форму вибираємо конкретну форму і натискаємо кнопку “Конструктор”. На екрані побачимо макет форми, який можна змінити на більш зручний для використання.

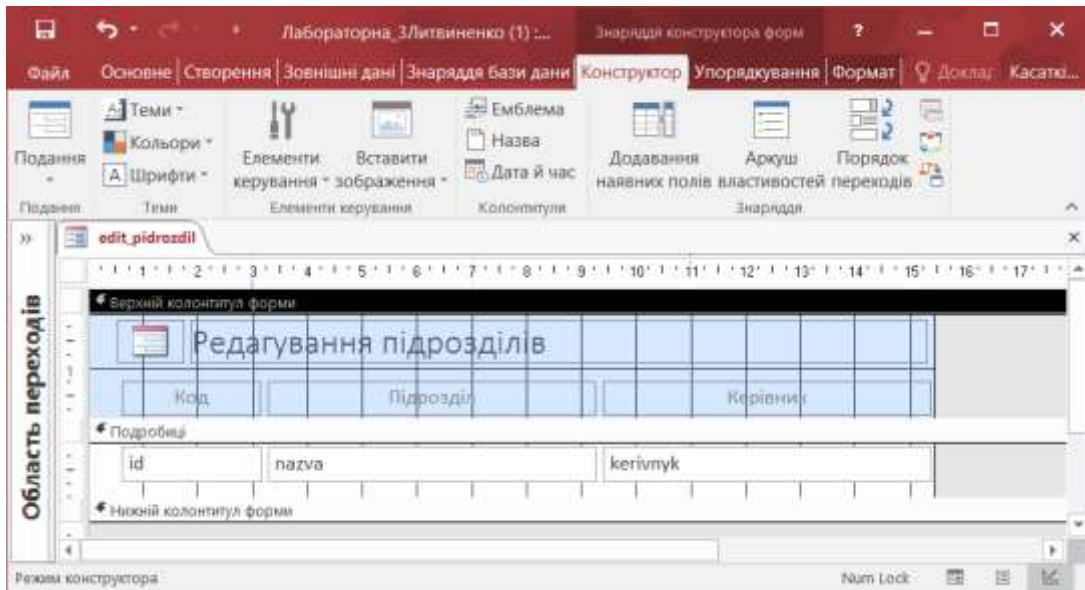


Рис.4.22 – Режим конструктора форми у програмі MS Access.






















Операція змін макету форми пов’язана з певною послідовністю змін у розділах “Заголовок (Верхній колонтитул форми)”, “Верхній колонтитул сторінки”, “Подробки (Область даних)”, “Нижній колонтитул форми”, “Примітка форми”. Для зміни розміру розділу достатньо підвести вказівник миші до нижнього краю розділу і, затиснувши ліву кнопку миші, змінити розмір розділу.

Для переформування назв у розділі “Заголовок форми” необхідно клацнути по назві елемента. Елемент макету форми виділяється розмірними маркерами, які дають можливість змінювати його розмір. У виділений маркерами елемент можна ввести інформацію про його назву, наприклад, хочемо змінити назву елемента. Правила введення тексту аналогічні правилам Word. Для переміщення елемента необхідно навести вказівник миші лівої кнопки миші, перемістити елемент на край його прямокутника (вказівник прийме вигляд руки) і, не відпускаючи ліву кнопку миші перемістити в потрібне місце.

При редагування макету форми часто застосовується Панель “Елементи керування”, яка знаходиться в додатковому меню “Конструктор”. Клавiша “Вибір” активна по замовчуванню.

Таблиця 4.6.

Призначення основних клавіш панелі елементів

Кнопка	Назва	Кнопка	Назва
	“Вибір”		“Перемикач”
	“Надпис”		“Список”
	“Поле”		“Прямокутник”
	“Кнопка”		“Прапорець”
	“Вкладка”		“Вільна рамка об’єкта”
	“Гіперпосилання”		“Вкладення”
	“Група параметрів”		“Перемикач”
	“Розрив сторінки”		“Підформа/підзвіт”
	“Поле зі списком”		“Приєднана рамка об’єкта”
	“Діаграма”		“Зображення”
	“Лінія”		

Якщо одне із полів бази даних має розрахункове значення, то дані в нього заносяться із форми, де знаходиться формула розрахунку. Наприклад, в таблицю введені дані про товар (ціна, кількість), а вартість розраховується. Тоді при роботі з формою даної таблиці в режимі конструктора необхідно виділити елемент “Поле” для вартості, яке знаходиться в області даних, викликати на ньому контекстне меню (права кнопка миші) і вибрати в ньому пункт “Властивості”. В вікні властивостей вибраного елемента форми в закладці “Дані” в рядку “Джерело елемента керування” натискаємо кнопку з “Побудовник виразів” (...). В вікні “Побудовник виразів” відкриваємо необхідну таблицю (Витрати), вибираємо необхідні поля і математичні знаки для розрахунку вартості, в кінці виразу натискаємо кнопку “ОК”.

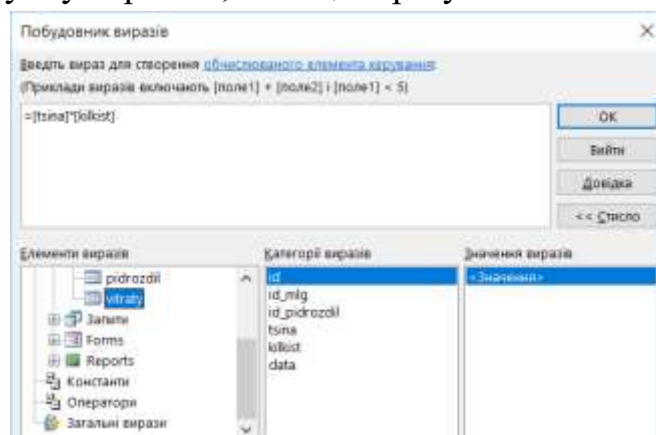


Рис.4.23 – Вікно “Побудовник виразів” у програмі MS Access.

В вікні властивостей виділеного елемента форми в закладці “Формат” можна встановити число знаків після коми в числі та інше (див. рис. 4.24).

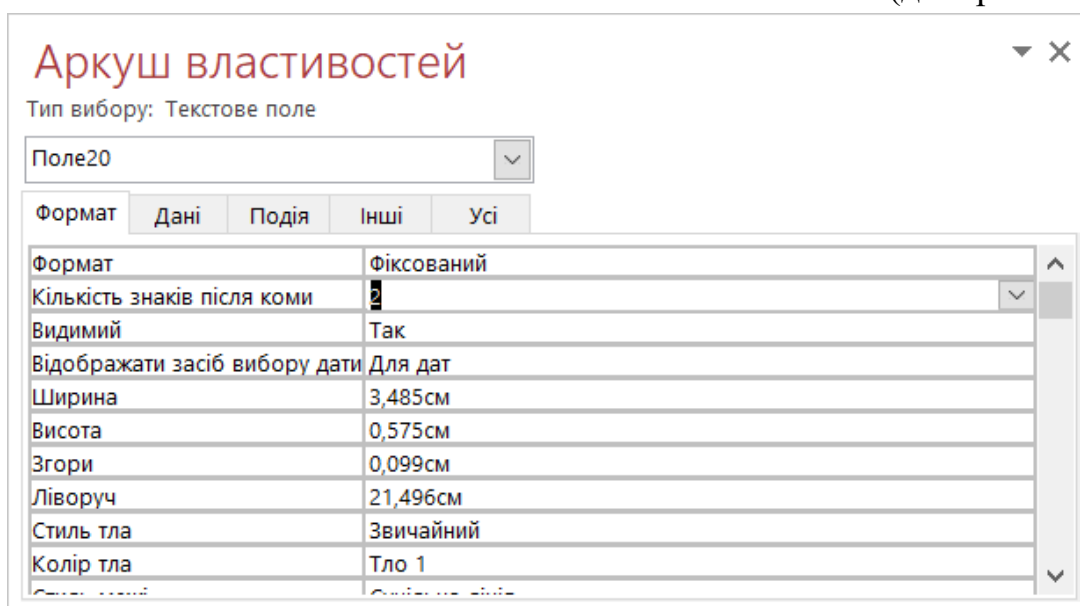


Рис.4.24 – Вікно властивостей поля «Площа».

Перегляд даних таблиці

Форма використовується для введення і редагування даних. Зміна поточного запису проводиться за допомогою кнопок прокрутки (←, →) або командою головного меню “Перейти”, які дозволяють переглядати всі записи. Для введення нового запису необхідно перейти в останній пустий рядок.

Для перегляду даних у формі можна використовувати фільтри. Завдяки фільтрам можна відобразити в формі тільки ті із записів таблиці, які задовольняють визначеним критеріям.

Фільтри зберігаються автоматично при збереженні форми. Таким чином, при повторному застосуванні форми можна знову використати збережений фільтр. Якщо це не потрібно, то необхідно видалити фільтр командою головного меню “Фільтр” або “Очистити всі фільтри”.

Контрольні запитання

1. Яке призначення форм?
2. Охарактеризувати основні моменти створення форм?
3. Яке призначення фільтрів у формі?

Практична робота № 15. Створення запитів у MS Access.

Мета роботи: оволодіти практичними навиками створення та використання запитів у MS Access.

Порядок виконання роботи

1. Завантажити Access, базу даних “Студенти”.
2. Створити запити на вибірку:
 - студенти з роком народження більше 1994;
 - студенти з роком народження з 1990 по 2002;
 - студенти з області (область визначити самостійно), рік вступу – 2016;
 - список студентів факультету (вказати конкретний факультет);
 - студенти 3 курсу всіх груп спеціальності (вказати конкретну спеціальність).
3. На підставі запитів з пункту 2 створити параметричні запити.
4. Створити перехресні запити:
 - кількість студентів по всіх областях за роком вступу з 2015-2017р;
 - кількість студентів по кожній спеціальності по різних курсах.
5. Зберегти базу даних.

Теоретичні відомості

Запити дозволяють зв'язувати таблиці, що дає змогу створювати складні таблиці з серії маленьких або з великих таблиць робити маленькі. Таким чином, створюється аналог додаткових таблиць (віртуальних), котрі є лише в пам'яті комп'ютера і на диску не займають місце. Методи роботи з запитом такі ж як із таблицями.

Запити використовують для перегляду, зміни і аналізу даних різними засобами. Запити також можна використовувати як джерело для форм, звітів і сторінок доступу до даних.

Типи запитів:

- запити на вибірку;
- запити з параметрами;
- перехресні запити;
- запити на зміну (видалення, оновлення або додавання записів в таблицю);

- запити SQL (запити на об'єднання, запити управління, підлеглі запити, запити до серверу).

Найбільш поширений запит – це запит на вибірку. Він відбирає дані з однієї або декілька таблиць, а потім відображає їх в необхідному порядку.

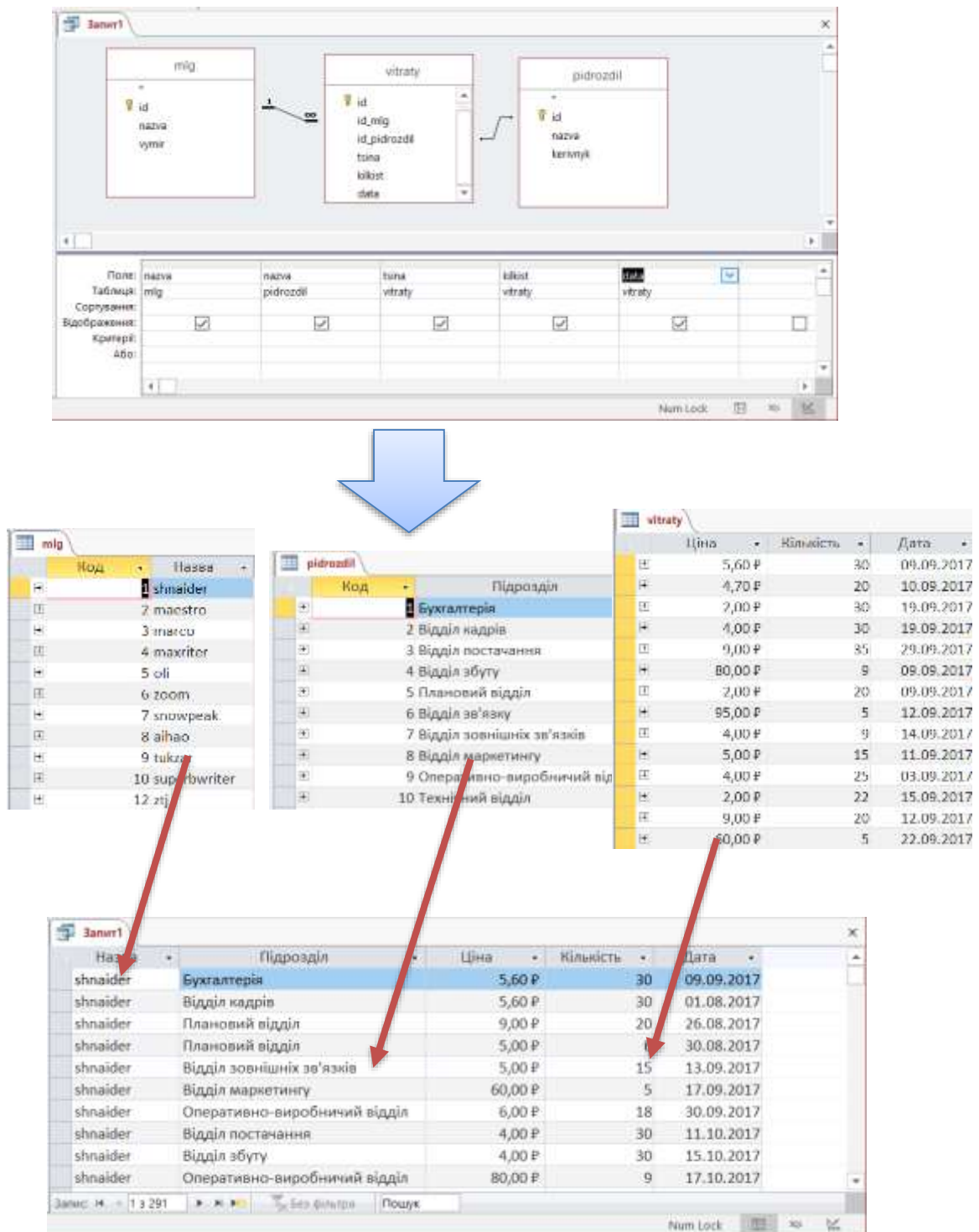


Рис.4.25 – Приклад використання запити на вибірку з декількох таблиць.

Запит з параметрами — це більш гнучкий запит, який при використанні відображує в своєму діалоговому вікні запрошення ввести дані, наприклад, умови на дві дати. Тому ці запити часто використовують для створення форм і звітів.

Перехресні запити відображують результати статистичних розрахунків (суми, кількість записів і середні значення), які виконуються по даним із одного поля таблиці. Ці результати групуються по двом наборам даних, один із котрих розміщено у лівому стовпці таблиці, а другий - у верхньому рядку.

Створення запитів в режимі конструктора (бланк QBE)

Створення запитів ведеться стосовно умов відбору записів, які можуть бути досить різними.

Таблиця 4.7.

Види запитів відносно різних умов відбору

Умова відбору	Приклад
Точне співпадання	\$1000
Пошук з використанням символів шаблону	У*; 1#А
Пошук неспівпадань (використовується оператор “NOT”)	NOT “у*”
Пошук по даті	04.04.04; Date()
Пошук пустих полів (використовується оператор “NULL”, або “NOT NULL”)	NULL
Оператор порівняння	04.04.05; <Date()
Значення Так/Ні	Ні/Істина/0/1 вказати один із варіантів
Складна умова відбору (використовуються логічні операції “AND”, “OR”, “NOT”)	1000 OR 3000

Таблиця 4.8.

Використання символів в умовах відбору

Символ	Пояснення
*	Будь-скільки будь-яких символів
?	Один будь-який символ
#	Використовується замість будь-якої цифри
[]	Використовується для уявлення одного із символів вказаних в квадратних дужках(У[ИА])

!	Використовується для уявлення символів відсутніх в квадратних дужках(U[!IA])
-	Використовується для уявлення одного символу, який знаходиться у діапазоні, наприклад U[I-A])
LIKE	Використовується для уявлення символів схожих на умову. Наприклад LIKE “[A-D]*”
Between	Використовується, коли значення повинно бути заданому діапазоні
In	використовується, коли значення повинні бути в самому полі.

Для створення запитів необхідно виконати наступні дії:

- перейти на меню «Створити»;
- вибрати режим конструктора;
- вибрати таблиці, які потрібні для запиту (після кожної таблиці натискати кнопку “Добавити”). Натиснути кнопку “Закрити”;
- якщо необхідні таблиці не були вчасно вибрані, то цю дію можна виконати за допомогою контекстного меню, яке викликається на верхній частині конструктора, де розміщуються вибрані таблиці;
- якщо треба створити зв’язок між полями різних таблиць робимо це за допомогою миші (переміщуємо поле з однієї таблиці на поле з другої таблиці). Результатом повинна бути лінія, яка показує зв’язок;
- вказати поля таблиць, які потрібні для формування запиту (рядок “Поле”);
- перевірити наявність прапорця “Відображення” для кожного поля, яке хочемо відобразити в таблиці-результаті після виконання запиту;
- якщо необхідно відсортувати результат запиту по якому-небудь полю, то в рядку “Сортування” вказати порядок сортування;
- умови для запиту вказуються в рядку “Критерії”;
- перейти в режим подання таблиці.

В рядку Критерії можна застосовувати квадратні дужки з текстом питання або знак “?” (пусте питання), якщо при запиті необхідно задати запитання по даному полю (параметричний запит).

Контрольні запитання

1. Яке призначення параметричних запитів?
2. Які існують типи запитів?
3. Якими засобами можна створити запит?

Практична робота № 16. Звіти в Microsoft Access.

Мета роботи: оволодіти практичними навиками створення звітів та роботи з ними.

Програма виконання роботи

1. Завантажити Access.
2. Відкрити базу даних Студенти
3. Сформувати наступні звіти, де назви полів сформовані на українській мові:
 - звіт сформований “Майстром звітів” за списком всіх факультетів університету (ім’я звіту **Факультети**);
 - звіт по студентам окремого факультету з розрахунковим полем *Vik* (факультет вибрати самостійно, ім’я звіту **Студенти_факультет**);
 - звіт по студентам з окремої області (область визначити самостійно, ім’я звіту **Студенти_область**).
4. Зберегти базу даних.

Теоретичні відомості

Створення звітів

При роботі з базами даних досить часто необхідно обробляти та виводити інформацію на монітор або принтер. Це можна робити за допомогою звітів. У звіт користувач може вибрати данні з однієї або декількох таблиць чи запитів БД, робити необхідні обчислення та оформляти його в найбільш зручній формі. В Access можна використовувати зразки стандартних структур звітів (в основному це більш прості форми), або будувати свій звіт будь-якої складності. Якщо у користувача ще немає навиків побудови звітів, краще користуватись програмними засобами Access для побудови звітів, який називається “Майстер звітів”.

Для побудови звіту необхідно:

- відкрити вікно файлу БД, вибрати меню «Створення»;
- в групі «Звіти» вибрати варіант побудови звіту:
 - “*Автозвіт*” – в вибрані або розрахункові поля видаються у звіті автоматично;
 - “*Конструктор*” – побудова звіту користувачем;

- *“Майстер звітів”* – побудова звіту за допомогою програмних засоби Access;
 - *“Пустий звіт”* – створюється повністю пустий звіт без даних;
 - *“Етикетки”* – використовуються для підготовки адресних етикеток з наступним наклеюванням їх на поштові конверти для розсилки пошти.
- наприклад вибираємо варіант побудови звіту *“Майстер звітів”*;
 - вибираємо таблицю або запит та поля, з яких будемо використовувати інформація для побудови звіту;
 - клацаємо на кнопці *“Далі”*;
 - відкриваються вікна для створення звітів, де вибираємо рівні групування (при необхідності), порядок сортування (при необхідності), вид та стиль макету звіта, ім’я звіту.
- Опція *“Перегляд звіту”* – вказує, що на екран буде виведено результат роботи звіту побудованого за допомогою *“Майстра звітів”* (активна по замовчуванню).
- Опція *“Зміна структури звіту”* – на екрані з’являється варіант побудованого звіту для внесення в нього змін користувачем. Залишаємо без змін та клацаємо на кнопці *Готово*, на екрані з’являється вікно результатів виконання звіту

Редагування звіту

Для проведення змін у звіті необхідно виконати дії:

1. вибрати необхідний звіт;
2. натиснути кнопку **“Конструктор”**.

На екрані з’явиться звіт, який має розділи:

- *“Заголовок звіту/ Верхній колонтитул звіту”* – в цьому розділі може знаходитись заголовок звіту, відомості про дату та час. Висвітлюється один раз на початку звіту.
- *“Верхній колонтитулсторінки”* – використовується в основному для формування шапок (постійної інформації) вихідних звітів. Повторюється зверху кожної сторінки.
- *“Подобиці/ Область даних”* – основна область, де виводяться дані полів БД, розрахункові показники та інші дані. Повторюється для кожного запису.

- “*Нижній колонтитул сторінки*” – використовується для розміщення номерів сторінок та допоміжних даних. Повторюється внизу кожної сторінки.
- “*Примітки звіту/ Нижній колонтитул звіту*” – можна розміщувати підсумкові результати, допоміжні дані. Виводиться один раз вкінці всього звіту.

Зміна розміру розділів у звіті

Висоту кожного розділу звіту можна змінити, а ширина всіх розділів звіту однакова. При зміні ширини однієї області автоматично змінюється ширина всього звіту.

Для зміни ширини або висоти звіту необхідно встановити курсор мишки відповідно на нижній або правий край розділу, який змінюється. Курсор мишки при цьому повинен набути вигляд вертикальної або горизонтальної двонаправленої стрілки. Переміщуючи його в потрібному напрямі, змінюється і розмір розділу. Для того, щоб змінити висоту та ширину розділу одночасно, потрібно курсор мишки встановити в нижній правий кут розділу та повторити операції, які описані вище.

Зміна розмірів, переміщення та редагування елементів звіту

Кожний із розділів звіту складається з окремих прямокутників, заповнених даними. Цей прямокутник і називається елементом звіту. Для зміни розмірів елемента звіту необхідно: виділити його, натисканням на ліву кнопку мишки, підвести курсор до кута або краю прямокутника так, щоб курсор мишки набув форму двонаправленої стрілки. Переміщуючи курсор у потрібному напрямі, не відпускаючи ліву кнопку мишки, змінюємо розмір елемента звіту.

Для переміщення елемента звіту необхідно: виділити його, клацнувши на ньому лівою кнопкою мишки. Після цього переміщувати курсор по прямокутнику, доки він не набуде форми долоні. Це ознака того, що можна переміщувати елемент звіту. Переміщуючи курсор у потрібному напрямі, не відпускаючи ліву кнопку мишки, переміщуємо і елемент звіту.

Контрольні запитання

1. Яке призначення звітів?
2. Які існують розділи у звіті?
3. Як зберегти звіт в окремому файлі?
4. Пояснити методику редагування звітів.

РОЗДІЛ 6. ПРОЕКТУВАННЯ ПРЕЗЕНТАЦІЙ У ПРОЦЕСОРІ POWERPOINT

Програма Microsoft PowerPoint 2016 має новий вигляд. Вона виглядає охайнішою та ідеально підходить для планшетів і телефонів, що дає змогу проводити презентацію за допомогою дотику та проведення пальцями. Режим доповідача автоматично адаптується до налаштувань презентації. Його можна навіть використовувати на одному моніторі. Теми тепер пропонуються в кількох варіантах, що спрощує процес надання презентації бажаного вигляду. Також під час роботи з іншими користувачами ви можете додавати примітки, щоб поставити запитання або отримати відгук.

6.1. Початок роботи з PowerPoint

Замість відкриття пустої презентації програма PowerPoint 2016 пропонує кілька способів створення наступної презентації на основі шаблону, теми, останньої презентації, давнішої презентації або пустої презентації.

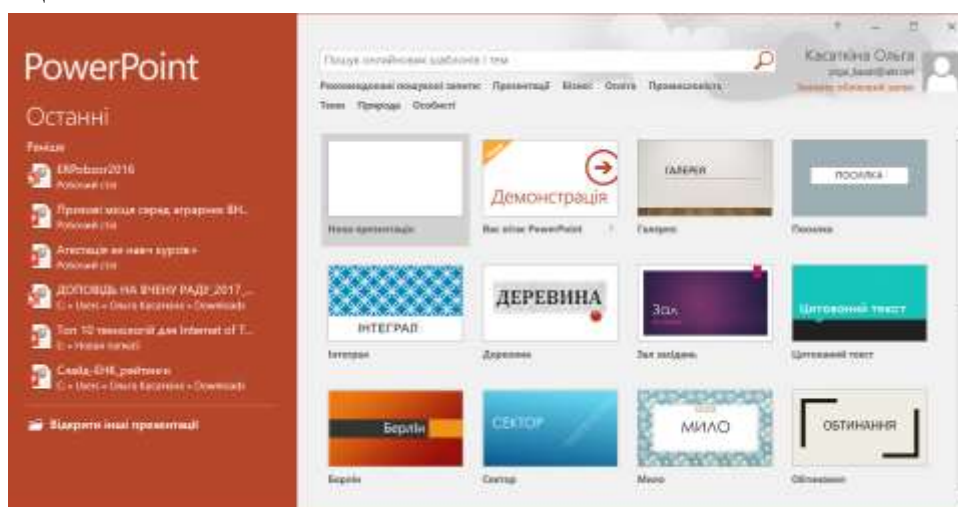


Рис.6.1 – Вікно створення нової презентації в POWERPOINT.

6.2. Нові можливості програми POWERPOINT

Простий режим доповідача

Режим доповідача дає змогу переглядати нотатки на моніторі, у той час як аудиторія бачить лише слайди. У попередніх випусках було складно визначити, що саме відобразиться на тому чи іншому моніторі. В удосконаленому режимі доповідача такої проблеми більше немає, що значно спрощує роботу з цим режимом.



Рис.6.2 – Вигляд презентації в *Простому режимі доповідача*.

- **Використання режиму доповідача на одному моніторі.** Для режиму доповідача більше не потрібно використовувати кілька моніторів. Тепер у режимі доповідача можна тренуватися без підключення додаткового обладнання.
- **Масштабування на слайді.** Клацніть піктограму лупи, щоб збільшити діаграми, схеми або будь-які інші елементи, до яких потрібно привернути увагу аудиторії.
- **Перехід до слайда.** Використання навігатора слайдів для переходу до інших слайдів у презентації.
- **Автоматичне настроювання.** Програма PowerPoint може автоматично визначити настройки комп'ютера та вибрати правильний монітор для режиму доповідача.

Створення та надання спільного доступу до онлайн-інтерактивних презентацій

Office Mix – це нове безкоштовне рішення для програми PowerPoint, що дає змогу створювати та спільно використовувати онлайн-інтерактивні презентації або "мікси". Мікси відтворюються як інтернет-відео, але з підтримкою анімації, динамічних посилань та інших елементів.

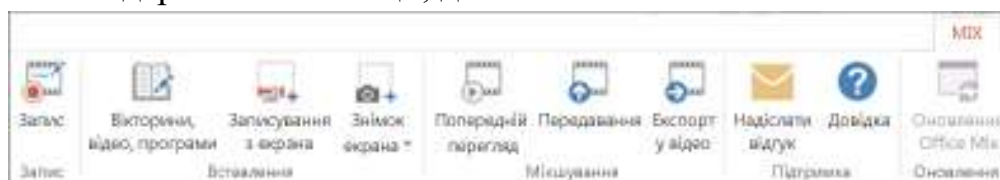


Рис.6.3 – Стрічка меню «Мікси» в POWERPOINT.

Щоб отримати Office Mix, завантажте та інсталюйте безкоштовну надбудову. Коли ви відкриєте програму PowerPoint, ви побачите нову вкладку **Мікс**. Можна записувати аудіо- або відеонотатки для кожного слайда в презентації. Можна вставляти вікторини, рекомендовані відео та багато іншого. Легко записуйте інформацію, яка відображається на екрані, одночасно додаючи аудіонотатки. Коли все буде готово, перегляньте свій

мікс, а потім завантажте його на веб-сайт OfficeMix.com, щоб надати до нього спільний доступ. На порталі OfficeMix.com доступна аналітика, переглянувши яку можна дізнатися статистику аудиторії та результати вікторини.

Зручна робота із широкоформатними екранами

Більшість телевізорів і відеосистем у сучасному світі широкоформатні й підтримують формат HD, як і програма PowerPoint. У програмі передбачено макет із пропорціями 16:9, а нові теми розраховано на використання переваг широкоформатних екранів.



Рис.6.4 – Варіанти використання різних макетів слайдів в Powerpoint.

Запуск мережної наради із програми PowerPoint

Тепер з'явилося кілька способів проведення презентації PowerPoint через Інтернет. Ви можете надіслати посилання на слайди або запустити повноцінну нараду Lync, у якій презентація відображається з аудіосупроводом і можливістю обміну миттєвими повідомленнями. Учасники можуть приєднатися до презентації з будь-якого розташування, на будь-якому пристрої за допомогою програми Lync або служби презентацій Office.



Рис.6.5 – Варіанти відображення презентації PowerPoint на різних пристроях.

Удосконалені засоби конструктора

Варіанти тем

Тепер теми надаються в кількох варіантах, наприклад із різними палітрами кольорів і сімействами шрифтів. У програмі PowerPoint 2016, окрім тем стандартного розміру, передбачено також нові широкоформатні теми. Виберіть тему та її варіант на початковому екрані або на вкладці "Конструктор".

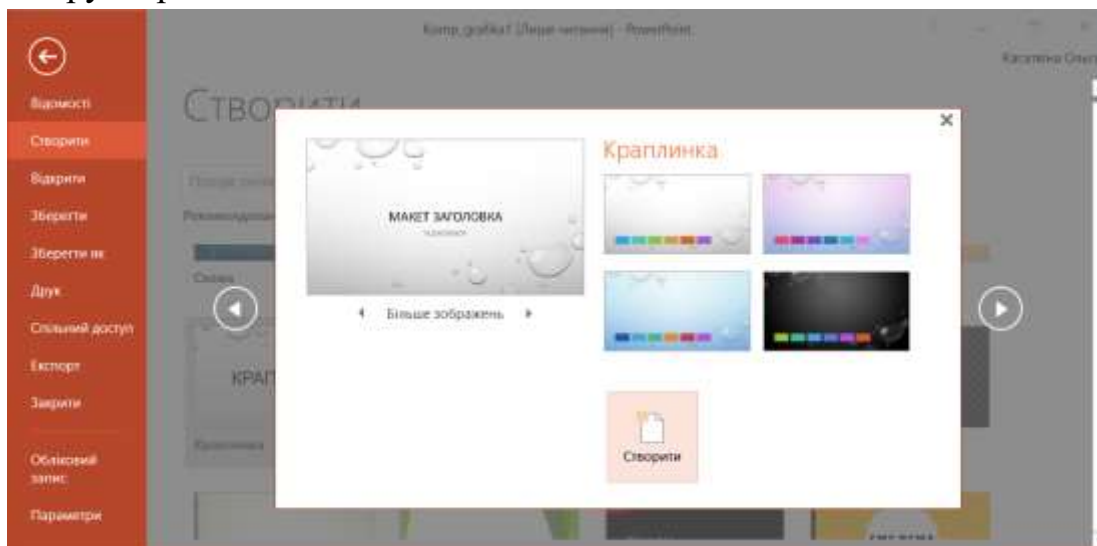


Рис.6.6 – Вибір теми та палітри кольорів в PowerPoint 2016.

Вирівнювання та рівномірне розташування об'єктів

Більше не потрібно візуально контролювати розташування об'єктів на слайдах, щоб побачити, чи вирівняно їх належним чином. Інтелектуальні напрямні відображаються автоматично, коли такі об'єкти, як зображення, фігури тощо, розташовуються майже рівно, і сигналізують про те, що об'єкти розташовано рівномірно.



Рис.6.7 – Автоматичне розташування об'єктів в PowerPoint.

Удосконалення шляхів переміщення

Тепер під час створення шляху переміщення у програмі PowerPoint відображається кінцева точка, у якій опиниться об'єкт. Вихідне зображення залишається на своєму місці, а його «примарний» образ переміщується вздовж шляху до кінцевої точки.

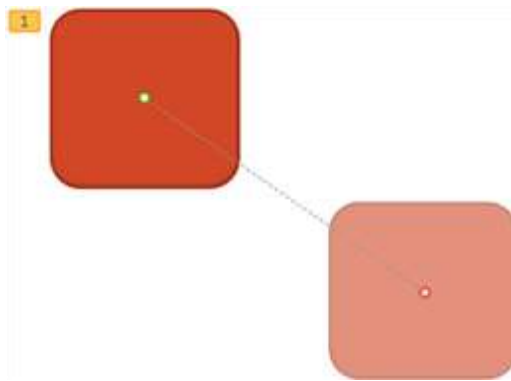


Рис.6.8 – Створення шляху переміщення об'єктів в PowerPoint.

Об'єднання загальних фігур

Виберіть дві або більше загальних фігур на слайді та об'єднайте їх, щоб створити нові фігури та піктограми.

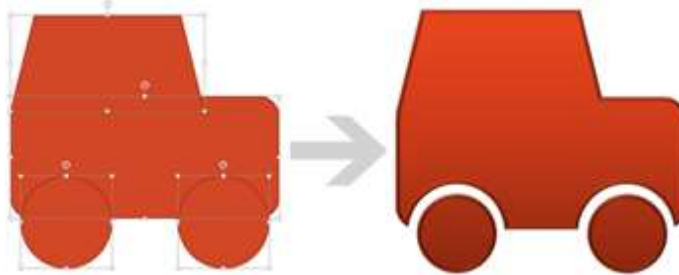


Рис.6.9 – Групування об'єктів в PowerPoint.

Удосконалена підтримка відео та звуку

Тепер програма PowerPoint підтримує більше мультимедійних форматів, зокрема MP4 та MOV із відео у форматі H.264 та аудіо у форматі AAC, а також інший вміст у форматі HD. Програма PowerPoint містить додаткові вбудовані кодеки, тож вам не потрібно інстальювати їх окремо, щоб забезпечити відтворення файлів певного формату.

Використання функції **Фонове відтворення** для відтворення музики під час перегляду показу слайдів.

Нова піпетка для підбору кольорів у тон

Тепер можна взяти точно такий колір, який має об'єкт на екрані, а потім застосувати його до будь-якої фігури. Піпетка автоматично підбирає кольори в тон.



Рис.6.10 –інструмент «Піпетка» в PowerPoint.

Програма PowerPoint на пристроях із можливістю сенсорного керування

Тепер можна працювати із програмою PowerPoint на більшості пристроїв, зокрема на ПК під керуванням ОС Windows 8 та 10. Використовуючи типове дотикове керування вводом, можна виконувати для слайдів такі дії, як проведення, дотик, прокручування, масштабування та панорамування, і буквально відчувати презентацію.

Спільний доступ і збереження

Спільний доступ і збереження файлів Office у хмарі сховищі в службі OneDrive або на сайті організації. Там можна відкривати презентації PowerPoint та інші файли Office, а також надавати до них спільний доступ. Можна навіть працювати одночасно з колегами над одним файлом. Хмара – це ніби сховище файлів у небі. Доступ до неї можна отримати будь-коли, перебуваючи в онлайні. Тепер можна легко зберігати файли Office у власному



Рис.6.11 – Спільний доступ і збереження файлів PowerPoint у хмарі OneDrive.

Тепер у програмі PowerPoint можна залишати відгуки за допомогою нової області "Примітки". Примітки та редакторські виправлення можна відобразити або приховати.

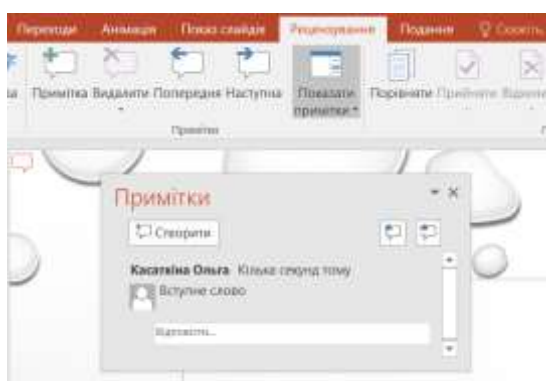


Рис.6.12 – Збереження Відгуків у новій області «Примітки».

Спільна робота над однією презентацією

Разом із колегами ви можете працювати над однією презентацією у версії для настільного комп'ютера або в онлайнівій версії програми PowerPoint і відразу бачити зміни, які вносять інші.

6.2. Перші кроки створення презентації в PowerPoint

Презентації PowerPoint працюють за тим же принципом, що й покази слайдів. Щоб донести ідею або розповісти історію, матеріал ліпше розбити на слайди. Кожен слайд можна уявити собі як пусте полотно для рисунків, слів і фігур, які допоможуть створити зв'язну доповідь.

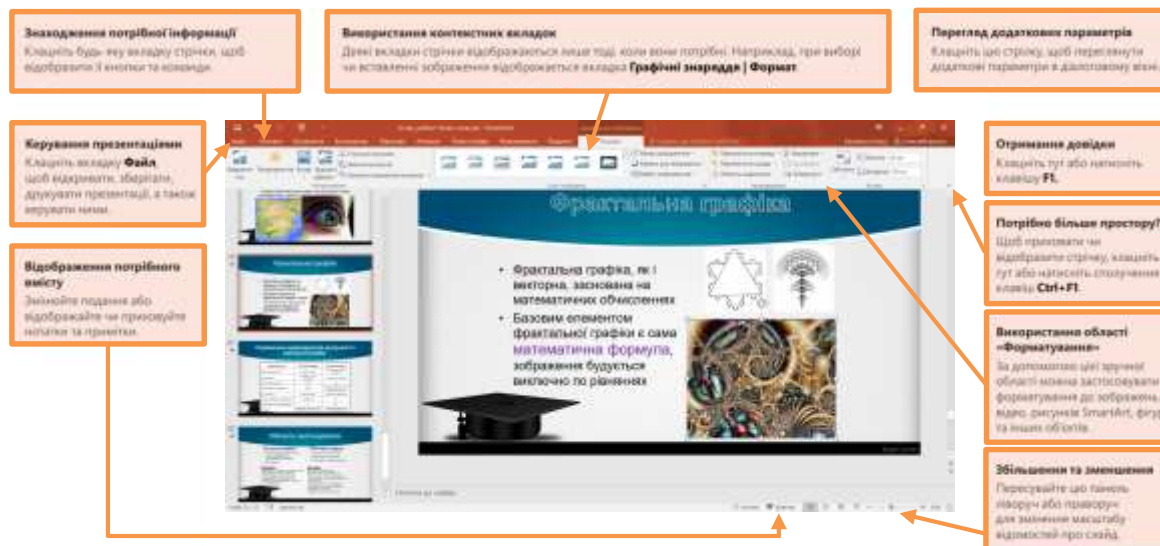


Рис.6.13 – Елементи головного вікна PowerPoint.

Вибір теми

Якщо відкрити програму PowerPoint, відображаються вбудовані теми. Тема – це оформлення слайду в єдиному стилі, що містить кольори, шрифти й спеціальні ефекти, як-от тіні, відбиття тощо.

1. Виберіть тему.
2. Натисніть кнопку **Створити** або виберіть варіант кольору, а потім натисніть кнопку **Створити**.

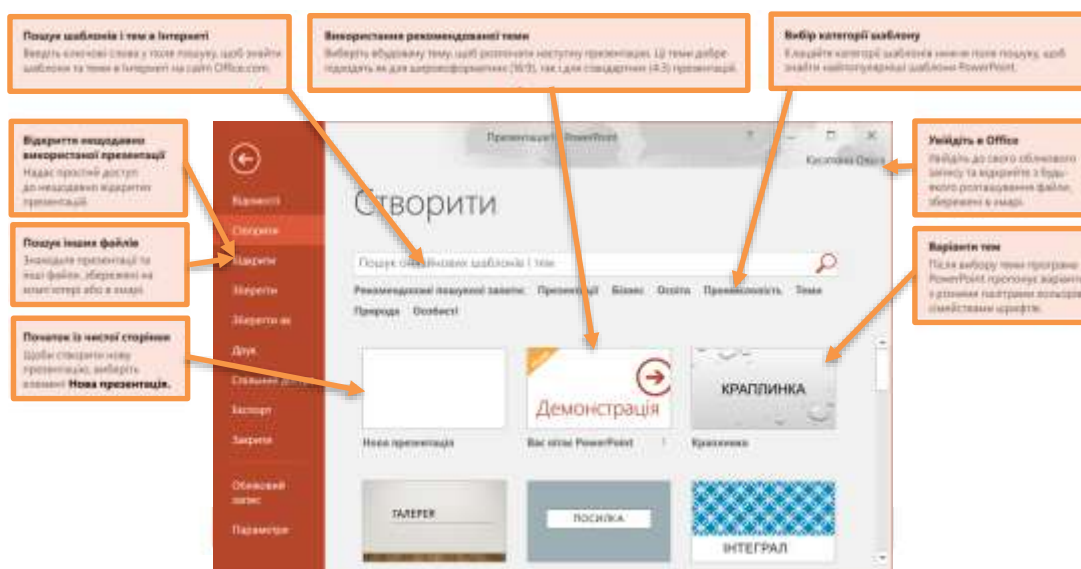


Рис.6.14 – Вибір теми при створенні нової презентації в PowerPoint.

Вставлення нового слайда

На вкладці **Основне** клацніть елемент **Створити слайд** і виберіть макет слайду.

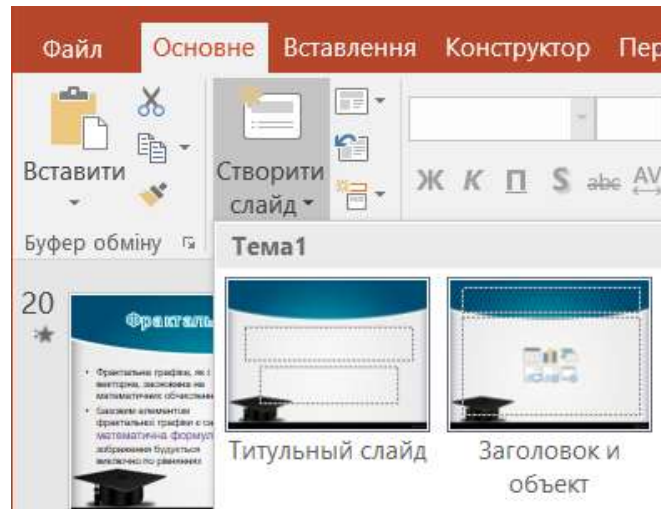


Рис.6.15 – Створення нового слайду в презентації PowerPoint 2016.

Збереження презентації

1. На вкладці **Файл** виберіть команду **Зберегти**.
2. Виберіть папку або перейдіть до неї.
3. У полі **Ім'я файлу** введіть ім'я презентації та натисніть кнопку **Зберегти**.

Примітка. Якщо вам часто доводиться зберігати файли в певну папку, можна "закріпити" цей шлях, щоб він завжди був доступним.

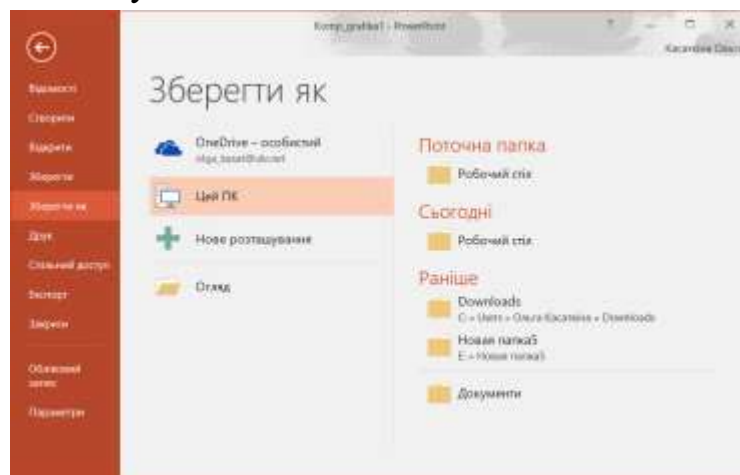


Рис.6.16 – Збереження презентації в PowerPoint 2016.

Порада. Зберігайте роботу в міру її виконання. Не забувайте час від часу натискати сполучення клавіш **Ctrl+S**.

Змінення тем

Якщо при застосуванні вбудованої теми потрібно змінити кольори та шрифти, на початковому екрані чи на вкладці **Макет** можна вибрати будь-який варіант теми, підібраний дизайнерами.



Якщо потрібна якась комбінація не відображається, то кольори, шрифти й ефекти теми завжди можна настроїти в **поданні зразка слайдів**.

Послідовно виберіть елементи **Подання** > **Зразок слайдів**, після чого у групі **Фон** відобразяться параметри **Кольори**, **Шрифти** та **Ефекти**.



Новий розмір слайду за замовчуванням

Більшість телевізорів і відеосистем у сучасному світі вже широкоформатні, вони підтримують формати високої чіткості, як і програма PowerPoint. У попередніх версіях пропорції слайду становили 4:3. У програмі PowerPoint 2013 за замовчуванням вибрано пропорції 16:9, але їх можна змінити на вкладці **Макет**.

Якщо потрібно працювати зі слайдами у попередніх версіях програми PowerPoint або демонструвати презентацію на старіших моніторах чи проекторах, можливо, потрібно буде встановити пропорції слайду 4:3. Для цього послідовно виберіть елементи **Макет** > **Розмір слайду**, а потім виберіть значення **4:3** або встановіть власний настроюваний розмір.

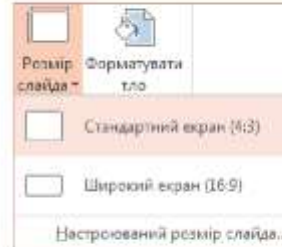


Рис.6.17 – Змінення теми або розміру слайду презентації PowerPoint.

6.3. Робота з об'єктами в програмі PowerPoint

Додавання тексту

Клацніть на місце для тексту та почніть вводити дані.

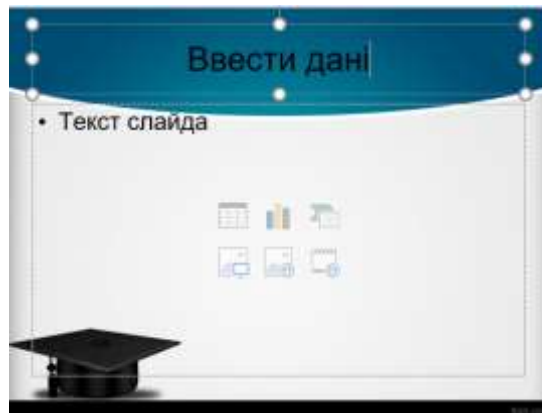


Рис.6.18 – Введення тексту в презентації PowerPoint.

Форматування тексту

1. Виділіть текст.
2. На вкладці **Засоби креслення** виберіть вкладку **Формат**.
3. Виконайте одну з таких дій:
4. Щоб змінити колір тексту, виберіть пункт **Заливка тексту**, а потім виберіть колір.
5. Щоб змінити колір контуру, виберіть пункт **Контур тексту**, а потім виберіть колір.

6. Щоб застосувати тіні, відбиття, світіння, рельєф, об'ємне обертання, перетворення, клацніть пункт **Ефекти тексту**, а потім виберіть потрібний ефект.

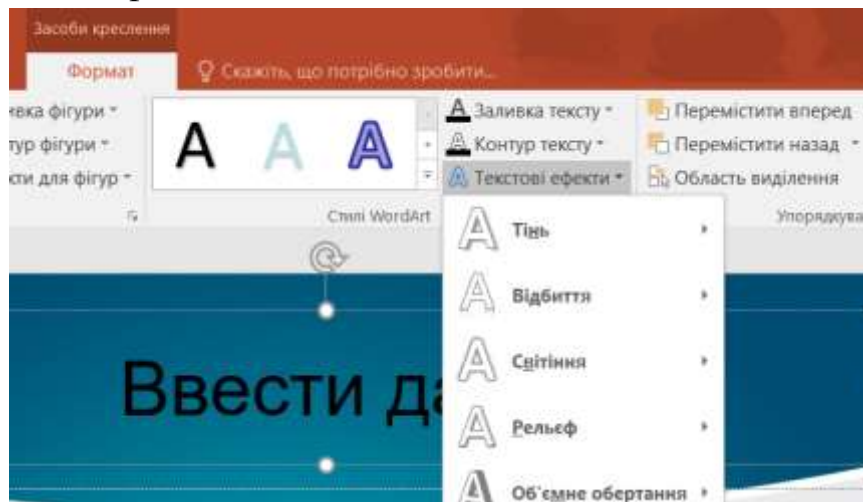


Рис.6.19 – Редагування тексту в презентації PowerPoint 2016.

Додавання фігур

1. На вкладці **Вставлення** натисніть кнопку **Фігури**.
2. Виберіть потрібну фігуру, клацніть будь-де на слайді, а потім перетягніть вказівник, щоб створити фігуру.

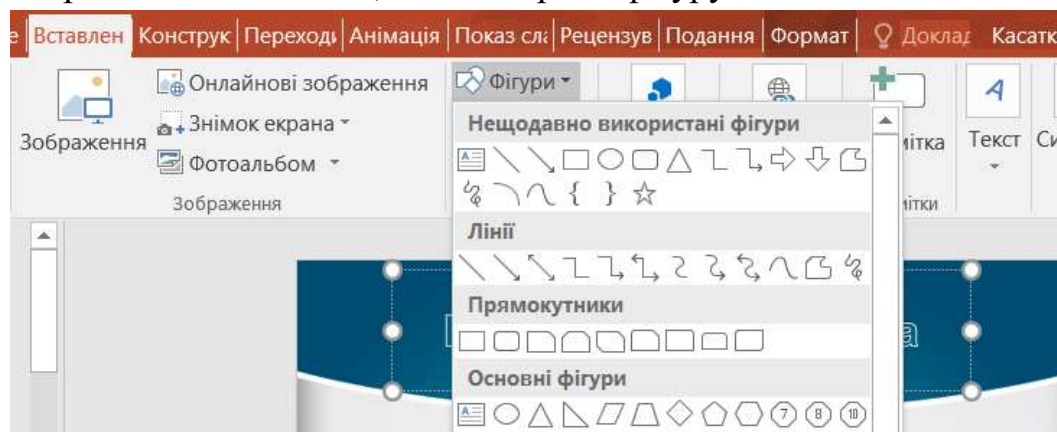


Рис.6.20 – Додавання нових фігур в презентації PowerPoint 2016.

Порада. Щоб створити правильні квадрат або коло (або змінити розміри інших фігур), під час перетягування утримуйте натиснутою клавішу Shift.

Додавання зображень

На вкладці **Вставлення** виконайте одну з наведених нижче дій.

- Щоб вставити зображення, збережене на локальному диску або внутрішньому сервері, клацніть пункт **Рисунки**, знайдіть зображення, а потім натисніть кнопку **Вставити**.

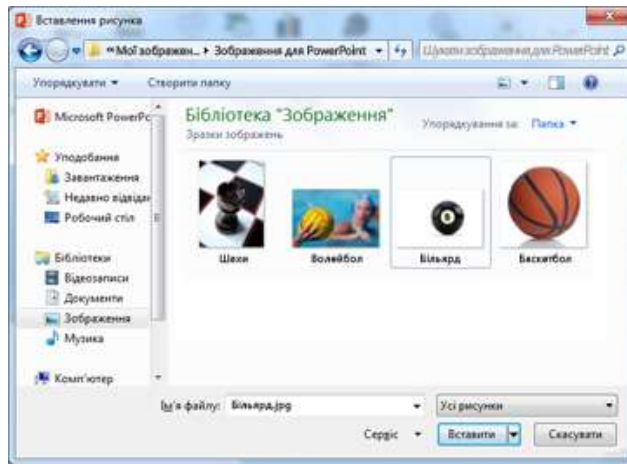


Рис.6.21 – Додавання нових зображень в презентації PowerPoint 2016.

- Щоб вставити зображення з Інтернету, виберіть елемент **Онлайнові зображення** та знайдіть потрібне зображення, використовуючи поле пошуку.

Наприклад, введіть **Коти** або **Графічні зображення котів** у полі **Пошук зображень у службі Bing**.

- Виберіть рисунок і натисніть кнопку **Вставити**.

6.4. Способи виведення презентації

Проведення презентації

На вкладці **Показ слайдів** виконайте одну з наведених нижче дій.

- Щоб запустити презентацію з першого слайда, у групі **Розпочати показ слайдів** клацніть пункт **Із початку**.

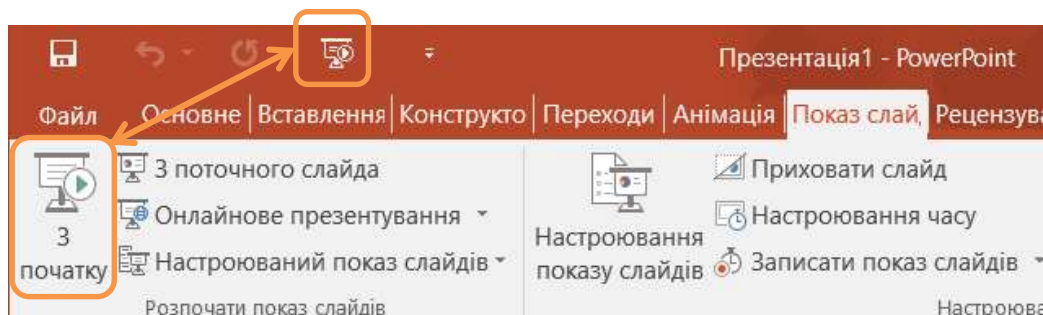


Рис.6.22 – Показ презентації в PowerPoint 2016.

- Якщо зараз відображається не перший слайд, і потрібно почати саме з нього, клацніть пункт **Із поточного слайда**.
- Якщо потрібно провести презентацію для осіб, які перебувають в іншому розташуванні, натисніть кнопку **Онлайнове презентування** та настройте презентацію через Інтернет, вибравши один із наведених нижче параметрів.

Вихід із подання показу слайдів

- Щоб вийти з подання показу слайдів, у будь-який момент натисніть на клавіатурі клавішу Esc.

Щоб...	Клацніть...	А потім знайдіть...
Відкрити, зберегти, надрукувати, надіслати, експортувати, перетворити, захистити файли або надати до них спільний доступ	Файл	Подання Backstage (клацайте команди в лівій області)
Додати слайди, застосувати макет, змінити шрифти, вирівняти текст або застосувати експрес-стилі	Головна	Групи: Слайди, Шрифт, Абзац, Креслення, Редагування
Вставити таблиці, зображення, фігури, рисунки SmartArt, об'єкти WordArt, діаграми, примітки, зворнені та ніколи не колонтитули, відео чи аудіо	Вставлення	Групи: Таблиці, Зображення, Ілюстрації, Примітки, Текст, Кліп
Застосувати тему, змінити колір теми, змінити розмір слайду, змінити фон слайду або додати воднений знак	Макет	Групи: Темі, Варіанти, Настроювання
Застосування або настроювання хронометражу переходу	Переходи	Групи: Перехід, Час
Застосувати або настроїти хронометраж анімації	Анімація	Групи: Анімація, Додаткові параметри анімації, Хронометраж
Запустити показ слайдів, настроїти показ слайдів, визначити монітори для використання з поданням доповідача	Показ слайдів	Групи: Почати показ слайдів, Настроїти, Монітори
Перевірити орфографію, ввести та перевірити примітки або порівняти презентації	Рецензування	Групи: Правопис, Примітки, Порівняння
Змінити подання, редагувати головне подання, відобразити сітки, напрямні та лінійки, збільшити, перемикається між вікнами PowerPoint і використовувати макроси	Подання	Групи: Подання презентації, Головні подання, Відображення, Масштабування, Вікно, Макроси

Рис.6.23 – Групи меню в програмі PowerPoint.

Друк слайдів презентації доповідача

- На вкладці **Файл** перейдіть до вкладки **Друк**.
- У розділі **Принтер** виберіть принтер, який слід використовувати для друку.
- У групі **Параметри** клацніть стрілку поруч із пунктом **Слайди на всю сторінку**, а потім у розділі **Надрукувати макет** виберіть пункт **Сторінки нотаток**.
- Натисніть кнопку **Друк**.

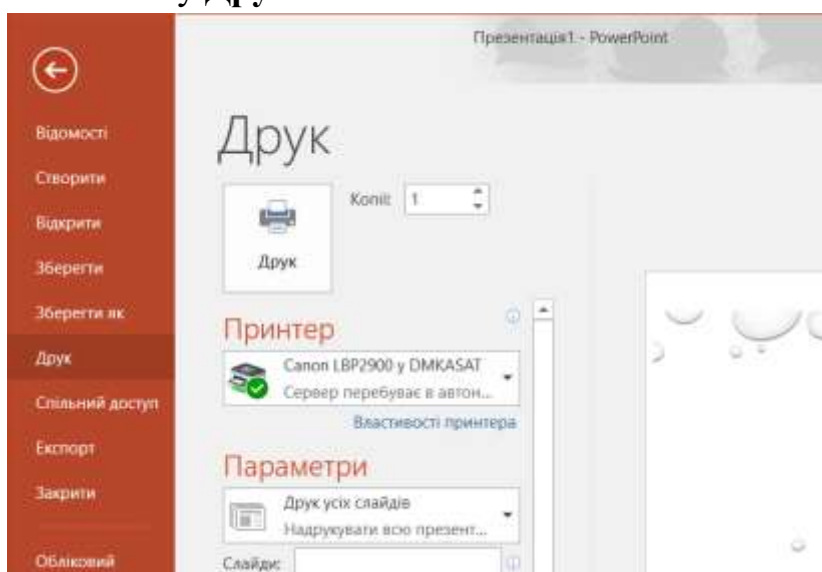


Рис.6.24 – Друк презентації в PowerPoint 2016.

Практична робота № 17. Створення презентацій PowerPoint.

Мета роботи: оволодіти навиками створення презентаційних у програмі PowerPoint.

Теоретичні відомості

У процесі презентації бажано мати допоміжний ілюстраційний матеріал (графіки, таблиці, фотографії тощо) для досягнення більшої інформативності та візуальності матеріалу. Для створення відповідної презентації використовується програма PowerPoint.

Запуск програми Microsoft PowerPoint

- завантажити операційну систему **Windows**;
- клацнути на кнопці **“Пуск”**;
- у пункті меню **“Програми”** вибрати підпункт **“Microsoft PowerPoint”**;
- на екрані з’явиться заставка **PowerPoint**, потім вікно програми із запитом про варіанти роботи із презентацією (створити нову чи відкрити створену).

Створення презентації

При запуску PowerPoint на екрані з’являється діалогове вікно, де:

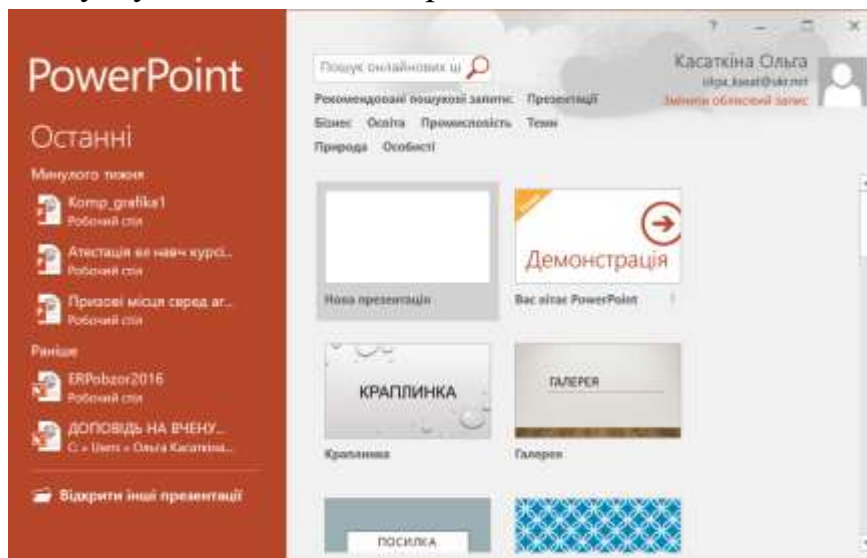


Рис.6.25 – Створення презентації в PowerPoint 2016.

“мастер автозмісту” – для відкриття презентацій, які були раніше створені та проглядались останніми чи збережених в іншому місці.

“шаблони оформлення” – для створення презентації власного змісту та послідовності матеріалу але з автоматичним фоновим оформленням слайдів презентації, шаблони яких є в бібліотеці програми.

“пуста презентація” – для створення презентації власного змісту та послідовності матеріалу, а також самостійним фоновим оформленням слайдів презентації.

Самостійне створення презентації

- у пункті меню **“Файл”** вибрати підпункт **“Створити”**;
- у лівій частині вікна, серед запропонованих варіантів, вибрати пункт **“Нова презентація”**;
- у меню **“Основне”** вибрати макет першого слайда;
- на екрані з’явиться перший слайд відповідно із вибраною структурою;
- виділяючи елементи структури слайда, наповнити їх відповідним змістом;
- для створення нового слайда презентації у пункті меню **“Основне”** вибрати підпункт **“Створити слайд”**;
- у діалоговому вікні, що з’явиться, вибрати макет наступного слайда;
- повторити вищезазначені процедури з наповнення та створення слайдів.

Оформлення слайдів презентації

Для забезпечення бажаного ефекту від презентації, слайди оформлюють відповідним кольоровим фоном, мультимедійними ефектами появи та зникнення слайда, звуковим супроводом тощо. Для оформлення фону новостворених слайдів чи зміни існуючого фону можна застосувати **“Шаблон оформлення”**, або самостійно вибрати колір, текстуру, узор оформлення фону слайда, тощо.

Оформлення фону слайдів за допомогою “Шаблону оформлення”

- створити слайд;
- у пункті меню **“Конструктор”** вибрати **“Тему”**.

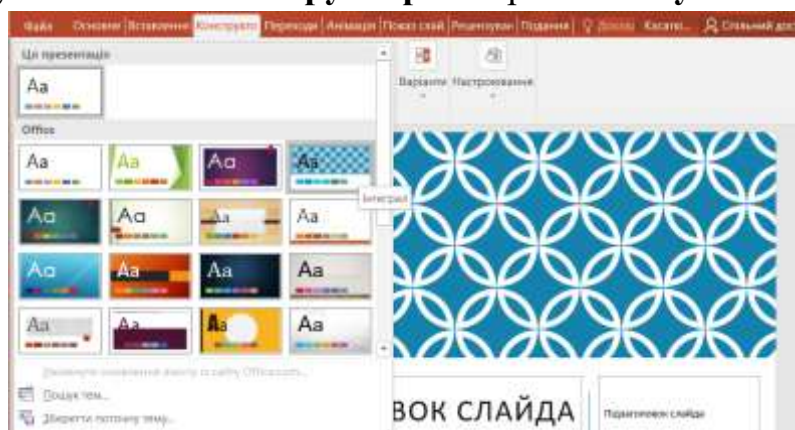


Рис.6.26 – Вибір теми презентації в PowerPoint 2016.

Самостійне оформлення фону слайдів

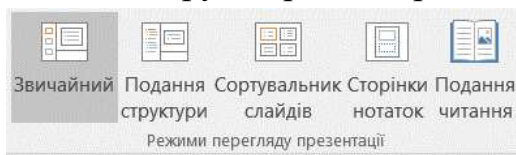
- створити слайд;
- у пункті меню **“Конструктор”** вибрати підпункт **“Формат тла”**;
- у діалоговому вікні, що з'явиться, розкрити список можливих варіантів фонів;
- у розкритому списку відмітити:
 - **“Суцільна заливка”** – для вибору однотонного кольору фону слайда із палітри кольорів;
 - **“Градiєнтна заливка”** – для застосування градієнтної заливки фону;
 - **“Зображення або текстура”** – для вибору текстури фону слайда, або використання власного графічного зображення як фону;
 - **“Заливка візерунком”** – для вибору візерунку фону слайда;
 - **“Приховати зображення тла”** – не відображати зображення тла;
 - **“Колір”** – для вибору основного кольору фону слайда;
 - **“Прозорість”** – для вибору прозорості фону слайда у відсотках;
- натиснути кнопку **“Застосувати”** - для застосування вибраного варіанта фону до одного слайда, або **“Застосувати до всіх”** - для застосування вибраного варіанта фону до всіх слайдів презентації.

Режими представлення слайдів

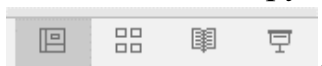
PowerPoint дозволяє проводити операції із слайдами у різних режимах. Створення слайдів, наповнення їх змістом, налаштування ефектів анімації на елементи слайда доцільно проводити в **“Звичайному”** режимі представлення слайдів.

Режим **“Сортувальник слайдів”** дозволяє відобразити презентацію на екрані цілком, переміщувати слайди, управляти ефектами зміни слайдів, проводити перегляд ефектів тощо. Готову презентацію переглядають у режимі **“Показ слайдів”**.

Для вибору режиму представлення слайдів необхідно у пункті меню **“Подання”** відмітити підпункт **“Звичайний”**, **“Подання структури”** або **“Сортувальник слайдів”** для вибору потрібного режиму представлення



або клацнути на панелі інструментів по кнопках



Режим “Звичайний”

У звичайному режимі представлення слайдів доцільніше за все виконувати такі операції:

■ **Заповнювати шаблони слайдів:**

– виділити зону в структурі слайда, яку планується заповнити;
– встановити параметри шрифту, яким буде заповнений заголовок або текстова зона;

– для вставки графічного об'єкта із файла у пункті меню **"Вставлення"** вибрати підпункт **"Зображення"**, перейти на каскадне підменю і вибрати пункт **"З файла"**.

– для вставки графічного об'єкта із бібліотеки кліпів двічі клацнути на іконці кліпу і вибрати необхідний;

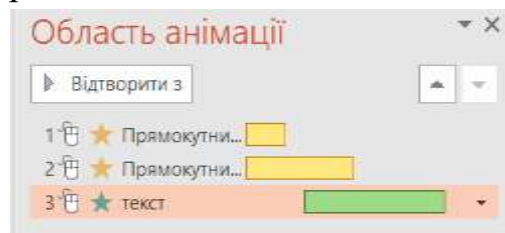
■ **Налаштовувати анімацію на елементи слайда:**

– у пункті меню **"Анімація"** вибрати підпункт **"Область анімації"**.

– у діалоговому вікні, що з'явиться відмітити ті елементи слайда, які будуть з'являтися на полі слайда з певним ефектом і у певній послідовності. Невідмічені елементи слайда з'являються одночасно із фоном слайда;

– у закладці **"Хронометраж"** у полі **"Порядок анімації"** вибрати елемент, анімацію на який необхідно налаштувати. За допомогою групи параметрів **"Анімація"** вказати метод запуску анімації, а також часовий інтервал, через який автоматично буде виконуватися ефект;

– для зміни послідовності появи елементів слайда на робочому полі, необхідно виділити потрібний елемент у списку елементів, кнопками встановити об'єкт у потрібне місце послідовності показу;



– у закладці **"Параметри ефектів"** можна додати до ефекту також звук, вказавши відповідний звуковий файл;

– у полі **"Поява"**, якщо ефект застосований до тексту, вказати порядок відображення тексту (всього відразу, по словам або по буквах);

– для ознайомлення з усіма проведеними змінами, необхідно клацнути на кнопці **"Відтворити"**. Налаштований ефект буде продемонстрований відповідно із всіма вказаними параметрами.

Режим “Сортувальник слайдів”

У режимі сортувальника слайдів доцільніше за все виконувати такі операції:

■ *Змінювати порядок проходження слайдів:*

– виділити і вирізати в буфер обміну слайд, який планується показувати в іншій послідовності;

– встановити курсор між слайдами, куди планується вставити вирізаний слайд;

– вставити слайд із буфера обміну,

– або перетянути потрібний слайд в потрібне місце за допомогою мишки.

■ *Добавляти нові слайди:*

– меню “Основне” кнопка “Створити слайд”;

– або виділити слайд, який передує новоствореному і натиснути “**Enter**”;

– або за допомогою контекстного меню кнопка “**Новий слайд**”.

■ *Копіювати слайди з однієї презентації в іншу:*

– встановити курсор між слайдами, куди будуть вставлені запозичені слайди;

– у пункті меню “Основне” вибрати підпункт “Створити слайд”;

– у діалоговому вікні, що з’явиться, вибрати пункт “**Повторне використання слайдів**” і знайти в структурі дисків і папок файл з презентацією, слайди з якої необхідно вставити;

– у діалоговому вікні, що з’явиться, у полі “**Виберіть слайди**” відмітити необхідні слайди і натиснути кнопку “**Вставити**”.

■ *Видаляти слайди:*

– утримуючи натиснутою клавішу <Ctrl>, виділити необхідні слайди;

– натиснути клавішу <Delete>.

■ *Створювати ефекти зміни слайдів:*

– виділити слайд або групу слайдів, утримуючи натиснутою клавішу <Ctrl>;

– у пункті меню “Переходи” вибрати у полі “Ефекти” із списку вибрати необхідний ефект зміни слайдів;

– у області “Хронометраж” відмітити: “**клацання кнопки миши**” – для зміни слайдів за допомогою клацання клавішею миші, “**Після**” – для

зміни слайдів автоматично через вказаний на числовому показчику проміжок часу;

– натиснути кнопку: **“Застосувати до всіх”** – для застосування ефекту до всіх слайдів презентації.

■ **Створювати автоматичний циклічний показ презентації:**

– попередньо встановити на кожний слайд презентації функцію автоматичної зміни слайдів (див. попередній пункт);

– у пункті меню **“Показ слайдів”** вибрати підпункт **“Настроювання презентації”**.

– у діалоговому вікні, що з'явиться, у полі **“Показ слайдів”** відмітити **“Автоматичний (увесь екран)”** (опція **“Безперервний цикл”**). При включенні режиму **“Показ слайдів”** презентація буде циклічно повторюватися до моменту натиснення клавіші **<Esc>**.

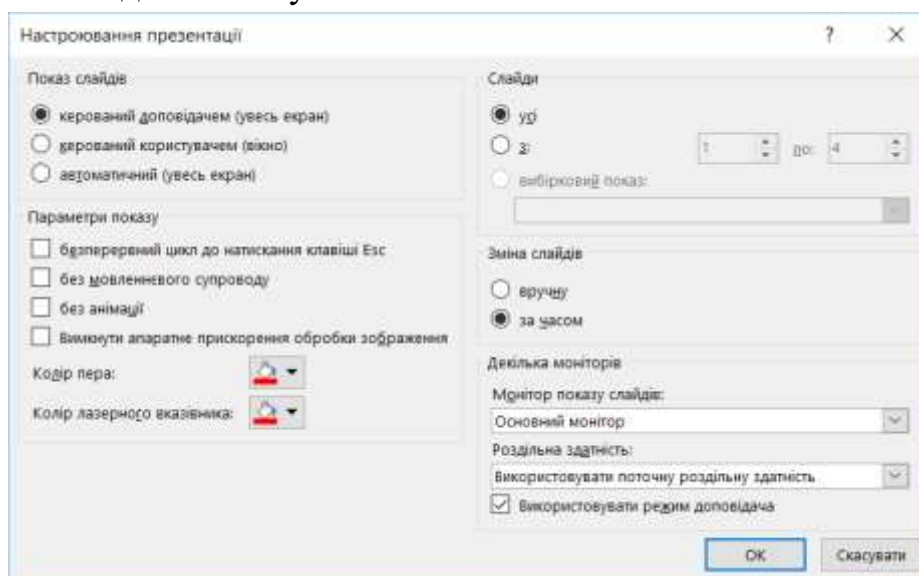


Рис.6.27 – Налаштування циклічного показу анімації в PowerPoint 2016.

■ **Приховувати слайди**

У випадку, коли не всі слайди презентації потрібні для показу на даний момент, їх можна помітити як приховані. Приховані слайди відображаються в усіх режимах, за винятком режиму перегляду слайдів. Щоб приховати слайди, необхідно:

– виділити необхідні слайди і клацнути на кнопці **“Приховати слайд”** з контекстного меню.

– номери прихованих слайдів будуть поміщені в квадратну рамку, перекреслену по діагоналі.

Режим “Показ слайдів”

На будь-якому етапі створення презентації в PowerPoint можна переглянути в режимі реального показу окремі слайди або всю презентацію.

Запуск презентації на перегляд

Виділити слайд, з якого планується початок показу презентації у будь-якому з режимів, у пункті меню **“Показ слайдів”** клацнути по кнопці **“З поточного”**, при цьому на екрані буде запущене слайд-шоу. Для виходу з режиму показу слайдів використовується клавіша **<Esc>**.

Після завершення слайда-шоу презентація відобразиться у тому режимі, з якого вона була запущена на показ.

Програма виконання роботи

1. Вибрати тему презентації.
2. Підготувати вихідну графічну (звукову, відео) інформацію в цифровому вигляді, яка буде використана при створенні презентації.
3. Завантажити програму PowerPoint.
4. Створити презентацію на визначену тему з використанням текстової, графічної, (звукової, відео) інформації обсягом 6 – 10 слайдів.
5. Створену презентацію представити у двох варіантах показу: перший – зміна слайдів по клацанню миші, другий – постійний показ слайдів по замкненому циклу з інтервалом показу слайдів 4 секунди.

Контрольні запитання

1. Як створити презентацію на основі шаблону змісту?
2. Як застосувати шаблон оформлення презентації?
3. Як налаштувати анімацію елементів слайда?
4. Як оформити фон слайда презентації?
5. Як створити автоматичний показ презентації?
6. Як створити і зберегти презентацію?
7. Який формат файлів у MS PowerPoint?
8. Скільки способів створення презентації?
9. Що таке Режими перегляду презентацій?
10. Як вставити слайд? Що таке Розмітка слайдів?
11. Як працювати з таблицями у MS PowerPoint?
12. Які типи організаційних діаграм виділяють у MS PowerPoint??
13. Вставка об'єктів з бібліотек. Формули. Кліпи. Флеш-ролики.
14. Зразок слайдів. Зразок нотаток. Колонтитули.
15. Які правила використання Анімації?
16. Параметри управління презентацією.
17. Гіперпосилання у слайдах.
18. Управляючі кнопки у презентації.
19. Налаштування показу презентації.
20. Розміщення презентації у Інтернет.

РОЗДІЛ 7. ОСНОВИ РОБОТИ З MATHCAD

7.1. Призначення та можливості системи MATHCAD

Mathcad — система комп'ютерної алгебри з класу систем автоматизованого проектування, орієнтована на підготовку інтерактивних документів з обчисленнями і візуальним супроводженням, відрізняється легкістю використання і застосування для колективної роботи.

Незважаючи на те, що ця програма здебільшого орієнтована на користувачів-непрограмістів, Mathcad також використовується в складніших проектах, щоб візуалізувати результати математичного моделювання, шляхом використання найбільш поширених обчислень і традиційних мов програмування.

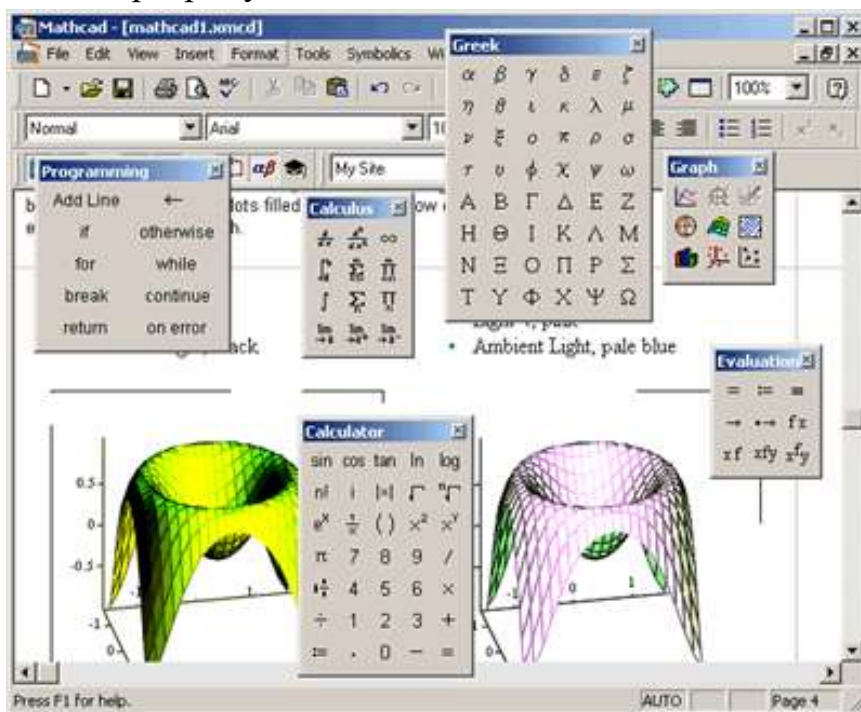


Рис. 7.1 - Головне вікно системи MATHCAD

Основна відмінність Mathcad від аналогічних програм — це графічний, а не текстовий режим вводу виразів. Для набору команд, функцій, формул можна використовувати як клавіатуру, так і кнопки на численних спеціальних панелях інструментів. В будь-якому разі — формули будуть мати звичний, аналогічний книжковому, вигляд. Тобто особливої підготовки для набору формул, власне, й не потрібно. Обчислення із введеними формулами здійснюються за бажанням користувача або миттєво, одночасно із набором, або за командою. Звичайні формули обчислюються зліва-направо і зверху вниз (подібно читанню тексту). Будь-які змінні, формули, параметри можна змінювати, спостерігаючи наочно відповідні

зміни результату. Це дає можливість організації справді інтерактивних обчислювальних документів.

Mathcad містить сотні операторів і вбудованих функцій для вирішення різних технічних завдань. Програма дозволяє виконувати чисельні і символні обчислення, проводити операції з скалярними величинами, векторами і матрицями, автоматично переводити одні одиниці вимірювання в інші.

Серед можливостей Mathcad є:

- ✓ Розв'язання диференціальних рівнянь, в тому числі і чисельними методами.
- ✓ Побудова двовимірних і тривимірних графіків (в різних системах координат, контурні, векторні тощо).
- ✓ Використання грецького алфавіту (верхній і нижній регістр) як в тексті, так і у рівняннях.
- ✓ Символьні обчислення.
- ✓ Операції з векторами і матрицями.
- ✓ Символьне розв'язання систем рівнянь.
- ✓ Згладжування кривих.
- ✓ Виконання підпрограм.
- ✓ Знаходження коренів функцій і поліномів.
- ✓ Статистичні функції і розподіли ймовірностей.
- ✓ Пошук власних значень і власних векторів.
- ✓ Обчислення з розмірностями.

За допомогою Mathcad інженери можуть документувати всі обчислення в процесі їх проведення.

7.2. Математичні вирази в MathCAD

MathCAD працює з *документами*. З погляду користувача, документ - це чистий аркуш паперу, на якому можна розміщати блоки трьох основних типів: математичні вирази, текстові фрагменти і графічні області.

Розташування нетекстових блоків у документі має принципове значення – *зліва направо і зверху вниз*.

До основних елементів математичних виразів MathCAD відносяться *типи даних, оператори, функції і керуючі структури*.

Оператори - елементи MathCAD, за допомогою яких можна створювати математичні вирази. До них, наприклад, відносяться символи

арифметичних операцій, знаки обчислення сум, добутків, похідної, інтегралу і т.д. Оператор визначає:

1. дію, що повинна виконуватися при наявності тих чи інших значень операндів;
2. скільки, де і які операнди повинні бути введені в оператор.

Операнд – число чи вираз, на яке діє оператор. Наприклад, у виразі **5! + 3** число **3** і вираз **5!** – операнди оператору **+** (плюс), а число **5** операнд оператору факторіал (!). Після вказівки *операндів* оператори стають блоками, що виконуються у документі. У Додатку 2 даного посібника наведено список операторів, що найбільш часто використовуються.

7.3. Типи даних в MathCAD

До *типів даних* відносяться числові константи, звичайні і системні змінні, масиви (вектори і матриці) і дані файлового типу.

Константами називають пойменовані об'єкти, що зберігають деякі значення, що не можуть бути змінені. *Змінні* є пойменованими об'єктами, що мають деяке значення, що може змінюватися по ходу виконання програми. Тип змінної визначається її значенням; змінні можуть бути числовими, рядковими, символними і т.д. Імена констант, змінних і інших об'єктів називають *ідентифікаторами*. Ідентифікатори в MathCAD являють собою набір латинських чи грецьких букв і цифр.

У MathCAD міститься невелика група особливих об'єктів, які не можна віднести ні до класу констант, ні до класу змінних, значення яких визначені одразу після запуску програми. Їх вірніше вважати *системними змінними*, що мають визначені системою початкові значення. Зміну значень системних змінних роблять у вкладці **Вбудовані змінні** діалогового вікна **Math Options** команди **Математика** ⇒ **Опції**.

Звичайні змінні відрізняються від системних тим, що вони повинні бути попередньо *визначені* користувачем, тобто їм необхідно хоча б один раз *присвоїти значення*. У якості *оператора присвоєння* використовується знак **:=**, тоді як знак **=** відведений для *виводу значення* чи константи змінної.

Якщо змінній присвоюється початкове значення за допомогою оператора **:=** викликається натисканням клавіші **:** (двокрапка) на клавіатурі, таке присвоєння називається *локальним*. До цього присвоєння змінна не визначена і її не можна використовувати. Однак за допомогою знака **≡** (клавіша **~** на клавіатурі) можна забезпечити *глобальне* присвоєння. MathCAD прочитує весь документ двічі зліва направо і зверху вниз. При першому проході виконуються всі дії, запропоновані глобальним

оператором присвоєння (\equiv), а при другому – виробляються дії, запропоновані локальним оператором присвоєння ($:=$), і відображаються всі необхідні результати обчислень ($=$).

Існують також жирний знак рівності $=$ (комбінація клавіш **Ctrl** + $=$), що використовується, наприклад, як оператор наближеної рівності при розв'язку систем рівнянь, і символічний знак рівності \rightarrow (комбінація клавіш **Ctrl** + $.$).

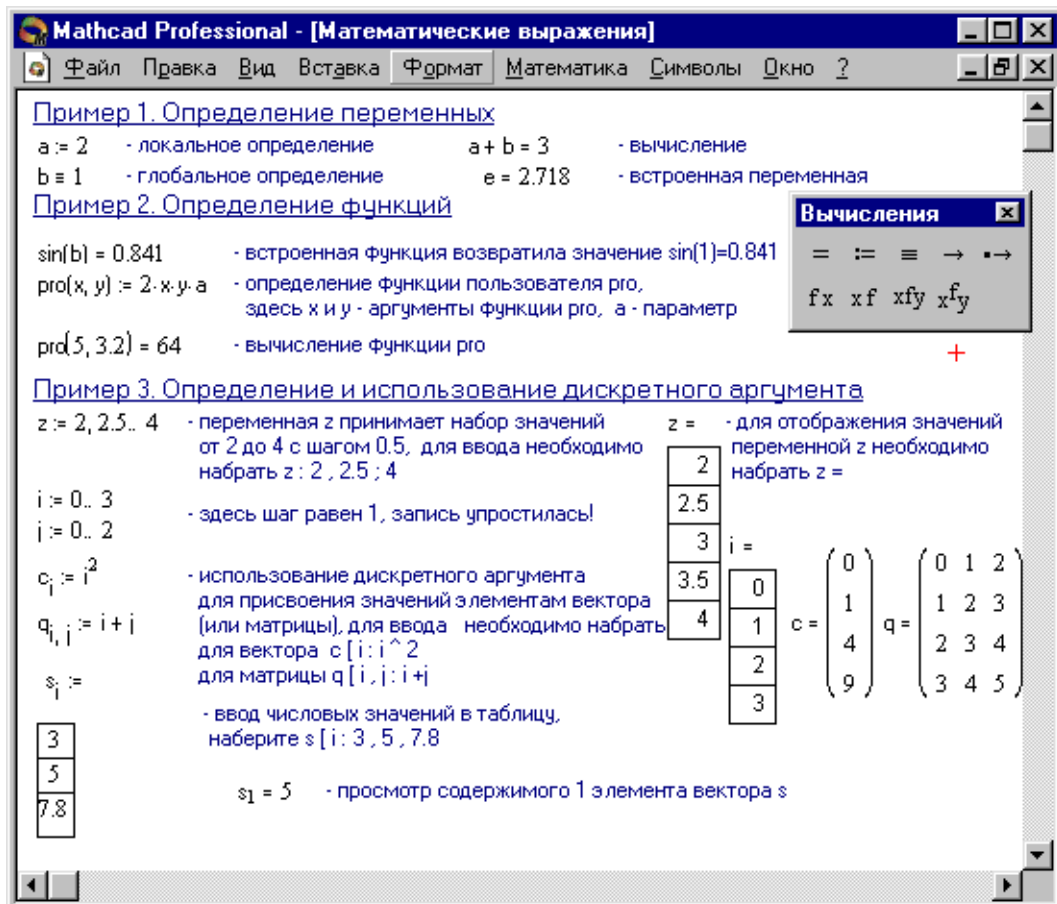


Рис 7.2 - Відображення математичних та текстових виразів в MathCAD

Дискретні аргументи - особливий клас змінних, який у пакеті MathCAD найчастіше заміняє **керуючі структури**, називані циклами (однак повноцінною така змінна не є). Ці змінні мають ряд фіксованих значень, або цілочисельних (1 спосіб), або у вигляді чисел з визначеним кроком, що міняються від початкового значення до кінцевого (2 спосіб).

1. $Name := Nbegin .. Nend$,

де $Name$ – ім'я змінної, $Nbegin$ – її початкове значення, $Nend$ – кінцеве значення, $..$ – символ, що вказує на зміну змінної в заданих межах (вводиться

клавішею ;). Якщо $Nbegin < Nend$, то крок змінної буде дорівнює +1, інакше -1.

2. $Name := Nbegin, (Nbegin + Step) .. Nend$

Тут $Step$ – заданий крок зміни змінної (він повинний бути додатнім, якщо $Nbegin < Nend$, чи від’ємним в іншому випадку).


Дискретні аргументи значно розширюють можливості MathCAD, дозволяючи виконувати багаторазові обчислення чи цикли з повторними обчисленнями, формувати вектори і матриці.

Масив - сукупність, що має унікальне ім'я, кінцевого числа числових чи символічних елементів, впорядкованих деяким чином і що мають визначені адреси. У пакеті MathCAD використовуються масиви двох найбільш розповсюджених типів:

- одновимірні (вектори);
- двовимірні (матриці).

Порядковий номер елемента, що є його адресою, називається *індексом*. Індеси можуть мати тільки цілочисельні значення. Вони можуть починатися з нуля чи одиниці, у відповідності зі значенням системної змінної **ORIGIN**.

Вектори і матриці можна задавати різними способами:

- за допомогою команди **Вставка** \Rightarrow **Матриця**, чи комбінації клавіш **Ctrl + M**, чи щигликом на кнопці  панелі **Матриця**, заповнивши масив порожніх полів для не занадто великих масивів;
- з використанням дискретного аргументу, коли має місце деяка явна залежність для обчислення елементів через їхні індекси.

Вставка текстових фрагментів на лист MathCAD

Текстові фрагменти являють собою куски тексту, що користувач хотів би бачити у своєму документі. Існують два види текстових фрагментів:

- *текстова область* призначена для невеликих шматків тексту - підписів, коментарів і т.п. Вставляється за допомогою команди **Вставка** \Rightarrow **Текстова** або комбінації клавіш **Shift + "** (подвійні лапки);
- *текстовий абзац* застосовується в тому випадку, якщо необхідно працювати з абзацами чи сторінками. Вставляється за допомогою комбінації клавіш **Shift + Enter**.

7.3. Обчислення функцій в MathCAD


Функція – вираз, відповідно до якого проводяться деякі обчислення з *аргументами* і визначається його числове значення.

Слід особливо зазначити різницю між *аргументами* і *параметрами* функції. Змінні, зазначені в дужках після імені функції, є її *аргументами* і замінюються при обчисленні функції значеннями з дужок. Змінні в правій частині визначення функції, не зазначені дужках у лівій частині, є *параметрами* і повинні задаватися до визначення функції.

Головною ознакою функції є *повернення значення*, тобто функція у відповідь на звернення до неї по імені з вказівкою її аргументів повинна повернути своє значення.

Функції в пакеті MathCAD можуть бути *вбудовані*, тобто завчасно введені розроблювачами, і *визначені користувачем*.

Способи вставки вбудованої функції:

1. Вибрати пункт меню **Вставка** \Rightarrow **Функція**.
2. Натиснути комбінацію клавіш **Ctrl + E**.
3. Клацнути на кнопці .

7.4. Побудова графічних областей

В середовищі Mathcad фактично немає графіків функцій в математичному розумінні терміну, а є візуалізація даних, що знаходяться у векторах та матрицях (тобто здійснюється побудова як ліній, так і поверхонь по точках з інтерполяцією), хоча користувач може про це й не знати, оскільки у нього є можливість використання безпосередньо функцій однієї або двох змінних побудови графіків чи поверхонь відповідно.


Графічні області поділяються на три основних типи - двовимірні графіки, тривимірні графіки й

імпортовані графічні образи. Двовимірні і тривимірні графіки будуються самим MathCAD на підставі оброблених даних.

Для створення *декартового графіка*:

1. Встановити візир у порожньому місці робочого документа.



2. Вибрати команду **Вставка** \Rightarrow **Графік** \Rightarrow **X-Y графік**, чи натиснути комбінацію клавіш **Shift** + **@**, чи клацнути кнопку  панелі **Графіки**. З'явиться шаблон декартового графіка.

3. Введіть у середній мітці під віссю X першу незалежну змінну, через кому – другу і так до 10, наприклад x_1, x_2, \dots

4. Введіть у середній мітці ліворуч від вертикальної осі Y першу незалежну змінну, через кому – другу і т.д., наприклад $y_1(x_1), y_2(x_2), \dots$, чи відповідні вирази.

5. Клацніть за межами області графіка, щоб почати його побудову.

Тривимірні, чи **3D-графіки**, відображають функції двох змінних виду $Z(X, Y)$. При побудові тривимірних графіків у ранніх версіях MathCAD поверхню потрібно було визначити математично (Рис. 7.3., спосіб 2). Тепер застосовують функцію MathCAD *CreateMesh*.

CreateMesh(F (чи G , чи f_1, f_2, f_3), $x_0, x_1, y_0, y_1, xgrid, ygrid, fmap$)

Створює сітку на поверхні, визначеною функцією F . x_0, x_1, y_0, y_1 – діапазон зміни змінних, $xgrid, ygrid$ – розміри сітки змінних, $fmap$ – функція відображення. Усі параметри, за винятком F , - факультативні. Функція *CreateMesh* за замовчуванням створює сітку на поверхні з діапазоном зміни змінних від -5 до 5 і із сіткою 20×20 точок.

Приклад використання функції *CreateMesh* для побудови 3D-графіків наведено на рисунку 7.3., спосіб 1. На рисунку 7.3. побудована та сама поверхня різними способами, з різним форматуванням, причому зображені поверхні і під ними ті ж поверхні у вигляді контурного графіка. Така побудова здатна додати малюнку велику наочність.

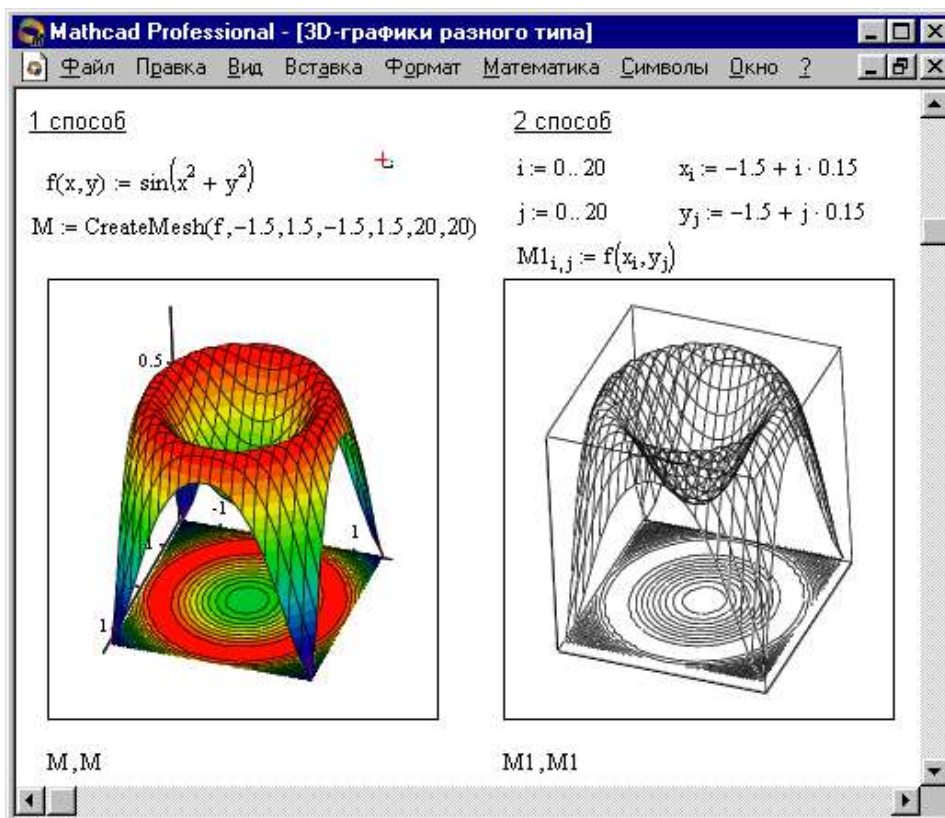


Рис. 7.3 - Приклад побудови на одному малюнку двох 3D-графіків різного типу в MathCAD

Нерідко поверхні і просторові криві представляють у вигляді крапок, чи кружечків або інших фігур. Такий графік створюється операцією **Вставка ⇒ Графік ⇒ 3D Точковий**.

Причому поверхня задається параметрично – за допомогою трьох матриць (X, Y, Z) (див. рисунок 7.4., спосіб 2), а не однієї, як у прикладі на рисунку 7.3. Для визначення вихідних даних для такого виду графіків використовується функція *CreateSpace* (див. рисунок 7.4., спосіб 1).

CreateSpace ($F, t0, t1, tgrid, fmap$)

Повертає вкладений масив трьох векторів, що представляють x -, y -, і z - координати просторової кривої, визначеною функцією F . $t0$ і $t1$ – діапазон зміни змінної, $tgrid$ – розмір сітки змінної, $fmap$ – функція відображення. Усі параметри, за винятком F , - факультативні.

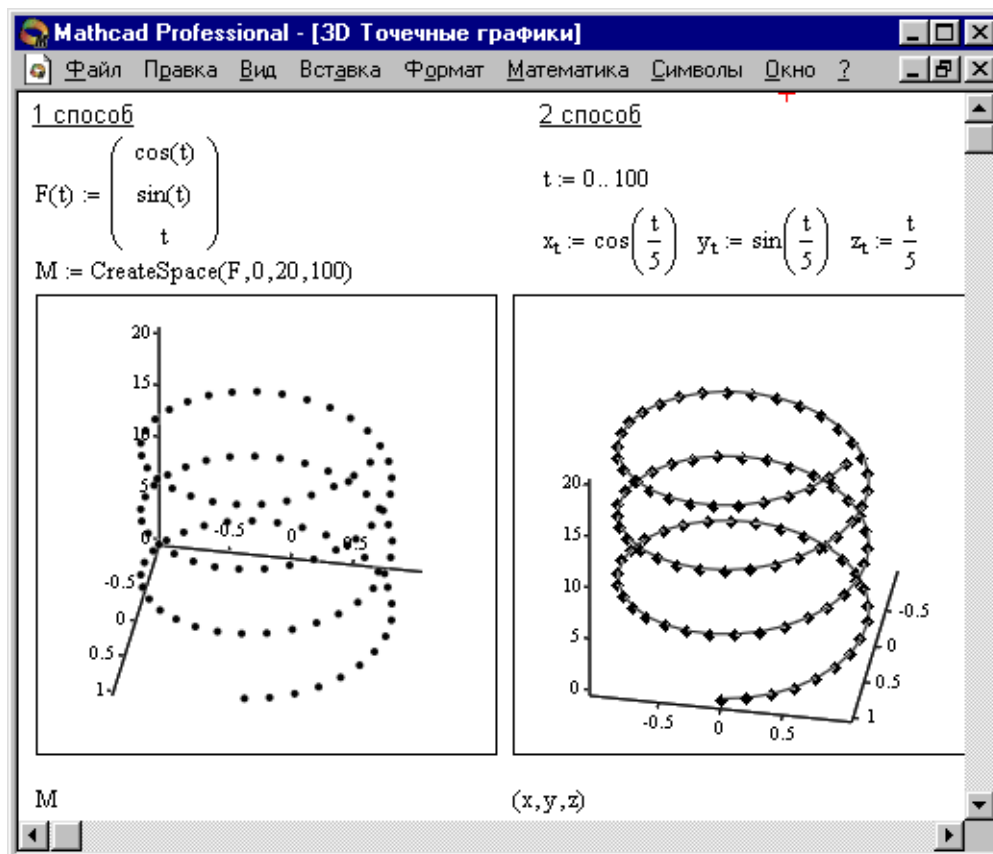


Рис. 7.4 - Побудова 3D Точкових графіків

Побудова фігур, що перетинаються

Особливий інтерес являє собою можливість побудови на одному графіку ряду різних фігур чи поверхонь з автоматичним обліком їхнього взаємного перетинання. Для цього треба роздільно задати матриці відповідних поверхонь і після виводу шаблону 3D-графіки перелічити ці матриці під ним з використанням як роздільник коми (див. рис. 7.5.).

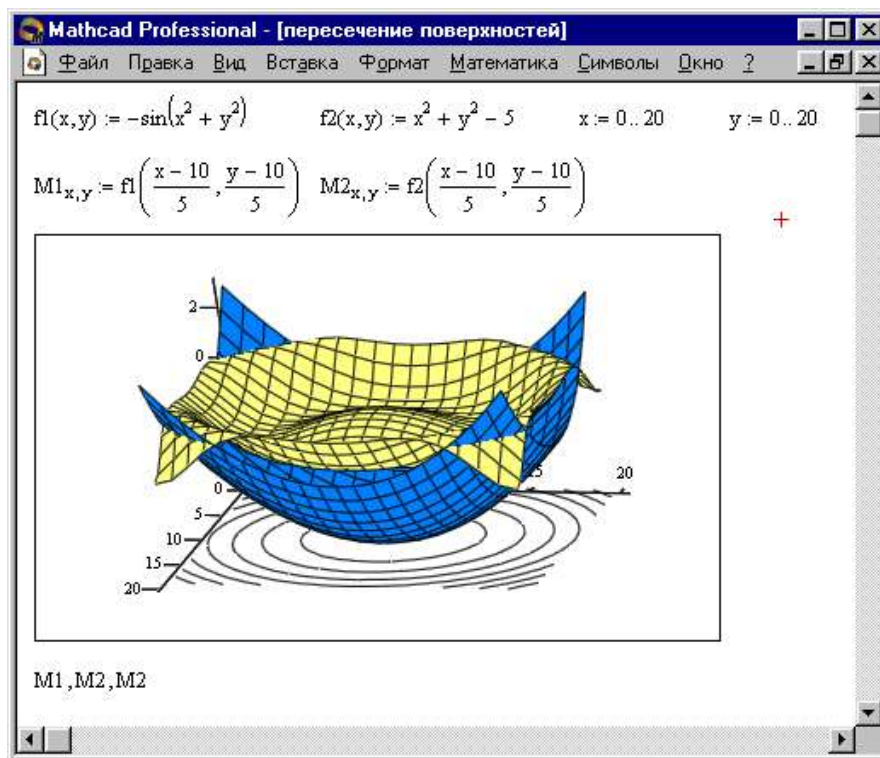


Рис. 7.5 - Побудова двох пересічних поверхонь і одночасно контурного графіка однієї з них

Створення анімаційного кліпу

MathCAD має вбудовану змінну FRAME, чие єдине призначення - керування анімаціями:

- Створіть об'єкт, чий вид залежить від FRAME.
- Переконаєтеся, що встановлено режим автоматичного розрахунку (**Математика** ⇒ **Автоматичне Обчислення**).
- Виберіть **Вид** ⇒ **Анімація** для виклику однойменного діалогового вікна.
- Вкладіть в пунктирний прямокутник, що виділяє, частину робочого документа, яку потрібно анімувати.
- Встановіть нижні і верхні границі FRAME (**Від:** і **До:**).
- У поле **Швидкість** введіть значення швидкості відтворення (кадрів/сек).
- Виберіть **Анімація**. Зараз анімація тільки створюється.
- Збережіть анімацію як AVI файл (**Зберегти як**).
- Відтворіть збережену анімацію **Вид** ⇒ **Відтворення**.

Приклад обчислень функції в MathCAD

Цей приклад демонструє обробку виборки малого обсягу. Нехай

$$\begin{aligned}
 x_0 &:= 10 & x_1 &:= 10 & x_2 &:= 10 & x_3 &:= 30 & x_4 &:= 20 \\
 x_5 &:= 12 & x_6 &:= 10 & x_7 &:= 12 & x_8 &:= 20 & x_9 &:= 10 \\
 N &:= \text{length}(x) & N &= 10
 \end{aligned}$$

де N - обсяг вибірки. За допомогою внутрішньої функції **sort** в масиві Y отримаємо варіаційний ряд для початкової вибірки.

$$Y := \text{sort}(x) \quad Y^T = \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|} \hline & 0 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ \hline 0 & 10 & 10 & 10 & 10 & 10 & 12 \\ \hline \end{array}$$

Побудуємо статистичний ряд. Виберемо елементи, що не повторюються та запишемо їх в масив X :

$$\begin{aligned}
 X_0 &:= 10 & X_1 &:= 12 & X_2 &:= 20 & X_3 &:= 30 \\
 n &:= \text{length}(X) & n &= 4
 \end{aligned}$$

n – кількість елементів, що не повторюються.

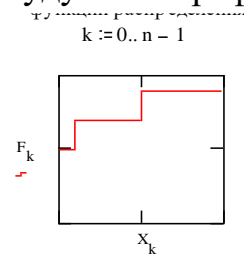
Обчислимо абсолютні та відносні частоти для всіх елементів X :

$$\begin{aligned}
 j &:= 0..n-1 & k &:= 0..N-1 \\
 m_j &:= \sum_k \text{if}(x_k = X_j, 1, 0) & p &:= \frac{m}{N} & \sum_j p_j &= 1
 \end{aligned}$$

Обчислимо статистичну функцію розподілу та побудуємо її графік:

$$j := 1..n-1 \quad F_0 := p_0 \quad F_j := F_{j-1} + p_j$$

$$\begin{aligned}
 F^T &= (0.5 \ 0.7 \ 0.9 \ 1) \\
 p^T &= (0.5 \ 0.2 \ 0.2 \ 0.1)
 \end{aligned}$$



Практична робота №18. Варіаційні та кумулятивні ряди

Тема. Вибіркова сукупність. Варіаційні та кумулятивні ряди. Графіки варіаційних і кумулятивних рядів.

Мета роботи: розглянути, що таке генеральна сукупність, вибірка та варіаційний ряд, кумулятивний ряд. Навчитись складати варіаційні та кумулятивні ряди та будувати їх графіки.

Завдання для самостійної підготовки:

1. Вивчити, що таке математична статистика, статистична і генеральна сукупність, варіація та варіанта.
2. Розібратися для чого використовується вибірка та якого головного правила потрібно дотримуватись у цьому разі.

3. Вивчити методику складання безінтервальних та інтервальних варіаційних і кумулятивних рядів, чим вони відрізняються, коли застосовуються та як зображаються на графіках (варіаційна крива, гістограма, кумулянта).

Теоретична частина

Математична статистика як розділ вищої математики, вивчає закономірності властивостей систем із багатьох тіл, об'єктів, суб'єктів, явищ тощо. Аналізує велику кількість дослідних даних, які призначені для даної спеціалізації - біоорганізми, особини, екосистеми тощо.

З метою зменшення матеріальних затрат і часу на дослідження (обстеження) генеральної сукупності (наприклад, фермерських господарств і т.п.) за відповідною ознакою x_i (x_i – екологічні показники, що досліджуються в АПК). З генеральної сукупності N особин вибирають частину n ($n < N$) репрезентовано, тобто у вибірку попадають особини з різним значенням ознаки.

Складають варіаційний ряд:

$$\begin{aligned} X_i: X_1, X_2, \dots, X_K \\ f_i: f_1, f_2, \dots, f_K, \end{aligned} \quad (1)$$

де f_i - частота повторюваності ознаки, тобто кількість особин, які мають однакове значення ознак x_i , складають класи. Причому ряд (1) рангують, тобто розміщують за зростаючим порядком

$$\begin{aligned} X_i: X_1 < X_2, \dots, < X_K \\ f_i: f_1 < f_2, \dots, < f_K \end{aligned}$$

Таким чином, за частотою f_i вибірка ділиться на класи, кількість K яких визначається за формулою Стерджерса (значення k заокруглюється):

$$k = 1 + 3,32 \cdot \lg(n) \quad (2)$$

Інтервал $[x_{\min} - x_{\max}]$ значень ознаки ділять на K підінтервалів,

довжина яких обчислюється за формулою:

$$\lambda = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k} \quad (3)$$

Кількість класів збільшується на 1 зміщенням x_{\min} і x_{\max} відповідно вліво і вправо на $\lambda/2$, тобто початкове x_{\min} і кінцеве x_{\max} значення ознаки буде визначатися так:

$$x_n = x_{\min} - \frac{\lambda}{2} \quad (4)$$

$$x_k = x_{\max} + \frac{\lambda}{2} \quad (5)$$

Визначають початкові x_{n_i} і кінцеві x_{k_i} ($i=1,2,\dots, k+1$) значення інтервалів шляхом додавання λ , тобто:

$$\begin{aligned} x_{n_1} &= x_n, & x_{n_i} &= x_{n_{(i-1)}} + \lambda \quad i=2,3\dots k+1 \\ x_{k_i} &= x_{n_i} + (\lambda - 1). \end{aligned} \quad (6)$$

Тут кінцеве значення кожного інтервалу зменшують на 1, щоб воно не співпадало з початком кожного наступного інтервалу. Обчислюють середнє арифметичне значення x_{c_i} ознаки кожного інтервалу:

$$x_{c_i} = \frac{x_{n_i} + x_{k_i}}{2}. \quad (7)$$

Відносні частини в долях одиниці або у відсотках обчислюють за формулами:

$$v_i = \frac{f_i}{n}, \quad (8)$$

$$v_i = \frac{f_i}{n} \cdot 100\%. \quad (9)$$

За варіаційним рядом (1) складають кумулятивний (накопичуючий) ряд ($i = 1, 2, \dots, k + 1$)

$$Sf_1 = f_1 \quad (10),$$

$$Sf_i = Sf_{(i-1)} + f_i, \quad (i = 2, 3, \dots, k + 1), \quad (11)$$

а також відносний кумулятивний ряд:

$$Sv_i = \frac{Sf_i}{n}, \quad (12)$$

$$Sv_i = \frac{Sf_i}{n} \cdot 100\%. \quad (13)$$

За даними розрахунків будують графіки варіаційного (полігон, гістограма) і кумулятивного рядів (кумулята) в декартовій системі координат, відкладаючи на осі абсцис значення x_i , а на осі ординат f_i або v_i - для варіаційного, і Sf_i або Sv_i - для кумулятивного рядів. З графіка кумулятивного ряду (кумуляти) визначають кількість особин s_{v_i}' у відсотках, значення ознаки яких не перевищує задане x' , в межах інтервалу $[x', x'']$ або декількох інтервалів.

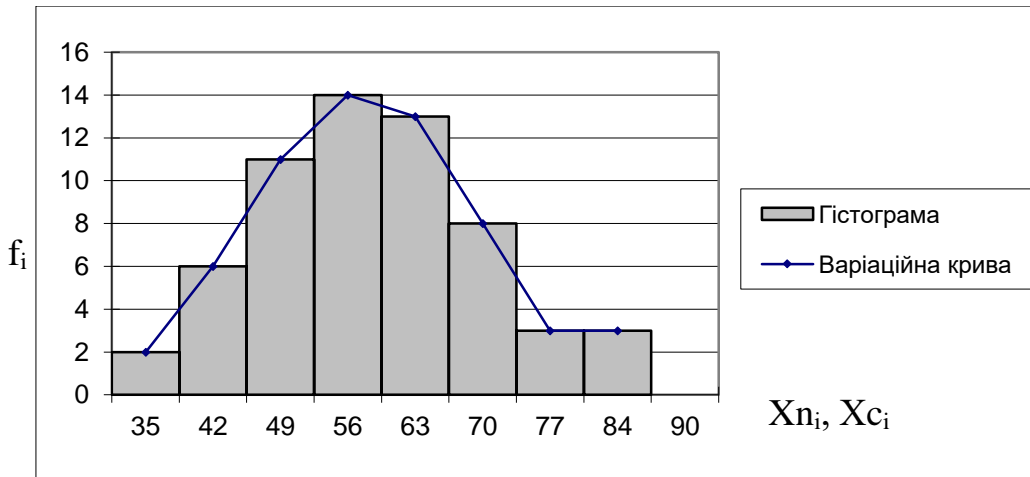


Рис.7.6 - Приклад побудови графічної функції в MathCAD

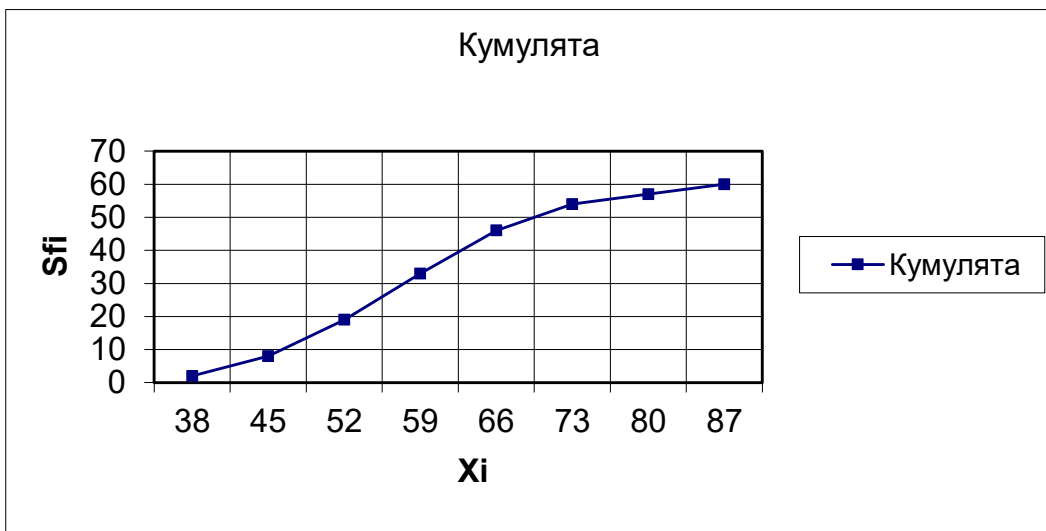


Рис.7.7 - Приклад побудови графічної функції в MathCAD

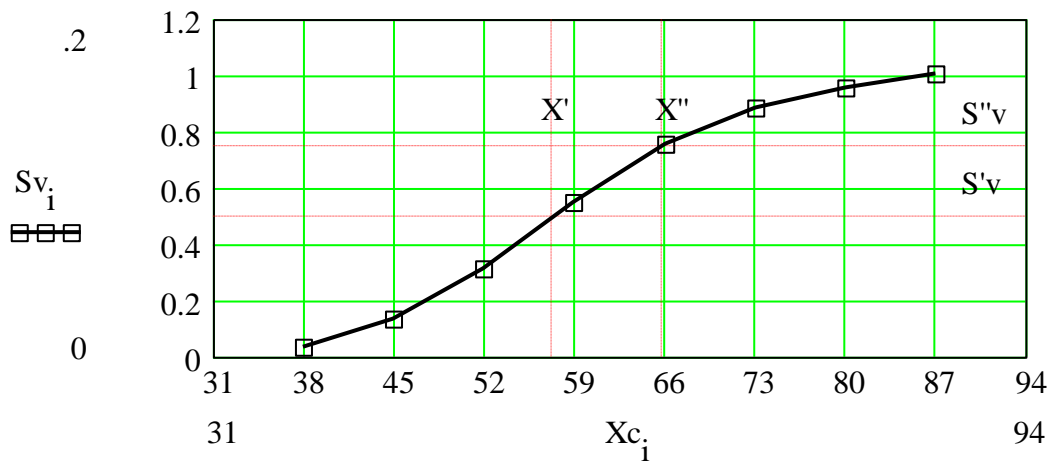


Рис. 7.8 - Приклад побудови графічної функції в MathCAD

Застосування математичного додатка Mathcad для розв'язання задач математичної статистики.

Згідно теоретичних відомостей наведених вище, задача складання варіаційного та кумулятивного рядів складається з декількох кроків, а саме:

- 1) ранжування варіаційного ряду;
- 2) визначення кількості класів та довжини класового інтервалу;
- 3) визначення початкових та кінцевих значень для кожного класу;
- 4) визначення середніх значень класових інтервалів;
- 5) знаходження частоти попадання значення ознаки;
- 6) знаходження відносної частоти;
- 7) знаходження накопиченої частоти;
- 8) знаходження відносної накопиченої частоти;

Розглянемо реалізацію наведених кроків з використанням математичного додатку Mathcad на конкретному прикладі.

Приклад

Задача. У 62 пробах підземних джерел води вміст хлору (мкг/л) становив: 84,53, 67, 66, 61, 64, 56, 59, 38, 63, 60, 55, 47, 57, 54, 55, 55, 62, 62,60, 60, 54, 61, 60, 68, 68, 44, 80, 82, 76, 71, 69, 69, 50, 86, 86, 76, 74, 72, 76, 53, 40, 43, 74, 64, 62, 49, 68, 78, 57, 49, 64, 69, 44, 87, 52, 56, 66, 63, 54, 71, 74.

Скласти варіаційний та кумулятивний ряди. Побудувати їх графіки.

Розв'язання

Введення даних у середовищі Mathcad для їх статистичної обробки має деякі особливості. Відповідні дані потрібно ввести у вигляді вектора-стовпця або вектора-рядка, що транспонований. Для цього використовуємо меню **Вставка** на панелі інструментів Mathcad.

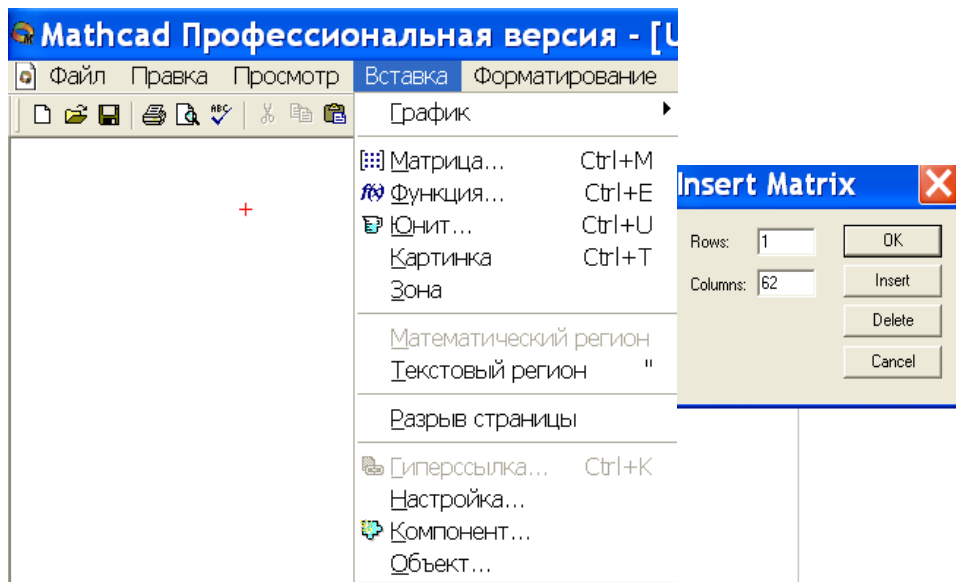


Рис. 7.9 - Меню Вставка на панелі інструментів Mathcad

Проробляють наступні дії:

- обирають місце де буде введено відповідний вектор, наприклад x ;
- записують символ x та знак присвоєння у вигляді $x:=$;
- на панелі інструментів у меню **Вставка** вибирають пункт **Матриця**;
- у меню **Матриця (Matrix)** обирають кількість рядків та стовпців;
- якщо обирають представлення даних у вигляді вектора-рядка, то кількість рядків дорівнює 1, а стовпців – кількості елементів вибірки;
- якщо обрано представлення у вигляді вектора-стовпця, навпаки;
- у кінці представлення вектора-рядка обов'язково ставлять символ $()^T$, що означає матриця (вектор) транспонована, який викликають натисканням відповідного символу M^T на панелі **Матриця (Matrix)**;
- натискають кнопку ОК і отримують відповідний вектор-рядок або вектор-стовпець;
- у отримані комірки введенняють дані.

Ранжування даних виконують за допомогою вбудованих функцій Mathcad. Для того, щоб використати деяку вбудовану функцію виконують наступні дії:

- Обирають місце у документі, куди потрібно вставити функцію;
- Надають ім'я відповідному відсортованому вектору, наприклад X та набирають символ присвоїти $(:=)$;
- Натискають кнопку з надписом $f(x)$ на стандартній панелі інструментів або у меню **Вставка** знаходять меню **Функція**;

- У списку **Function Category** (Категория функции) обирають категорію вбудованої функції. В нашому випадку це сортування **Sorting**;
- У списку **Function Name** (Имя функции) обирають функцію **csort** (сортування за елементами стовпця);
- У відповідному діалоговому вікні вказуємо вектор, який потрібно відсортувати x і номер стовпця, що дорівнює 0.
- Даємо команду комп'ютеру застосувати функцію $X=$.
- Отримаємо відсортовані (записані у порядку зростання дані).

Наступним кроком буде визначення кількості значень.

Застосовують вбудовану функцію **length**. Кількість елементів вибірки позначають буквою n . Виконують наступні дії:

- Обирають місце де буде знаходитись вираз, введеннять n присвоїти ($n:=$)
- Натискають кнопку з надписом $f(x)$ на стандартній панелі інструментів або у меню **Вставка** знаходять меню **Функция**;
- У списку **Function Name** (Имя функции) обирають ім'я вбудованої функції **length**;
- У відповідному діалоговому вікні вказуємо вектор, у якому необхідно визначити кількість значень – X ;
- Даємо команду комп'ютеру застосувати функцію $n=$.
- Отримаємо кількість значень.

Визначаємо кількість класів за формулою (2).

Пам'ятка Перед тим як обчислити значення деякої величини за формулою у Mathcad, необхідно спочатку присвоїти заданій величині значення у вигляді формули для обчислення, а потім вже обчислити.

Для обчислення кількості класів виконують наступні дії:

- Обирають місце, де буде знаходитись вираз;
- Присвоюють величині k значення за формулою;
- Обчислюють значення k (див. рис.).

$$k := 1 + 3.32 \cdot \log(n)$$

$$k = 6.951$$

Аналогічно за формулою (3) обчислюємо значення довжини класового інтервалу λ .

Збільшуємо кількість класів на 1 і позначаємо остаточну кількість класів символом K .

Округлюємо отриману величину, використовуючи вбудовану функцію **round**, аргументами якої є число, яке потрібно округлити, та кількість знаків після коми для округлення.

$$K := k + 1$$

$$K = 7.951$$

$$\text{round}(K, 0) = 8$$

Визначаємо початкове значення першого класу (x_{n1}) за формулою (4).

Визначаємо кінцеве значення першого класу, враховуючи правило (6).

Отримані значення округлюємо до цілих.

Аналогічно розраховуємо початкові та кінцеві значення наступних семи класів.

$$x_{n1} := x_n, \quad x_{k1} := x_n + (\lambda - 1)$$

$$x_{n2} := x_{n1} + \lambda \quad x_{k2} := x_{n2} + (\lambda - 1)$$

$$x_{n3} := x_{n2} + \lambda \quad x_{k3} := x_{n3} + (\lambda - 1)$$

$$x_{n4} := x_{n3} + \lambda \quad x_{k4} := x_{n4} + (\lambda - 1)$$

$$x_{n5} := x_{n4} + \lambda \quad x_{k5} := x_{n5} + (\lambda - 1)$$

$$x_{n6} := x_{n5} + \lambda \quad x_{k6} := x_{n6} + (\lambda - 1)$$

$$x_{n7} := x_{n6} + \lambda \quad x_{k7} := x_{n7} + (\lambda - 1)$$

$$x_{n8} := x_{n7} + \lambda \quad x_{k8} := x_{n8} + \lambda$$

Розраховуємо середні значення класових інтервалів за формулою (7).

$$x_{c1} := \frac{x_{n1} + x_{n2}}{2} \quad x_{c5} := \frac{x_{n5} + x_{n6}}{2}$$

$$x_{c2} := \frac{x_{n2} + x_{n3}}{2} \quad x_{c6} := \frac{x_{n6} + x_{n7}}{2}$$

$$x_{c3} := \frac{x_{n3} + x_{n4}}{2} \quad x_{c7} := \frac{x_{n7} + x_{n8}}{2}$$

$$x_{c4} := \frac{x_{n4} + x_{n5}}{2} \quad x_{c8} := \frac{x_{n8} + x_{k8}}{2}$$

Значення частот знаходимо використовуючи відсортовані дані X , визначаючи кількість ознак, що попадають у відповідний класовий інтервал.

За формулами (8), (10), (11), (12) обчислюємо величини відносних частот, накопичених та відносних накопичених частот.

За результатами розрахунків складаємо таблицю, подібну до представленої у лабораторній роботі.

Для того, щоб вставити таблицю у документ Mathcad, необхідно проробити наступні дії.

Обирають місце де буде знаходитись таблиця.

- У меню **Вставка** на панелі інструментів Mathcad обирають меню **Компонент**;
- У відповідному діалоговому вікні вказують тип таблиці - **Excel**.
- Натискають ОК і отримують таблицю.

В одержаній таблиці робимо наступні стовпці: № класу, класові інтервали, середнє значення класового інтервалу, частоти, відносні частоти, накопичені частоти, відносні накопичені частоти. Стовпці заповнюємо отриманими даними (див. рис. 7.10.)

The screenshot shows the Mathcad Professional interface with a table inserted. The table has 7 columns and 10 rows. The columns are labeled: '№ класу', 'класові інтервали', 'середнє значення', 'частота', 'відносна частота', 'накопичені частоти', and 'відносні накопичені частоти'. The data is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G
	№ класу	класові інтервали	середнє значення	частота	відносна частота	накопичені частоти	відносні накопичені частоти
1	1	35;41	39	2	0,03	2	0,03
2	2	42;48	46	6	0,10	8	0,13
3	3	49;55	53	12	0,19	20	0,32
4	4	56;62	60	14	0,23	34	0,55
5	5	63;69	67	14	0,23	48	0,77
6	6	70;76	74	8	0,13	56	0,90
7	7	77;83	81	3	0,05	59	0,95
8	8	84;90	88	3	0,05	62	1,00
9							
10							

Рис.7.10 - Приклад побудови таблиці в Mathcad

За отриманими даними середнього значення класового інтервалу та частоти будуюмо полігон та варіаційну криву.

Перед побудовою графіка введемо кількість значень (i), що відповідає кількості класів. Значення цієї величини змінюється в межах

від 1 до 8. Введенням значення частот та середні значення класових інтервалів.

Для побудови гістограми потрібно:

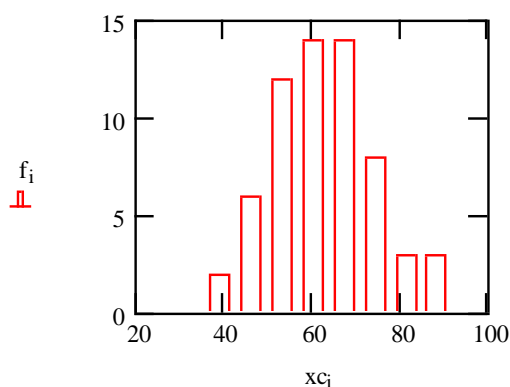
- побудувати графік залежності середнього значення від частоти;
- змінити формат лінії, двічі клацнувши лівою клавiшею миші у будь-якій точці графіка;
- відкрити меню форматування графіка;
- на закладці **След**, у стовпчику **Тип** обирають **bar**;
- натискають ОК і отримують гістограму.

Для побудови кумуляти будемо залежність середнього значення класового інтервалу від накопиченої частоти (див. рис. 7.11.)

$i := 1..8$

$f_i :=$ $x_i :=$

2	39
6	46
12	53
14	60
14	67
8	74
3	81
3	88



7.11. Приклад побудови графіку залежності в Mathcad

Програма виконання на комп'ютері.

1. Завантажити математичний додаток Mathcad.
2. Виконати наведене нижче завдання згідно зразка.
3. Зберегти створений документ у власній папці.
4. Завершити роботу у Mathcad.

Завдання.

Скласти варіаційний та кумулятивний ряди. Побудувати варіаційну криву, гістограму, кумулятивну криву.

Варіанти завдань.

1 варіант: 58, 55, 56, 56, 63, 63, 61, 61, 55, 62, 61, 69, 69, 45, 81, 83, 85, 54, 68, 67, 62, 57, 70, 70, 51, 87, 77, 75, 73, 77, 54, 54, 41, 44, 75, 65, 63, 44, 69, 79, 58, 50, 60, 39, 64, 61, 56, 48, 65, 65, 70, 45, 88, 53, 57, 67, 64, 55, 72, 48, 77, 72.

2 варіант: 59, 56, 57, 57, 64, 64, 62, 62, 56, 63, 62, 70, 70, 46, 82, 84, 86, 55, 69, 68, 63, 58, 71, 71, 52, 88, 78, 76, 74, 78, 55, 55, 42, 45, 76, 66, 64, 45, 70, 80, 59, 51, 61, 40, 65, 62, 57, 49, 66, 66, 71, 46, 89, 54, 58, 68, 65, 56, 73, 49, 78, 73.

3 варіант: 54, 54, 61, 61, 59, 59, 63, 60, 59, 67, 67, 43, 79, 81, 83, 52, 66, 65, 60, 55, 68, 49, 85, 75, 52, 52, 39, 42, 73, 63, 61, 42, 67, 77, 56, 48, 58, 37, 62, 59, 54, 46, 56, 53, 63, 68, 43, 86, 51, 55, 65, 62, 53, 70, 46, 75, 70, 53, 64, 70, 71, 72.

Завдання для самостійної роботи.

Формування знань та вмінь використання математичного програмного середовища "MathCAD" у біометрії і статистичних розрахунках

Теоретична частина

Пакет програм "MathCAD" дає можливість обчислювати числові вирази і значення функцій, які включають дії додавання, віднімання, множення, ділення, піднесення в степінь, логарифмування, диференціювання, інтегрування, знаходження розв'язків алгебраїчних і диференціальних рівнянь та їх систем в аналітичному або числовому вигляді. Такого типу задачі виникають при математичному моделюванні будь-яких процесів, включаючи аграрні взагалі та зооінженерні зокрема.

В основу "MathCAD" покладена традиційна послідовність запису і проведення обчислень за числовими виразами чи формулами.

У середовищі MathCAD є ряд особливостей, які необхідно враховувати при проведенні обчислень:

- робочий документ читається згори вниз, зліва направо.
- символи, які використовуються в розрахунках, крім текстових зон, повинні бути записані при англійській розкладці клавіатури.
- десяткові значення чисел відокремлюються крапкою.
- суворя послідовності розміщення на робочому полі символів та операцій:
 - символи та відповідні їм числові значення, які входять до виразу;
 - область або конкретні значення змінних;
 - вираз у загальному вигляді;
 - результат обчислень;
 - графічна залежність на основі записаного виразу.

При порушенні зазначеного порядку розміщення даних або операцій, червоним кольором виділяються ті символи у виразах, значення яких не визначено і виводиться повідомлення про помилку в тому місці де вона допущена.

Запуск програми MathCAD

- завантажити операційну систему **Windows**;
- клацнути на кнопці “**Пуск**”;
- у пункті меню “**Программы**” вибрати підпункт “**MathSoft Apps**”, перейти на каскадне підменю і вибрати пункт “**Mathcad 14**”;
- на екрані з’явиться заставка **MathCAD**, потім вікно **MathCAD**.

Перед початком проведення будь-яких розрахунків необхідно налаштувати в робочому вікні панель "АРИФМЕТИКА", яка дає можливість виведення на робоче поле знаків математичних дій, символів, операторів, шаблонів графіків тощо. Порядок кодування основних математичних операцій за допомогою клавіатури наведено в додатку 1 Налаштування панелі "Математика"

- у пункті меню “**Вид**” вибрати підпункт “**Панели инструментов**”;
- перейти на каскадне підменю і відмітити пункт “**Математика**”;
- розкрити необхідні палітри панелі “**Математика**” шляхом одноразового натискання лівої клавіші миші по кнопці відповідної палітри.

Математичне середовище MathCAD використовується для складних математичних обчислень, але і як простий калькулятор, при розрахунках числових виразів.

Обчислення виразу в числовому вигляді

- встановити курсор у будь-яке місце робочого документа;
- з клавіатури або палітри “**Калькулятор**” вивести: число, над яким буде проводитися математична дія, знак дії, число, знак дії і т.д.;
- для отримання результату вивести знак дорівнює.

Приклад:

$$\frac{648 + (24.6 \cdot 2.73) - \left(\frac{245}{69}\right) \cdot \sqrt{367}}{|174 - 440|} = 2.4333$$

Як правило, в даному математичному середовищі проводять обчислення, використовуючи запис математичних дій не в числових, а в аналітичних виразах, що значно розширює можливості обчислень та скорочує час при розрахунках значень функцій при заданих значеннях

аргументу. Для обчислення в такій формі необхідно витримати наведену вище послідовність.

Наприклад, необхідно отримати значення лінійної ($y=a+bx$) та квадратичної ($z=a+bx+cx^2$) функцій для значень змінної x від 1 до 5, та побудувати в одних координатних осях графіки цих функцій. У цьому разі, функції позначають різними символами. Запис даних та порядок виконання такої побудови в MSAD матиме вигляд:

$$x := 1..5 \quad a := 3 \quad b := 5 \quad c := -1$$

$$y(x) := a + b \cdot x$$

$$z(x) := a + b \cdot x + c \cdot x^2$$

$$y(x) = \quad z(x) =$$

8
13
18
23
28

7
9
9
7
3

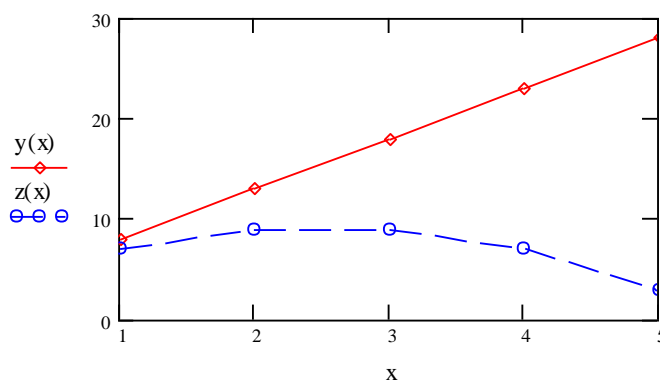


Рис. 7.12 - Графік лінійної та квадратичної функцій в Mathcad

Запис символів та числових значень

- з клавіатури або палітри вивести символ, який входить до виразу і має числове значення;
- поєднанням клавіш “**Shift + :**” або з палітри **Калькулятор** вивести символ “надати значення”, який має вигляд (**:=**);
- з клавіатури набрати відповідне числове значення.

Значення змінної, яке входить до формули, може набувати значень у певному діапазоні із зазначеним кроком, або ці значення являють собою набір конкретних чисел.

Задання області змінних

- з клавіатури або палітри вивести символ змінної;
- вивести символ “надати значення” (**:=**);
- клавішею “**:**” або з палітри **Калькулятор** вивести шаблон “**діапазон дискретної величини**” (**m ..n**) та записати у вільні зони початкове та кінцеве значення інтервалу;
- для задання кроку змінної, відмінної від одиниці записати, через кому після початкового значення інтервалу наступне значення змінної

(наприклад $x := 0, 0.5 \dots 5$). В даному випадку крок змінної буде становити 0,5.

Задання конкретних значень змінної

У випадку, коли значення змінної неможливо представити і вигляді діапазону (1...8), а необхідно вказати їх конкретні значення, форма їх запису набуває іншого вигляду. Для цього необхідно:

- з клавіатури вивести літеру “i”, з палітри **"Матриця"** вивести символ **“надати значення”**, вивести шаблон **“діапазон дискретної величини” (m ..n)** ;
- записати замість початкового значення інтервалу 1, замість кінцевого – число, яке відповідає кількості змінних;
- записати символ змінної, клавішею “[” або з палітри **Калькулятор** створити нижній індекс біля змінної, записати у вільне місце індексу літеру “i”;
- вивести символ **“надати значення”(:=)**;
- з клавіатури через кому набрати конкретні числові значення змінної (вони будуть оформлені як таблиця).

Запис виразу в загальному вигляді

- записати з клавіатури символ функції;
- у дужках біля символу функції записати символ змінної, якщо вона задана через інтервал значень;
- біля символу функції вивести значок нижнього індексу і записати в індекс літеру “i”, якщо змінна задана конкретними значеннями;
- вивести символ **“надати значення”**;
- записати вираз із символами сталих і змінних у тому вигляді, в якому вони були записані раніше, та встановити між ними знаки відповідних математичних дій.

Отримання результату обчислень

- записати символ функції в тому вигляді, як вона була задана;
- вивести знак (=) з клавіатури або з палітри;
- результат обчислень буде оформлений як таблиця.

Побудова графіків двовимірних залежностей

- поєднанням клавіш **“Shift + 2”** або мишкою з палітри **“Графіки”** вивести шаблон двовимірної системи координат **X-Y Графік**;
- у вільну зону під віссю абсцис записати символ аргументу;
- у вільну зліва від осі ординат записати символ функції;
- для побудови графіків двох або більше функцій в одній системі координат необхідно записати через кому по осі ординат символи всіх функцій;



- для побудови графіка натиснути клавішу “**Enter**” або клацнути мишкою на вільному місці поза полем графіка.

Форматування графіків двовимірних залежностей

- двічі клацнути мишкою у полі графіка;
- у діалоговому вікні, що з'явиться, в закладці **X-Y Оси (X-Y Axes)** задається тип координатних осей, наявність та щільність координатної сітки тощо;
- у закладці **След (Traces)** задається тип накреслення, колір, товщина будь-якої з ліній графіків функцій, використовуючи списки системи.

Копіювання об'єктів (формул, графіків)

Для зменшення часу запису обчислювального блоку, який містить однотипні формули, графіки чи тексти, доцільно проводити їх копіювання з подальшим незначним форматуванням.

- встановити курсор біля об'єкта, який планується скопіювати;
- виділити об'єкт за допомогою протягування курсору по його діагоналі при натиснутій лівій клавіші миші. Виділений об'єкт обрамляється штриховою лінією;
- скопіювати виділений об'єкт у буфер обміну, клацнувши по кнопці “**Копировать**” на панелі інструментів ();
- перемістити курсор у місце копіювання об'єкта;
- вставити об'єкт з буферу обміну, клацнувши по кнопці “**Вставить**” на панелі інструментів ().

Переміщення об'єктів

Іноді, для забезпечення визначеної послідовності розміщення операцій та символів на робочому полі, або для впорядкування структури записів необхідно перемістити вже створений об'єкт. Для цього:

- виділити об'єкт, клацнувши по ньому. Він буде обрамлений в чорну рамку;
- встановити курсор на лінію рамки, щоб він набув вигляду руки;
- при натиснутій лівій клавіші миші перемістити об'єкт у потрібне місце.

Збереження файлу


- у пункті меню “**Файл**” (**File**) вибрати підпункт “**Сохранить как**” (**Save as**) - при первинному збереженні документа або “**Сохранить**” (**Save**) - при повторному збереженні;

- у діалоговому вікні, що з'явиться, у стрічці **“Сохранить в”** вказати ім'я папки або диску, де буде зберігатися файл, у стрічці **“Имя файла”** записати назву файлу.

Завантаження збереженого файлу

- у пункті меню **“Файл” (File)** вибрати підпункт **“Открыть” (Open)**;
- у діалоговому вікні, що з'явиться, знайти і відкрити потрібну папку, та виділити потрібний файл;
- натиснути кнопку **“Открыть”** в межах діалогового вікна.

Завершення роботи з "MathCAD"

- закрити **"MathCAD"**, клацнувши на відповідній кнопці у правому куті стрічки меню  ;

Вимикання комп'ютера:

- клацнути лівою клавішею на кнопці **"Пуск"**;
- вибрати пункт **"Завершення роботи"**, натиснувши лівою клавішею мишки;
- з'явиться вікно, вибрати **"Вимкнутий комп'ютер"**, натиснути на кнопку **ОК**.

Програма виконання на комп'ютері.

1. Завантажити математичний додаток Mathcad.
2. Виконати наведені нижче завдання.
3. Зберегти створений документ у власній папці.
4. Завершити роботу у Mathcad.

Завдання.

I. Обчислити значення виразу. Номери виразів визначаємо за останньою цифрою власного варіанту. Наприклад, якщо остання цифра вашого варіанту 15, значить, ви обираєте завдання №5 і наступне за ним з непарним номером, а саме №7. Якщо ваш номер 8, то ви обираєте наступне за ним з парним номером - №8 та №0 тощо.

Памятка. А. Проводячи обчислення у середовищі MATHCAD з мішаними дробами (дроби, що мають цілу та дробову частину), необхідно перевести мішаний дріб у неправильний.

Для цього необхідно:

- 1) знаменник мішаного дроби помножити на його цілу частину і додати до чисельника;
- 2) отриманий результат записати у чисельнику неправильного дроби;

3) знаменник залишити без зміни.

Наприклад, дріб $2\frac{1}{6} = \frac{2 \cdot 6 + 1}{6} = \frac{13}{6}$.

Б. Дію ділення (:) введенняємо у вигляді (÷) за допомогою сполучення клавіш <Ctrl>+</>, що означає ділення в один рядок.

$$1. \frac{0,4 + 8 \left(5 - 0,8 \cdot \frac{5}{8} \right) - 5 : 2\frac{1}{2}}{\left(1\frac{7}{8} \cdot 8 - \left(8,9 - 2,6 : \frac{2}{3} \right) \right) \cdot 34\frac{2}{5}} \cdot 90.$$

$$2. \frac{\left(5\frac{4}{45} - 4\frac{1}{6} \right) : 5\frac{8}{15}}{\left(4\frac{2}{3} + 0,75 \right) \cdot 3\frac{9}{13}} \cdot 34\frac{2}{7} + \frac{0,3 : 0,01}{70} + \frac{2}{7}.$$

$$3. \frac{\left(1,88 + 2\frac{3}{25} \right) \cdot \frac{3}{16} + \left(\frac{0,216}{0,15} + 0,56 \right) : 0,5}{0,625 - \frac{13}{18} : \frac{26}{9} + \left(7,7 : 24\frac{3}{4} + \frac{2}{15} \right) \cdot 4,5}.$$

$$4. \left(2 : 3\frac{1}{5} + \left(3\frac{1}{4} : 13 \right) : \frac{2}{3} + \left(2\frac{5}{18} - \frac{17}{36} \right) \cdot \frac{18}{65} \right) \cdot \frac{1}{3}.$$

II. Побудувати графіки функцій лінійної $y = ax + b$, квадратичної

$y = ax^2 + bx + c$, гіперболічної $y = \frac{a + x}{b + x}$:

1) для непарних номерів варіантів на проміжку [-1;1] з кроком 0,1;

2) для парних - на проміжку [-2;2] з кроком 0,2.

Коефіцієнти a, b, c отримати з наступної таблиці:

Таблиця 7.1.

	Непарні варіанти	Парні варіанти
a	Номер варіанту	Число, протилежне номеру варіанту
b	Число, протилежне номеру варіанту	Число, обернене номеру варіанту
c	Число, обернене номеру варіанту	Номер варіанту

Відформатувати отримані графіки за наступними вимогами.

Для лінійної залежності:

- Символ – ромби;
- Лінія – пунктирна;
- Колір – синій;
- Тип – лінія:

- Розмір – 2.

Для квадратичної залежності:

- Символ – кружечки;
- Лінія – штрихова;
- Колір – зелений;
- Тип – лінія;
- Розмір – 3.

Для гіперболічної залежності:

- Символ – квадратики;
- Лінія – штрих-пунктирна;
- Колір – коричневий;
- Тип – стовбур;
- Розмір – 4.

III. Побудувати графік функції $y = a \cos bx + c$ для заданих значень змінної:

X	-1	-0,7	-0,6	-0,2	0	2,3	3,4	4,8	5
---	----	------	------	------	---	-----	-----	-----	---

Відформатувати графік згідно наступних вимог:

- Символ – плюси;
- Лінія – пунктирна;
- Колір – чорний;
- Тип – малянок
- Розмір – 3.

IV. Розв'язати одну систему лінійних алгебраїчних рівнянь двома способами: методом визначників та з застосуванням обчислювального блоку Given/Find.

$$1. \begin{cases} 2x - 3y + z = 7, \\ x + 4y - 2z = -5, \\ 3x - y + 3z = 2. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 2x + y = 5, \\ x + 3z = 16, \\ 5y - z = 10. \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} x + 2y + z = 4, \\ 3x - 5y + 3z = 1, \\ 2x + 7y - z = 8. \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} 7x + 2y + 3z = 15, \\ 5x - 3y + 2z = 15, \\ 10x - 11y + 5z = 36. \end{cases}$$

Практична робота №19. Статистичні показники варіації.

Мета роботи: вивчити алгоритм розрахунку показників варіації.

Завдання для самостійної підготовки

Вивчити що таке:

- розмах варіації;
- дисперсія та середнє квадратичне відхилення;
- коефіцієнт варіації;
- нормовані відхилення;

Теоретична частина

З метою аналізу варіаційних рядів, крім середніх величин, введуть наступні показники:

1) Границі (ліміти): це граничні значення ознаки X_{\min} (мінімальне) і X_{\max} (максимальне), які визначають межу зміни варіюючої величини (виробничі показники, параметри характеристики зооінженерії тощо).

2) Розмах варіації - це різниця між граничними значеннями ознаки:
 $R = X_{\max} - X_{\min}$. (1)

3) Дисперсія D та середнє квадратичне відхилення σ :

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{x})^2}{n}, \quad (2)$$

$$\sigma = \sqrt{D} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{x})^2}{n}}, \quad (3)$$

де додавання по i в (2), (3) проводиться за номерами водних організмів вибірки і її класів відповідно, n - об'єм вибірки, k - кількість її класів, f_i - частота: кількість особин з однаковим значенням ознаки, \bar{x} - середнє арифметичне значення.

Розкривши квадрат різниці двох чисел, отримаємо:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i^2 - 2 \cdot x_i \cdot \bar{x} + \bar{x}^2)}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - 2 \cdot \bar{x} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} + \frac{n \cdot \bar{x}^2}{n} = \quad (4)$$
$$= \bar{x}^2 - 2 \cdot \bar{x}^2 + \bar{x}^2 = \bar{x}^2 - \bar{x}^2,$$

$$\sigma = \sqrt{\bar{x}^2 - \bar{x}^2}, \quad (5)$$

$$\bar{x}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}, \quad (5')$$

де $\overline{x^2}$ – середнє арифметичне квадрата x_i^2 ознаки, \bar{x} – середнє арифметичне (див. попередню практичну роботу).

Розрахунки за формулами (2), (3) і (4), (5) повинні співпадати, що служить перевіркою вірності цих обчислень.

4) Коефіцієнт варіації - це відношеня середнього квадратичного відхилення:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \quad (6)$$

5) Парціальне або нормоване відхилення - це відношення відхилення і-того значення ознаки від його середнього $(x_i - \bar{x})$ до середнього квадратичного відхилення σ :

$$t_i = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma} \quad (7)$$

Застосування математичного додатку Mathcad для знаходження показників варіації

Визначення показників варіації за формулами.

Знаходженню показників варіації передуює створення відповідного варіаційного ряду за результатами дослідних.

Складемо варіаційний ряд, що складається з x_i та f_i .

✓ Для визначення розмаху варіації виконують наступне.

- Визначають межі зміни ознаки, що варіює.

$x_{\max} :=$ ■

$x_{\min} :=$ ■

- Введенняють формулу для обчислення розмаху варіації

$R := x_{\max} - x_{\min}$

- Дають команду комп'ютеру зробити розрахунок

R=

✓ Для знаходження дисперсії спочатку визначають середнє арифметичне x_c (див. практичну роботу 3).

Після визначення середнього арифметичного визначають дисперсію D.

Формула для обчислення дисперсії та середнього квадратичного відхилення у Mathcad має вигляд

$$D := \frac{\sum_i f_i \cdot (x_i - x_c)^2}{n}$$

D=

$$\sigma := \sqrt{D}$$

$$\sigma = \mathbf{I}$$

Аналогічно за формулами (6) та (7), адаптуючи формули для Mathcad, обчислюємо коефіцієнт варіації та значення парціальних відхилень.

Використання вбудованих функцій Mathcad для обчислення показників варіації

Розрахунок середнього арифметичного з використанням вбудованої функції **mean** описано у лабораторній роботі 3.

Примітка. Введення даних потрібно виконати у вигляді вектора-стовпця.

Для введення даних виконують наступні дії.

- обирають місце де буде введено відповідний вектор, наприклад x ;
- записують символ x та знак присвоювання у вигляді $x:=$;
- на панелі інструментів у меню **Вставка** вибирають пункт **Матриця**;
- у меню **Матриця (Matrix)** обирають кількість рядків та стовпців;
- для представлення даних у вигляді вектора-стовпця, обирають кількість рядків, що дорівнює кількості елементів вибірки, а стовпців – 1;
- натискають кнопку ОК і отримують відповідний вектор-стовпець;
- у отримані комірки введенняють дані.

Для розрахунку вибіркової дисперсії використовують вбудовану функцію **var(x)**, для розрахунку середнього квадратичного відхилення – функцію **stdev(x)**, для знаходження максимального значення - **max(x)**, мінімального - **min(x)**.

Використання вбудованих функцій для розрахунку показників варіації аналогічно до використання вбудованих функцій у попередній лабораторній роботі.

Загальний план застосування вбудованих функцій у Mathcad.

1. Обирають місце у документі, куди потрібно вставити функцію;

2. Натискають кнопку з надписом $f(x)$ на стандартній панелі інструментів або у меню **Вставка** знаходять меню **Функція**;
3. У списку **Function Name** (Імя функції) обирають ім'я вбудованої функції, під яким вона фігурує у Mathcad.
4. У відповідному діалоговому вікні вказуємо відповідний вектор - x .
5. Даємо команду комп'ютеру застосувати функцію натискаємо =
6. Отримаємо необхідне значення.

Програма виконання на комп'ютері.

1. Завантажити математичний додаток Mathcad.
2. Обчислити значення показників варіації за формулами та з використанням вбудованих функцій Mathcad.
3. Завдання з використанням вбудованих функцій необхідно оформити на окремому листі.
4. Зберегти створений документ у власній папці.
5. Завершити роботу у Mathcad.

Варіанти завдань:

1 вар.	x_i	45	49	67	88	94	96
	f_i	2	3	6	7	5	2
2 вар.	x_i	48	52	70	91	97	99
	f_i	1	3	7	9	5	2
3 вар.	x_i	47	51	69	84	96	98
	f_i	3	5	9	7	4	2

Практична робота № 20. Перевірка H_0 -гіпотези за допомогою критеріїв Ст'юдента і Фішера.

Тема: Нульова гіпотеза H_0 . Перевірка H_0 за допомогою критеріїв Ст'юдента і Фішера

Мета роботи: вивчити, як перевірити нульову гіпотезу, використовуючи t -критерій Ст'юдента та F -критерій Фішера

Завдання для самостійної підготовки

1. Розглянути, що таке нульова гіпотеза та в чому вона полягає.
2. Вивчити, як застосовується t -критерій Ст'юдента для перевірки H_0 .
3. Вивчити, як застосовується F -критерій Фішера для перевірки H_0 .
4. Вивчити, що означає число степенів вільності, та як воно визначається для обох критеріїв.

Теоретична частина

За різницею показників вибірок роблять порівняльні оцінки генеральних показників.

Порівняння проводиться за породами водних організмів або в дослідях впливу будь-якого фактора (наприклад включення в підкормку мікроелементів, вітамінів і т. д.) на показники виробництва у порівнянні з контрольними вибірками, для яких вплив відсутній.

Порівняння базується на H_0 -гіпотезі, згідно з якою, різниця між показниками генеральних сукупностей дорівнює 0, а можлива різниця між параметрами вибірок має випадковий характер.

Позначимо через $\tilde{x}_0, \tilde{\sigma}_0$ і $\tilde{x}_k, \tilde{\sigma}_k$ показники дослідної і контрольної генеральної сукупностей відповідно.

H_0 -гіпотеза задовольняється, якщо $\tilde{x}_0 = \tilde{x}_k, \tilde{\sigma}_0 = \tilde{\sigma}_k$ і для вибірових показників допускається $\tilde{x}_0 \neq \tilde{x}_k, \tilde{\sigma}_0 \neq \tilde{\sigma}_k$. Коли ці нерівності мають системний характер, H_0 -гіпотеза відхиляється.

Для перевірки H_0 -гіпотези розроблено спеціальні статистичні критерії з рівнями значимості $\alpha = 1 - P$:

$$\alpha_1 = 5\%, \alpha_2 = 1\%, \alpha_3 = 0.1\%.$$

Одним із таких критеріїв є t-критерій Стьюдента:

$$t_{\phi} = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{Sd}, \quad (1)$$

$$\text{де } Sd = \sqrt{\frac{(n_1 - 1) \cdot \sigma_1^2 + (n_2 - 1) \cdot \sigma_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \times \frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2}}. \quad (2)$$

σ_1 і σ_2 - середні квадратичні відхилення для дослідної і контрольної вибірок, n_1 і n_2 - їх об'єми.

Фактичне значення t_{ϕ} порівнюють з стандартним (табличним) t_{st} . За відповідним рівнем значимості α і ступенем вільності $m = m_1 + m_2 = n_1 - 1 + n_2 - 1 = n_1 + n_2 - 2$ з таблиці визначають t_{st} . При $t_{\phi} < t_{st}$ H_0 -гіпотеза задовольняється, а при $t_{\phi} > t_{st}$ відхиляється. Але для достовірності H_0 -гіпотезу перевіряють на більшому рівні значимості α . t-критерій застосовується для генеральних сукупностей з нормальним законом розподілу із будь-яким об'ємом вибірки або з ненормальним при $n > 30$.

Для перевірки H_0 -гіпотези за значеннями середнього (стандартного) квадратичного відхилення використовують F-критерій Фішера:

$$F_{\phi} = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \geq 1,$$

тому, що вибирають $\sigma_1 \geq \sigma_2$.

Значення F_{ϕ} порівнюють з табличними (стандартним) F_{st} за відомим рівнем значимості α і ступенями вільностей $m_1 = n_1 - 1$, $m_2 = n_2 - 1$ вибірок. Якщо $F_{\phi} < F_{st}$, то H_0 –гіпотеза задовольняється, а при $F_{\phi} > F_{st}$ - відхиляється.

Використання математичного додатку Mathcad для перевірки статистичних гіпотез

Перевірка нульової гіпотези за критерієм Стьюдента.

1. Знаходимо розрахункове значення t критерію Стьюдента за формулою (1), попередньо зробивши обрахунок величини Sd за формулою (2). Значення n_1 , n_2 , σ_1 , σ_2 введенням на початку або обчислюємо за формулами.

2. Задаємо рівень значущості $\alpha:=0,01$

3. Критичне (табличне) значення t критерію Стьюдента знаходимо з використанням вбудованих функцій (див.табл.7.2.)

Таблиця 7.2.

Вбудовані функції що використовуються для знаходження критичних значень за критеріями Стьюдента, Пірсона, Фішера.

Критерій	Категорія функції	Вбудована функція, ім'я функції	Аргументи функції		
Стьюдента	Функція распределения	qt	Ймовірність $1 - \frac{\alpha}{2}$, α – рівень надійності (значущості)		Число степенів свободи $n-1$
Фішера	Функція распределения	qF	Ймовірність $1-\alpha$, α – рівень надійності (значущості)	Число степенів свободи I вибірки $n1-1$	Число степенів свободи II вибірки $n2-1$

Пірсона	Функция распределения	qchisq	Ймовірність 1- α , α – рівень надійності (значущості)	Число степенів свободи
---------	-----------------------	---------------	--	---------------------------

4. Алгоритм застосування вбудованої функції

- записують $t_{крит} :=$
- натискають кнопку з надписом $f(x)$ на стандартній панелі інструментів або у меню **Вставка** знаходять меню **Функция**;
- у меню **Категория Функции** обирають **Все**;
- у списку **Function Name** (Имя функции) обирають ім'я вбудованої функції, під яким вона фігурує у Mathcad. В нашому випадку це **qt** тощо;
- у відповідному діалоговому вікні вказуємо аргументи функції – імовірність $(1 - \frac{\alpha}{2})$, число степенів свободи $(n_1 + n_2 - 2)$.
- даємо команду комп'ютеру застосувати функцію натискаємо $=$.
- отримаємо відповідне розрахункове значення критерію Стьюдента.

5. Порівнюємо критичне та розрахункове значення t критерію Стьюдента. Для цього введенням наступне

$$|t| < t_{крит} = 0 \text{ (або 1)}$$

6. Якщо в результаті порівняння отримаємо 0 (неправда), умова не виконується, значить нульова гіпотеза відхиляється.

7. Якщо в результаті порівняння отримаємо 1 (істина), умова виконується, значить нульова гіпотеза задовольняється.

Перевірка H_0 за допомогою критерію Фішера.

1. Знаходимо розрахункове значення F критерію Фішера за формулою

$$F_{розр} := \frac{\sigma_1}{\sigma_2}$$

$$F_{розр} =$$

Причому, в чисельнику дробу значення більшої дисперсії.

2. Знаходимо критичне (табличне) значення F критерію Фішера з використанням вбудованої функції **qF**.

Алгоритм застосування вбудованої функції

- записують $F_{крит} :=$

- натискають кнопку з надписом $f(x)$ на стандартній панелі інструментів або у меню **Вставка** знаходять меню **Функция**;
- у меню **Категория Функции** обирають **Все**;
- у списку **Function Name** (Имя функции) обирають ім'я вбудованої функції, під яким вона фігурує у Mathcad. В нашому випадку **qF** тощо;
- у відповідному діалоговому вікні вказуємо аргументи функції – імовірність $(1-\alpha)$, число степенів свободи більшої вибірки $(n1-1)$, число степенів свободи меншої вибірки $(n2-1)$
- даємо команду комп'ютеру застосувати функцію натискаємо **=**.
- отримаємо відповідне розрахункове значення критерію Фішера.

5. Порівнюємо критичне та розрахункове значення F критерію Фішера. Для цього введенням наступне

$$|F_{розр}| < F_{крит} = 0 \text{ (або 1)}$$

6. Якщо в результаті порівняння отримаємо 0 (неправда), умова не виконується, значить нульова гіпотеза відхиляється.

7. Якщо в результаті порівняння отримаємо 1 (істина), умова виконується, значить нульова гіпотеза задовольняється.

Програма виконання на комп'ютері.

1. Завантажити математичний додаток Mathcad.
2. Перевірити гіпотезу про рівність середніх значень двох незалежних вибірок за критерієм Стьюдента та зробити аналіз одержаних результатів.
3. Перевірити однорідність дисперсій двох вибірок за критерієм Фішера. Проаналізувати отримані результати.
4. Зберегти створений документ у власній папці.
5. Завершити роботу у Mathcad.

Контрольні запитання

1. Що таке нульова гіпотеза, її суть ?
2. Як розрахувати фактичне значення t-критерію Стьюдента ?
3. Які величини потрібно знати та як їх знайти, щоб визначити стандартне значення t-критерію Стьюдента ?
4. Як розрахувати фактичне значення F- критерію Фішера ?
5. Які величини потрібно знати та як їх знайти, щоб визначити стандартне значення F- критерію Фішера ?

Практична робота № 21. Перевірка H_0 за допомогою критерію Пірсона

Тема: Нульова гіпотеза (H_0). Перевірка H_0 за допомогою критерію Пірсона

Мета роботи: опрацювати методіку перевірки нульової гіпотези використовуючи критерій Пірсона.

Завдання для самостійної підготовки

1. Розглянути яка різниця у використанні критерію Пірсона та критеріїв Стьюдента і Фішера.
2. Вивчити, як розраховується фактичне значення критерію .
3. Розібратися, які величини входять до формули фактичного значення критерію .
4. Розглянути, які обмеження має даний метод.

Теоретична частина

Критерій Пірсона застосовується при перевірці гіпотез стосовно законів розподілу. Цим критерієм з'ясовується узгодженість дослідних з теоретичними розподілами, наприклад нормальним, і являє собою степінь розбіжностей між ними відносно частот:

$$x_{\phi}^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_i - \tilde{f}_i)^2}{\tilde{f}_i},$$

де f_i і \tilde{f}_i - дослідні та теоретичні частоти ознаки X, сума ведеться за класами варіаційних рядів.

Значення x_{ϕ}^2 порівнюють з табличними x_{st}^2 при відповідному рівні значимості α і степеня вільності $m=k-3$.

Якщо $x_{\phi}^2 < x_{st}^2$, то розподіл є нормальним, а при $x_{\phi}^2 > x_{st}^2$ H_0 – гіпотеза не підтверджується (спростовується).

Критерій Пірсона використовують при $n > 50$ і $f_k \geq 5$, у протилежному випадку сусідні класи об'єднують.

Використання математичного додатку Mathcad для перевірки нульової гіпотези за критерієм Пірсона

Критерій Пірсона дозволяє перевірити гіпотезу про відповідність розподілу частот нормальному розподілу, наприклад, якщо $\alpha=0,01$ (1%).

Значення частот f_i , f_{1i} , які потрібно перевірити на відповідність нормальному розподілу візьмемо з попередніх практичних робіт.

Згідно вимог – критерій Пірсона можна застосувати для об'ємів вибірки $n > 50$ і $f_k \geq 5$, у протилежному випадку сусідні класи потрібно об'єднати.

№ класу	класові інтервали	середнє значення	частота	відносна частота	накопичені частоти	відносні накопичені частоти
1	35;41	39	2	0,03	2	0,03
2	42;48	46	6	0,10	8	0,13
3	49;55	53	12	0,19	20	0,32
4	56;62	60	14	0,23	34	0,55
5	63;69	67	14	0,23	48	0,77
6	70;76	74	8	0,13	56	0,90
7	77;83	81	3	0,05	59	0,95
8	84;90	88	3	0,05	62	1,00

Рис. 7.13 - Таблиця розрахунків для перевірки нульової гіпотези за критерієм Пірсона

Значення f_i і \tilde{f}_i для перших двох і останніх трьох класів об'єднаємо. Складемо допоміжну таблицю.

Таблиця 7.4.

Допоміжна таблиця для розрахунку

Емпіричні частоти	Об'єднані емпіричні частоти	Теоретичні частоти (округлені)	Об'єднані теоретичні частоти
2	} 8	2	} 8
6		6	
12	12	11	11
14	14	15	15
14	14	14	14
8	} 14	9	} 14
3		4	
3		1	

У Mathcad введенню частот передуює задання кількості класів утворених об'єднаних частот. В нашому випадку шляхом поєднання утворилось 5 класів. Але це не єдиний спосіб. Можливий варіант об'єднання першого з другим та двох (не трьох) останніх класів. Тоді б кількість класів дорівнювала не 5, а 6.

$k := 1..5$

$f_k :=$ $f1_k :=$

8	8
12	11
14	15
14	14
14	14

За формулою (1) обчислюємо фактичне значення критерію Пірсона.

$$\chi^2_{\phi} := \sum_k \frac{(f_k - f1_k)^2}{f1_k}$$

$\chi^2_{\phi} =$

Визначаємо число степенів свободи $m=k-3$. За значеннями $m=2$ на рівні значущості $\alpha=0,01$ знаходимо стандартне (критичне, табличне) значення критерію узгодження Пірсона χ^2_{st} за допомогою вбудованої функції `qchisq`, аргументами якої є імовірність $1-\alpha$ і число степенів свободи m .

$\alpha := 0.01$ $K := 5$ $m := K - 3$

$\chi^2_{st} := \text{qchisq}(1 - \alpha, m)$

$\chi^2_{st} = 9.21$

Порівняння стандартного та фактичного значень критерію Пірсона проводимо у вигляді

$$\chi^2_{\phi} < \chi^2_{st} = 1$$

Якщо в результаті порівняння отримаємо 1 (істина), значить гіпотеза на даному рівні значущості приймається: розподіл частот відповідає нормальному. Якщо ж отримаємо 0 (неправда) гіпотеза відхиляється: розподіл частот не відповідає нормальному.

Програма виконання на комп'ютері.

1. Завантажити математичний додаток Mathcad.
2. Скопіювати на окремий лист результати знаходження емпіричних частот з лабораторної роботи №2.
3. Скопіювати на цей самий робочий лист результати знаходження теоретичних частот з лабораторної роботи №6.
4. Округлити значення теоретичних частот $f1_i$ за допомогою функції **round**, аргументами якої є значення $f1_i$ та кількість знаків після коми – 0.
5. Об'єднати в класи емпіричні та теоретичні частоти згідно правила, описаного у попередньому розділі.

6. Перевірити гіпотезу про відповідність розподілу частот нормальному розподілу за методикою, описаною вище.
7. Проаналізувати отримані результати.
8. Зберегти створений документ у власній папці.
9. Завершити роботу у Mathcad.

Контрольні запитання

1. Для чого використовується критерій узгодження Пірсона?
2. Як розраховувати фактичне значення критерію χ^2 ?
3. Чому до формули фактичного значення критерію χ^2 входять лише частоти?
4. Які обмеження має даний метод та як їх уникнути?

Практична робота №22. Коефіцієнти кореляції лінійної регресії та їх зв'язок з параметрами лінійної залежності

Мета роботи: практично оволодіти поняттями коефіцієнтів кореляції лінійної регресії, через які визначаються параметри лінійної залежності між двома змінними ознаками

Завдання для самостійної підготовки

1. Два типи залежностей: кореляційна та функціональна. Навести приклади з області зооінженерії.
2. Коефіцієнт кореляції r та його властивості.
3. Коефіцієнти лінійної залежності R_{yx} і R_{xy} та їх властивості.
4. Виведення еквівалентних формул σ_x , σ_y , r , R_{yx} і R_{xy} .
5. Рівняння лінійної залежності.
6. Зв'язок параметрів a і b лінійної залежності з коефіцієнтами регресії R_{yx} (R_{xy}) і середніми значеннями \bar{x} і \bar{y}
7. Побудова графіків дослідної та теоретичної лінійної залежності.

Теоретична частина

Як відомо, формули коефіцієнтів кореляції r та лінійної залежності R_{xy} , R_{yx} мають вигляд:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y}, \quad (1)$$

$$R_{xy} = r \cdot \frac{\sigma_x}{\sigma_y}, \quad (2)$$

$$R_{yx} = r \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_x}, \quad (3)$$

де

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}, \quad (4)$$

$$\bar{y} = \sum_{i=1}^n \frac{y_i}{n} \quad (5)$$

- середні арифметичні значення ознак x і y ,

$$\sigma_x = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n}}, \quad (6)$$

$$\sigma_y = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(y_i - \bar{y})^2}{n}} \quad (7)$$

- їх середні квадратичні відхилення.

Підставивши вирази (6), (7) в (1)-(3), отримаємо:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (8)$$

$$R_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}, \quad (9)$$

З формули (8) (9) і (10) випливає, що коефіцієнти r , R_{xy} і R_{yx} можуть приймати значення від -1 до +1 (знаки + і - вказують на зростання і спадання y від x чи x від y).

Лінійна залежність Y від x має вигляд:

$$Y = ax + b, \quad (11)$$

коефіцієнти a і b якого визначаються за формулами:

$$a = R_{yx}, \quad (12)$$

$$b = \bar{y} - R_{yx} \cdot \bar{x}. \quad (13)$$

Для зворотного зв'язку:

$$X = a'y + b', \quad (14)$$

де

$$a' = R_{xy}, \quad (15)$$

$$b' = \bar{x} - R_{xy} \cdot \bar{y}. \quad (16)$$

Формули (13) і (16) впливають із середніх значень виразів (11) і (14).

Вірогідність математичної моделі знаходиться за критерієм Фішера:

$$F_{\phi} = \frac{\sigma_2^2}{\sigma_1^2} > F_{st}. \quad (19)$$

Якщо виконується нерівність (24), то гіпотеза, що $a = 0$ відхиляється на довірчому рівні $(1-\alpha)$ (α – ймовірність похибки). Отже, математичну модель можна будувати у вигляді лінійної функції.

Використання математичного додатку Mathcad для знаходження коефіцієнтів кореляції лінійної регресії

1. Обчислення коефіцієнтів кореляції лінійної регресії за формулами

Початок обчислень у Mathcad, як відомо, передбачає попереднє присвоювання значень величинам, що будуть фігурувати у залежностях.

1. Присвоюють значення індексу i в межах діапазону від 1 до номера останнього елемента вибірки.

2. Задають (присвоюють) кількість елементів вибірки n .

3. Присвоюють значення ознак x_i та y_i .

4. Знаходять за формулами (попередньо їх адаптувавши до Mathcad) (4) і (5) значення середніх для x та y . Позначають ці величини \bar{x} та \bar{y} .

5. Визначають за формулами (6), (7) величини середніх квадратичних відхилень для x та y , враховуючи попередні позначення середніх. Позначають ці величини σ_x , σ_y .

6. Визначають коефіцієнт кореляції r за формулою (8).

7. Знаходять R_{xy} та R_{yx} за формулами (2), (3).

8. Присвоюють з наступним обчисленням значення:

коефіцієнтам a , b , використовуючи співвідношення (12), (13);

коефіцієнтам a_1 , b_1 , використовуючи співвідношення (15), (16).

9. Присвоюють лінійним залежностям відповідного вигляду

$$Y_i := a \cdot x_i + b$$

$$X_i := a_1 \cdot x_i + b_1$$

10. Будуєть графіки дослідних і теоретичних залежностей y_i і Y_i від x_i , а також графіки залежностей x_i і X_i від y_i .

11. Форматують графіки згідно наведених малюнків.

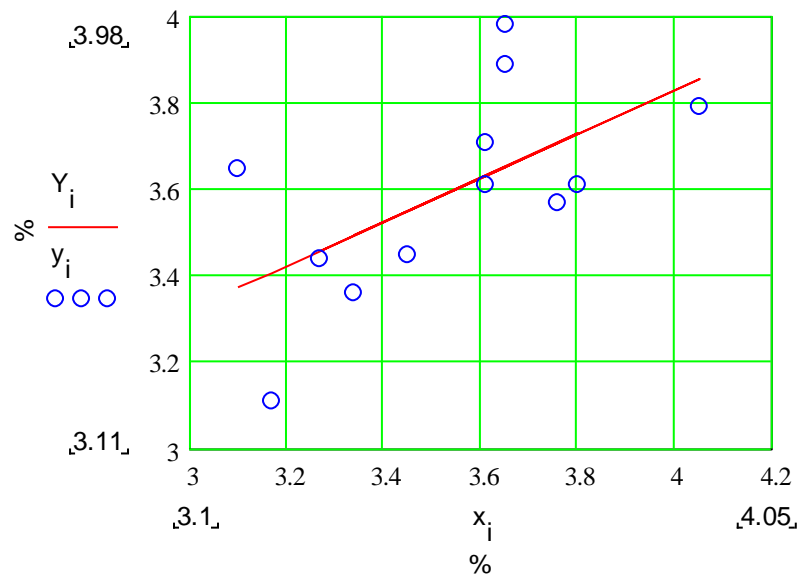


Рис. 7.14 - Графік порівняння дослідних і теоретичних залежностей

II. Використання вбудованих функцій Mathcad для знаходження коефіцієнтів кореляції лінійної регресії.

1. Задають значення величин x та y в вигляді вектора-стовпця або транспонованого вектора-рядка.

Для цього проробляють наступні дії:

- обирають місце де буде введено відповідний вектор, наприклад x ;
- записують символ x та знак присвоювання у вигляді $x:=$;
- на панелі інструментів у меню **Вставка** вибирають пункт **Матриця**;
- у меню **Матриця (Matrix)** обирають кількість рядків та стовпців;
- якщо обирають представлення даних у вигляді вектора-рядка, то кількість рядків дорівнює 1, а стовпців – кількості елементів вибірки;
- якщо обрано представлення у вигляді вектора-стовпця, навпаки;
- у кінці представлення вектора-рядка обов'язково ставлять символ $()^T$, що означає матриця (вектор) транспонована, який викликають натисканням відповідного символу M^T на панелі **Матриця (Matrix)**;
- натискають кнопку ОК і отримують відповідний вектор-рядок або вектор-стовпець;

- у отримані комірки введення дані.
2. Визначають за допомогою вбудованих функцій наступні величини, що представлені у таблиці.

Загальний план застосування вбудованих функцій у Mathcad.

- Обирають місце у документі, куди потрібно вставити функцію;
- Натискають кнопку з надписом $f(x)$ на стандартній панелі інструментів або у меню **Вставка** знаходять меню **Функция**;
- у меню **Категория Функции** обирають **Все**;
- У списку **Function Name** (Имя функции) обирають ім'я вбудованої функції, під яким вона фігурує у Mathcad.
- У відповідному діалоговому вікні вказуємо відповідний вектор - x .
- Даємо команду комп'ютеру застосувати функцію натискаємо =.
- Отримаємо необхідне значення.

Назва статистичної величини	Загально-прийняте позначення	Відповідна вбудована функція	Рекомендоване позначення у Mathcad
Середнє арифметичне ознаки x	\bar{x}	mean(x)	x_c
Середнє арифметичне ознаки y	\bar{y}	mean(y)	y_c
Середнє квадратичне відхилення ознаки x	σ_x	stdev(x)	σ_x
Середнє квадратичне відхилення ознаки y	σ_y	stdev(y)	σ_y
Коефіцієнт кореляції	r	corr(x,y)	r
Коефіцієнт лінійної регресії	b	intercept(x,y)	b
Коефіцієнт лінійної регресії	a	slope(x,y)	a
Вектор коефіцієнтів лінійної регресії	(a,b)	line(x,y)	

Програма виконання на комп'ютері.

1. Завантажити математичний додаток Mathcad.
2. Обчислити коефіцієнти кореляції лінійної регресії за формулами, попередньо адаптувавши їх до Mathcad.
3. Побудувати в одній системі координат графіки теоретичних та дослідних залежностей. Від формувати графіки згідно малюнка.

4. Відкрити новий лист Mathcad. Обчислити коефіцієнти кореляції лінійної регресії, використовуючи вбудовані функції математичного додатка Mathcad.

5. Порівняти результати одержані у пункті 2 та 4.

6. Зберегти створений документ у власній папці.

7. Завершити роботу у Mathcad.

Завдання до практичної роботи

1 варіант.

$x_i, \%$	3,30	3,37	3,96	3,81	3,47	3,81	4,00	3,85	3,65	4,25	3,54	3,85
$y_i, \%$	3,85	3,31	3,77	3,81	3,44	3,91	3,81	4,18	3,65	3,99	3,50	4,09

2 варіант.

$x_i, \%$	3,00	3,07	3,66	3,51	3,17	3,51	3,70	3,55	3,35	3,95	3,24	3,55
$y_i, \%$	3,55	3,01	3,47	3,51	3,34	3,61	3,51	3,88	3,35	3,69	3,20	3,79

3 варіант.

$x_i, \%$	2,90	2,97	3,56	3,41	3,07	3,41	3,60	3,45	3,25	3,85	3,14	3,45
$y_i, \%$	3,45	2,91	3,37	3,41	3,24	3,51	3,41	3,78	3,25	3,59	3,10	3,69

Практична робота №23. Застосування методу найменших квадратів

Тема: Застосування методу найменших квадратів для обчислення параметрів лінійної залежності $Y=ax+b$

Мета роботи: опанувати навичками обчислення параметрів лінійної залежності методом найменших квадратів та співставлення із статистичним (дисперсійним) аналізом (див. практичну роботу №11)

Завдання для самостійної підготовки

1.Рівняння лінійної залежності.

2.Обчислення точок перетину графіка прямолінійної залежності з осями координат.

3.Зростаюча та спадна лінійні залежності.

4.Знаки коефіцієнтів a і b при зростаючій та спадній лінійних залежностях.

5.Сутність методу найменших квадратів.

6.Застосування методу найменших квадратів для моделювання лінійних залежностей між двома ознаками.

Теоретична частина

Для визначення параметрів a і b лінійної залежності

$$Y = ax + b \quad (1)$$

досліджують вираз D :

$$D = \sum_{i=1}^n \frac{(y_i - Y_i)^2}{n} = \sum_{i=1}^n \frac{(y_i - a \cdot x_i - b)^2}{n}, \quad (2)$$

де Y_i і y_i - теоретичні (обчислені за формулою (1)) і дослідні значення. Вираз (2) являє собою дисперсію відхилень дослідних значень у відносно теоретичних значень Y . Коефіцієнти a і b потрібно підібрати таким чином, щоб вираз D (2) мав мінімальне значення. Рівняння прямої (1) отримано в [14] із подібності трикутників, що входить в шкільну програму і тим самим є більш доступним для студентів. З математики відомо, що для цього потрібно прирівняти до нуля частинні похідні:

$$\frac{\partial D}{\partial a} = 0, \quad \frac{\partial D}{\partial b} = 0. \quad (3)$$

Знайшовши похідні, одержимо систему двох рівнянь з двома невідомими a і b :

$$\begin{cases} b + a \cdot \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n} = \sum_{i=1}^n \frac{y_i}{n} \\ b \cdot \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n} + a \cdot \sum_{i=1}^n \frac{x_i^2}{n} = \sum_{i=1}^n x_i \cdot \frac{y_i}{n} \end{cases} \quad (4)$$

або

$$\begin{cases} b + a\bar{x} = \bar{y}, \\ b\bar{x} + a\overline{x^2} = \overline{xy}, \end{cases} \quad (5)$$

де

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}, \quad \overline{x^2} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}, \quad \overline{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{n}. \quad (6)$$

Система рівнянь (5) називається нормальною і у підручниках записується у вигляді

$$\begin{cases} b \cdot n + a \cdot \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n y_i \\ b \cdot \sum_{i=1}^n x_i + a \cdot \sum_{i=1}^n x_i^2 = \sum_{i=1}^n x_i y_i \end{cases}, \quad (7)$$

яка виводиться з умови мінімуму виразу

$$L = \sum_{i=1}^n (y_i - Y_i)^2 \quad (8)$$

або множення системи (4) на n .

Використання системи нормальних рівнянь у вигляді (5), має наочний зміст, оскільки вона виражається через відповідні характеристики варіаційних рядів, а саме: середні арифметичні \bar{x} , \bar{y} , $\overline{x^2}$ та коефіцієнт коваріації $c = \overline{xy}$.

Розглянемо приклад, наведений в минулій практичній роботі.

Згідно з умовою задачі, $n = 12$.

Знайдемо розв'язки системи (5) методом підстановки. З першого рівняння визначимо b і підставимо у друге, після чого визначимо a . В результаті одержимо:

$$b = \bar{y} - a\bar{x}, \quad (7)$$

$$\bar{x} \cdot \bar{y} - a\bar{x}^2 + a\overline{x^2} = \bar{x} \cdot \bar{y}, \quad (8)$$

$$a(\overline{x^2} - \bar{x}^2) = \overline{xy} - \bar{x}\bar{y}, \quad (9)$$

$$a = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\overline{x^2} - \bar{x}^2} = R_{yx}, \quad (10)$$

$$b = \bar{y} - \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\overline{x^2} - \bar{x}^2} \cdot \bar{x} = \bar{y} - R_{yx} \cdot \bar{x}. \quad (11)$$

Таким чином, формула коефіцієнта лінійної регресії R_{yx} (див. вирази (15) попередньої лабораторної роботи 11 і (10)) виводиться методом найменших квадратів.

Використання математичного додатку Mathcad для знаходження параметрів лінійної залежності методом найменших квадратів

I. Розв'язання системи рівнянь (7) для визначення параметрів a , b лінійної залежності методом визначників.

Початок обчислень у Mathcad, як відомо, передбачає попереднє присвоювання значень величинам, що будуть фігурувати у залежностях.

1. Присвоюють значення індексу i в межах діапазону від 1 до номера останнього елемента вибірки.

2. Задають (присвоюють) кількість елементів вибірки n .

3. Присвоюють значення ознак x_i та y_i .

4. Утворюють матрицю системи Δ , складену з коефіцієнтів біля невідомих a , b .

5. Для задання матриці розміром 2×2 проробляють наступні дії:

- записують символ Δ , яким буде позначено матриця;
- виводять знак “надати значення” або присвоїти, що має вигляд $(:=)$;

- у палітрі “**Матрица**” клацнути по значку $\begin{pmatrix} \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix}$;
- або сполученням клавіш <Ctrl>+<M> викликати шаблон матриці;
- у діалоговому вікні, що з’явиться, задають кількість рядків 2 та стовпчиків матриці 2;
- заповнюють виведений шаблон матриці відповідними символами

$$\Delta := \begin{pmatrix} n & \sum_{i=1}^n x_i \\ \sum_{i=1}^n x_i & \sum_{i=1}^n x_i^2 \end{pmatrix}$$

6. Аналогічно складають матриці Δa та Δb , замінюючи перший та другий стовпці головного визначника Δ стовпчиком вільних членів системи (7)

$$\Delta a := \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^n y_i & \sum_{i=1}^n x_i \\ \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i & \sum_{i=1}^n x_i^2 \end{pmatrix} \quad \Delta b := \begin{pmatrix} n & \sum_{i=1}^n y_i \\ \sum_{i=1}^n x_i & \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i \end{pmatrix}$$

7. Визначають коефіцієнти a , b , попередньо присвоївши їм відповідні значення за формулами $a := \frac{|\Delta a|}{|\Delta|}$ $b := \frac{|\Delta b|}{|\Delta|}$

8. Підставляють значення коефіцієнтів a , b у рівняння прямої $Y_i := a + b \cdot x_i$ та будують графіки емпіричних точок та лінійної залежності.

9. Визначають за допомогою вбудованих функцій наступні величини, що представлені у таблиці.

Загальний план застосування вбудованих функцій у Mathcad.

- Обирають місце у документі, куди потрібно вставити функцію;
- натискають кнопку з надписом $f(x)$ на стандартній панелі інструментів або у меню Вставка знаходять меню Функція;
- у меню Категория Функции обирають Все;
- у списку Function Name (Имя функции) обирають ім'я вбудованої функції, під яким вона фігурує у Mathcad.
- у відповідному діалоговому вікні вказуємо вектор - x .
- надаємо команду комп’ютеру застосувати функцію натискаємо знак =.
- Отримаємо необхідне значення.

Назва статистичної величини	Загально-прийняте позначення	Відповідна вбудована функція	Рекомендоване позначення у Mathcad
			у

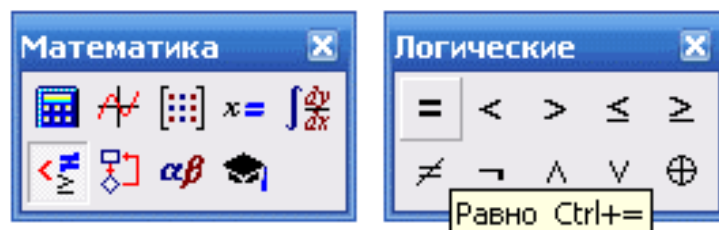
Середнє арифметичне ознаки x	\bar{x}	mean(x)	xс
Середнє арифметичне ознаки y	\bar{y}	mean(y)	yс
Середнє квадратичне відхилення ознаки x	σ_x	stdev(x)	σ_x
Середнє квадратичне відхилення ознаки y	σ_y	stdev(y)	σ_y
Коефіцієнт кореляції	r	corr(x,y)	r
Коефіцієнт лінійної регресії	b	intercept(x,y)	b
Коефіцієнт лінійної регресії	a	slope(x,y)	a
Вектор коефіцієнтів лінійної регресії	(a,b)	line(x,y)	

II. Розв'язання системи рівнянь (7) для визначення параметрів a, b лінійної залежності з застосуванням обчислювального блоку Given/Find.

1. Проводять підготовчу роботу аналогічно до пункту 1-3 попереднього пункту або копіюють введені у п.1-3 дані на новий лист Mathcad.

2. Потім проробляють наступне:

- невідомим змінним a, b надають (:=) довільного значення, зазвичай це 0 або 1;
- записують ключове слово початку обчислювального блоку **Given** (Дано);
- записують систему рівнянь, але без знака фігурної дужки;
- замість знака дорівнює (=) використовують знак "булево равенство", який знаходиться на "Логические" у палітрі "Математика";



- виводять шаблон матриці в n рядків і в один стовпчик, де n - число невідомих;
- заповнюють матрицю символами невідомих;
- надають матриці значення у вигляді слова **Find** (Знайти) і в дужках після слова перелічують, через кому, невідомі;
- для знаходження значень невідомих записують їх символи і пишуть знак дорівнює (=).

У **MathCAD** запис розв'язку матиме вигляд:

$$a := 1 \quad b := 1$$

Given

$$b \cdot n + a \cdot \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n y_i$$

$$b \cdot \sum_{i=1}^n x_i + a \cdot \sum_{i=1}^n x_i^2 = \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i$$

$$\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} := \text{Find}(a, b)$$

$$a =$$

$$b =$$

Програма виконання на комп'ютері.

1. Завантажити математичний додаток Mathcad.
2. Обчислити параметри a , b лінійної залежності методом визначників, використовуючи завдання до лабораторної роботи №11.
3. Скопіювати дані i , n , x_i та y_i на новий лист Mathcad.
4. Обчислити параметри a , b лінійної залежності з застосуванням обчислювального блоку Given/Find.
5. Порівняти результати одержані у лабораторній роботі №11 та у пункті 2 та 4 лабораторної роботи №12.
6. Зберегти створений документ у власній папці.
7. Завершити роботу у Mathcad.

Контрольні запитання

- 1.Що таке лінійна залежність і якою формулою вона визначається?
- 2.Що означають коефіцієнти a і b лінійної залежності?
- 3.Які знаки мають a і b для зростаючої та спадаючої залежностей?
- 4.У чому полягає суть метода найменших квадратів?
- 5.З яких умов підбираються a і b методом найменших квадратів?
- 6.Вивести систему рівнянь відносно параметрів a і b лінії регресії.

РОЗДІЛ 8. СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ, ЯК СПОСІБ ПОШИРЕННЯ ТА ОБМІНУ ІНФОРМАЦІЇ

8.1. Види соціальних мереж та їх класифікація

Сьогодні вже немає необхідності писати, наскільки важливо для бізнесу присутнім в соціальних медіа: знайти нових клієнтів, підвищити лояльність існуючих, стати експертом в галузі, до думки якого прислухаються і довіряють - всього цього можна досягти при виборі правильної стратегії просування в соціальних мережах.

Щоб допомогти вам розібратися в різних варіаціях соціальних медіа, ми описали можливості різних платформ і згрупували їх у відповідності з основним функціоналом.

Соціальні мережі для спілкування (Relationship networks).

Це найпоширеніші і затребувані соціальні медіа на сьогоднішній день. До них відносяться Facebook, Вконтакте, Однокласники, LinkedIn. І хоча даний вид соціальних медіа не з'явився першим, він став визначальним для всієї галузі.

Даний формат соціальних медіа одним з перших запропонував користувачам створити безкоштовний персональний міні-сайт, який пізніше став відомий як профіль. Мережі взаємин намагаються запропонувати користувачам максимум можливостей в межах однієї платформи.

Умовно можна розділити мережі взаємин на такі категорії:

- мережі персональних контактів
- професійні мережі
- дейтинг (сайти для знайомств)

Даний вид соціальних медіа становить найбільший інтерес для бізнесу. Сьогодні сторінка бренду в Twitter або Facebook - це загальноприйнятий стандарт.



Facebook - самая популярная социальная сеть в мире с огромными [возможностями для бизнеса](#).



Google Plus - не самый успешный проект корпорации Google. Отличается от остальных возможностью распределять подписчиков по категориям (круги). Еще одной интересной особенностью является возможность промотировать посты из [Google+ в Adwords](#).



VK - популярнейшая социальная сеть на постсоветском пространстве.

-  **Tsu** - социальная сеть, где пользователи могут зарабатывать на авторском контенте.
-  **Muut** - вы можете создать микро-сообщество для друзей, членов семьи, или коллег по работе.
-  **Ello** - хипстеры создали свой Facebook без рекламы, и, к сожалению, повторили “успех” Google+.
-  **LinkedIn** - самая известная сеть деловых контактов. Интересна еще и сточки зрения SEO - прочитайте небольшой лайфхак, [как повысить сайт в результатах выдачи с помощью LinkedIn](#).
-  **Myspace** - некогда одна из самых популярных социальных сетей в США.
-  **Xing** - вторая по популярности сеть деловых контактов.
-  **OkCupid** - популярная на Западе социальная сеть для знакомств.
-  **Loveplanet** - портал для знакомств с крупнейшей базой анкет в СНГ.


8.2. Соціальні мережі для обміну медіа-контентом (Media sharing networks)


Данный вид социальных медиа дает пользователям широкие возможности для обмена видео- и фото-контентом. Сюда относятся Flickr, Instagram, YouTube, Vimeo, Vine, Snapchat.




Сам принцип поширення інформації та нативні можливості, наприклад, фільтри в Instagram, дають таким соціальним медіа перевагу перед багатофункціональними побратимами.


Відмінною особливістю є також і масштабування контенту: деякі пропонують публікувати короткі відеоролики, інші дають вам можливість створити власний відеоканал.

 **Youtube** - найпопулярніший відеохостинг в світі від корпорації Google.

 **Instagram** - з додатку для фотознімків переформатовано у соціальну мережу.

 **Flickr** - ще одна популярна мережа серед візуалів.

 **Vimeo** - відеохостинг з якісним відео-контентом.

 **Snapchat** - соціальна мережа, що виникла на основі мобільного додатку. Тут спілкування відбувається засобами фото-чату, де повідомлення зберігаються не до 24-х годин.

 **Twitch** - відеостримінгова платформа для геймерів.


 **500px** - популярне ком'юніті серед фотографів всього світу.


8.3. Соціальні мережі для відгуків та оглядів (Online reviews)


В основі зарубіжних мереж Yelp і Urbanspoon лежить геолокація і можливість залишати коментарі та рекомендації про локальний бізнес. Airbnb і Uber, фокусуються на відгуках про місця проживання для мандрівників і приватних перевізників.

Такі соціальні медіа - це величезна база знань, яка допомагає користувачам зібрати всю необхідну інформацію для прийняття рішення про покупку.

Вам необхідно робити максимум, щоб заслужити довіру аудиторії, отримувати позитивні відгуки і усувати причини появи негативних.

 **Foursquare** - геолокаційна соціальна мережа, яка представляє можливість користувачам відмічатися у закладах та лишати відгуки.

 **Uber** - соціальна мережа для водіїв та пасажирів. Краудсорсінг приватних поїздок завдяки Uber став сьогодні відомим трендом.

 **Yelp** - одна з самих популярних соціальних мереж для публікації відгуків та рейтингів на ринку США.



TripAdvisor - соціальна мережа для туристів. Тут користувачі можуть знайти відгуки, маршрути, звіти про поїздки та рекомендації готелів.



Яндекс маркет - сервіс порівняння цін та характеристик товарів, де користувачі залишають відгуки про покупки.

8.4. Соціальні мережі для колективних обговорень (Discussion forums)

Співтовариства, форуми, Q & A-сервіси - одні з перших видів соціальних медіа. До сучасних представників даного виду можна віднести Quora, Reddit і Digg. В основі механіки взаємодії між користувачами лежить потреба в обміні знаннями. Бути корисним - це основне завдання для брендів на подібних сервісах. Але будьте обережні - тутешня аудиторія не любить агресивну рекламу, проігнорувавши це правило ви ризикуєте отримати негативну реакцію користувачів або навіть бан від модератора. Кращою стратегією в даному випадку буде участь в обговоренні в якості експерта, або в крайньому випадку розміщення посилання на релевантну обговоренню статтю або навчальне відео від бренду.



Quora - соціальна мережа у форматі "питання/відповідь". На відміну від інших Q&A сервісів тут в основному відповідають експерти.



Reddit - найпопулярніший у англійськомовному інтернеті форум.



Digg - один з першопрохідців формату "соціальний сайт новин".



Ixbt - відомий IT-форум.




4PDA - IT-форум, де переважає тематика гаджетів та додатків.


8.5. Соціальні мережі для авторських записів (Social publishing platforms)


До даного типу соціальних медіа ставляться послуги для блогінгу і мікро-блогінгу, де користувачі створюють і публікують текстово-медійний контент. Сюди відносяться такі популярні платформи, як Twitter, Medium і Tumblr.


І якщо переваги Twitter для бізнесу в презентації не потребують, то з іншими платформами трохи інша історія - якщо ваша стратегія комунікацій


передбачає створення авторського контенту, то ви можете розширити аудиторію за рахунок даних соціальних медіа. На додаток до цього, пошукові системи дуже швидко індексують контент, опублікований на даних майданчиках:

 **Blogger** - першовідкривач, який надав можливість користувачам завести власний блог.

 **Medium** - платформа для публікацій текстового контенту з акцентом на соціальну взаємодію.

 **Tumblr** - блог-платформа, де присутні широкі можливості для кастомізації та широких соціальних функцій.

 **Livejournal** - найпопулярніша на пострадянському просторі блог-платформа.

 **Twitter** - найпопулярний в світі сервіс мікро-блогів.

8.6. Сервіси соціальних закладок (Bookmarking sites)

StumbleUpon, Pinterest, Flipboard - це сервіси, де користувач збирає контент в свою особисту бібліотеку, на яку можуть підписуватися інші учасники спільноти. Зазвичай такі соціальні медіа вивчають інтереси, щоб пропонувати більше релевантного контенту.



Найбільш очевидна задача для бізнесу тут - зробити свої інтернет-представництва зручними для користувача: оптимізувати контент під стандарти основних сервісів соціальних закладок, додати кнопки для додавання в закладки тощо.

Також можна створити і курирувати контент у власному каналі: наприклад, створити "дошку" в Pinterest і публікувати там цікавий користувачам контент, або репоста створений користувачами контент.



StumbleUpon - соціальна мережа, в основі якої лежить збір, систематизація й розповсюдження інформації серед користувачів мереж.



Pinterest - найпопулярніша платформа, де користувачі додають візуальний контент у тематичні колекції.



Flipboard – сервіс, що дозволяє створювати власний журнал і додавати в нього записи з різних джерел.



Scoop.it! - соціальна мережа, де користувачі можуть керувати інформаційними каналами.



Diigo - сервіс соціальних закладок “на стероїдах”, як називають його творці.

8.7. Соціальні мережи за інтересами (Interest-based networks)

Найбільш затребуваною можливістю, яку надають нам соціальні мережі - це знайти однодумців і людей зі схожими інтересами. Наприклад, Last.fm - мережа для меломанів, Goodreads - для поціновувачів літератури.

Даний вид соціальних мереж добре підходить для галузевих спільнот або видавців. Також, якщо ваш бізнес пов'язаний з хобі, ви можете приєднатися до існуючого спільноті або створити власне.



Goodreads - соціальна мережа для шанувальників літератури, де користувачі можуть писати рецензії та оцінювати книги.



Last.fm - персональна радіостанція, яка аналізує вподобання користувача та підбирає на їх основі рекомендації.



Friendster - популярна соціальна мережа серед геймерів в Азії.



Tagged - мережа пошуку друзів на основі інтересів.



IMDb - соціальна мережа, що посвячена кінематографу. Велика база відгуків, рейтингів та оглядів на релізи кіноіндустрії.

Отже для початку надати можливість користувачам самостійно вибрати, через який канал їм зручніше отримувати від вас інформацію. Почніть з основних соціальні медіа (Facebook, VK, LinkedIn, Google+, Twitter, Livejournal), і експериментуйте з нішевими майданчиками (Tumblr, Pinterest, Surfingbird, Ello, Scoop.it).

Ви можете налаштувати автоматизацію і крос-постинг з прив'язкою до певного часу за допомогою Hootsuite, Buffer, Stacker або Quicksprout. Але з часом необхідно адаптувати контент під формат найбільш ефективних для ведення екологічного захисту та супутного бізнесу майданчиків.

РОЗДІЛ 9. СУЧАСНІ МЕРЕЖЕВІ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

9.1. Мережеві пристрої і засоби комунікацій

У якості засобів комунікації найбільше часто використовуються вита пара, коаксіальний кабель і оптоволоконні лінії. При виборі типу кабелю враховують наступні показники:

- Вартість монтажу та обслуговування;
- Швидкість передачі інформації;
- Обмеження на величину відстані передачі інформації (без додаткових підсилювачів-повторювачів (репітерів));
- Безпека передачі даних.

Головна проблема полягає в одночасному забезпеченні цих показників, наприклад, найвища швидкість передачі даних обмежена максимально можливим відстанню передачі даних, при якому ще забезпечується необхідний рівень захисту даних. Легка нарощуваність, простота розширення кабельної системи впливають на її вартість і безпеку передачі даних.

Мережеві карти відповідають за передачу інформації між одиницями мережі. Будь-яка мережева карта складається з роз'єму для мережевого провідника і мікропроцесора, що кодує/декодує мережні пакети, а також допоміжних програмно-апаратних комплексів і служб. Кожна карта має свій MAC-адрес - унікальний ідентифікатор пристрою.



Рисунок 9.1 – Мережева карта

Коаксіальний кабель має середню ціну, добре завадозахищений і застосовується для зв'язку на великі відстані (декілька кілометрів).



Рисунок 9.2 – Коаксіальний кабель

Швидкість передачі інформації від 1 до 10 Мбіт/с, а в деяких випадках може досягати 50 Мбіт/с. Коаксіальний кабель використовується для основної і широкопasmової передачі інформації.

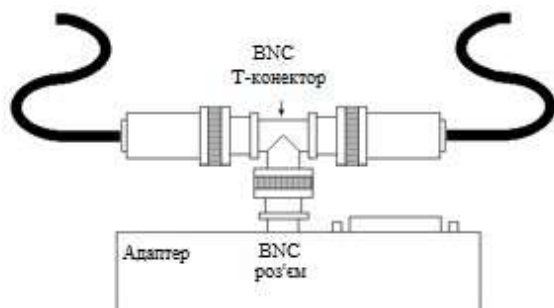


Рисунок 9.3 – Приєднання адаптера

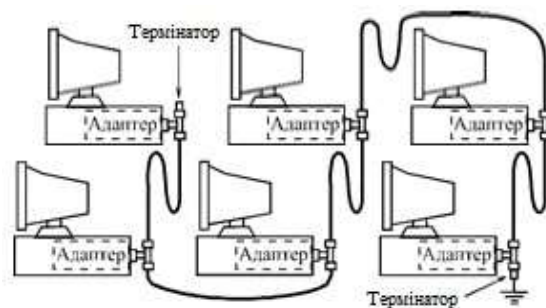


Рисунок 9.4 – З'єднання комп'ютерів до тонкого коаксіальному кабелю мережі тонким кабелем

Мінімальний набір обладнання для односегментної мережі на тонкому кабелі повинен включати в себе наступні елементи:

- мережеві адаптери (за кількістю поєднаних у мережу комп'ютерів) - ([англ. network interface card](#)) - периферійний пристрій, що дозволяє [комп'ютеру](#) взаємодіяти з іншими пристроями [мережі](#); відрізки кабелю з *BNC-роз'ємами* на обох кінцях, загальна довжина яких достатня для об'єднання всіх комп'ютерів;

- *BNC T-коннектори* (по числу мережевих адаптерів) (рис.9.5,а)

(призначений для з'єднання трьох кабелів);

- один *BNC* термінатор без заземлення (термінатор - поглинач енергії на кінці [довгої лінії](#), [опір](#) якої дорівнює [хвильовому опору](#) даної лінії) (рис.9.5,б);

- один *BNC* термінатор із заземленням (рис.9.5,в).



(а)



(б)



(в)

Рисунок 9.5 – Загальний вигляд BNC: (а) - BNC T-коннектори, BNC термінатор без заземлення (б) і із заземленням (в)

Якщо мережа створюється з декількох сегментів з використанням репітерів і концентраторів, то треба враховувати, що деякі концентратори мають вбудовані 50-омні термінатори (іноді - відключаються), що спрощує проблеми узгодження.

Концентратор – це з'єднувальний компонент, до якого підключають усі [комп'ютери](#) в [мережі](#) за [топологією «зірка»](#) (рис.9.5,г).

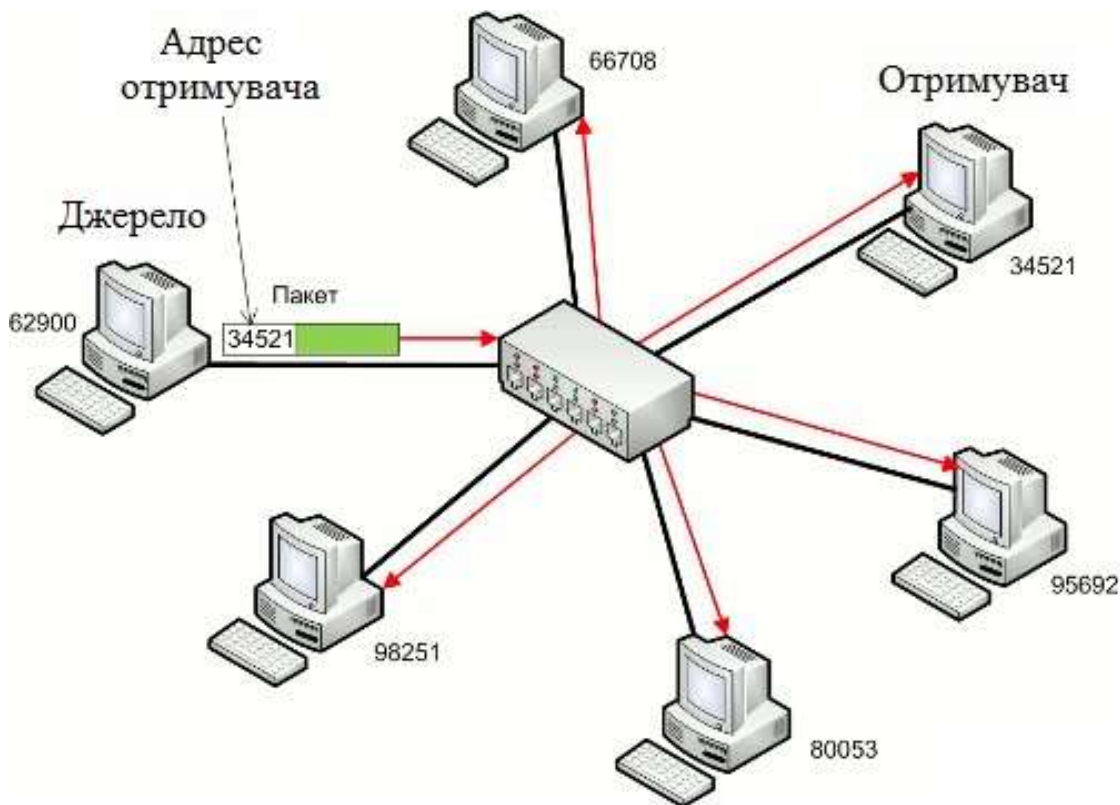


Рисунок 9.5,г – Приклад роботи з концентратором Ethernet- кабель також є коаксіальним кабелем з хвильовим опором 50 Ом (рис.9.6).



Рисунок 9.6 – Загальний вигляд Ethernet-кабелів (RG-8, 10Base5)

Його називають ще товстий Ethernet (англ. thick) або жовтий кабель (англ. yellow cable). Він використовує 15-контактне стандартне включення. Внаслідок заводо захищеності є дорогою альтернативою звичайним коаксіальним кабелям. Середня швидкість передачі даних 10 Мбіт/с. Максимально доступна відстань без повторювача не перевищує 500 м, а загальна відстань мережі Ethernet - близько 3000 м. Ethernet - кабель, завдяки своїй магістральній топології, використовує в кінці лише один навантажувальний резистор.

Більш дешевим, ніж Ethernet-кабель є з'єднання Cheapernet-кабель (RG58) (рисунок 9.7) або, як його часто називають, тонкий (англ. thin) Ethernet. Це також 50-омний коаксіальний кабель зі швидкістю передачі

інформації в 10 Мбіт/с. При з'єднанні сегментів Cheapernet-кабелю також потрібні повторювачі. Обчислювальні мережі з Cheapernet-кабелем мають невелику вартість і мінімальні витрати при нарощуванні. З'єднання мережевих плат проводиться за допомогою широко використовуваних малогабаритних байонетних роз'ємів (CP-50) (рисунок 1.8) (байонет – тип з'єднання).



Рисунок 9.7 – Загальний вигляд Cheapernet-кабелю (RG-58, 10Base2)

Додаткове екранування не потрібно. Кабель приєднується до ПК за допомогою трійникових з'єднувачів (T-connectors). Відстань між двома робочими станціями без повторювачів може становити максимум 300 м, а мінімум - 0,5 м, загальна відстань для мережі на Cheapernet-кабелю - близько 1000 м. Приймач Cheapernet розташований на мережевій платі як для гальванічної розв'язки між адаптерами, так і для підсилення зовнішнього сигналу





Рисунок 9.8 – Загальний вигляд роз'ємів типу CP-50

1.1.4 Широкопуговий коаксіальний кабель

Широкопуговий коаксіальний кабель (рисунок 9.9) несприйнятливий до завад, легко нарощується, але ціна його висока



Рисунок 9.9 – Загальний вигляд широкопугового коаксіального кабелю RG-59 (75 Ом): жила - 24 AWG(0.6 мм, мідь, багатожильний), зовн. діам. - 6.1 мм, екран (сітка 95%), легкий, гнучкий

Швидкість передачі інформації дорівнює 500 Мбіт/с. При передачі інформації в базисної смузі частот на відстань більше 1,5 км потрібно підсилювач, або так званий репітер (англ. repeater - повторювач). Тому сумарну відстань при передачі інформації збільшується до 10 км. Для обчислювальних мереж з топологією типу «шина» або «дерево» коаксіальний кабель повинен мати на кінці узгоджувальний резистор (термінатор).

Найбільш дешевим кабельним з'єднанням є вите двожильнопровідне з'єднання часто зване «витою парою» (англ. twisted pair) (рис. 2.10).

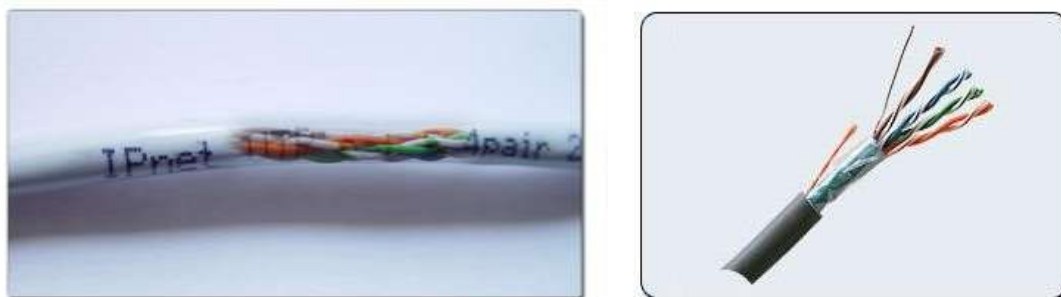


Рисунок 9.10 – Вита пара

Таке з'єднання дозволяє передавати інформацію зі швидкістю до 10 Мбіт/с, легко нарощується, проте є заводонезахищеною. Довжина кабелю не може перевищувати 1000 м при швидкості передачі 1 Мбіт/с. Перевагами є низька ціна і безпроблемна установка.

Неекранована кручена пара складається з восьми проводів. Кожен провід ізольований окремо; всі вісім проводів зібрані в чотири звиті пари. Завивка проводів запобігає перехресним перешкодам, що наводяться сусідніми парами і зовнішніми джерелами. Всі чотири пари поміщені в загальну оболонку.

З кабелями типу «вита пара» використовуються роз'єми RJ45 (рис.9.11), ті ж, що і у стандартних телефонних кабелів, тільки з вісьмома контактами замість чотирьох або шести.

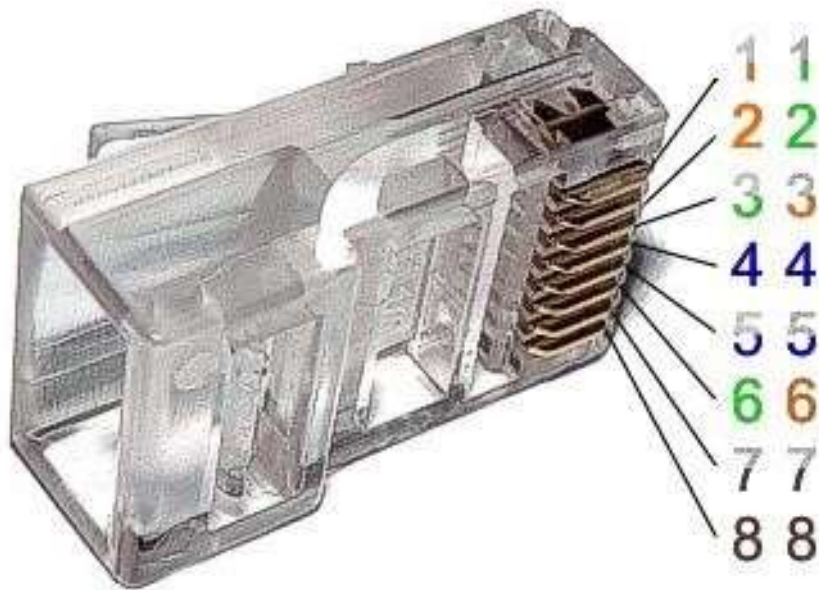


Рисунок 9.11 – Загальний вигляд роз'єму RJ45

Для підвищення завадозахищеності інформації часто використовують екрановану виту пару, тобто виту пару, вміщену в екрану оболонку, подібно екрану коаксіального кабелю. Це збільшує вартість витої пари і наближає її ціну до ціни коаксіального кабелю.

У телефонних мережах вита пара використовується вже не одне десятиріччя, а ось до комп'ютерних мереж її пристосували відносно недавно. Вита пара витіснила коаксіальний кабель зі світу ЛОМ завдяки кільком явним перевагам. По-перше, кабель «вита пара» складається з восьми окремих проводів, що робить його гнучкіше коаксіального і, відповідно, полегшує його укладання. По-друге, до прокладання кабелів для ЛОМ можна сміливо залучати тисячі готових кваліфікованих монтажників телефонних кабелів. У нових будівлях часто телефонний і мережевий кабелі одночасно укладає один і той же підрядник.

Мінімальний набір обладнання для мережі на витій парі включає в себе наступні елементи:

- мережеві адаптери (за кількістю поєднуваних у мережу комп'ютерів), що мають UTP-роз'єми *RJ-45*;
- відрізки кабелю з роз'ємами *RJ-45* на обох кінцях (по числу об'єднуються комп'ютерів);
- один концентратор, що має стільки UTP-портів з роз'ємами *RJ-45*, скільки необхідно об'єднати комп'ютерів.

Оптоволоконні лінії (10 BaseFL)

Найбільш дорогими є оптопровідники (рис.9.12), звані також кабелем.

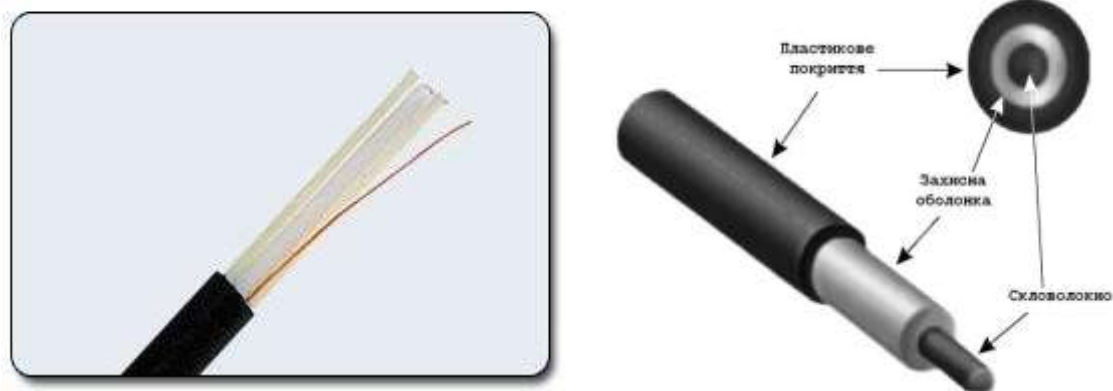


Рисунок 9.12 – Оптоволоконно

Швидкість поширення інформації з них досягає 100 Мбіт/с, а на експериментальних зразках обладнання - 200 Мбіт/с. Допустиме видалення більш 50 км. Зовнішній вплив завад практично відсутній. На даний момент це найбільш дороге з'єднання для ЛОМ. Застосовуються там, де виникають електромагнітні поля завад або потрібна передача інформації на дуже великі відстані без використання повторювачів. Вони володіють властивостями, тому що техніка відгалужень в оптоволоконних кабелях дуже складна. Оптопровідники об'єднуються в ЛВМ за допомогою зіркоподібного з'єднання.

Передача інформації в цьому випадку йде по двох оптоволоконним кабелях, що передають сигнали в різні сторони (як і в *10BASE-T*). Іноді використовуються двопровідні оптоволоконні кабелі, що містять два кабелі в загальній зовнішній оболонці, але частіше - два одиночних кабелі. Всупереч поширеній думці, вартість оптоволоконного кабелю не занадто висока (вона близька до вартості тонкого коаксіального кабелю). Правда, в цілому апаратура в даному випадку виявляється помітно дорожче, тому що вимагає використання дорогих оптоволоконних трансиверів ([англ. Transceiver](#) — приймодавач).

Специфікація IEEE 802.3d Fiber Optic Inter Repeater Link (FOIRL) була запропонована в 1987 році. Вона була призначена для забезпечення інформаційної взаємодії репітерів (*мережеве обладнання для підсилювання сигналу*), які знаходяться на значній (до 1000 м) відстані один від одного. Для підключення до волоконно-оптичної лінії (ВОЛ) використовувалися з'єднувачі типу SMA і ST.

Надалі, проте дана технологія не отримала розвитку, оскільки з'явилися нові мережеві технології сімейства 10 Base-F, які також використовували волоконно-оптичний кабель для передачі даних і забезпечували найкращі інформаційні та експлуатаційні характеристики.

Використання волоконно-оптичного кабелю для передачі даних

Основними перевагами передачі даних по волоконно-оптичних лініях зв'язку (ВОЛЗ) є:

- Висока швидкість передачі даних - межа для промислових ВОЛЗ 3ГГц, в той час, як для мідного кабелю це значення становить не більше 500 МГц.

- Нечутливість до електромагнітних завад
- Відсутність електромагнітного випромінювання при передачі даних
- Забезпечення гальванічної розв'язки між передавачем і приймачем даних

Волоконно-оптичний кабель складається з таких компонентів: оптичне волокно, оптичний екран, захисний екран.

Власне середовище передачі - оптичне волокно являє собою скляну або пластмасову жилу, товщина якої залежно від призначення кабелю може змінюватися в межах від одиниць до сотень мікрон. Діаметр центрального волокна однозначно визначає експлуатаційні характеристики використовуваного волоконно-оптичного кабелю. Кабелі з діаметром волокна 10 мікрон називаються одномодовими за назвою режиму випромінювання передавального елемента - лазера. Кабелі з діаметром волокна 60 і більше мікрон називаються багатомодовими. Одномодові волоконно-оптичні кабелі (Single Mode Fiber - SMF) більш складні у виготовленні та експлуатації, однак, вони здатні забезпечувати більшу дальність поширення інформаційного сигналу. Дешевші у виготовленні і зручні в експлуатації багатомодові (Multi Mode Fiber - MMF) кабелі забезпечують меншу дальність розповсюдження інформаційного сигналу.

Для позначення типу волоконно-оптичного кабелю використовують вислів види: <Діаметр волокна> / <Діаметр екрана>, в мікро метрах наприклад: 62.5/125

Найбільше поширення для передачі даних в локальних мережах в даний час отримав багатомодовий волоконно-оптичний кабель, однак, для забезпечення передачі даних зі швидкістю понад 1 ГГц на великі відстані може бути використаний тільки одномодовий волоконно-оптичний кабель.

Сукупність стандартів 10 Base F (IEEE 802.3j) визначає протоколи фізичного рівня для передачі даних по волоконно-оптичному кабелю в мережах IEEE 802.3.

Специфікація 10 Base FB (Fiber Back Bone) визначає спеціальний протокол фізичного рівня, який призначений для забезпечення підвищення ефективності інформаційної взаємодії репітерів в мережах IEEE 802.3.

Для забезпечення синхронізації тактових генераторів в відсутність надісланих та кадрів передавач і приймач обмінюються синхронізуючими послідовностями 2.5 МГц.

Протокол 10 Base FB не є універсальним і не забезпечує, зокрема, інформаційну взаємодію між репітером і робочою станцією.

Специфікація 10 Base FP (Fiber Passive) визначає інтерфейс фізичного рівня для забезпечення взаємодії компонентів локальної мережі з використанням принципу пасивного оптичного розгалужувача. При використанні технології 10 Base FP можлива побудова пасивної об'єднуючої структури, яка може забезпечити взаємодію 33 робочих станцій знаходяться на віддаленні до 500 м.

Специфікація 10 Base FL (Fiber Link) визначає протокол передачі даних по двох волоконно-оптичним кабелям зі швидкістю 10 Мбіт/сек на відстань до 2000м. Протокол фізичного рівня 10 Base FL забезпечує інформаційну взаємодію в різних варіантах:

- Робоча станція - робоча станція
- Робоча станція - репітер □ Репітер - репітер

Таблиця 9.1 – Параметри протоколу фізичного рівня 10 Base FL

№	Параметр	Значення параметру
1	Швидкість передачі даних	10 Мбіт
2	Тип кабелю	62,5/125
3	Макс. довжина сегмента	2000 м
4	Тип з'єднувачів	ST

У *10BASE-FL* застосовується мультимодовий кабель і світло з довжиною хвилі 850 нанометрів, однак є апаратура і для використання одномодового кабелю (з граничною довжиною до 5 км). Оптиковолоконний трансивер називається *FOMAU* (Fiber Optic MAU). Він виконує всі функції звичайного трансивера (*MAU*), але, крім того, перетворює електричний

сигнал в оптичний при передачі і назад при прийомі. *FOMAU* також формує і контролює сигнал цілісності лінії зв'язку, що передається в паузах між пакетами. Цілісність лінії зв'язку, як і у випадку *10BASE-T*, відображається світлодіодами "Link" і визначається за наявністю між переданими пакетами сигналу "Idle" частотою 1 МГц. Для приєднання трансивера до адаптера застосовується стандартний *AUI* –кабель (рис.1.13), такий же, як і у випадку *10BASE5*, але довжина його не повинна перевищувати 25 метрів. Є також мережеві адаптери з вбудованими трансиверами *FOMAU*, які мають тільки зовнішні оптоволоконні роз'єми і не потребують трансиверного кабелю.



Рисунок 9.13 – Загальний вигляд *AUI*-кабелю

Довжина оптоволоконних кабелів, що з'єднують трансивер і концентратор, може досягати 2 кілометрів без застосування яких би то не було ретрансляторів. Таким чином, можливе об'єднання в локальну мережу комп'ютерів, що знаходяться в різних будівлях, рознесених територіально.

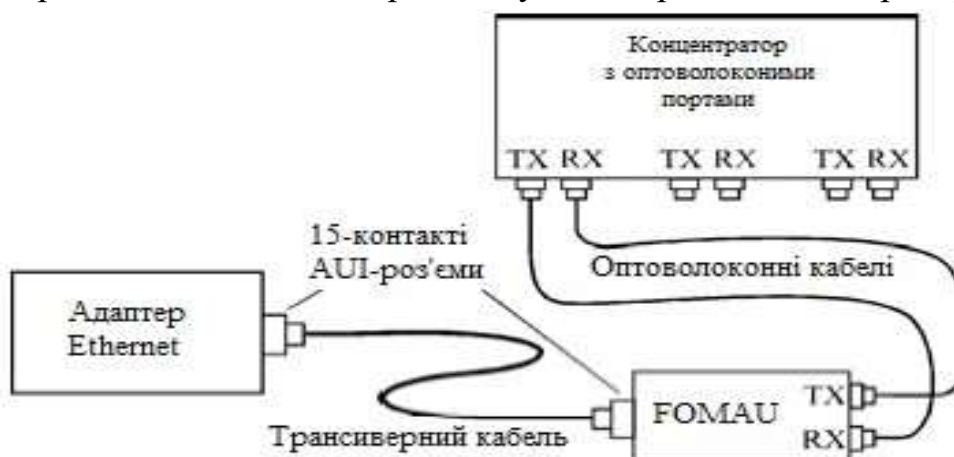


Рисунок 9.14 – З'єднання адаптера і концентратора в *10BASE-FL*

Як і у випадку *10BASE-T*, кілька концентраторів можуть об'єднуватися між собою для отримання деревовидної топології. Взагалі, найбільш часто сегмент *10BASE-FL* якраз і використовується для з'єднання двох

концентраторів. А до концентраторів підключаються комп'ютери за стандартом 10BASE-T. Таким чином, вдається поєднати переваги обох сегментів - низьку вартість 10BASE-T і великі відстані 10BASE-FL.

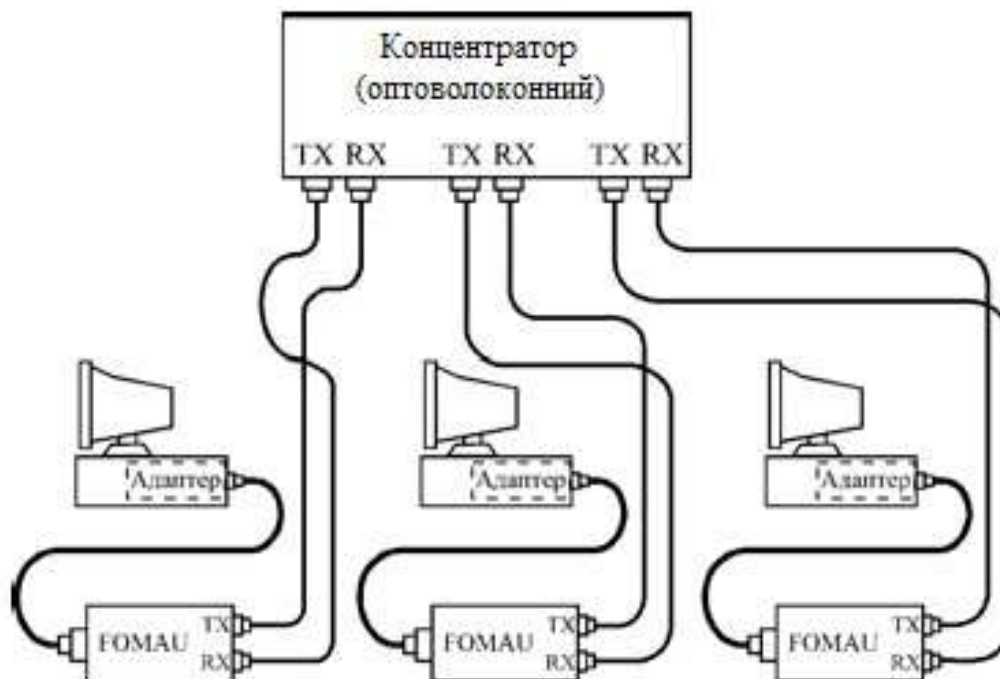


Рисунок 9.15 – Об'єднання комп'ютерів у мережу за стандартом 10BASE-FL

Мінімальний набір обладнання для з'єднання оптоволоконним кабелем двох комп'ютерів включає в себе наступні елементи:

- два мережевих адаптера з трансиверними роз'ємами;
- два оптоволоконних трансиверів (FOMAU);
- два трансиверних кабелів;
- два оптоволоконних кабелів з ST-роз'ємами (або з SC або з MLC роз'ємами) на кінцях.

Існує безліч оптичних коннекторів. Основні їх типи представлені в таб.9.2.

Варіант виконання коннектора SC у форматі Double (двійної) для багатомодового волокна (рис.9.16).

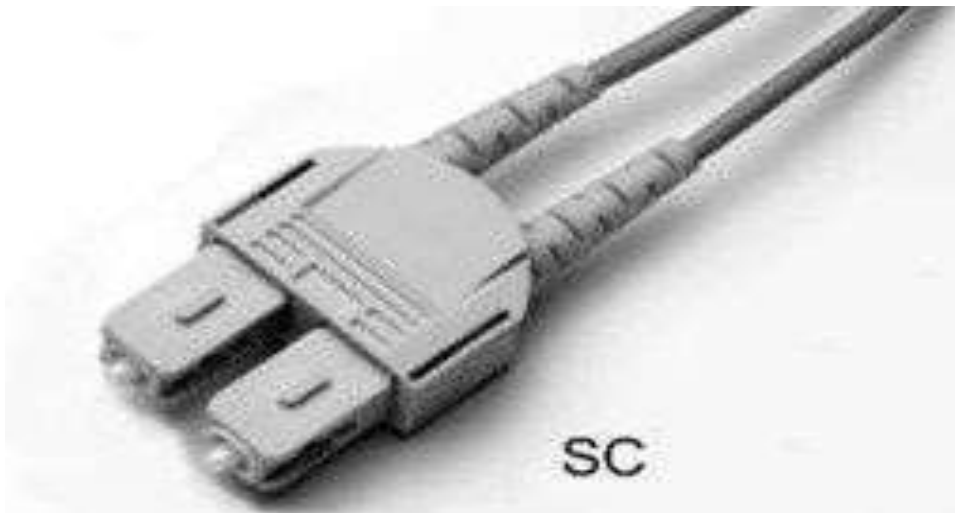






Рисунок 9.16 – Коннектор SC у форматі Double

Таблиця 9.2 – Типи оптичних коннекторів

Позначення	Зовнішній вигляд	Опис	Втрати (Дб) при 1300 нм для багатомода/одномода
1	2	3	4
ST - Straight Tip connector		Початковий тип, на даний момент застарілий. Фіксація за допомогою повороту навколо осі на 1/4 обороту. Обертання основи виключається за рахунок поздовжнього паза в роз'ємі розетки. Вимагає багато вільного місця при монтажі / демонтажі. Оптичний наконечник - кераміка, діаметром 2.5 мм з округленим торцем.	0.25/0.3
FC - Fiber-Optic Connector		Розвиток ST-типу. Різьбова фіксація оправи забезпечує чудові характеристики.	0.2/0.6

<p>SC - Square/Subscriber Connector</p>		<p>Установка / демонтаж здійснюється тільки зворотно- поступальним рухом, ніяких обертових частин (переважно). Оптичний наконечник - 2.5 мм в діаметрі, майже повністю прихований корпусом. Корпус має засувки для фіксації в гнізді. Можуть мати приспособлення для кріплення парного наконечника або випускатися в дуплексному варіанті. Колір корпусу для одномод - блакитний, для многомод - сірий.</p>	<p>0.2/0.25</p>
<p>LC -Little or Local Connector</p>		<p>Малогабаритний варіант SCконектора. Корпус оснащений засувкою, подібної клямці на RJ-45 роз'ємі. Наконечник керамічний, діаметр 1.25 мм.</p>	<p>0.1/0.1</p>

Показники трьох найбільш типових засобів комунікацій для передачі даних наведено в таблицях 9.3-9.4.

Таблиця 9.3 – Основні показники засобів комунікації

Показники	Засоби комунікацій для передачі даних		
	<i>Двожильна вита пара</i>	<i>Коаксіальний кабель</i>	<i>Оптоволоконний кабель</i>
<i>Ціна</i>	Невисока	Відносно висока	Висока
<i>Нарощування</i>	Дуже просте	Проблематично	Просте
<i>Захист від прослуховування</i>	Незначна	Хороша	Висока
<i>Проблеми заземленням</i>	Ні	Можливі	Ні
<i>Сприйнятливості до перешкод</i>	Існує	Існує	Відсутня

Таблиця 9.4 – Порівняльні характеристики мережевих провідників

Тип кабелю (10 Мбіт / с = близько 1 Мб в сек)	Швидкість передачі даних (мегабіт секунду)	Макс офіційна довжина сегмента, м	Макс неофіційна довжина сегмента, м	Можливість відновлення при пошкодженні/Нарощування довжини	Схильність до завад	Вартість
<i>Вита пара</i>						
Неекранована Вита пара	100/10/1000 Мбіт / с	100/100/100	150/300/100	Хороша	Середня	Низька
Екранована кручена пара	100/10/1000 Мбіт / с	100/100/100	150/300/100	Хороша	Низька	Середня
Кабель польовий П-296	100/10 Мбіт / с	-----	300/500/800	Хороша	Низька	Висока
Чотирижильний телефонний кабель	30/10 Мбіт / с	-----	Не більше 30	Хороша	Висока	Дуже низька
<i>Коаксіальний кабель</i>						
Тонкий коаксіальний кабель	10 Мбіт / с	185 м	250 (300)	Погана Необхідна пайка	Висока	Низька

Товстий Коаксіальний кабель	10 Мбіт / с	500 м	600 (700)	Погана Необхідна пайка	Висока	Середня
<i>Оптоволокно</i>						
Одномодове оптоволокно	100-1000 Мбіт	До 100 км	----	Потрібно спец обладнання	Відсутня	1-3 \$ за метр
Багатомодове оптоволокно	1-2 Гбіт	До 550 м	----	Потрібно спец обладнання	Відсутня	1-3 \$ за метр

Існує ряд принципів побудови ЛОМ на основі вище розглянутих компонентів. Такі принципи ще називають топологіями, які ми розглянемо у наступному розділі.

9.2 Топології обчислювальних мереж

Концепція топології мережі у вигляді зірки прийшла з області великих ЕОМ, у якій головна машина одержує й обробляє всі дані з периферійних пристроїв як активний вузол обробки даних. Цей принцип застосовується в системах передачі даних, наприклад, в електронній пошті мережі RelCom. Вся інформація між двома периферійними робочими місцями проходить через центральний вузол обчислювальної мережі.

Пропускна здатність мережі визначається обчислювальною потужністю вузла і гарантується для кожної робочої станції. Колізій (зіткнень) даних не виникає.

Кабельне з'єднання досить просте, тому що кожна робоча станція пов'язана з вузлом. Витрати на прокладку кабелів високі, особливо коли центральний вузол географічно розташований не в центрі топології.

При розширенні обчислювальних мереж не можуть бути використані раніше виконані кабельні зв'язки: до нового робочого місця необхідно прокласти окремий кабель з центра мережі.

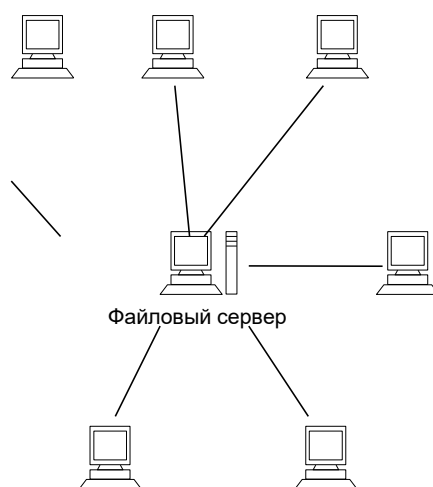


Рисунок 9.17 – Структура топології ЛОМ в вигляді «зірки»

Топологія у виді зірки є найбільш швидкодіючої з усіх топологій обчислювальних мереж, оскільки передача даних між робочими станціями проходить через центральний вузол (при його гарній продуктивності) по окремих лініях, використовуваним тільки цими робочими станціями. Частота запитів передачі інформації від однієї станції до іншої невисока в порівнянні з досягається в інших топологіях.

Продуктивність обчислювальної мережі в першу чергу залежить від потужності центрального файлового сервера. Він може бути вузьким місцем обчислювальної мережі. У разі виходу з ладу центрального вузла порушується робота всієї мережі.

Центральний вузол керування - файловий сервер реалізує оптимальний механізм захисту проти несанкціонованого доступу до інформації. Вся обчислювальна мережа може управлятися з її центру.

При кільцевій топології мережі робочі станції пов'язані одна з іншою по колу, тобто робоча станція 1 з робочою станцією 2, робоча станція 3 з робочою станцією 4 тощо. Остання робоча станція пов'язана з першою. Комунікаційна зв'язок замикається в кільце (рисунок 9.18).

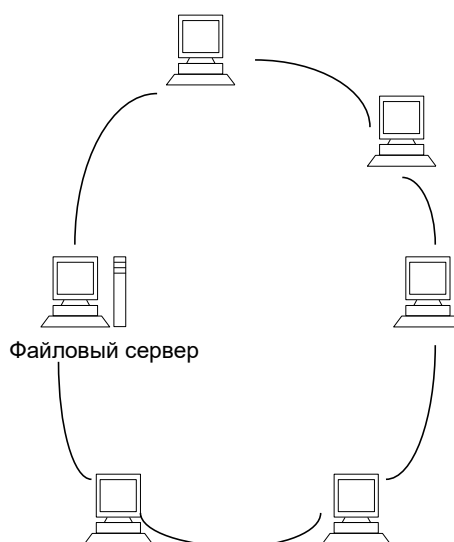


Рисунок 9.18 – Структура кільцевої топології ЛОМ

Прокладка кабелів від однієї робочої станції до іншої може бути досить складною і дорогою, особливо якщо географічне розташування робочих станцій далеко від форми кільця (наприклад, у лінію).

Повідомлення циркулюють регулярно по колу. Робоча станція посилає по визначеній кінцевій адресі інформацію, попередньо отримавши з кільця запит. Пересилання повідомлень є дуже ефективною, тому що більшість повідомлень можна відправляти «у дорогу» по кабельній системі одне за іншим. Дуже просто можна зробити кільцевий запит на всі станції. Тривалість передачі інформації збільшується пропорційно кількості робочих станцій, що входять в обчислювальну мережу.

Основна проблема при кільцевій топології полягає в тому, що кожна робоча станція повинна активно брати участь у пересиланні інформації, і у

разі виходу з ладу хоча б однієї з них вся мережа паралізується. Несправності в кабельних з'єднаннях локалізуються легко.

Підключення нової робочої станції вимагає коротко термінового вимикання мережі, тому що під час установки кільце повинне бути розімкнутими. Обмеження на довжину обчислювальної мережі не існує, так як воно, в кінцевому рахунку, визначається винятково відстанню між двома робочими станціями.

Спеціальною формою кільцевої топології є логічна кільцева мережа. Фізично вона монтується як з'єднання зоряних топологій. Окремі зірки включаються за допомогою спеціальних комутаторів (англ. Hub - концентратор), які іноді називають «хаб». Залежно від числа робочих станцій і довжини кабелю між робочими станціями застосовують активні або пасивні концентратори. Активні концентратори додатково містять підсилювач для підключення від 4 до 16 робочих станцій. Пасивний концентратор є винятково розгалужувальний пристроєм (максимум на три робочі станції). Управління окремою робочою станцією в логічній кільцевій мережі відбувається так само, як і в звичайній кільцевій мережі. Кожній робочій станції присвоюється відповідний їй адрес, за яким передається керування (від старшого до молодшого і від самого молодшого до самого старшого). Розрив з'єднання відбувається тільки для нижче розташованого (найближчого) вузла обчислювальної мережі, так що лише в рідких випадках може порушуватися робота всієї мережі.

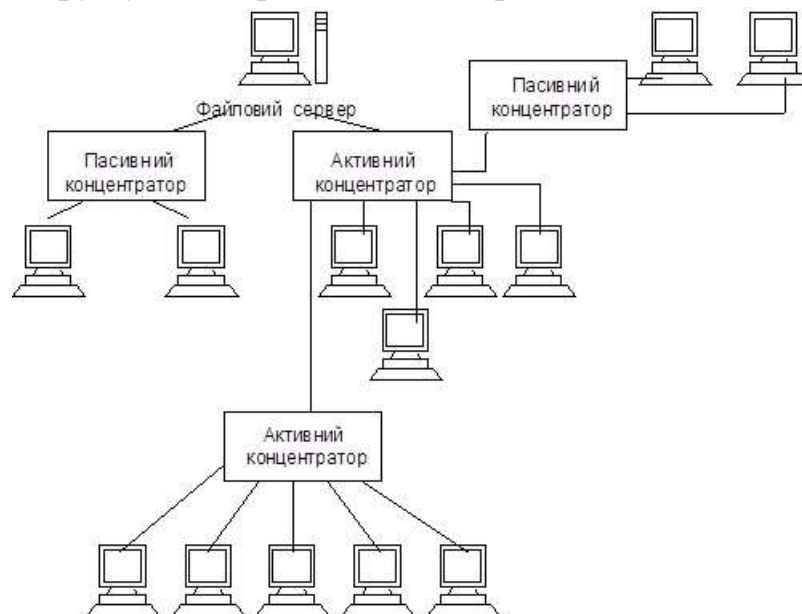


Рисунок 9.19 – Структура логічного кільцевого вузла ЛОМ

При шинній топології середовище передачі інформації представляється у формі комунікаційного шляху, доступного для всіх робочих станцій, до якого вони всі повинні бути підключені. Всі робочі станції можуть безпосередньо вступати в контакт з будь-якою робочою станцією, наявною в мережі.



Рисунок 9.20 – Структура шинної топології ЛОМ

Робочі станції в будь-який час, без переривання роботи всієї обчислювальної мережі, можуть бути підключені до неї або відключені. Функціонування обчислювальної мережі не залежить від стану окремої робочої станції.

У стандартній ситуації для шинної мережі Ethernet часто використовують тонкий кабель або Cheapernet-кабель з трійниковим з'єднувачем. Відключення і особливо підключення до такої мережі вимагають розриву шини, що викликає порушення циркулюючого потоку інформації і зависання системи.

Нові технології пропонують пасивні штепсельні коробки, через які можна відключати і/або підключати станції під час роботи обчислювальної мережі.

Завдяки тому, що робочі станції можна підключати без переривання мережних процесів і комунікаційного середовища, дуже легко прослухувати інформацію, тобто відгалужувати інформацію з комунікаційного середовища.

У ЛОМ з прямою (не модулюючою) передачею інформації завжди може існувати тільки одна станція, що передає інформацію. Для запобігання колізій у більшості випадків застосовується часовий метод поділу, згідно з яким для кожної підключеної робочої станції у визначені моменти часу надається виключне право на використання каналу передачі даних. Тому вимоги до пропускну здатності обчислювальної мережі при підвищеному навантаженні підвищуються, наприклад, при введенні нових робочих

станцій. Робочі станції приєднуються до шини за допомогою пристроїв ТАР (англ. Terminal Access Point - точка підключення терміналу). ТАР являє собою спеціальний тип приєднання до коаксіального кабелю. Зонд голчастої форми впроваджується через зовнішню оболонку зовнішнього провідника і шар діелектрика до внутрішнього провідника і приєднується до нього.

У ЛОМ з модульованою широкосмуговою передачею інформації різні робочі станції отримують, у міру потреби, частоту, на якій ці робочі станції можуть відправляти і отримувати інформацію. Надсилаються дані модулюють на відповідних несучих частотах, тобто між середовищем передачі інформації і робочими станціями знаходяться відповідно модеми для модуляції і демодуляції. Техніка широкосмугових повідомлень дозволяє одночасно транспортувати в комунікаційному середовищі досить великий обсяг інформації. Для подальшого розвитку дискретного транспортування даних не грає ролі, яка первісна інформація подана в модем (аналогова чи цифрова), так як вона все одно надалі буде перетворена.

Основні характеристики трьох найбільш типових топологій обчислювальних мереж приведені в таблиці 9.5.

Таблиця 9.5 – Основні характеристики топологій обчислювальних мереж

Характеристики	Топології обчислювальних мереж		
	<i>Зірка</i>	<i>Кільце</i>	<i>Шина</i>
<i>Вартість розширення</i>	Незначна	Середня	Середня
<i>Приєднання абонентів</i>	Пасивне	Активне	Пасивне
<i>Захист від відмов</i>	Незначна	Незначна	Висока
<i>Розміри системи</i>	Будь-які	Будь-які	Обмежений
<i>Захищеність від прослуховування</i>	Хороша	Хороша	Незначна
<i>Вартість підключення</i>	Незначна	Незначна	Висока
<i>Поведінка системи при високих навантаженнях</i>	Хороше	Задовільний	Погане
<i>Можливість роботи в реальному режимі часу</i>	Дуже хороша	Хороша	Погана
<i>Розведення кабелю</i>	Хороша	Задовільна	Хороша
<i>Обслуговування</i>	Дуже гарне	Середнє	Середнє

Поряд з відомими топологіями обчислювальних мереж «кільце», «зірка» і «шина», на практиці застосовується і комбінована, наприклад деревовидна структура. Вона утворюється в основному у вигляді комбінацій вищезгаданих топологій обчислювальних мереж. Підстава дерева обчислювальної мережі (корінь) розташовується в точці, в якій збираються комунікаційні лінії інформації (гілки дерева).

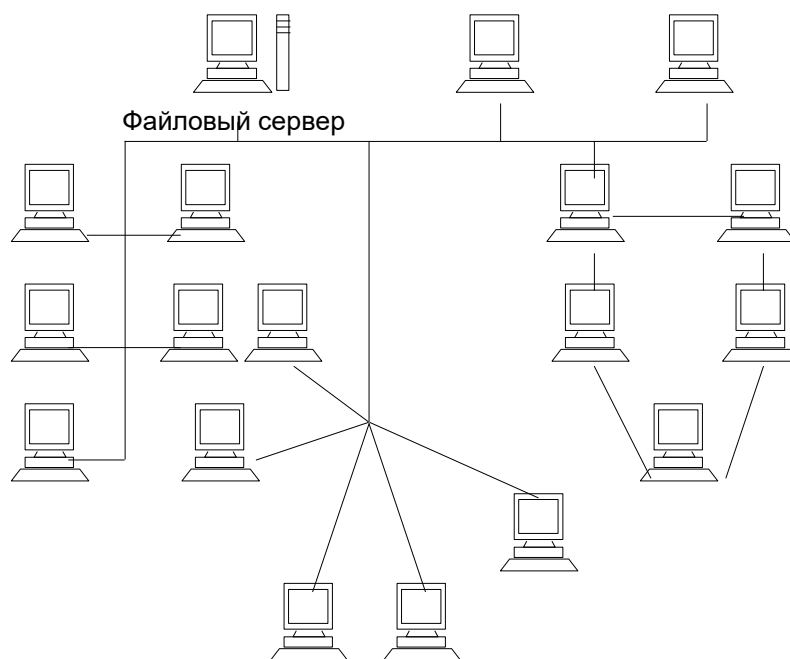


Рисунок 9.21 – Деревовидна структура ЛОМ

Обчислювальні мережі з деревоподібною структурою застосовуються там, де неможливо безпосереднє застосування базових мережних структур в чистому вигляді. Для підключення великої кількості робочих станцій відповідно адаптерним платам застосовують мережні підсилювачі і/або комутатори. Комутатор, що володіє одночасно і функціями підсилювача, називають активним концентратором.

На практиці застосовують два їх різновиди, що забезпечують підключення відповідно восьми або шістнадцяти ліній.

Пристрій, до якого можна приєднати максимум три станції, називають пасивним концентратором. Пасивний концентратор звичайно використовують як розгалужувач. Він не потребує підсилювачі. Передумовою для підключення пасивного концентратора є те, що можливе максимальна відстань до робочої станції не повинно перевищувати декількох десятків метрів.

Багато хто вважає, що це найскладніший етап прокладання мережі, оскільки провідників так багато, в них так легко заплутатися, потрібно

купувати спеціальний обтискаючий інструмент тощо. Насправді все досить просто. Для обтискання витої пари вам будуть потрібні спеціальні кліщі та пара коннекторів RJ-45, як показано на рисунках 9.22 та 9.23.



Рисунок 9.22 – Коннектори RJ-45

Послідовність дій при обтисканні:

1. Акуратно обріжте кінець кабелю, при цьому найкраще користуватися різакон, який вбудованим в обтискаючий інструмент.



Обтискаючий інструмент RJ-45



Ніж для зачистки ізоляції витої пари

Рисунок 9.23 – Обтискаючий інструмент RJ-45

2. Зніміть з кабелю ізоляцію. Можна використовувати спеціальний ніж для зачистки ізоляції витої пари, його лезо виступає рівно на товщину ізоляції, так ви не пошкодите провідники.



Рисунок 9.24 – Зачистки ізоляції витої пари

Втім, якщо немає спеціального ножа, можна скористатися звичайним або взяти ножиці, або використовувати ножі обтискного інструменту.

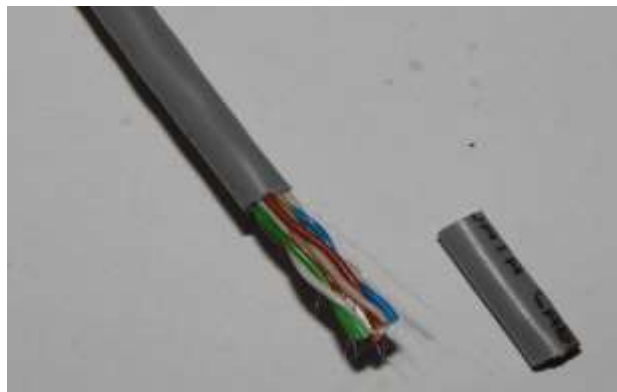


Рисунок 9.25 – Вити пара без ізоляції

3. Розведіть і розплетіть проводки, вирівняйте їх в один ряд, при цьому дотримуючись колірну послідовність



Рисунок 9.26 –Розкладка колірної послідовності

4. Відкусивши проводки так, щоб їх залишилося трохи більше сантиметра



Рисунок 9.27 –Довжина обрізання проводів витвої пари

5. Вставляйте провідники в роз'єм RJ-45

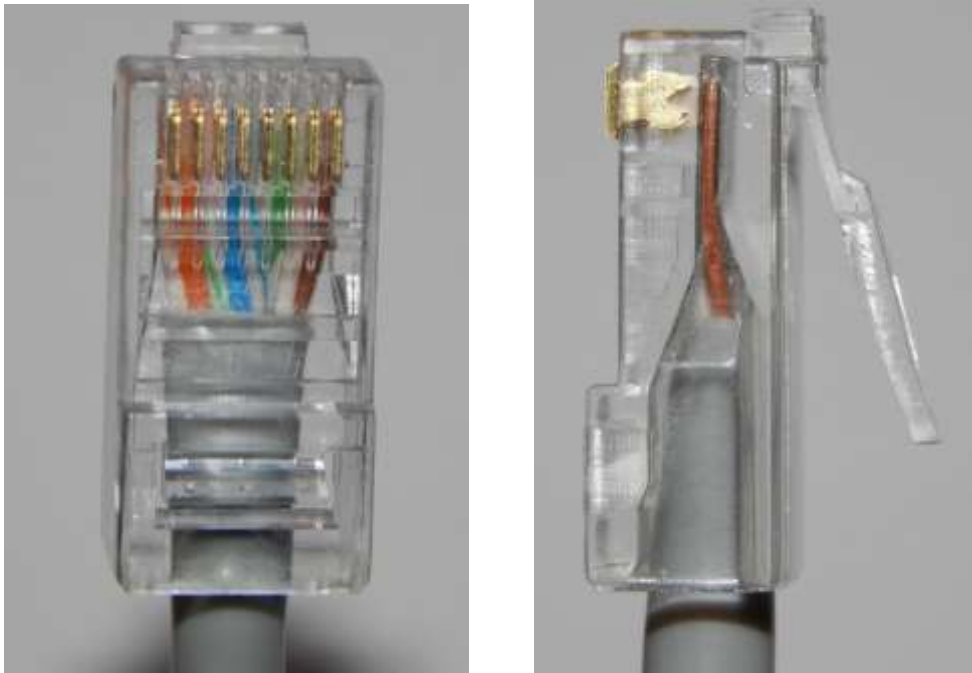


Рисунок 9.28 – Вставлені провідники в роз'єм RJ-45

6. Перевірте, чи правильно розташували проводки

7. Переконайтеся чи всі дроти повністю увійшли в роз'єм і вперлися в його передню стінку

8. Помістіть коннектор з встановленою парою в кліщі, потім плавно, але сильно зробіть обтиск



Рисунок 9.29 – Обтискання коннектора з встановленою парою

Існує два поширених стандарти з розведення кольорів по парам: T568A компанії Siemon і T568B компанії AT & T. Обидва цих стандарти абсолютно рівнозначні.

При такій розкладці інформацію несуть провідники: Біло-зелений, Зелений, Біло-помаранчевий, Оранжевий.

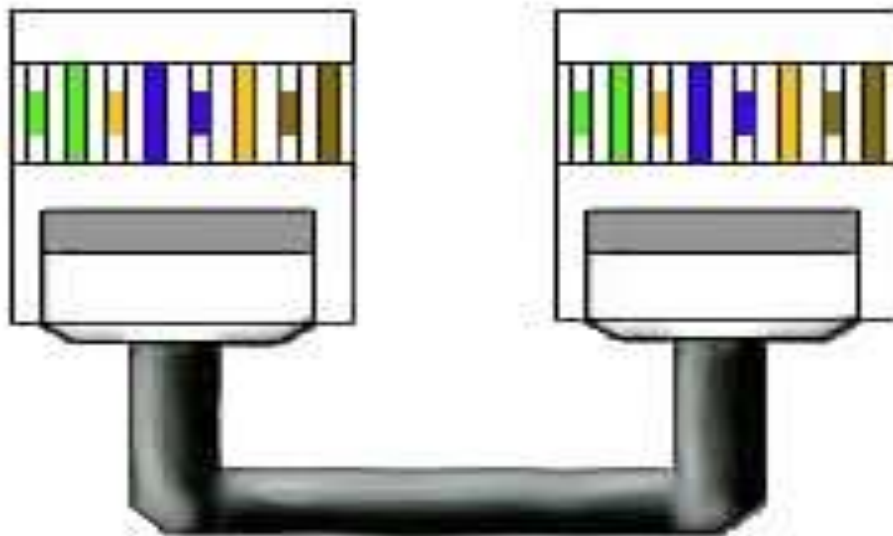


Рис 9.30 Вигляд з'єднання мережва карта – Комутатор за стандартом T568A

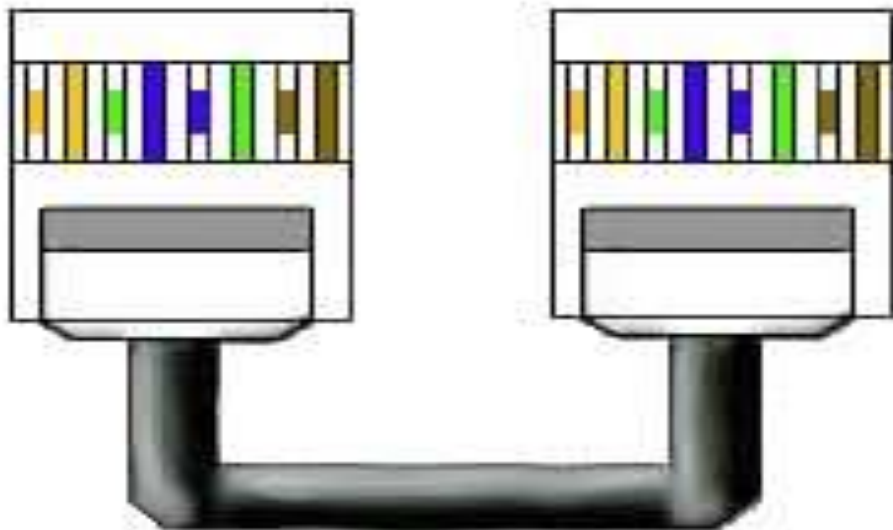


Рис 9.31 З'єднання мережева карта – комутатор за стандартом T568B

При такій розкладці інформацію несуть провідники: Біло-помаранчевий, Помаранчевий, Біло-зелений, Зелений.

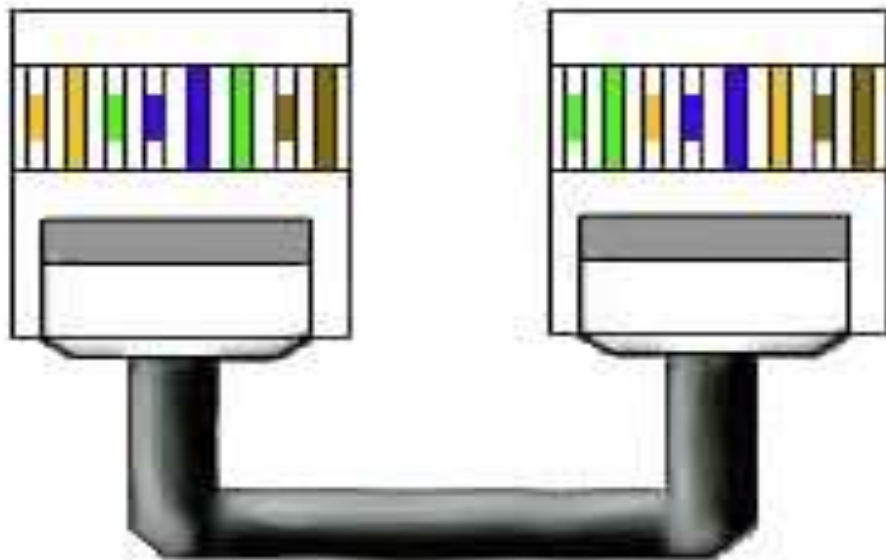


Рис 9.32 З'єднання мережева карта – мережева карта (Кросоверний кабель)

Обтиснення таким чином, віта пара може вам знадобитися в 2 випадках:

1. Для з'єднання 2 комп'ютерів без комутатора.
2. Для з'єднання 2 або більше Hub / Switch

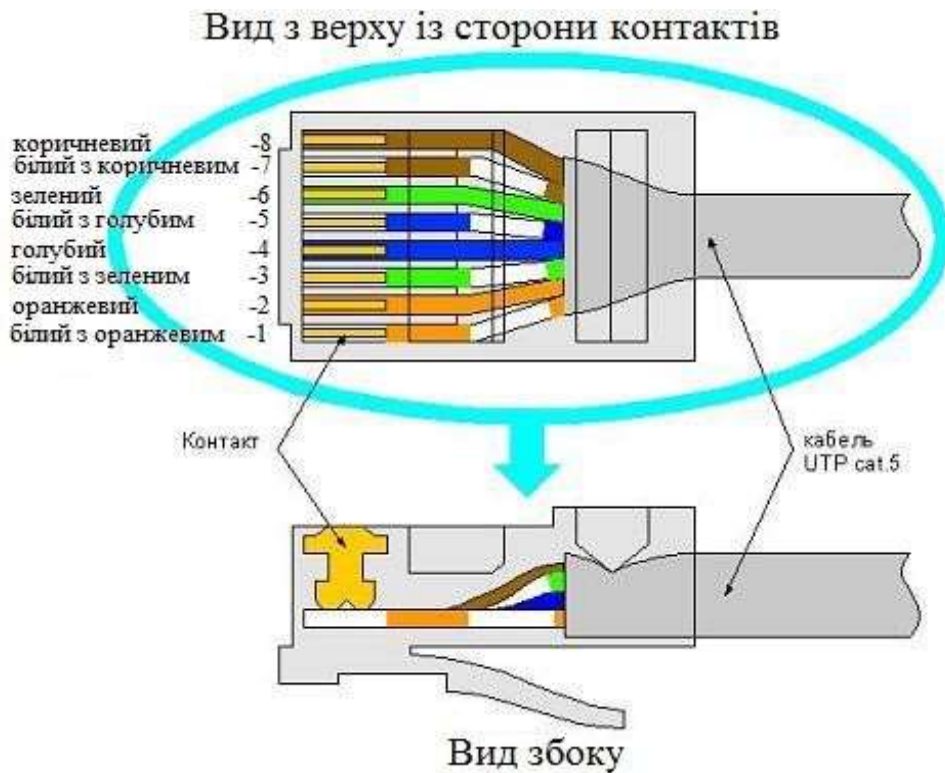


Рис 9.33 Вигляд контактів

9.2 Адресація в IP-мережах

Мережева операційна система WINDOWS містить набір утиліт, корисних при діагностиці мережі, що використовує протоколи TCP / IP.

Основними завданнями цих утиліт є:

- Визначення параметрів і характеристик мережі;
- Визначення працездатності мережі;
- У разі неправильного функціонування мережі - локалізація сегмента або сервісу, що викликають несправність.

Головними параметрами мережевих підключень є їх каналні і мережеві адреси та інші параметри, що впливають на роботу мережевого рівня.

Кожен комп'ютер в мережі Internet (їх прийнято називати **хостами**) має адреси двох рівнів: каналного і мережевого.

Канальний адрес хоста визначається технологією, за допомогою якої здійснюється його підключення до Internet. Для машин, що входять в локальні мережі Ethernet, це так званий MAC-адрес (Media Access Control - управління доступом до середовища) мережного адаптера, який призначається виробником обладнання і є унікальним. Для існуючих технологій локальних мереж MACадреса має 48-розрядний формат (6 байтів):

- Перший біт вказує: для одиночного (0) або групового (1) адресата призначений кадр;
- Наступний біт вказує, чи є MAC-адрес глобально (0) або локально (1) адмініструючим;
- Наступні 22 біта є ідентифікатором фірми виробника;
- Молодші 3 байти призначаються унікальним чином самим виробником. MAC-адреси звичайно представляються в 16-розрядної системі, наприклад, 00-E0-4C-78-23-FD. Адреса FF-FF-FF-FF-FF-FF є широкомовною.

В якості мережевого адресу хоста Internet використовується IP-адрес (Internet Protocol Address), який характеризує не окремий комп'ютер або маршрутизатор, а одне мережеве з'єднання. При зв'язку через мережу Internet потрібно глобальна унікальність адреси, що забезпечується рекомендаціями спеціального підрозділу Internet InterNIC (Network Information Center). Провайдери послуг Internet одержують діапазони адрес

у підрозділів InterNIC, а потім розподіляють їх між своїми абонентами. У разі ізольованої від Internet локальної мережі унікальність мережевого адресу необхідна лише в її межах, при цьому IP-адреси повинні вибиратися адміністратором із спеціально зарезервованих для таких мереж блоків «закритих» адрес.

У найбільш поширеній четвертій версії протоколів Internet (IP.v4) IPадреса являє собою 32-бітове двійкове число, що записується у вигляді чотирьох десяткових чисел (значення від 0 до 255), розділених крапками (наприклад, 192.168.0.1). Адреса складається з двох логічних частин - номера мережі і номера хоста в мережі.

При класовій моделі форматування адрес значення перших бітів адреси визначають, яка його частина відноситься до номера мережі, а яка - до номера хоста, як показано в табл. 9.6.

Таблиця 9.6 – Класова модель форматування адрес

Клас	IP адрес												Діапазон адресів			
	31	30	29	28	27	25	24	23	16	15	8	7		0		
A	0	№ мережі						№ мережі						0.1.0.0–126.0.0.0		
B	1	0	№ сети						№ хоста						128.0.0.0–191.255.0.0	
C	1	1	0	№ мережі						№ хоста						192.0.1.0–223.255.255.0
D	1	1	1	0	адрес групи multicast								224.0.0.0–239.255.255.255			
E	1	1	1	1	0	зарезервовано								240.0.0.0–247.255.255.255		

Ряд адрес мереж і підмереж є особливими:

- Якщо весь IP-адрес складається тільки з двійкових нулів, то він позначає адресу того хоста, який згенерував цей пакет;
- Якщо всі двійкові розряди IP-адреси хоста рівні 1, то пакет з таким адресом призначення є широкомовним, тобто повинен розсилатися всім хостам, що знаходяться в тій же мережі, що й джерело цього пакета;
- Якщо всі двійкові розряди IP-адреси хоста рівні 0, то ця адреса позначає не окремий адресу, а всю мережу;
- Адреса 127.0.0.1 означає пересилання в межах одного і того ж хоста (використовується для автономної налагодження мережевого ПЗ);
- Адреси закритих мереж (приватна мережа, мережа інтернет) лежать в діапазонах 10.0.0.0-10.255.255.255, 172.16.0.0-172.31.255.255, 192.168.0.0-192.168.255.255.

З метою більш економного розподілу IP-адрес між користувачами класова модель витісняється безкласовою, при якій виділення розрядів в адресі, що відводяться для нумерації мережі, задається спеціальним чотирьохбайтовим кодом - маскою підмережі. Розряди маски, використовувані для нумерації мереж, мають поодинокі значення. Наприклад, маска 255.255.255.240 (код 11111111.11111111.11111111.11110000 у двійковій системі) вказує, що для нумерації мережі використовується 28 старших розрядів, а для нумерації хоста - тільки 4 молодших розряду відповідного IP-адреси. Часто застосовується запис IP-адрес виду 192.96.10.0/28. Число після косої риски означає кількість одиничних розрядів в масці підмережі.

IP-адреси для конкретних комп'ютерів можуть встановлюватися адміністратором мережі вручну, що дуже важко. Для автоматизації процесу призначення IP-адрес хостам мережі локальної мережі застосовується спеціальний протокол DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), який забезпечує статичне або динамічне призначення IP-адрес. Призначенні адреси формує DHCP-сервер за запитами DHCP-клієнтських програм, що встановлюються на окремих хостах.

При автоматичному статичному способі DHCP-сервер без втручання оператора присвоює IP-адресу та інші параметри конфігурації клієнта з пулу (набору) наявних IP-адрес. Межі пулу призначених адрес задає адміністратор при конфігуруванні DHCP-сервера. Між ідентифікатором клієнта і його IP-адресою і раніше, як і при ручному призначенні, існує постійну відповідність. Воно встановлюється в момент первинного призначення сервером DHCP IP-адреси клієнта. При всіх наступних запитах сервер повертає той же самий IP-адресу.

При динамічному розподілі адрес DHCP-сервер призначає адресу клієнту на обмежений час, що дає можливість згодом повторно використовувати IP-адреси іншими комп'ютерами.

Комп'ютери використовують для взаємодії числові IP-адреси, тоді як людям зручніше працювати зі словесними іменами. Щоб в мережевих додатках можна було застосовувати словесні імена, необхідний механізм перетворення імен в IP-адреса, який реалізовується службою доменних імен DNS (Domain Name System) розподіленою базою даних, яка підтримує ієрархічну систему імен для ідентифікації хостів в мережі Internet.

Служба DNS призначена для автоматичного пошуку IP-адреси за відомим символічним іменем хоста. DNS-сервери зберігають частину бази даних про відповідність символічних імен і IP-адрес. Ця база даних

розподілена по адміністративним доменам мережі Internet. Клієнти сервера DNS знають IP-адресу сервера DNS свого адміністративного домену і за протоколом IP передають запит, в якому повідомляють відоме символічне ім'я і просять повернути відповідний йому IP-адрес.

Якщо дані про запрошену відповідність зберігаються в базі даного DNS-сервера, то він відразу посилає відповідь клієнту, якщо ж ні, то він надсилає запит DNS-серверу іншого домену, який або сам обробляє запит, або передає його іншому DNS-серверу. Усі DNS-сервери з'єднані ієрархічно, відповідно до ієрархії доменів мережі Internet.

База даних DNS має структуру дерева, який називається **доменним простором імен**, в якому кожний домен (вузол дерева) має ім'я і може містити піддомени. Ім'я домену ідентифікує його положення в цій базі даних стосовно батьківського домену, причому крапки в імені відокремлюють частини, які відповідають хостам домену.

Домени верхнього рівня призначаються для кожної країни, а також на організаційній основі. Доменне ім'я будується з слів, розділених крапками і містять латинські букви, цифри та знак «мінус» (-). Доменні імена можуть містити до 63 символів і нечутливі до регістру букв, тобто великі і малі літери вважаються однаковими.

Організація InterNIC, керуюча всім адресним простором Internet, а також усім простором імен, делегує деяким організаціям право ведення доменів першого рівня, до яких відносяться наступні «організаційні» зони (**com** - комерційні, **edu** - освітні, **gov** - урядові, **int** - міжнародні, **mil** - військові, **net** - організації, що забезпечують роботу мережі, **org** - некомерційні організації, **biz** - те ж саме, що і **com**, **info** - інформаційні ресурси), а також більше двохсот «географічних» доменів (**ru** і **su** - Росія, **uk** - Великобританія, **de** - Німеччина, **fr** - Франція, **ua** - Україна і т.д.).

Власник доменної зони може організувати в ній будь-які піддомени і делегувати функції адміністрування цих піддоменів іншим організаціям. Піддомен створюється шляхом дописування до імені домену ще одного відокремленого точкою слова зліва. Кожен домен має унікальне ім'я, а кожен з піддоменів має унікальне ім'я усередині свого домену. Кожен хост в мережі Internet однозначно визначається своїм повним доменним ім'ям, яке включає імена всіх доменів по напрямку від хоста до кореня. Приклад повного DNS-імені: `alice.pnzgu.ru`.

9.3 Системні утиліти мережевої діагностики

Утиліта *ipconfig* призначена для перевірки правильності конфігурації TCP/IP для операційної системи Windows. Виводить значення для поточної конфігурації стека TCP/IP: MAC- і IP-адрес, маску підмережі, адрес шлюзу за замовчуванням, адреси серверів WINS (Windows Internet Naming Service) і DNS, використання DHCP.

При усуненні несправностей в мережі TCP/IP слід спочатку перевірити правильність конфігурації за допомогою утиліти *ipconfig*.

Синтаксис утиліти: *ipconfig [/all] [/renew [adapter]] [/release [adapter]]*.

Параметри (тут і далі в квадратних дужках вказані необов'язкові параметри):

- *all* видає весь список параметрів, без цього ключа відображається тільки IP-адреса, маска і шлюз за умовчанням;
- *renew [adapter]* оновлює параметри конфігурації DHCP для зазначеного мережного адаптера ім'ям *adapter*;
- *release [adapter]* звільняє виділений DHCP IP-адрес.

Таким чином, утиліта *ipconfig* (рис. 2.34) дозволяє з'ясувати, чи ініціалізована конфігурація і чи не дублюються IP-адреси:

- якщо конфігурація ініціалізована, то з'являються IP-адреса, маска, шлюз;
- якщо IP-адреси дублюються, то маска мережі буде 0.0.0.0;
- якщо при використанні DHCP комп'ютер не зміг отримати IP-адресу, то він буде дорівнює 0.0.0.0.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\Documents and Settings\KNN>ipconfig /all

Настройка протокола IP для Windows

Имя компьютера . . . . . : knn-01
Основной DNS-суффикс . . . . . :
Тип узла. . . . . : неизвестный
IP-маршрутизация включена . . . . . : нет
WINS-прокси включен . . . . . : нет

Подключение по локальной сети - Ethernet адаптер:

DNS-суффикс этого подключения . . . . . :
Описание . . . . . : NVIDIA nForce Networking Controller
Физический адрес. . . . . : 00-18-F3-A4-BC-AF
DHCP включен. . . . . : да
Автонастройка включена . . . . . : да
IP-адрес . . . . . : 192.168.0.168
Маска подсети . . . . . : 255.255.255.0
Основной шлюз . . . . . : 192.168.0.1
DNS-сервер . . . . . : 192.168.0.1
DNS-серверы . . . . . : 85.234.32.35
                        85.234.33.23
Аренда получена . . . . . : 28 января 2010 г. 12:02:20
Аренда истекает . . . . . : 4 февраля 2010 г. 12:02:20
```

Рисунок 9.34 – Відображення встановлених на комп'ютері мережових конфігурацій утилітою *ipconfig*

Утиліта *ping* (*Packet Internet Grouper*) використовується для перевірки конфігурації TCP/IP і діагностики помилок з'єднання. Вона визначає доступність і функціонування конкретного хоста - будь-якого мережевого пристрою, що обмінюється інформацією з іншими мережевими пристроями по TCP/IP. Використання *ping* є кращий спосіб перевірки існування маршруту між локальним комп'ютером і мережним хостом.

Команда *ping* перевіряє з'єднання з віддаленим хостом шляхом посилки до нього ехо-пакетів протоколу ICMP (*Internet Control Message Protocol*) і прослуховування ехо-відповідей. *Ping* виводить кількість переданих та прийнятих пакетів. Кожен прийнятий пакет перевіряється відповідно з переданим повідомленням. Якщо зв'язок між хостами поганий, з повідомлень *ping* стане ясно, скільки пакетів втрачено.

По замовчуванню передаються чотири ехо-пакета довжиною 32 байта, що представляють собою послідовність символів алфавіту в верхньому регістрі. *Ping* дозволяє змінити розмір і кількість пакетів, вказати, чи слід записувати маршрут, який вона використовує, яку величину часу життя встановлювати, чи можна фрагментувати пакет тощо. При отриманні відповіді в полі визначається, за який час (у мілісекундах) посланий пакет доходить до віддаленого хоста і повертається назад. Так як значення за замовчуванням для очікування відгуку дорівнює 1 с, то всі значення даного поля будуть менше 1000 мс. Якщо виходить повідомлення «Перевищено інтервал очікування», то, можливо, збільшення часу очікування відгуку дозволить пакету дійти до віддаленого хоста.

При користуванні утиліти *ping* слід пам'ятати:

- затримка, яка визначена утилітою, викликана не тільки пропускнуою здатністю каналу передачі даних до перевіряючої машини, але і завантаженістю цієї машини;
- деякі сервери в цілях безпеки можуть не посилати ехо-відповіді, оскільки з утиліти *ping* може починатися хакерська атака.

Ping можна використовувати для тестування як з доменним ім'ям хоста, так і з його IP-адресом. Якщо *ping* з IP-адресом виконалася успішно, а з ім'ям - невдало, це означає, що проблема полягає в розпізнаванні відповідності адреси та імені, а не в мережевому з'єднанні.

Синтаксис: *ping [-t] [-a] [-n count] [-l length] [-f] [-i ttl] [-v tos] [-r count] [-s count] [[-j host -list | [-k host-list]] [-w timeout] destinationlist*. Параметри:

- *-t* виконує команду *ping* до переривання (**Ctrl-Break** - подивитися статистику і продовжити, **Ctrl-C** - перервати виконання команди);
- *-a* дозволяє визначити доменне ім'я віддаленого комп'ютера за його IP-адресом;
- *-n count* посилає кількість пакетів *Echo*, вказане параметром *count* (за замовчуванням передається чотири запити);
- *-l length* посилає пакети довжиною *length* байт (максимальна довжина 8192 байти);
- *-f* посилає пакет з встановленим прапором «Не фрагментувати», забороняє фрагментованість пакету на транзитних маршрутизаторах;
- *-i ttl* встановлює час життя пакету в величину *ttl* (кожен маршрутизатор зменшує *ttl* на одиницю, тобто час життя є лічильником пройдених маршрутизаторів (хопів));
- *-v tos* встановлює значення поля «сервіс», що задає пріоритет обробки пакета;
- *-r count* записує шлях вихідного пакету та повертаючого пакета в полі запису шляху, *count* - від 1 до 9 хостів;
- *-s count* задає максимально можливу кількість переходів з однієї підмережі в іншу (хопів);
- *-j host-list* направляє пакети за допомогою списку хостів, визначеного параметром *host-list*.), максимальна кількість хостів дорівнює 9;

- **-k host-list** направляє пакети через список хостів, визначений у **host-list**, причому зазначені хости не можуть бути розділені проміжними маршрутизаторами (жорстка статична маршрутизація);
- **-w timeout** вказує час очікування **timeout** відповіді від віддаленого хоста в мілісекундах (за замовчуванням - 1с);
- **-destination-list** вказує віддалений вузол, до якого необхідно направити пакети **ping**, може бути ім'ям хоста або IP-адресою машини.

На практиці у форматі команди найчастіше використовуються опції **-t i -n**.

Приклад роботи утиліти **ping** зображено на рисунку 2.35.

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\Documents and Settings\KNN>ping -n 10 net.pnz.ru
Обмен пакетами с www.pnz.ru [85.234.33.23] по 32 байт:
Ответ от 85.234.33.23: число байт=32 время=2мс TTL=252
Ответ от 85.234.33.23: число байт=32 время=-10мс TTL=252
Ответ от 85.234.33.23: число байт=32 время=-11мс TTL=252
Ответ от 85.234.33.23: число байт=32 время=-10мс TTL=252
Ответ от 85.234.33.23: число байт=32 время=-10мс TTL=252
Ответ от 85.234.33.23: число байт=32 время=-11мс TTL=252
Ответ от 85.234.33.23: число байт=32 время=-11мс TTL=252
Ответ от 85.234.33.23: число байт=32 время=-10мс TTL=252
Ответ от 85.234.33.23: число байт=32 время=-9мс TTL=252
Ответ от 85.234.33.23: число байт=32 время=-10мс TTL=252

Статистика Ping для 85.234.33.23:
  Пакетов: отправлено = 10, получено = 10, потеряно = 0 (0% потерь),
  Приблизительное время приема-передачи в мс:
  Минимальное = 2мс, Максимальное = -9 мс, Среднее = 429496720 мс.
  
```

Рисунок 9.35 – приклад використання утиліти **ping**

Утиліта **ping** може використовуватися такими способами:

1. Для перевірки того, що TCP/IP встановлений і правильно налаштований на локальному комп'ютері, в команді **ping** задається адрес петлі зворотного зв'язку: **ping 127.0.0.1**.

Якщо тест успішно пройдено, то ви отримаєте таку відповідь:

Відповідь від 127.0.0.1: число байт = 32 час <1мс TTL = 128

Відповідь від 127.0.0.1: число байт = 32 час <1мс TTL = 128

Відповідь від 127.0.0.1: число байт = 32 час <1мс TTL = 128

Відповідь від 127.0.0.1: число байт = 32 час <1мс TTL = 128

2. Щоб переконатися в тому, що комп'ютер правильно доданий в мережу і IP-адреса не дублюється, використовується IP-адреса локального комп'ютера: **ping IP-адрес_локального_хоста**.

3. Щоб перевірити, що шлюз за замовчуванням функціонує і можна встановити з'єднання з будь-яким хостом в локальній мережі, задається IP-адреса шлюзу за замовчуванням: ***ping IP-адрес_шлюза***.

4. Для перевірки можливості встановлення з'єднання через маршрутизатор в команді ***ping*** задається IP-адреса віддаленого хоста: ***ping IPадрес_віддаленого_хоста***.

Утиліта ***tracert*** (*trace route*) дозволяє виявляти послідовність маршрутизаторів, через які проходить IP-пакет на шляху до пункту свого призначення шляхом вивчення повідомлень ICMP, які надсилаються назад проміжними маршрутизаторами.

Утиліта ***tracert*** працює таким чином: відсилаю по три пробних ехо-пакети протоколу ICMP з TTL = 1 на вузол призначення, перший маршрутизатор пошле в комп'ютер-джерело повідомлення ICMP «Час вийшов». Потім TTL збільшується на 1 у кожній наступній посилці доти, поки пакет не досягне хоста призначення або не буде досягнута максимально можлива величина TTL (за замовчуванням 30).

Ім'я машини може бути ім'ям хоста або IP-адресом машини. Вихідна інформація являє собою список хостів, починаючи з першого шлюзу і закінчуючи пунктом призначення. На екран при цьому виводиться час очікування відповіді на кожен пакет.

У тих випадках, коли видалений вузол не можна досягти, застосування утиліти ***tracert*** більш зручно, ніж ***ping***, оскільки з її допомогою можна локалізувати район мережі, в якій є проблеми зі зв'язком.

Якщо виникли проблеми, то утиліта виводить на екран зірочки (*) або повідомлення типу «Задана мережа недоступна», «Час вийшов».

Слід пам'ятати, що деякі маршрутизатори просто знищують пакети з вичерпаним TTL і не будуть видні утиліті ***tracert***.

Синтаксис утиліти: ***tracert [-d] [-h maximum_hops] [-j host-list] [-w timeout] destination-list***. Параметри:

- ***-d*** вказує, що не потрібно розпізнавати адреси для імен хостів;
- ***-h maximum_hops*** вказує на максимальну кількість хопів (за замовчуванням - 30);
- ***-j host-list*** вказує нежорстку статичну маршрутизацію відповідно до ***hostlist***;
- ***-w timeout*** вказує, що потрібно очікувати відповідь на кожен ехо-пакет задане число мс;

- *-destination-list* вказує віддалений вузол, до якого треба направити пакети *ping*.

Приклад роботи утиліти *tracert* наведено на рис. 9.36.

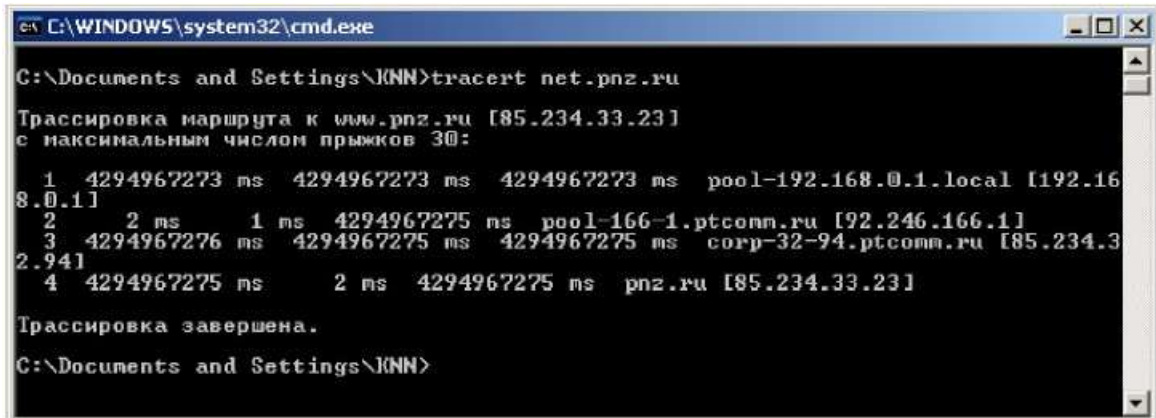


Рисунок 9.36 – Приклад використання утиліти *tracert*

Утиліта *arp* (*Address Resolution Protocol* - протокол дозволу адрес) дозволяє керувати так званим ARP-кешем - таблицею, яка використовується для трансляції IP-адрес у відповідні локальні адреси. Записи в ARP-кеші формують протокол ARP. Якщо необхідний запис в таблиці не знайдено, то протокол ARP відправляє широкомовний запит до всіх комп'ютерів локальної підмережі, намагаючись знайти власника даного IP-адреси.

У кеші можуть міститися два типи записів: статичні і динамічні. Статичні записи вводяться вручну і зберігаються в кеші постійно. Динамічні записи поміщаються в кеш в результаті виконання широкомовних запитів. Для них існує поняття часу життя. Якщо протягом певного часу (за замовчуванням 2 хв) запис не був потрібен, то він видаляється з ARP-кешу.

Синтаксис утиліти: *arp [-s inet_addr eth_addr] [-d inet_addr] [-a]*.

Параметри:

- *-s inet_addr eth_addr* заносить в кеш статичний запис із зазначеними IP-адресом і MAC-адресою;
- *-d inet_addr* видаляє з кешу запис для певного IP-адреси;
- *-a* переглядає вміст кеша для всіх мережевих адаптерів локального комп'ютера, як зображено на рис. 9.37.

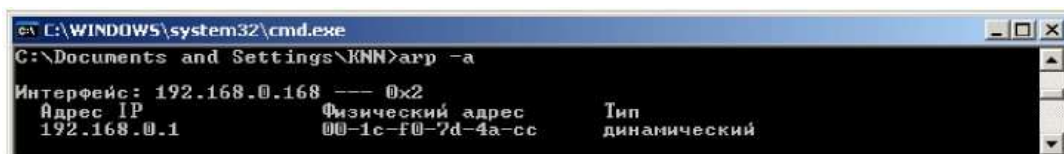
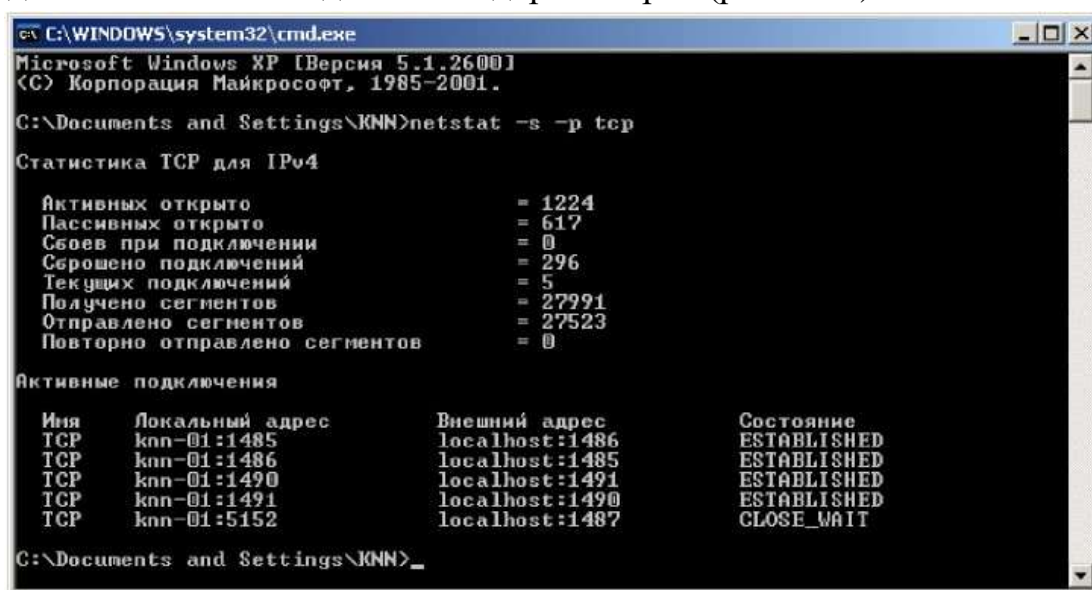


Рисунок 9.37 – Приклад використання утиліти *arp*

Утиліта *netstat* виводить статистику протоколів і поточних TCP / IP з'єднань і має наступний синтаксис: *netstat [-a] [-e] [-n] [-S] [-p name] [-r] [interval]*. Параметри:

- *-a* відображає повну інформацію по всіх з'єднаннях і портам, на яких комп'ютер чекає з'єднання;
- *-e* відображає статистику Ethernet (цей ключ може застосовуватися разом з ключем *-s*);
- *-n* відображає адреси і номери портів в числовому форматі, без їх перетворення в символічні імена DNS і в назву мережевих служб, що робиться за замовчуванням *t*;
- *-p name* задає відображення інформації для протоколу *name* (допустимі значення *name: tcp, udp* або *ip*) і використовується разом з ключем *s*;
- *-r* відображає вміст таблиці маршрутів (таблиця маршрутизації);
- *-s* відображає докладну статистику по протоколах. По замовченню виводяться дані для TCP, UDP і IP. Ключ *p* дозволяє задати вивід даних по певному протоколу, ключ *interval* ініціює повторний висновок статистичних даних через вказаний в секундах інтервал (у цьому випадку для припинення виведення даних треба натиснути клавіші *Ctrl + C*).

Результатом виконання команди є список активних підключень, в який входять встановлені з'єднання і відкриті порти (рис. 9.38).



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Версия 5.1.2600]
(C) Корпорация Майкрософт, 1985-2001.

C:\Documents and Settings\KNN>netstat -s -p tcp

Статистика TCP для IPv4

Активных открыто                = 1224
Пассивных открыто                = 617
Сбоев при подключении           = 0
Сброшено подключений            = 296
Текущих подключений             = 5
Получено сегментов              = 27991
Отправлено сегментов            = 27523
Повторно отправлено сегментов   = 0

Активные подключения

Имя      Локальный адрес      Внешний адрес      Состояние
TCP      knn-01:1485          localhost:1486     ESTABLISHED
TCP      knn-01:1486          localhost:1485     ESTABLISHED
TCP      knn-01:1490          localhost:1491     ESTABLISHED
TCP      knn-01:1491          localhost:1490     ESTABLISHED
TCP      knn-01:5152          localhost:1487     CLOSE_WAIT

C:\Documents and Settings\KNN>_
```

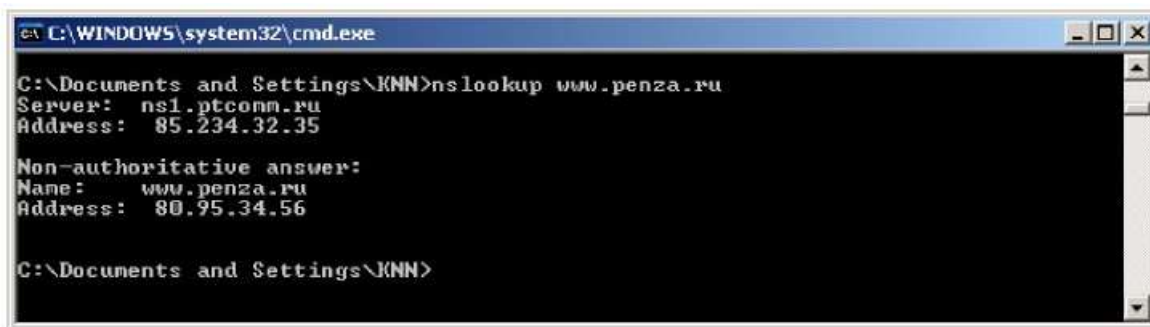
Рисунок 9.38 – Приклад відображення утилітою *netstat* встановлених на комп'ютері TCP-з'єднань

Відкриті TCP-порти позначаються у колонці «Стан» рядком **LISTENING** - пасивно відкриті з'єднання («слухові» сокети) або **ESTABLISHED** - встановлені з'єднання, тобто вже використовувані мережевими сервісами. Частина портів пов'язана з системними службами Windows і відображається не за номером, а за назвою - *epmap*, *microsoft-ds*, *netbios-ss* та ін. Порти, що не відносяться до стандартних службам, відображаються за номерами. UDP-порти не можуть перебувати в різних станах, тому спеціальна позначка **LISTENING** в їх відношенні не використовується. Як і TCP-порти, вони можуть відображатися за іменами чи за номерами.

Утиліта *nslookup* призначена для виконання запитів до DNS-серверів на дозвіл імен в IP-адреси та в простому випадку має наступний синтаксис: *nslookup [host [server]]*. параметри:

- *host* - доменне ім'я хоста, яке має бути перетворено в IP-адресу;
- *server* - адреса DNS-сервера, який буде використовуватися для дозволу імені. Якщо цей параметр опущений, то будуть використані адреси DNS-серверів з параметрів настройки протоколу TCP/IP (відображаються утилітою *ipconfig*).

Результати виконання команди *nslookup* зображено на рис. 9.39.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\Documents and Settings\KNN>nslookup www.penza.ru
Server: ns1.ptconn.ru
Address: 85.234.32.35

Non-authoritative answer:
Name: www.penza.ru
Address: 80.95.34.56

C:\Documents and Settings\KNN>
```

Рисунок 9.39 – Приклад відображення утилітою *nslookup*

Перші два рядки відповіді містять ім'я і IP-адрес DNS-сервера, який був використаний для дозволу імені. Наступні рядки містять реальне доменне ім'я хоста і його IP-адресу та вказівку *Nonauthoritative answer*, що означає, що відповідь отримана не з DNS-сервера, відповідального за зону *penza.ru*. Також може бути присутнім рядок *Alias*, який містить альтернативні імена шуканого сервера.

При трасуванні маршрутів або перевірці доступності хоста в Internet часто виникає необхідність визначити за IP-адресом хоста його юридичного власника і контактні дані його адміністратора.

У відношенні доменів другого рівня ця інформація стає вільно доступною для будь-якого користувача мережі Internet через сервіс *Whois*. On-line сервісу *Whois* можна отримати через форму на сторінці сайту <http://www.nic.ru/whois>.

9.4 Вивчення конфігурації мереж ETHERNET

Найбільшого поширення серед локальних обчислювальних мереж отримала мережа Ethernet (стандарт IEEE 802.3). Стандарт визначає множинний доступ до моноканалу типу "шина" з виявленням конфліктів і контролем передачі (по-англійськи CSMA / CD - Carrier - Sense Multiple Access / CollisionDetection - метод доступу з контролем несучої і виявленням колізій

(зіткнень)). Основні характеристики стандарту IEEE 802.3 наступні: топологія - "шина", швидкість передачі - 10 Мбіт/с, метод доступу - CSMA / CD, передача вузькосмугова (моноканал). Передача йде пакетами змінної довжини. Передбачена індивідуальна, групова і ширококомвна адресація.

Крім стандартної топології типу "шина" застосовуються також топології типу "пасивна зірка" і "дерево". При цьому передбачається використання репітерів (повторювачів) і пасивних (репітерних) концентраторів, що з'єднують між собою різні частини (сегменти) мережі (рис. 9.40).

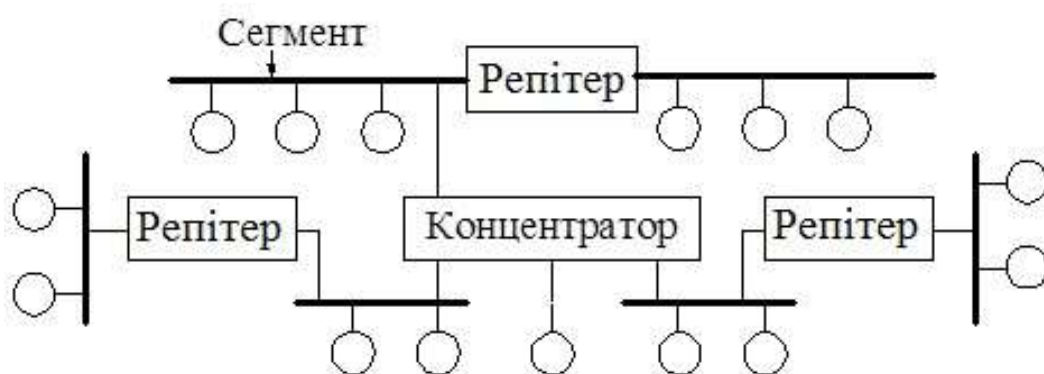


Рисунок 9.40 – Приклад використання репітерів і концентраторів

В якості сегмента може виступати одиничний абонент. Головне - щоб у отриманої в результаті топології не було замкнутих шляхів (петель).

Фактично виходить, що абоненти з'єднані все в ту ж "шину", так як сигнал від кожного з них поширюється відразу в усі сторони і не повертається назад.

Для мережі Ethernet стандарт визначає чотири основних типи середовища передачі:

- 10 BASE 5 ("товстий" коаксіальний кабель);
- 10 BASE 2 ("тонкий" коаксіальний кабель);
- 10 BASE - T (вита пара);
- 10 BASE - F (оптоволоконний кабель).

Позначення середовища передачі включає в себе три елементи: цифра "10" означає швидкість передачі 10 Мбіт/с, слово BASE означає передачу в основній смузі частот (тобто без модуляції високочастотного сигналу), а останній елемент означає допустиму довжину сегмента: "5" - 500 метрів, "2" - 200 метрів (точніше, 185 метрів) або тип лінії зв'язку: "T" - вита пара (від англійського "twisted - pair", "F" - оптоволокло (від англійського "Fiber Optic").

Апаратура 10 BASE 5 ("товстий" кабель)

Апаратні засоби 10 BASE 5 зображено на рис. 9.41, а схема під'єднання адаптера до "товстого" кабелю - на рис. 9.42.

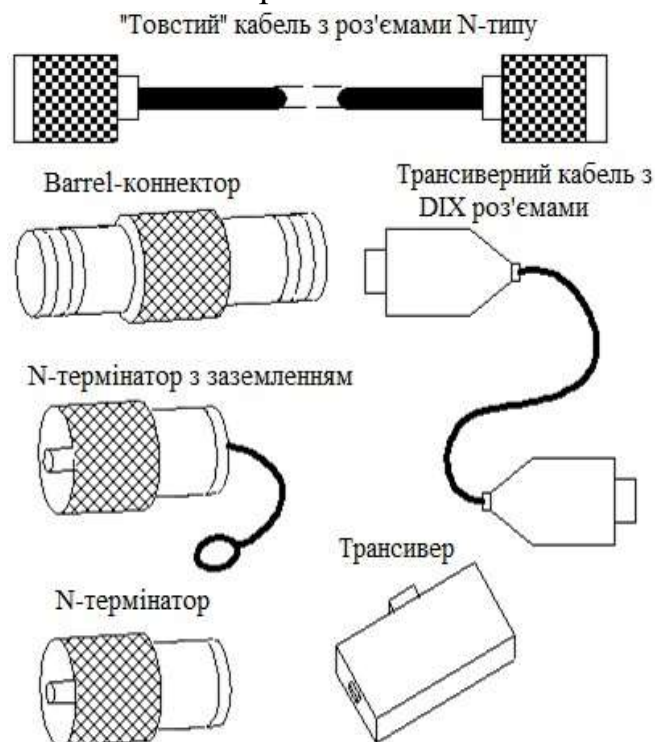


Рисунок 9.41 – Апаратні засоби 10 BASE 5

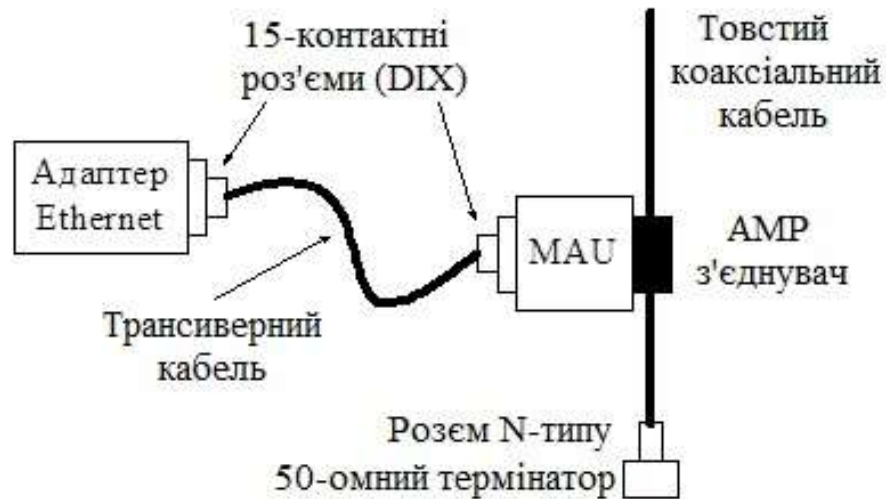


Рисунок 9.42 – Схема під'єднання адаптера до "товстого" кабелю

«Товстий» коаксіальний кабель має діаметр 0,5 дюйма (близько 1 см) і відрізняється високою жорсткістю, що призводить до великих труднощів монтажу апаратури. Хвильовий опір "товстого" коаксіального кабелю – 50 Ом. Максимальна довжина сегмента - 500 метрів (без репітерів). Широко поширені "товсті" кабелі типу RG -8 і RG -11.

Для з'єднання кусків "товстого" коаксіального кабелю і приєднання до нього термінаторів використовуються роз'єми N-типу. Два роз'єми N-типу з'єднуються за допомогою Barrel-коннекторів.

На кінцях кабелю сегмента повинні бути встановлені 50-омні термінатори N-типу, один з яких треба заземлити.

Для приєднання трансиверів до "товстого" кабелю найчастіше використовують AMP з'єднувач.

Безпосередньо на кабелі розміщується спеціальний трансивер (або MAU - Medium AttachmentUnit), що приєднується до мережного адаптера за допомогою гнучкого багатопровідного трансиверного кабелю AUI (діаметром близько 1 см), що складається з 4 витих пар, що має на кінцях 15-контактні роз'єми (DIX-роз'єми типу "вилка"). Довжина звичайного трансиверного кабелю може досягати 50 м, а більш тонкого і гнучкого офісного варіанту трансиверного кабелю - до 12,5 м. Трансивер живиться від джерела живлення комп'ютера.

Трансивер (tr ansmitter + receiver = transceiver - приймач) - це частина мережного адаптера, що виконує наступні функції:

- прийом і передачу даних з кабелю на кабель;
- визначення колізій на кабелі;

- електрична розв'язка між кабелем і іншою частиною адаптера; - захист кабелю від некоректної роботи адаптера.

Допускається підключення до одного сегмента не більше 100 трансиверів, причому відстань між підключеннями трансиверів не повинна бути менше 2,5 м. Схему з'єднання комп'ютерів сегмента мережі на "товстому" кабелі зображено на рис. 9.43.

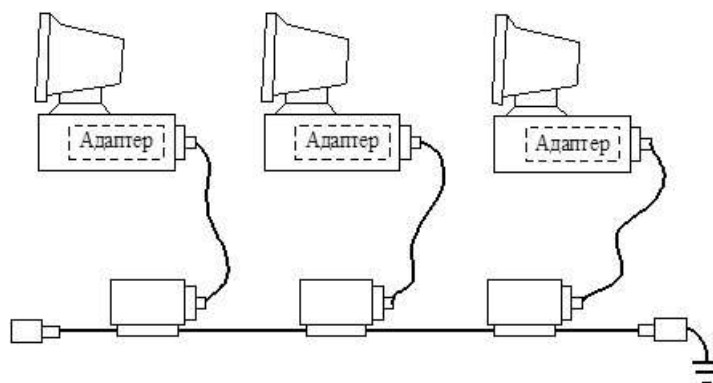


Рисунок 9.43 – Схема з'єднання комп'ютерів сегмента мережі на «товстому» кабелі

Мережевий адаптер, що працює з "товстим" кабелем, повинен мати зовнішній 15-контактний AUI-роз'єм (роз'єм DIX типу "розетка").

Стандарт дозволяє використання в мережі не більше 4 репітерів (репітерних концентраторів) і, відповідно, не більше 5 сегментів кабелю. Це дає максимальну довжину мережі 10 BASE 5 рівну 2500 метрів. Тільки 3 сегменти з 5 можуть бути навантаженими, тобто такими, до яких підключаються комп'ютери. Між навантаженими сегментами повинні бути ненавантажені сегменти, так що максимальна конфігурація мережі являє собою два навантажених крайніх сегмента, які з'єднуються ненавантаженими сегментами ще з одним центральним навантаженим сегментом.

Правило застосування репітерів (репітерних концентраторів) у мережі Ethernet 10 BASE 5 носить назву "правило 5-4-3": 5 сегментів, 4 репітера (репітерних концентратора), 3 навантажених сегмента.

Кожен репітер (репітерний концентратор) підключається до сегмента одним своїм трансивером, тому до навантажених сегментів можна підключити не більше 99 комп'ютерів. Максимальна кількість комп'ютерів в мережі 10 BASE 5 становить $99 \cdot 3 = 297$ комп'ютерів.

Мінімальний набір обладнання для односегментної мережі на "товстому" кабелі включає в себе наступні елементи:

- мережеві адаптери (за кількістю поєднаних комп'ютерів);
- "Товстий" кабель з роз'ємами N-типу на кінцях, загальна довжина якого достатня для об'єднання всіх комп'ютерів мережі;
- трансиверні кабелі з 15-контактними роз'ємами на кінцях довжиною від комп'ютера до "товстого" кабелю (за кількістю мережевих адаптерів);
- трансивери (за кількістю мережевих адаптерів);
- два Barrel-коннектора N-типу для приєднання термінаторів на кінцях кабелю;
- один N-термінатор без заземлення;
- один N-термінатор із заземленням.

Апаратура 10BASE2 («тонкий» кабель)

«Тонкий» коаксіальний кабель відрізняється від "товстого" меншою товщиною - діаметр близько 0,5 дюйма (5 мм), більшою гнучкістю, великою зручністю монтажу, меншою вартістю. "Тонкий" кабель має хвильовий опір 50 Ом і вимагає 50-омного кінцевого узгодження. Максимальна довжина сегмента - 185 метрів (без репітерів).

Найбільшим недоліком «тонкого» кабелю є менша допустима довжина сегмента (до 185 м). Найбільш поширені типи "тонкого" коаксіального кабелю - це RG -58 / U, RG -58 A / U, RG -58 C / U. Апаратні засоби 10 BASE 2 зображено на рис. 9.44, а схема під'єднання адаптера по «тонкому» кабелю - на рис. 9.45.

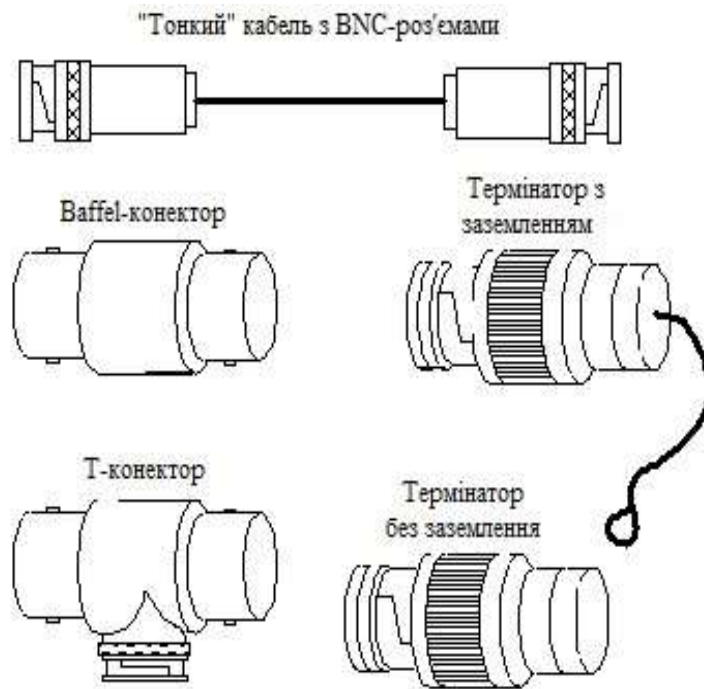


Рисунок 9.44 – Апаратні засоби 10 BASE 2

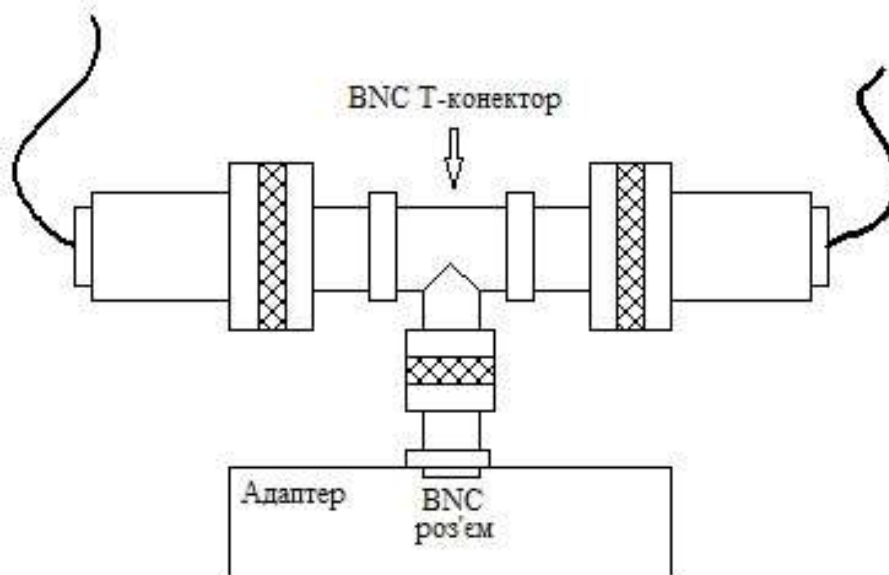


Рисунок 9.45 – Схема під'єднання адаптера по «тонкому» кабелю

Якщо вся мережа виконується на «тонкому» кабелі, то, згідно зі стандартом, кількість сегментів не повинна перевищувати п'яти (загальна довжина мережі складе 925 м, буде потрібно чотири репітера). При цьому на одному сегменті не повинно бути більше 30 абонентів, включаючи репітери, тобто загальне число комп'ютерів в мережі на базі "тонкого" кабелю не може бути більше $(30-1)*3 = 87$. Мінімальна відстань між комп'ютерами - 1 м.

Стандарт 10 BASE 2 передбачає використання репітерів (репітерних концентраторів), застосування яких також повинно відповідати «правилу 5-4 – 3».

Мінімальний набір обладнання для односегментної мережі на «тонкому» кабелі повинен включати в себе наступні елементи:

- Мережеві адаптери (за кількістю поєднаних у мережу комп'ютерів);
- відрізки кабелю з BNC-роз'ємами на двох кінцях, загальна довжина яких достатня для об'єднання всіх комп'ютерів;
- BNC T-коннектори (по числу мережевих адаптерів); - один BNC термінатор без заземлення; - один BNC термінатор із заземленням.

Апаратура 10BASE-T (вита пара)

У мережі Ethernet на базі витої пари (UTP-кабелі, Unshielded Twisted - Pair Cable) передача сигналів здійснюється по двох витих парах проводів, кожна з яких передається тільки в одну сторону (одна пара - передавальна, інша - приймаюча). Кожен з абонентів мережі приєднується кабелем до концентратора, використання якого обов'язкове.

Довжина з'єднувального кабелю між адаптером і концентратором не повинна перевищувати 100 м. Кабель використовується гнучкий, діаметром близько 6 мм. Найбільш поширений тип кабелю - телефонний кабель EIA / TIA категорії 3.

Кабелі приєднуються 8-контактними роз'ємами типу RJ -45, в яких використовуються тільки чотири контакти. У концентраторах іноді застосовуються також 50-контактні роз'єми типу Telco.

У стандарті визначено максимальне число концентраторів між двома станціями мережі, а саме 4. Це правило зветься "правило 4-х хабів". При створенні мережі 10 BASE - T з великим числом станцій концентратори можна з'єднувати один з одним ієрархічним способом, утворюючи деревоподібну структуру.

Петлевидні з'єднання концентраторів у стандарті 10 BASE-T заборонено. Резервування зв'язків (створення паралельних каналів зв'язку між важливими концентраторами для резервування зв'язків на випадок відмови порту, концентратора або кабелю) можливо тільки за рахунок переведення однієї з паралельних зв'язків у неактивний (заблокований) стан.

Загальна кількість комп'ютерів в мережі 10 BASE-T-1024, максимальна довжина мережі (максимальна відстань між двома комп'ютерами мережі) – 500 м.

Мінімальний набір обладнання для мережі на витій парі включає в себе наступні елементи:

- Мережеві адаптери (за кількістю поєднаних у мережу комп'ютерів), що мають роз'єми RJ -45;
- відрізки кабелю з роз'ємами RJ -45 на кінцях (по числу об'єднуються комп'ютерів);
- Один концентратор, що має стільки UTP-портів, скільки необхідно об'єднати комп'ютерів.

Апаратура 10BASE-FL (оптоволоконний кабель)

Застосування оптоволоконного кабелю в Ethernet крім забезпечення повної гальванічної розв'язки комп'ютерів мережі, дозволило збільшити довжину сегмента й істотно підвищити стійкість передачі.

Передача інформації йде по двох оптоволоконним кабелях, що передають сигнали в різні боки.

Стандарт 10 BASE FL забезпечує зв'язок між двома комп'ютерами, між двома репітерами або між комп'ютером і репітером. Стандарт гарантує довжину оптоволоконного зв'язку між репітерами (репітерні повторювачами) до 1 км при загальній довжині мережі не більше 2500 м. Максимальна відстань між комп'ютером і концентратором - 2000 м. Максимальне число репітерів (репітерних концентраторів) між будь-якими комп'ютерами мережі - 4. Максимальна довжина оптоволоконного кабелю 10 BASE - FL, що з'єднує репітерні концентратори (репітери) з комп'ютерами, не повинно перевищувати 400 метрів. До всіх сегментах можуть підключатися комп'ютери.

Апаратура 10 BASE - FL має схожість як з апаратурою 10 BASE 5 (застосовуються зовнішні трансивери з'єдані з адаптером трансиверного кабелем), так і з апаратурою 10 BASE - T (застосовуються топології типу "пасивна зірка" і два різноспрямовані кабелі). Схема з'єднання мережного адаптера і концентратора показана на рис. 9.46.

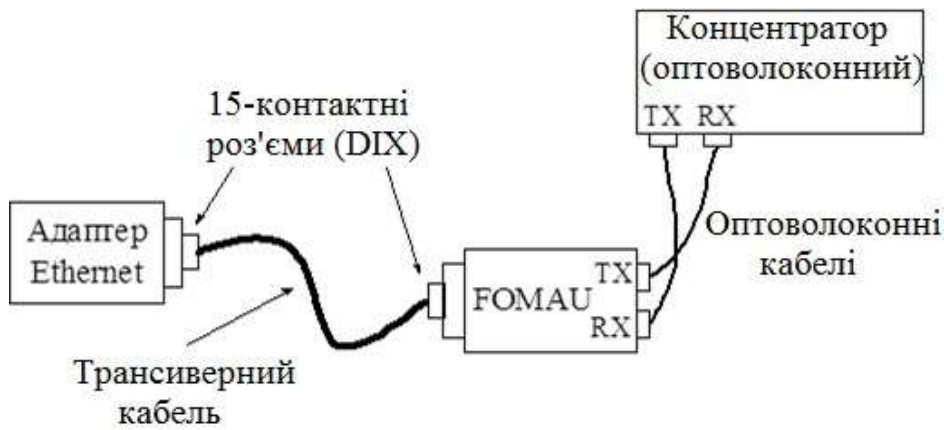


Рисунок 9.46 – Схема з'єднання мережного адаптера і концентратора

Мінімальний набір обладнання для з'єднання оптоволоконним кабелем двох комп'ютерів включає в себе наступні елементи:

- два мережевих адаптера з трансиверними роз'ємами;
- два оптоволоконних трансивера (FOMAU);
- два трансиверних кабелі;
- два оптоволоконних кабелі з ST-роз'ємами на кінцях.

Практична робота №24. Вибір конфігурації Ethernet

Дотримання численних обмежень, встановлених для різних стандартів фізичного рівня мереж Ethernet, гарантує коректну роботу мережі.

Правила "5-4-3" для коаксіальних мереж і "4-х хабів" для мереж на основі витой пари і оптоволокна не тільки дають гарантії працездатності мережі, але і залишають великий "запас міцності" мережі.

Для мереж, що складаються із змішаних кабельних систем, на які правила про кількість повторювачів не розраховані, необхідно проводити додаткові розрахунки.

Щоб мережа Ethernet, що складається із сегментів різної фізичної природи, працювала коректно, необхідне виконання чотирьох основних умов:

- кількість комп'ютерів в мережі не більше 1024;
- максимальна довжина кожного фізичного сегмента не більше величини, визначеної у відповідному стандарті фізичного рівня;

- час подвійного обороту сигналу між двома найбільш віддаленими один від одного комп'ютерами мережі не більше 575 бітового інтервалу;
- скорочення міжкадрового інтервалу при проходженні послідовності кадрів через всі повторювачі повинно бути не більше, ніж 49 бітового інтервалу.

Дотримання цих вимог забезпечує коректність роботи мережі навіть у випадках, коли порушуються прості правила конфігурування, що визначають максимальну кількість повторювачів і загальну довжину мережі в 2500 м.

Розрахунок часу подвійного обороту сигналу (PDV-Path Delay Value or RDT - Round Trip Delay)

Модель, що застосовується для оцінки зміни Ethernet, заснована на підрахунку часових характеристик даної конфігурації. У ній застосовується дві системи розрахунків: одна передбачає обчислення подвійного (кругового) часу проходження сигналу по мережі, а інша - перевірку допустимості одержуваного (міжкадрового) часового інтервалу. При цьому розрахунки в обох системах розрахунків ведуться для найгіршого випадку.

При першій системі розрахунків використовуються такі поняття, як "початковий сегмент", "проміжний сегмент" і "кінцевий сегмент". Відзначимо, що проміжних сегментів може бути кілька, а початковий і кінцевий сегменти при різних розрахунках можуть мінятися місцями. Для розрахунків використовуються величини затримок, які представлені в таблиці 9.9.

Таблиця 9.9 – Величини затримок

Тип сегмента Ethernet	Макс. довжин, м	Початковий сегмент		Початковий сегмент		Початковий сегмент		Початковий сегмент
		t0	tm	t0	tm	t0	tm	
10BASE5	500	11,8	55,0	46,5	89,8	169,5	212,8	0,0866
10BASE2	185	11,8	30,8	46,5	65,5	169,5	188,5	0,1026
10BASE-T	100	15,3	26,6	42,0	53,3	165,0	176,3	0,1130
10BASE-FL	2000	12,3	212,3	33,5	233,5	156,5	356,5	0,1000
FOIRL	1000	7,8	107,8	29,0	129,0	152,0	252,0	0,1000
AUI (> 2 м)	2+48=50	0	5,1	0	5,1	0	5,1	0,1026

Примітка. Затримки дано в бітових інтервалах.

Порядок розрахунку зводиться до наступного:

1. У мережі виділяється шлях найбільшої довжини;

2. Якщо довжина сегмента не максимальна, то розраховується подвійний (круговий) час проходження в кожному сегменті виділеного шляху за формулою: $t_s = L \cdot t_1 + t_0$, де L - довжина сегмента в метрах (при цьому треба враховувати тип сегмента: початковий, проміжний або кінцевий);

3. Якщо довжина сегмента максимальна, то з таблиці для нього береться величина затримки t_m ;

4. Сумарна величина затримок всіх сегментів виділеного шляху не повинна перевищувати 575 бітових інтервалів;

5. Потім необхідно виконати ті ж дії для зворотного напрямку обраного шляху (тобто, вважаючи кінцевий сегмент початковим, і навпаки);

6. Якщо затримки в обох випадках не перевищують 575 бітових інтервалів, то мережа працездатна.

Якщо у вибраній вами конфігурації мережі шлях найбільшої довжини не настільки очевидний, то подібні розрахунки необхідно провести для всіх шляхів, що претендують на найбільшу затримку сигналу. У будь-якому випадку подвійний час проходження відповідно до стандарту недостатній, щоб зробити остаточний висновок про працездатність мережі.

Розрахунок скорочення міжкадрового інтервалу (PVV - Path variability Value)

Щоб визнати конфігурацію мережі коректною, потрібно розрахувати також зменшення міжкадрового інтервалу репітерами (репітерні концентраторами).

Ця величина не повинна бути менше, ніж 49 бітових інтервалів. Для обчислень тут також використовуються поняття початкового сегмента і проміжного сегмента (кінцевий сегмент не вносить вкладу в скорочення міжкадрового інтервалу, оскільки пакет доходить по ньому до приймаючого комп'ютера без проходження репітерів і репітерних концентраторів).

Для розрахунку скорочення міжкадрового інтервалу можна скористатися значеннями максимальних величин зменшення міжкадрового інтервалу при проходженні репітерів (репітерних концентраторів) різних фізичних середовищ наведеними в таблиці 9.10.

Таблиця 9.10 – Фізичні середовища

Тип сегмента	Початковий сегмент	Проміжний сегмента
10BASE5	16	11
10BASE2	16	11
10BASE-T	10,5	8
10BASE-FL	10,5	8

Підсумовуючи величини скорочень міжкадрового інтервалу для найбільшого шляху в обраній конфігурації і порівнюючи суму з граничною величиною в 49 бітових інтервалів, ми можемо зробити висновок про працездатність мережі.

Такі ж обчислення проводяться і для зворотного напрямку по цьому ж шляху.

Порядок виконання самостійної роботи

1. Ознайомитися з теоретичною частиною до лабораторної роботи.
2. Відповідно до заданого варіантом спроектуйте локальну обчислювальну мережу організації.
3. Підготуйте специфікацію на обладнання та матеріали спроектованої локальної обчислювальної мережі організації (ДОДАТОК 3.2). Приклад виконання роботи наведений у ДОДАТКУ 3.3.

Типи адрес стека TCP/IP

У стеку TCP/IP використовуються три типи адрес:

- локальні (звані також апаратними)
- IP-адреси
- символні доменні імена

Локальні адреси

Локальний адрес в термінології TCP/IP - це такий тип адреси, який використовується засобами базової технології для доставки даних в межах підмережі, яка сама є елементом складеної інтермережі.

У різних підмережах допустимі різні мережеві технології, різні стеки протоколів, тому при створенні стека TCP/IP вже заздалегідь передбачалося наявність різних типів локальних адрес.

Якщо підмережею інтермережі є локальна мережа, то локальна адреса - це **MAC-адреса**, яка призначається мережевим адаптерам і мережевим інтерфейсам маршрутизаторів.

MAC-адреси призначаються виробниками обладнання і є унікальними, тому що управляються централізовано. Для всіх існуючих технологій локальних мереж **MAC**-адреса має формат 6 байт, наприклад 11-A0-17-3D-BC-01.

Треба відзначити, що оскільки протокол IP може працювати і над протоколами більш високого рівня. У цьому випадку локальними адресами для протоколу IP відповідно будуть адреси відповідних протоколів більш високого рівня.

Слід врахувати, що комп'ютер в локальній мережі може мати декілька локальних адрес навіть при одному мережевому адаптері. І навпаки, деякі мережеві пристрої взагалі не мають локальних адрес. Наприклад, до таких пристроїв відносяться глобальні порти маршрутизаторів, призначені для з'єднань типу "точка-точка".

IP-адреси - основний тип адрес мережевого рівня

На підставі IP-адрес мережевий рівень передає пакети між мережами:

IP-адреси складаються з 4 байт (32 біт).

IP-адрес призначається адміністратором під час конфігурування комп'ютерів і маршрутизаторів.

IP-адреса складається з двох частин: номера мережі і номери вузла.

Номер мережі	Номер вузла (хоста)
--------------	---------------------

Номер мережі може бути обраний адміністратором довільно, або призначений за рекомендацією спеціального підрозділу Internet (Internet Network Information Center, InterNIC), якщо мережа повинна працювати як складова частина Internet. Зазвичай постачальники послуг Internet одержують діапазони адрес у підрозділів InterNIC, а потім розподіляють їх між своїми абонентами.

Номер вузла в протоколі IP призначається незалежно від локальної адреси вузла.

Маршрутизатор з визначення входить відразу в кілька мереж. Тому кожен порт маршрутизатора має власний IP-адрес (рис. 9.47).



Рисунок 9.47 – Приклад нераціонального використання простору IP-адрес

Перед тим як відправити пакет у наступну мережу, маршрутизатор повинен визначити на підставі знайденої IP-адреси наступного маршрутизатора його локальну адресу. Для цього протокол IP, як показано на рис.9.47, звертається до протоколу дозволу адрес (ARP).

Кінцевий вузол також може входити в кілька IP-мереж. У цьому випадку комп'ютер повинен мати кілька IP-адрес, по числу мережевих зв'язків.

Таким чином, IP-адрес характеризує не окремий комп'ютер або маршрутизатор, а одне мережеве з'єднання.

Символьні імена

Символьні імена мають символний вигляд і в IP-мережах називаються **доменними**.

Доменні імена будуються за ієрархічною ознакою. Повне символне ім'я в IP-мережах складається з декількох складових, які розділяються крапкою. Вони перераховуються в наступному порядку (зліва-направо): ім'я групи вузлів, ім'я кінцевого ім'я більш великої групи вузла . (наприклад, ім'я . (піддомену) організації)

Домен позначається за географічним принципом: UA - Україна, RU - Росія, UK - Великобританія, SU - США)

Прикладом доменного імені може служити ім'я base2.sales.zil.ru. Між доменним ім'ям та IP-адресою вузла немає ніякої відповідності, тому необхідно використовувати якісь додаткові таблиці або служби, щоб вузол інтермережі однозначно міг визначатися в мережі, як по доменному імені, так і за IP-адресою.

IP адреси. Класи IP адрес. Структура IP-адреси

IP-адреси призначаються не вузлам складової мережі, а мережним інтерфейсам вузлів складової мережі.

Більшість комп'ютерів в IP мережі мають єдиний мережевий інтерфейс (і як наслідок одна IP адреса). Але комп'ютери та інші пристрої можуть мати кілька (якщо не більше) мережевих інтерфейсів - і кожен інтерфейс буде мати свою власну IP адресу.

Так пристрій з 6 активними інтерфейсами (наприклад, маршрутизатор) матиме + 6 IP адрес - по одній на кожен інтерфейс в кожній мережі, до якої він підключений.

Отже, IP адрес визначає однозначно мережу і вузол, який підключений до цієї мережі. IP адрес має довжину 4 байти (4 по 8 біт), це дає в сукупності 32 біта доступної інформації.

Для покращення читабельності, IP адрес записується у вигляді чотирьох чисел, розділених крапками:

Двійкова форма: XXXXXXXX . XXXXXXXX . XXXXXXXX . XXXXXXXX X= стан біту, 0 або 1 XXXXXXXX - байт
Десятькова форма: YYY . YYY . YYY . YYY YYY= число в межах від 0 до 255

Наприклад, **128.10.2.30** - десяткова форма представлення адреси - 4 (десятькових) числа, розділених (.) крапками, а **10000000 00001010 00000010 00011110** - двійкова форма представлення цього ж адреси.

Двійкова система	7-біт	6-біт	5-біт	4-біт	3-біт	2-біт	1-біт	0-біт
Десяткова система	$2^7=128$	$2^6=64$	$2^5=32$	$2^4=16$	$2^3=8$	$2^2=4$	$2^1=2$	$2^0=1$
Сума всіх чисел в десятковій системі числення в межах одного байту $2^7+2^6+2^5+2^4+2^3+2^2+2^1+2^0=255$								

Оскільки кожна з чотирьох чисел - це десяткове подання 8-бітного байта, то кожне число може приймати значення від 0 до

255 (дає 256 унікальних значень - пам'ятайте, нуль - це теж величина).

Десяткова форма запису IP-адреси використовується в основному в операційних системах, як найбільш зручна при налаштуванні.

Крім двійкової форми, зустрічається шістнадцяткова форма запису IP-адреси: **C0.94.1.3**

Використання 32-розрядних двійкових чисел дозволяє створювати **4294967296** унікальних IP-адрес - більш ніж достатньо для будь-якої приватної інтрамережі.

IP-адреса складається з двох логічних частин - **номера мережі і номера вузла в мережі** (рис.9.48) (загалом 32 біти виділено для IP-адреси, і з них, N-біт для ідентифікації вузла, і 32-N – для ідентифікації номера мережі).

32 - N біт	N - біт
Номер мережі	Номер вузла

Рисунок 9.48 – Структура IP-адреси

Класи IP-адрес

Звичайно ж, відразу виникає питання: а як визначити в одній адресі, де номер мережі, а де номер вузла? Можна домовитися використовувати, наприклад, перші 8 біт адреси для номера мережі, а решта для номерів вузлів в тій мережі, або перші 16 біт, або перші 24 біта. Але в такому випадку адресація виходить абсолютно гнучкою, ми будемо мати або багато маленьких мереж і мало великих, або навпаки.

Для того щоб більш раціонально визначитися з величиною мережі і при тому розмежувати яка частина IP-адреси відноситься до номера мережі, а яка – до номера вузла домовилися використовувати систему класів. Система класів використовує значення першого біту адреси.

Але, таким чином, що значення цих перших біт адреси є ознаками того, до якого класу належить той чи інший IP-адрес. На рисунку 2.49 зображено класи адрес.

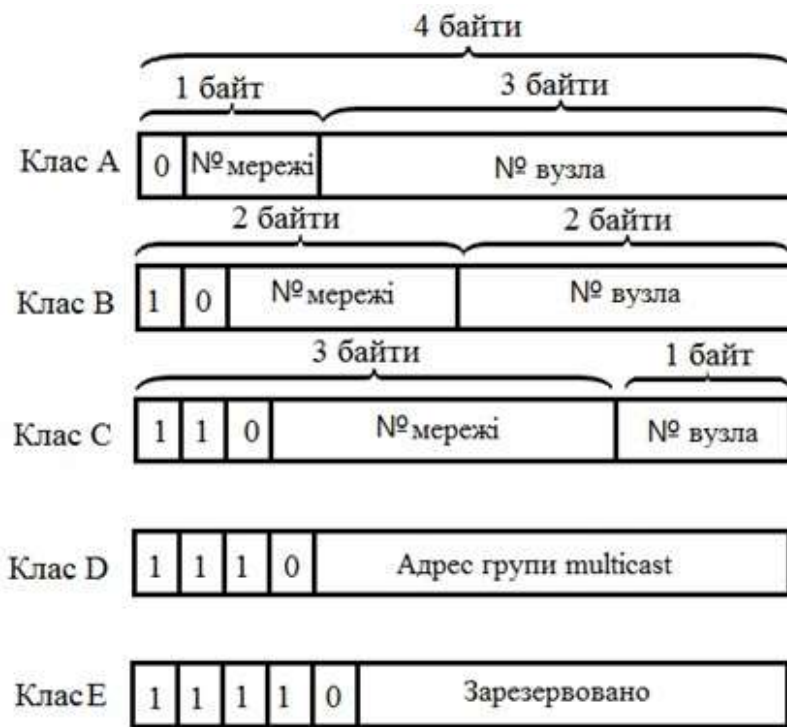


Рисунок 9.49 – Класи адресів

В окремій таблиці наведено діапазони номерів мереж і максимальне число вузлів, що відповідають кожному класу мереж:

Таблиця 9.11 – Діапазони номерів мереж і максимальне число вузлів

Клас	Перші біти	Найменший адрес мережі	Найбільший адрес мережі	Максимальна кількість вузлів
A	0	1.0.0.0	126.0.0.0	2^{24} (16 777 216-2)
B	10	128.0.0.0	191.255.0.0	2^{16} (65536-2)
C	110	192.0.1.0	223.255.255.0	2^8 (256-2)
D	1110	224.0.0.0	239.255.255.255	Multicast
E	11110	240.0.0.0	247.255.255.255	зарезервовано

Якщо адреса починається з послідовності 1110, то вона є адресою класу D і позначає особливий, груповий адрес – **multicast** (від. англ. групова передача).

Якщо в пакеті як адрес призначення вказано адрес класу D, то такий пакет повинен отримати всі вузли, яким визначено цю адресу.

Якщо адреса починається з послідовності 11110, то це означає, що дана адреса відноситься до класу E. Адреси цього класу зарезервовані для майбутніх застосувань.

Таким чином, можна однозначно визначити, що: великі мережі отримують адреси класу А, середні - класу В, а маленькі - класу С (рис. 9.51).

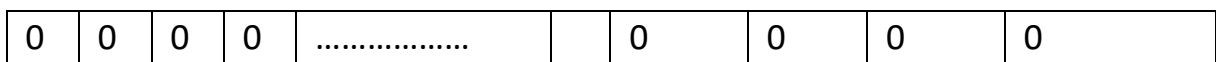


Рисунок 9.51 – Призначення класів IP-адрес

Залежно від того до якого класу (А В С) належить адрес, номер мережі може бути представлений першими 8, 16 або 24 розрядами, а номер хоста (вузла) - останніми 24, 16 або 8 розрядами.

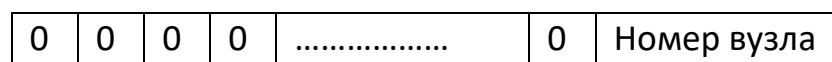
Існують деякі значення IP-адрес, які зарезервовані заздалегідь, тобто існують IP-адреси, які призначені для особливих цілей:

1) Якщо всі IP-адреси складається тільки з двійкових нулів, то він позначає адресу того вузла, який згенерував цей пакет



цей режим використовується тільки в деяких повідомленнях протоколу міжмережєвих керуючих повідомлень ICMP.

2) Якщо в полі номера мережі містяться нулі, то за замовчуванням вважається, що вузол призначення належить тій же самій мережі, що і вузол, який відправив пакет.



IP-адрес з нульовим номером хоста використовується для адресації всієї мережі. Наприклад, в мережі класу С з номером 199.60.32 IP-адрес 199.60.32.0 позначає мережу в цілому.

3) Якщо всі двійкові розряди IP-адреси рівні 1, то пакет з такою адресою призначення повинен розсилатися всім вузлам, що знаходяться в тій же мережі, що й джерело цього пакета.

1	1	1	1	1	1	1	0
---	---	---	---	-------	---	---	---	---

Така розсилка називається обмеженим широкомовним повідомленням (limited broadcast).

4) Якщо в полі номера вузла призначення стоять тільки одиниці, то пакет, що має такий адреса, розсилається всім вузлам мережі із заданим номером мережі. Наприклад, пакет з адресою 192.190.21.255 доставляється всім вузлам мережі 192.190.21.0.

Номер мережі	1	1	1	1	1	1	1
--------------	---	---	---	-------	---	---	---	---

Така розсилка називається широкомовним повідомленням (**broadcast**), тобто потік даних призначений для прийому всіма ділянками мережі (в межах одного сегменту мережі (рис.9.52)).

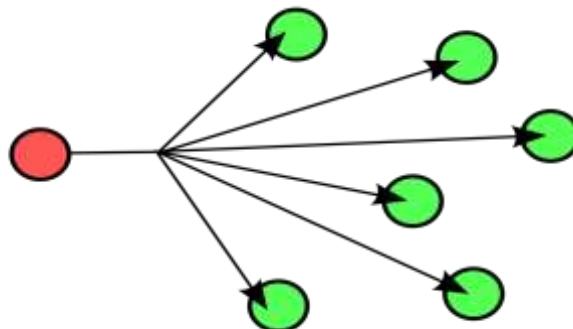


Рисунок 9.52 – Схема широмовної передачі

Припустимо, наприклад, що один з хостів в мережі класу С з мережевою адресою **199.60.32.0** збирається направити повідомлення всім іншим хостам, що знаходяться в тій же мережі. У цьому випадку повідомлення повинно бути передано на адресу **199.60.32.255** (останій байт 255 є broadcast).

Таким чином ні номер мережі, ні номер вузла не може складатися тільки з одних двійкових одиниць або тільки з одних двійкових нулів. Звідси випливає, що максимальна кількість вузлів, яка наведена в таблиці 4.1 для

мереж кожного класу, на практиці повинна бути зменшена на 2 (broadcast + номера вузла).

Особливий сенс має IP-адрес, перший октет (байт) якого дорівнює 127 і є зарезервованим для тестування програм і взаємодії процесів в межах однієї машини.

Коли програма посилає дані по IP-адресу **127.0.0.1**, то утворюється як би "петля", тобто дані не передаються по мережі, а повертаються модулям верхнього рівня, як тільки що прийняті.

Тому в IP-мережі забороняється присвоювати машинам IP-адреси, що починаються із 127. Ця адреса має назву **loopback**.

Можна віднести адресу 127.0.0.0 до внутрішньої мережі модуля маршрутизації вузла, а адресу 127.0.0.1 - до адреси цього модуля на зовнішній мережі.

Насправді будь-яка адреса мережі 127.0.0.0 служить для позначення свого модуля маршрутизації, а не тільки 127.0.0.1, наприклад 127.0.0.3.

У протоколі IP немає поняття ширококомовного в тому сенсі, в якому воно використовується в протоколах канального рівня локальних мереж, коли дані повинні бути доставлені абсолютно усіх вузлів.

Як обмежена ширококомовна IP-адреса, так і ширококомовна IP-адреса мають свої межі поширення в інтермережі - вони обмежені або мережею, до якої належить вузол-джерело пакету, або мережею, номер якої зазначений в адресі призначення. Тому поділ мережі за допомогою маршрутизаторів на частини локалізує ширококомовний шторм межами однієї зі складових загальної мережі частин просто тому, що немає способу адресувати пакет одночасно всім вузлам всіх мереж складовою мережі.

IP адрес **multicast** означає, що даний пакет повинен бути доставлений відразу декільком вузлам, які утворюють групу з номером, зазначеним у полі адреси.

Вузли самі ідентифікують себе, тобто визначають, до якої з груп вони відносяться. Один і той же вузол може входити в кілька груп. Члени якоїнебудь групи **multicast** не обов'язково повинні належати одній мережі. У загальному випадку вони можуть розподілятися по зовсім різним мережам, що знаходяться одна від одної на довільній кількості хопів (транзитна ділянка компютерної мережі).

Груповий адрес не ділиться на поля номера мережі й вузла й обробляється маршрутизатором особливим чином.

Основне призначення **multicast-адреси** - розповсюдження інформації по схемі "один-до-багатьох".



Рисунок 9.53 – Технологія **multicast**

Вона працює таким чином: хост, який хоче передавати одну і ту ж інформацію багатьом абонентам, за допомогою спеціального протоколу IGMP (Internet Group Management Protocol) повідомляє про створення в мережі нової мультитрансляційної групи з певною адресою.

Маршрутизатори, що підтримують мультитранслявання, поширюють інформацію про створення нової групи в мережах, підключених до портів цього маршрутизатора.

Хости, які хочуть приєднатися до новостворюваної мультитрансляційної групи, повідомляють про це своїм локальним маршрутизаторам і ті передають цю інформацію хосту, ініціаторові створення нової групи.

Щоб маршрутизатори могли автоматично поширювати пакети з адресою multicast по складеній мережі, необхідно використовувати в кінцевих маршрутизаторах спеціальні модифіковані протоколи обміну маршрутною інформацією.

Загалом, групова адресація була призначена для економічного поширення в Internet або великої корпоративної мережі аудіо-або відеопрограм, призначених відразу великій аудиторії слухачів або глядачів.

Треба сказати, що якщо такі засоби знайдуть широке застосування (зараз вони представляють в основному невеликі експериментальні ділянки в загальній Internet), то Internet зможе створити серйозну конкуренцію радіо і телебаченню.

Отже, IP адрес може означати одне з трьох:

1. Адрес IP мережі (група IP пристроїв, що мають доступ до загального середовища передачі - наприклад, всі пристрої в сегменті Ethernet). Мережева адреса завжди має біти інтерфейсу (хоста) адресного простору встановленими в 0 (якщо мережа НЕ розбита на підмережі);
2. Широкомовна адреса IP мережі (адреса для «розмови» із усіма пристроями в IP мережі). Широкомовні адреси для мережі завжди мають хостові біти адресного простору встановленими в 1 (якщо мережа нерозбита на підмережі).
3. Адреса інтерфейсу (наприклад Ethernet – адаптер або PPP інтерфейс хоста, маршрутизатора, сервера друк і т.д.). Ці адреси можуть мати будьякі значення хостових бітів, виключаючи всі нулі або всі одиниці – щоб не плутати з адресами мереж і широкомовними адресами.

Для мережі класу А ...

(Один байт під адреси мережі, три байта під номер хоста)

10.0.0.0 мережа класу А, тому що всі хостові біти рівні 0.

10.0.1.0 адреса хоста в цій мережі

10.255.255.255 широкомовна адреса цієї мережі, оскільки всі мережеві біти встановлені в 1 Для мережі класу В...

(Два байти під адреса мережі, два байти під номер хоста)

172.17.0.0 мережа класу В

172.17.0.1 адреса хоста в цій мережі

172.17.255.255 мережева широкомовна адреса Для мережі класу С.

(Три байти під адреса мережі, один байт під номер хоста) **192.168.3.0** адреса мережі класу С

192.168.3.42 хостової адреси в цій мережі

192.168.3.255 мережевий **широкомовний** адрес Чи не всі доступні мережеві IP адреси належать класу С.

Маски в IP адресації

Отже, розглянута традиційна схема розподілу IP-адреси на номер мережі, і номер вузла, яка базується на понятті класу. Клас визначається значеннями декількох перших біт адреси. Тепер, наприклад, можна визначити, що оскільки перший байт адреси 185.23.44.206 потрапляє в діапазон 128-191, то ця адреса відноситься до класу В, а значить, номером

мережі є перші два байти, доповнені двома нульовими байтами 185.23.0.0, а номером вузла - 0.0.44.206.

Очевидно, що визначення номерів мережі по перших байтам адреси також не цілком гнучкий механізм для адресації. А що якщо використовувати який-небудь іншу ознаку, за допомогою якої можна було б більш гнучко встановлювати межу між номером мережі і номером вузла?

В якості такої ознаки зараз одержали широке поширення маски.

Маска - це 32-розрядне число, яке має такий же вигляд, як і IP-адрес. Маска використовується в парі з IP-адресою, але не збігається з нею.

Принцип відділення номера мережі і номера вузла мережі з використанням маски полягає в наступному: двійковий запис маски містить *одиниці* в тих розрядах, які в IP-адресі повинні представлятися як номер мережі і *нули* в тих розрядах, які представляються як номер хоста.

Маска (накладається на IP-адрес)	
111.....1111	000.....000
Визначає мережу	Визначає хост (вузол)

Кожен клас IP-адрес (А, В і С) має свою маску, яка використовується за замовчуванням.

Оскільки номер мережі є цілою частиною адреси, одиниці в масці також повинні представляти неперервну послідовність. Таким чином, для стандартних класів мереж маски мають такі значення:

Клас А	11111111. 00000000. 00000000. 00000000	255.0.0.0
Клас В	11111111. 11111111. 00000000. 00000000	255.255.0.0
Клас С	11111111. 11111111. 11111111. 00000000	255.255.255.0

Наприклад:

Якщо адресі 185.23.44.206 **призначити** маску 255.255.255.0 (11111111.11111111.11111111.00000000), **то номером мережі буде** 185.23.44.0, **а не**

185.23.0.0, як це визначено правилами системи класів:

AND	10111001.00010111.00101100.11001110	185.23.44.206	IP-адрес
	11111111.11111111.11111111.00000000	255.255.255.0	Маска
	10111001.00010111.00101100.00000000	185.23.44.0	Мережа

Для запису масок використовуються й інші формати, наприклад, зручно інтерпретувати значення маски, записаної в шістнадцятковому коді: **FF.FF.00.00** - маска для адрес класу В.

Часто зустрічається і таке позначення: IP-адреса/префікс мережі. Наприклад, **185.23.44.206/16** - цей запис говорить про те, що маска для цієї адреси містить 16 одиниць (префікс мережі), або що у вказаній IP-адресі під номер мережі відведено **16** двійкових розрядів:

Адрес 185.23.44.206 з маскою 255.255.0.0 → 185.23.44.206/16

11111111.11111111.11111111.00000000

Рисунок 9.54 – Маска у двійковій системі числення

Нотація з префіксом мережі також відома як безкласова міждоменна маршрутизація (Classless Interdomain Routing - CIDR).

Таким чином, дуже легко, постачаючи кожен IP-адрес довільної (не обов'язково кратної 8), відмовитися від понять класів адрес тим самим зробити більш гнучкою систему IP адресації.

Розглянемо приклад: для IP-адреси **129.64.134.5** призначимо маску **255.255.128.0**, що в двійковому вигляді буде виглядати так:

IP адрес - 129.64. 134.5	10000001.01000000.1 0000110.00000101
Маска - 255.255.128.0	11111111.11111111.1 0000000.00000000

Тут перших 17 послідовних одиниць у масці, "накладаються" на IP-адрес за принципом «AND» (тобто, при двох одиницях буде одиниця, а при нулі і одиниці буде нуль), і визначають номер мережі:

IP адрес вузла 129.64.128.0	10000001. 01000000. 10000000. 00000000
------------------------------------	---

а 15 нулів визначають номер вузла:

0000110.00000101 або **0.0.6.5**.

Механізм масок дуже широко поширений в IP-маршрутизації, причому маски можуть використовуватися для самих різних цілей. З їх допомогою

адміністратор може структурувати свою мережу, не вимагаючи від постачальника послуг додаткових номерів мереж.

На основі цього ж механізму постачальники послуг можуть об'єднувати адресні простори декількох мереж шляхом введення так званих "префіксів" з метою зменшення обсягу таблиць маршрутизації, і підвищення за рахунок цього продуктивності маршрутизаторів.

Маски при записі завжди "нерозлучні" з відповідними адресами, IP-адрес маски підмережі - саме так тепер і ми будемо описувати адресу будь-якого хоста мережі.

Порядок призначення IP адрес. Автономні IP адреси. Автоматизація призначення IP адрес

У ситуації, яка наведена в прикладі (рисунок 9.55), для віділеної мережі, утвореної каналом, що зв'язує порти двох суміжних маршрутизаторів, доводиться виділяти окремий номер мережі, хоча в цій мережі є всього 2 вузла.



Рисунок 9.55 – Приклад віділеної мережі

Давайте розглянемо іншу ситуацію: які IP-адреси може використовувати адміністратор, якщо провайдер послуг Internet не призначив йому ніякого адресу? Якщо, наприклад, ми точно знаємо, що мережа, яку ми адмініструємо ніколи в майбутньому не буде підключатися до Internet (працює в "автономному режимі"), тоді ми можемо використовувати будь-які IP-адреси, дотримуючись правил їх призначення, про які йшла мова вище. Для простоти можна використовувати адреси класу C: у цьому випадку не доведеться обчислювати значення маски підмережі і обчислювати адресу для кожного хоста.

У цьому випадку ми повинні будемо просто призначити кожному сегменту нашої локальної мережі його власний мережевий номер класу C.

Якщо всі сегменти нашої локальної мережі мають власні мережеві номери класу С , то в кожному сегменті можна створити по 254 номери хостів.

Проте якщо у нас є хоча б невелика ймовірність того, що коли-небудь в майбутньому наша мережа може бути підключена до Internet, не слід використовувати такі IP-адреси. Вони можуть призвести до конфлікту з іншими адресами в Internet. Щоб уникнути таких конфліктів, потрібно використовувати IP-адреси, зарезервовані для приватних мереж.

Для цієї мети зарезервовано спеціально кілька блоків IP-адрес, які називаються автономними.

Автономні адреси зарезервовані для використання приватними мережами. Вони зазвичай використовуються організаціями, які мають свою приватну велику мережу – intranet (локальні мережі з архітектурою і логікою Internet), але й маленькі мережі часто знаходять їх корисними.

Ці адреси не обробляються маршрутизаторами Internet, ні за яких умов. Ці адреси обрані з різних класів:

Клас	Від IP-адреси	До IP-адреси	Всього вузлів адрес в діапазоні
A	10.0.0.0	10.255.255.255	16 777 216-2
B	172.16.0.0	172.31.255.255	65 536-2
C	192.168.0.0	192.168.255.255	256-2

Ці адреси є зарезервованими для приватних мереж. Таким чином, якщо в майбутньому ми вирішимо таки підключити свою мережу до Internet, то навіть якщо трафік з однієї з хостів в нашій мережі і потрапить будь-яким чином в Internet, конфлікту між адресами статися не повинно. Маршрутизатор в Internet запрограмований так, щоб не транслювати повідомлення, що направляються з зарезервованих адрес або на них.

Треба сказати, що використання автономних IP-адрес має і недоліки, які полягають у тому, що якщо ми будемо підключати свою мережу до Internet, то нам доведеться заново налаштувати конфігурацію хостів, що з'єднуються з Internet.

Можна сказати, що підмережа - це метод, який полягає в тому, щоб взяти мережевий IP адресі локально розбити його так, щоб цей один

мережевий IP адрес міг насправді використовуватися в декількох взаємопов'язаних локальних мережах.

Один мережевий IP адрес може використовуватися тільки для однієї мережі. Найважливіше: розбиття на підмережі – це локальна настройка, вона не видна "зовні". Розбиття однієї великої мережі на підмережі, значно розвантажує загальний трафік і дозволяє підвищити безпеку всієї мережі в цілому.

Алгоритм розбиття мережі на підмережі:

1) Встановлюємо фізичні з'єднання (мережеві кабелі і мережеві з'єднувачі - такі як маршрутизатори);

2) Приймаємо рішення наскільки великі/маленькі підмережі вам потрібні, виходячи з кількості пристроїв, яке буде підключено до них, тобто, скільки IP адрес потрібно використовувати в кожному сегменті мережі.

3) Обчислюємо відповідні мережеві маски і мережеві адреси;

4) Роздаємо кожному інтерфейсу в кожній мережі свій IP адрес і відповідну мережеву маску;

5) Налаштовуємо кожен маршрутизатор і всі мережеві пристрої; 6) Перевіряємо систему, виправляємо помилки.

Зараз наше завдання розібратися з тим, як виконати 2-й і 3-й кроки.

Приклад 1

Припустимо, що ми хочемо розбити нашу мережу на підмережі, але маємо тільки один IP-адрес мережі:

IP адрес мережі	210.16.15.0
------------------------	--------------------

Рішення:

Клас	C (визначено за діапазоном адрес)
Маска по замовчанню	255.255.255.0 (в залежності від класу)
Максимальна кількість хостів	254 - адрес мережі - широкомова адреса = 252
Адреса мережі	210.16.15.0 (накладена маска на адресу)
Широковмова адреса	210.16.15.255 (останій адрес хосту)

1) Перший крок: визначити "розмір" підмережі.

Існує залежність між кількістю створюваних підмереж і "витраченими" IP адресами.

Кожна окрема IP мережа має дві адреси, які невикористовуються для інтерфейсів (хостів):

- IP адреса власне мережі - Широкомовна адреса.

При розбивці на підмережі кожна підмережа вимагає свій власний унікальний IP адрес мережі і ширококомовну адресу - і вони повинні бути коректно обрані з діапазону адрес IP мережі, яку ми ділимо на підмережі.

Отже, якщо при розбивці IP мережі на підмережі, в кожній з яких є два мережевих адреси і два ширококомовних адреси - треба пам'ятати, що кожна з них зменшить кількість використовуваних інтерфейсних (хостових) адрес на два.

Це ми повинні завжди враховувати при обчисленні мережевих номерів.

2) Наступний крок - обчислення маски підмережі і мережевих номерів.

Мережева маска - це те, що виконує всі логічні маніпуляції з розділення IP мережі на підмережі .

Для всіх трьох класів IP мереж існують стандартні мережеві маски :

- **Клас А** (8 мережевих бітів): **255.0.0.0**
- **Клас В** (16 мережевих бітів): **255.255.0.0**
- **Клас С** (24 мережевих біта): **255.255.255.0**

Щоб створити **підмережу**, потрібно змінити маску підмережі для даного класу адрес.

Номер підмережі можна задати, запозичивши потрібне для нумерації підмереж кількість розрядів в номері хоста:

xxxxxxxx.xxxxxxxxx.xxxxxxxxx	xxx	xxxx
Наприклад: область мережі X – стан біта, 0 або 1	Область хостів до розбивання на підмережі	
У даному прикладі: 24 біта для мережі, 3 біта для підмережі і 4 біта для хостів Область підмережі, хостів і мережі в IPадресі може бути різною для різних мереж	Запозичення області хостів для ідентифікації підмережі	Область хостів, які залишаються при розбиванні на підмережі

Вхідна маска у наведеному прикладі:

1111111.1111111.1111111.00000000

Новоутворена маска для ідентифікації підмережі у наведеному прикладі:

1111111.1111111.1111111.11100000

В останньому байті, добавлено 3 старших біти для ідентифікації підмереж

Для цього беруться ліві (старші) розряди з номера хоста, в масці самовзяті розряди заповнюються одиницями, щоб показати, що ці розряди тепер нумерують НЕ вузол, а підмережу. Значення в розрядах маски підмережі залишаються рівними нулю; це означає, що залишилися розряди в номері хоста в IP-адресі повинні використовуватися як новий (менший) номер хоста.

Наприклад, щоб розбити мережеву адресу на дві підмережі, ми повинні запозичити один хостовий біт, встановивши відповідний біт в мережевій масці першого хостового біта в 1.

Якщо нам потрібно чотири підмережі – використовуємо два хостових біта, якщо вісім підмереж - три біта тощо. Однозначно, що якщо нам потрібно п'ять підмереж, то ми будемо використовувати три хостових біта. Відповідним чином змінюється і маска підмережі :

Процедура визначення кількості бітів, які виділяються ідентифікації N підмереж зображено на рис.9.56.



Рисунок 9.56 – Алгоритм визначення кількості бітів для ідентифікації N підмереж
Для адрес класу C, при розбитті на 2 підмережі це дає маску -

1111111.1111111.1111111.10000000 або **255.255.255.128**

при розбитті на **4 підмережі** маска в двійковому вигляді -

11111111.11111111.11111111.11000000 або в десятковому 255.255.255.192 тощо

Для нашої адреси мережі класу **C 210.16.15.0**, можна визначити наступних кілька способів розбивки на підмережі.

Таблиця 9.11 – Способи розбивки на підмережі

Число підмереж	Число хостів	Мережева маска
2	126	255.255.255.128 (11111111.11111111.11111111.10000000)
4	62	255.255.255.192 (11111111.11111111.11111111.11000000)
8	30	255.255.255.224 (11111111.11111111.11111111.11100000)
16	14	255.255.255.240 (11111111.11111111.11111111.11110000)
32	6	255.255.255.248 (11111111.11111111.11111111.11111000)
64	2	255.255.255.252 (11111111.11111111.11111111.11111100)

Тепер потрібно розв'язати питання про адреси мереж і широмовні адреси, і про діапазон IP адрес.

Знову, приймаючи до уваги тільки мережеві адреси класу C, і вказавши тільки послідовно (хостову), отримано таблицю 4.3.

З таблиці 2.12 відразу видно, що збільшення кількості підмереж скорочує загальну кількість доступних хостових адрес. На підставі цієї інформації можна призначати хостові і мережеві IP адреси і мережеві маски.

Таблиця 2.12 – Структура адреси

Мережева маска	Підмережа	Мережа	Broadcast	minIP	maxIP	Хости	Всього хостів
128	2	0	127	1	126	126	252
		128	255	129	254	126	
192	4	0	63	1	62	62	248
		64	127	65	126	62	
		128	191	129	190	62	
		192	255	193	254	62	
224	8	0	31	1	30	30	240
		32	63	33	62	30	
		64	65	65	94	30	
		96	97	97	126	30	
		128	129	129	158	30	
		160	161	161	190	30	
		192	193	193	222	30	
		224	225	225	254	30	

Приклад 2.

Визначимо, скільки потрібно підмереж для нашої мережі класу С, щоб розбити її на підмережі по 10 хостів у кожній.

Рішення:

Мережа класу С може обслуговувати всього 254 хоста плюс адреса мережі і ширококомовна адреса.

Для адресації 10-ти хостів 3-х розрядів недостатньо, тому необхідно 4-ий розряд. Отже, з восьми можливих для класу С, нам потрібно тільки 4 розряди для адресації 10 хостів, інші можна використовувати як мережеві для адресації підмереж. Кожна підмережа зменшує кількість можливих хостових адрес в два рази.

Для адресації 16 підмереж необхідно використовувати 4 розряди. Отже, порахуємо тепер кількість вузлів в кожній з 16 підмереж: $2^4 - 2 = 14$ хостів. Ця кількість із запасом задовольняє умову задачі. Обчислимо маску підмережі, в цьому випадку вона має вигляд:

11111111.11111111.11111111.11110000 або 255.255.255.240

Ми повинні будемо вказати цю маску при налаштуванні конфігурації кожного хоста в нашій мережі (незалежно від того, в якій підмережі знаходиться хост).

Тепер, наприклад, ми можемо сказати, адреса **192.168.200.246** з маскою **255.255.255.240** - означає номер мережі **192.168.200.240** і номер вузла **0.0.0.6**. Приклад 3.

Тепер, для всіх трьох класів визначимо відповідно маски підмережі, і максимальну кількість можливих вузлів в кожній з цих підмереж, якщо необхідно розбити відповідно мережу класу А, мережу класу В, мережу класу С на окремі 4 підмережі.

Рішення:

Для мережі класу А.

Максимальна кількість вузлів 16 777 216. Для адресації 4-х підмереж необхідно 2 розряди (00000010), значить залишається 22 розряди для адресації хостів. Таким чином, кожна з чотирьох підмереж здатна обслуговувати 2^{22} -

$2^{22} = 4194302$ хоста в кожній з підмереж.

Число підмереж	Число хостів	Мережева маска
4	4 194 302	255.192.0.0 (11111111. 11000000.00000000.00000000)

Для мережі класу В.

Максимальна кількість вузлів - **65536**. Для адресації **4-х** підмереж в мережевому адресу **класу В** також потрібно використовувати **2 розряди**, але тепер вільними залишається **14 розрядів**. Таким чином, кожна з підмереж може обслуговувати $2^{14}-2 = 16\ 382$ хостів.

Число підмереж	Число хостів	Мережева маска
4	16 382	255.255.192.0 (11111111.11111111.1000000.00000000)

Приклад 3.

Розділити IP-мережу 192.168.0.0 з маскою 255.255.255.0 на 4 підмережі. Для підмережі вказати ширококомовний адрес.

Рішення:

Мережа класу С. Загальна кількість хостів $2^8-2 = 254$.

Маска 255.255.255.0 виділяє 24 старших бітів для ідентифікації мережі і 8 бітів для ідентифікації хостів:

192.168.0.0	11000000.10101000.00000000.	0000000	адрес мережі
255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.	0000000	маска
	Мережа (24 біти)	Хости (8 біт)	

Число 4 підмереж, має відповідати 2 станам бітів в порядку їх збільшення від 0 до четвертого стану. Тобто 4 стани 00000000, 00000001, 00000010, 00000011 відповідають кількості бітам, які будуть виділенні для ідентифікації підмереж.

Два старших біти з області хостів виділяємо для ідентифікації підмережі, шляхом утворенн нової маски підмережі:

192.168.0.0	11000000.10101000.00000000.	00	000000	адрес мережі
255.255.255.192	11111111.11111111.11111111.	11	000000	Маска підмережі
	Мережа (24 біти)	Підмережі (2 біти)	Хости (6 біт)	

Крок зміни адреси рівний значенню молодшого розряду підмережі, тобто 64, тобто: 0 - початок першої підмережі, $0+64=64$ - початок другої підмережі, $64+64=128$ - початок третьої підмережі, $128+64=192$ - початок четвертої підмережі. Відповідно адреси розбито на підмережі:

192.168.0.0-192.168.63.255 - 1-ша підмережа

192.168.64.0-192.168.127.255 - 2-га підмережа

192.168.128.0-192.168.191.255 - 3-тя підмережа

192.168.192.0-192.168.255.255 - 4-та підмережа

В кожній підмережі є 256 адрес від 0 до 255, з них є доступними 254 для хостів, оскільки 0 ідентифікує підмережу:

192.168.0.0

192.168.64.0

192.168.128.0

192.168.192.0, а 255 – ширококомовну адресу:

192.168.63.255

192.168.127.255

192.168.127.255

192.168.127.255

Оскільки призначення **IP-адрес** вузлам мережі навіть при не дуже великому розмірі мережі становить для адміністратора дуже тяжку процедуру, тому відразу другим кроком в **IPадресації** розробники вирішили автоматизувати цей процес.

З цією метою був розроблений протокол **Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)**, який звільняє адміністратора від цих проблем, автоматизуючи процес призначення **IP-адрес**.

DHCP може підтримувати спосіб автоматичного динамічного розподілу адрес, а також більш прості способи ручного та автоматичного статичного призначення адрес. Протокол DHCP працює відповідно з моделлю клієнтсервер.

Під час старту системи комп'ютер, що є DHCP-клієнтом, посилає в мережу ширококомовний запит на отримання IP-адреси. DHCP – сервер відгукується і посилає повідомлення-відповідь, що містить IP-адресу. Передбачається, що DHCP-клієнт і DHCP-сервер знаходяться в одній IPмережі.

При динамічному розподілі адрес DHCP-сервер видає адрес клієнту на обмежений час, воно називається часом оренди (lease duration). Це дає

можливість згодом повторно використовувати цей IP-адрес для призначення іншому комп'ютеру.

Основна перевага DHCP - автоматизація рутинної роботи адміністратора по конфігурації стека TCP/IP на кожному комп'ютері . Іноді динамічне поділ адрес дозволяє будувати IP-мережу , кількість вузлів якої перевищує кількість наявних у розпорядженні адміністратора IP-адрес .

У ручній процедурі призначення статичних адрес активну участь приймає адміністратор, який надає DHCP – серверу інформацію про відповідність IPадрес фізичним адресами або іншим ідентифікаторів клієнтів. DHCP-сервер, користуючись цією інформацією, завжди видає певному клієнту призначений адміністратором адресу.

При автоматичному статичному способі DHCP-сервер присвоює IPадреса з пулу наявних IP-адрес без втручання оператора. А межі пулу призначаючих адрес задає адміністратор при конфігуруванні DHCP-сервера.

Адреса дається клієнту з пулу в постійне користування, тобто з необмеженим терміном оренди. Між ідентифікатором клієнта і його IP-адресою і раніше, як і при ручному, існує постійна відповідність. Вона встановлюється в момент першого призначення DHCP-сервером IP-адреси клієнта. При всіх наступних запитах сервер повертає той же самий IP-адресу.

DHCP забезпечує надійний і простий спосіб конфігурації мережі TCP/IP, гарантуючи відсутність дублювання адрес за рахунок централізованого управління їх розподілом.

Адміністратору в цьому випадку залишається тільки управляти процесом призначення адрес за допомогою параметра "тривалість оренди", яка визначає, як довго комп'ютер може використовувати призначений IP-адрес, перед тим як знову запросити його від DHCP-сервера в оренду.

Хмарні інтернет технології зараз все більше і більше задають тон на користування інтернетом і зберігання інформації в мережі. З ними працюють всесвітні соціальні мережі, такі як Facebook, Twitter та інші. Принцип «хмари» розроблений вже давно, це зручне середовище для зберігання і використання інформації, яка об'єднує в собі апаратуру, програмне забезпечення, канали зв'язку і технічну підтримку. За допомогою цього інтернет-сервісу користувач має доступ до власної інформації, і при цьому він не повинен піклуватися про інфраструктуру, з якою працює.

Часто під поняттям хмарних або розсіяних технологій мають на увазі всю мережу інтернет. Насправді це оновлена версія IT послуг, або сервера,

доступні через інтернет. Технологія дозволяє розширити ІТ можливості підприємства, при цьому не вимагає додаткових вкладень в створення нової інфраструктури, залучення додаткових співробітників і перенавчання вже працюючого персоналу.

Технологія оптоволоконного інтернету має на увазі передачу даних з великою швидкістю. Для підключення оптоволоконного інтернету використовуються оптичні хвилеводи, сигнал рухається по ним зі швидкістю світла. На даний момент для прийому і передачі інформації використовується електронна апаратура, тому потрібні перетворювачі електронних сигналів в оптичні і навпаки. Такі перетворювачі, або оптоволоконні модеми, давно розроблені і широко використовуються.

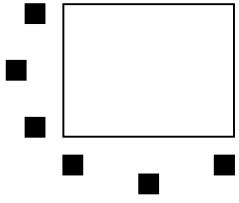
Оптоволоконні технології дали можливість одержати високошвидкісний інтернет і використовувати його на великих територіях. Оптичний сигнал в оптоволоконному кабелі практично не спотворюється і не слабшає при передачі на великі відстані. При користуванні оптоволоконним інтернетом ви захищені від несанкціонованого доступу до інформації, що передається - індукційного зчитування, врізки та інших небезпек. Технологія дає можливість підключення інтерактивного телебачення, IP телефонії, відеоспостереження, охоронних систем тощо. Матеріалом для виготовлення оптоволоконного кабелю служить кварц, він дуже легкий, має великий термін використання, мало схильний до атмосферних впливів і є пожежобезпечним. Зараз кількість користувачів, які віддають перевагу оптоволоконний інтернет, набагато перевищує тих, хто використовує кабельний інтернет.

Сучасні мережеві технології дають все більше можливостей як для звичайних користувачів інтернету, так і для розвитку і реклами бізнесу, несуть прогрес передачі систематизованих даних та обробку масивів даних. Вони мають свої переваги і недоліки і тим не менше приносять відчутну користь суспільству.

ДОДАТКИ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

Додаток 1. Кодування математичних операцій в MathCAD

Математична дія	Сполучення клавіш, послідовність введення	Назва дії			
$x+y$	$x+y$	Додавання x до y			
$x-y$	$x-y$	Віднімання x від y			
$x \cdot y$	$x*y$	Множення x на y			
$\frac{x}{y}$	x/y	Ділення x на y			
x^y	$x \langle \text{Shift}+6 \rangle y$	зведення x в ступінь y			
\sqrt{x}	$\backslash x$	Корінь з x			
$ x $	$\langle \text{Shift}+\backslash \rangle x$	Модуль x			
x_i	$x [i$	Запис змінної x з нижнім індексом i			
(x)	$\langle \text{Shift}+9 \rangle x \langle \text{Shift}+0 \rangle$	Значення x в дужках			
$y := x$	$y \langle \text{Shift}+\text{Ж} \rangle x$	Надати значенню y значення x			
$i:=0,1..8$	$i \langle \text{Shift}+\text{Ж} \rangle 0 \langle , \rangle 1 \langle \text{Ж} \rangle 8$	Надання змінній ряду чисел з фіксованим кроком			
$y \approx x$	$y \langle \text{Alt}+= \rangle x$	y наближено дорівнює x (умова)			
$y \geq x$	$y \langle \text{Alt}+0 \rangle x$	y більше-рівне x (умова)			
$y \leq x$	$y \langle \text{Alt}+9 \rangle x$	y менше-рівне x (умова)			
$y_i :=$ <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>a</td></tr><tr><td>b</td></tr><tr><td>c</td></tr></table>	a	b	c	$y \langle [\rangle I x \langle \text{Shift}+\text{Ж} \rangle a \langle , \rangle b \langle , \rangle c$	Надати змінній y_i ряду чисел [a,b,c]
a					
b					
c					
$\frac{d}{dx}y(x)$	$\langle \text{Shift}+/\rangle f \langle x \rangle$	Диференціал функції f(x) по x			
$\sum_i x_i$	$\langle \text{Shift}+4 \rangle x$	Сума змінних x кількістю i			

$\int_a^b f(x)dx$	<Shift+7> f(x)	Інтеграл функції f(x) по dx в межах від a до b
M	<Shift+\>M	Визначник матриці M
	<Shift + 2>	Вивести шаблон графіка
$\begin{bmatrix} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{bmatrix}$	<Alt+M> a <Space*> b	Задати шаблон матриці, де a –кількість стовпчиків, b – кількість рядків

Кодування команд меню та панелі інструментів за допомогою клавіатури

Меню	Команда	Переклад	Сполучення клавiш	Опис
File (Файл)	New	Створити	<Ctrl>+<N>	Створити новий документ
	Open	Відкрити	<Ctrl>+<O>	Відкрити існуючий документ
	Close	Закрити	<Ctrl>+<W>	Закрити активний документ
	Save	Зберегти	<Ctrl>+<S>	Зберегти активний документ
	Print	Друкувати	<Ctrl>+<P>	Друкувати активний документ
Edit (Правка)	Undo	Відмінити	<Ctrl>+<Z>	Відмінити останню дію

	Redo	Повторити	<Ctrl>+Y>	Повторити останню відмінену дію
	Cut	Вирізати	<Ctrl>+<X>	Вирізати виділений фрагмент
	Copy	Копіювати	<Ctrl>+<C>	Копіювати виділений фрагмент
	Paste	Вставити	<Ctrl>+<V>	Вставити вираз з буферу
	Delete	Видалити	<Ctrl>+<D>	Видалити обраний фрагмент
	Select All	Виокремити	<Ctrl>+<A>	Виокремити весь робочий лист
	Find	Знайти	<Ctrl>+<F>	Пошук тексту
	Replace	Замінити	<Ctrl>+<H>	Заміна деякого тексту іншим
View (Вид)	Refresh	Поновити	<Ctrl>+<R>	Поновити документ
Insert (Вставка)	Matrix	Матриця	<Ctrl>+<M>	Вставити матрицю або вектор
	Function	Функція	<Ctrl>+<E>	Вставити вбудовану функцію
	Unit	Одиниці	<Ctrl>+<U>	Вставити одиниці вимірювання величини деякої розмірності
	Picture	Малюнок	<Ctrl>+<T>	Створити малюнок для відображення матриці

	Hyperlink	Гіперпосила ння	<Ctrl>+<K>	Вставити гіперпосилання
--	------------------	--------------------	------------	----------------------------

Додаток 2. Таблиця основних функціональних клавіш

F1	Допомога
F2	Скопіювати вираз
F3	Вирізати вираз
F4	Вставити вираз
F5	Визвати файл
Ctrl+ F5	Глобальний пошук виразу
F6	Зберегти файл
Ctrl+ F6	Глобальна зміна одного виразу на інший
F7	Поділ екрана на два вікна
Ctrl+ F7	Закрити вікно
F8	Перемикання між вікнами
F9	Провести обчислення (працює, якщо автоматичний режим вимкнено)
F10	Ввійти в системне меню

Додаток 3. Перша $f(t)$ та друга $\Phi(t)$ функції нормованого відхилення
 $t = (x - \bar{x})/\sigma$

t	$f(t)$	$\Phi(t)$
0,00	0,39894	0,00000
0,1	0,39695	0,03983
0,2	0,39104	0,07926
0,3	0,38139	0,11791
0,4	0,36827	0,15542
0,5	0,35207	0,19146
0,6	0,333322	0,22575
0,7	0,31225	0,25804
0,8	0,28969	0,28814
0,9	0,26609	0,31594
1,0	0,24197	0,34134
1,1	0,21785	0,36433
1,2	0,19419	0,38493
1,3	0,17137	0,40320
1,4	0,14973	0,41924
1,5	0,12952	0,43319
1,6	0,11092	0,44520
1,7	0,09405	0,45543
1,8	0,07895	0,46407
1,9	0,06562	0,47128

t	$f(t)$	$\Phi(t)$
2,0	0,05399	0,47725
2,1	0,04398	0,48214
2,2	0,03547	0,48610
2,3	0,02833	0,48928
2,4	0,02239	0,49180
2,5	0,01753	0,49379
2,6	0,01358	0,49534
2,7	0,01042	0,49653
2,8	0,00792	0,49744
2,9	0,00595	0,49813
3,0	0,00443	0,49865
3,5	0,00087	0,49977
3,99	0,000014	0,49997

Додаток 4. Критичні точки t -критерію Ст'юдента при різних значеннях значимості α та ступенях вільності m

m	α		
	5	1	0,1
1	12,71	63,66	64,60
2	4,30	9,92	31,60
3	3,18	5,84	12,92
4	2,78	4,60	8,61
5	2,57	4,03	6,87
6	2,45	3,71	5,96
7	2,37	3,50	5,41
8	2,31	3,36	5,04
9	2,26	3,25	4,78
10	2,23	3,17	4,59
11	2,20	3,11	4,44
12	2,18	3,05	4,32
13	2,16	3,01	4,22
14	2,14	2,98	4,14
15	2,13	2,95	4,07
16	2,12	2,92	4,02
17	2,11	2,90	3,97
18	2,10	2,88	3,92
19	2,09	2,86	3,88
20	2,09	2,85	3,85
21	2,08	2,83	3,82
22	2,07	2,82	3,79
23	2,07	2,81	3,77

<i>m</i>	α		
	5	1	0,1
24	2,06	1,80	3,75
25	2,06	2,79	3,73
26	2,06	2,78	3,71
27	2,05	2,77	3,69
28	2,05	2,76	3,67
29	2,05	2,76	3,66
30	2,04	2,75	3,65
40	2,02	2,70	3,55
60	2,00	2,66	3,46
120	1,98	2,62	3,37
∞	1,96	2,58	3,29

Додаток 5. Значення F-критерію Фішера при значимості $\alpha=5\%$ (верхній рядок) та $\alpha=1\%$ (нижній рядок) при степенях вільності m_1 і m_2 вибірок

<i>m</i> ₂	<i>m</i> ₁								
	7	8	9	10	12	15	20	30	∞
1	237	239	241	242	244	246	248	250	254
	5928	5982	6022	6056	6106	6157	6209	6261	6366
2	19,35	19,37	19,38	19,40	19,41	19,43	19,45	19,46	19,50
	99,36	99,37	99,39	99,40	99,42	99,43	99,45	99,47	99,50
3	8,89	8,85	8,81	8,79	8,74	8,70	8,66	8,62	8,53
	27,67	27,49	27,35	27,23	27,05	26,87	26,69	26,50	26,13
4	6,04	6,00	5,94	5,94	5,91	5,86	5,80	5,75	5,63
	14,98	14,80	14,66	14,55	14,37	14,20	14,02	13,84	13,46
5	4,88	4,82	4,77	4,74	4,68	4,62	4,56	4,50	4,36
	10,46	10,29	10,16	10,05	9,89	9,72	9,55	9,38	9,02
6	4,21	4,15	4,10	4,06	4,00	3,94	3,87	3,81	3,67
	8,26	8,10	7,98	7,87	7,72	7,56	7,40	7,23	6,88
7	3,79	3,73	3,68	3,64	3,57	3,51	3,44	3,38	3,23
	6,99	6,84	6,72	6,62	6,47	6,31	6,16	5,99	5,65
8	3,50	3,44	3,39	3,35	3,28	3,22	3,15	3,08	2,93
	6,18	6,03	5,91	5,81	5,67	5,52	5,36	5,20	4,86
9	3,29	3,23	3,18	3,14	3,07	3,01	2,94	2,86	2,71
	5,61	5,47	5,35	5,26	5,11	4,96	4,81	4,65	4,31
10	3,14	3,07	3,02	2,98	2,91	2,85	2,77	2,70	2,54
	5,20	5,06	4,94	4,85	4,71	4,56	4,41	4,25	3,91
11	3,01	2,95	2,90	2,85	2,79	2,72	2,65	2,57	2,40
	4,89	4,74	4,63	4,54	4,40	4,25	4,10	3,94	3,60
12	2,91	2,85	2,80	2,75	2,69	2,62	2,54	2,47	2,30

m_2	m_1								
	7	8	9	10	12	15	20	30	∞
	4,64	4,50	4,39	4,30	4,16	4,01	3,86	3,70	3,36
13	2,83	2,77	2,71	2,67	2,60	2,53	2,46	2,38	2,21
	4,44	4,30	4,19	4,10	3,96	3,82	3,66	3,51	3,16
14	2,76	2,70	2,65	2,60	2,53	2,47	2,39	2,31	2,13
	4,28	4,14	4,03	3,94	3,80	3,66	3,51	3,36	3,00
15	2,71	2,04	2,59	2,54	2,48	2,40	2,33	2,25	2,07
	4,14	4,00	3,89	3,80	3,67	3,52	3,37	3,21	2,87
20	2,51	2,45	2,39	2,35	2,28	2,20	2,12	2,04	1,84
	3,70	3,56	3,46	3,37	3,09	2,94	2,78	2,62	2,26
30	2,33	2,27	2,21	2,16	2,11	1,03	1,93	1,84	1,62
	3,30	3,17	3,00	2,97	2,84	2,69	2,55	2,38	2,01
50	2,20	2,13	2,07	2,03	1,99	1,95	1,82	1,69	1,44
	3,02	2,89	2,79	2,70	2,63	2,56	2,26	2,10	1,68

Додаток 6. Адреси пошуково-інформаційних серверів

Адреса сервера	Країна розміщення
www.uaportal.com.ua	Україна
www.ukrbiz.net	
www.atlasua.net	
www.bigmir.net	
www.avanport.com	
www.google.com	
www.meta-ukraine.com	
www.susanin.com	
kiev2000.com	
www.liga.kiev.ua	
www.rambler.ru	Росія
www.list.ru	
www.lycos.ru	
www.aport.ru	
www.yandex.ru	
www.punto.ru	
www.yahoo.com	США

Додаток 7. Адреси поштових серверів

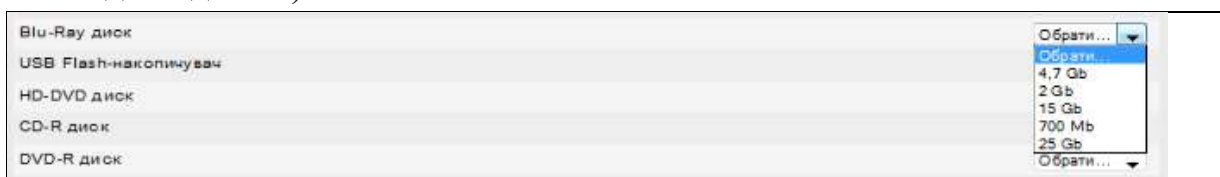
Адреса сторінки	Країна розміщення
www.ukr.net	Україна
www.ukrpost.net	
www.gomail.com.ua	
www.freemail.ru	Росія
www.mail.ru	
www.mailru.com	
www.yahoo.com	США

ТЕСТИ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Вкажіть на зображені вікна Internet Explorer за допомогою "червоного покажчика" адресний рядок.:



2. Яку ємність можуть мати зазначені носії інформації? (розставити у відповідності)



3. Інформація, з якою користувач не може виконувати дії копіювання-переміщення, зберігається
 - на зовнішніх носіях інформації;
 - в оперативній пам'яті ПК;
 - на флеш-накопичувачах;
 - на внутрішньому жорсткому диску.
4. Яку ємність (Гб) вміщують односторонній двошаровий диск (DVD-10) розміром 4,7 дюйма (вказати лише число).
5. Які математичні оператори MathCAD Ви знаєте (декілька відповідей)
 - діапазон зміни значень;
 - надати значення;
 - результативність значень;
 - формування значень.
6. Властивості об'єкта ОС Windows визначають:
 - за допомогою пункту меню "Справка";
 - через контекстне меню об'єкта;
 - через "Панель управління";
 - за допомогою рядку стану.
7. Який вираз є правильно записаним у математичному середовищі MathCAD:

- $x = 0 \dots 5$;
- $x =: 0 .. 5$;
- $x := 0 .. 5$;
- $x = 0 .. 5$;
- $x := 0 - 5$.

8. Необхідно розмістити відповідні визначення складності і організації біосистеми до розміщення точок у відповідних межах значень

проста вірогіднісна	Покладіть відповідь тут	0.1-R-0.3, 3-H-6
складна вірогіднісна система	Покладіть відповідь тут	0.1-R-0.3, 6-H-12
проста детермінована	Покладіть відповідь тут	0-R-0.1, 0-H-3
дуже складна квазидетермінована	Покладіть відповідь тут	0.3-R-1, 0-H-3
складна детермінована	Покладіть відповідь тут	0-R-0.1, 3-H-6
проста квазидетермінована	Покладіть відповідь тут	0.1-R-0.3, 0-H-3

9. Розставте у відповідності до назви функції - назву категорії до яких вони відносяться

ОКРУГЛ	Обрати...
СУММ	Обрати...
ПРОЦПЛАТ	математичні
СТАВКА	статистичні
МИН	фінансові
СЕГОДНЯ	дата и время
СРЗНАЧ	Обрати...
ТДАТА	Обрати...

10. Яка група прикладного програмного забезпечення дозволяє збирати, аналізувати та здійснювати візуалізацію просторових даних:

- системи керування базами даних;
- інтегровані системи документообігу;
- табличні процесори;
- геоінформаційні системи;
- експертні системи.

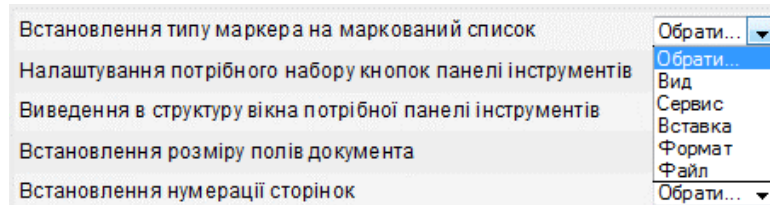
11. Який вигляд набуває система, якщо коефіцієнт лінійності $L=0.076$ (дайте відповідь одним словом)

12. MS Excel. Що потрібно зробити, якщо в клітинці замість числа з'являється #####?

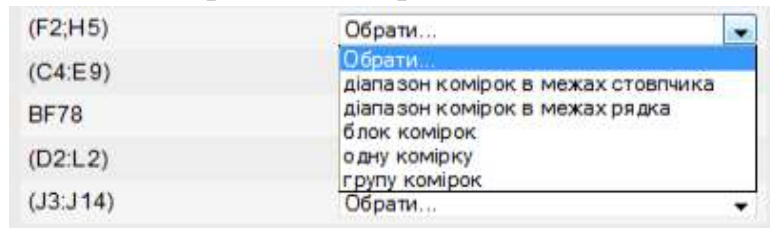
- системи керування базами даних;
- інтегровані системи документообігу;

- табличні процесори;
- геоінформаційні системи;
- експертні системи.

13.Поставте у відповідність дію, яку необхідно виконати у редакторі MS Word із пунктом меню, де знаходиться відповідна команда



14.Який запис координат комірок в Excel означає посилання на:



15.Яким способом можна проілюструвати графічним об'єктом текстовий документ?

- безпосередньо в редакторі відкрити графічний файл;
- скопіювати з іншого додатку через буфер обміну;
- вставити як об'єкт Clip Gallery;
- самостійно створити об'єкт засобами Word.

16. Дати визначення предмета Біометрія:

- загальні властивості кількісних відносин соціально-екологічних явищ;
- показники, які характеризують масові суспільного життя;
- кількісні характеристики процесів і явищ суспільного життя;
- формальна математична сторона статистичних методів дослідження природних об'єктів, які вивчаються.

17. Завдання прикладної математики:

- вивчення кількісних сторін масових суспільних явищ;
- встановлення законів розподілу, оцінка невідомих параметрів різних розподілів, перевірка біометричних і статистичних гіпотез;
- кількісна оцінка якісної сторони масових суспільних явищ;
- збір, систематизація, обробка і аналіз даних про явища суспільного життя.

- 18.** За допомогою якого виду графіків рядів розподілу зображуються дискретні варіаційні ряди?
- полігон;
 - гістограма;
 - кумулята;
 - огіва.
- 19.** Назвати складові елементи статистичних рядів розподілу.
- варіанта, частість;
 - частота, частість;
 - частість;
 - варіанта і частота.
- 20.** Що станеться із середньою арифметичною, якщо до кожної варіанти додати або відняти одну й ту саму величину?
- не зміниться;
 - збільшиться;
 - зменшиться;
 - збільшиться або зменшиться на цю ж величину.
- 21.** Який показник характеризує абсолютну міру варіації ознаки в статистичній сукупності?
- розмах варіації;
 - середнє квадратичне відхилення;
 - середній квадрат відхилення;
 - коефіцієнт варіації.
- 22.** Як називається в статистиці наближене значення параметрів ген. сукупності, одержане за результатами вибірки?
- довірчий інтервал;
 - одиниця вибірки;
 - вибіркова характеристика;
 - статистична оцінка.
- 23.** Як називається доведена ймовірність того, що помилка вибірки перевищить деяку задану величину?
- поріг імовірності;
 - довірча імовірність;
 - рівень істотності;
 - рівень вірогідності.

- 24.** Як називаються межі, в яких із заданою ймовірністю може знаходитися генеральна характеристика?
- істотні інтервали;
 - інтервальна різниця;
 - розмах варіації;
 - довірчі інтервали.
- 25.** На якому законі ґрунтується переважна більшість статистичних методів дослідження?
- Фішера-Спедекора;
 - Стьюдента;
 - Пірсона;
 - на нормальному.
- 26.** Який вчений відкрив закон нормального розподілу?
- Гаусс;
 - Фішер;
 - Стьюдент;
 - Бернуллі.
- 27.** Якими параметрами визначається нормальний розподіл?
- * \bar{x}, σ ;
 - x_i, σ^2 ;
 - t, σ ;
 - x_i, t .
- 28.13.** Яким правилом користуються при дослідженні сукупності на предмет її узгодження з нормальним законом?
- правило складання дисперсії;
 - правило трьох сигм;
 - правило золотого перетину;
 - правило розкладання дисперсії.
- 29.** При яких умовах розподіл Стьюдента наближається до нормального?
- при зменшенні чисельності вибірки;
 - при збільшенні чисельності вибірки;
 - при збільшенні середнього квадратичного відхилення;
 - при $n > 15$.
- 30.** Як називається критерій, розроблений К.Пірсоном для дослідження відповідності частотного ряду розподілу?
- F -критерій;

- χ^2 -критерій;
 - t -критерій;
 - Критерій Баррета.
- 31.** Як називають критерій розподілу, для визначення якого знаходиться співвідношення факторної і залишкової дисперсії?
- Пірсона;
 - Стьюдента;
 - Фішера;
 - Лапласа.
- 32.** Як називається гіпотеза, яку потрібно перевірити?
- параметрична;
 - нульова;
 - конкуруюча;
 - альтернативна.
- 33.** Як називаються точки, що відділяють критичну область від області прийняття гіпотези?
- правосторонні;
 - лівосторонні;
 - двосторонні;
 - критичні.
- 34.** Як називаються критерії згоди при оцінюванні сукупностей, які не підпорядковані закону нормального розподілу?
- параметричні критерії;
 - стохастичні критерії;
 - непараметричні критерії;
 - альтернативні критерії.
- 35.** У чому полягає головне завдання дисперсійного аналізу?
- статистичне вивчення варіації середньої величини;
 - визначення вибіркової дисперсії;
 - статистичне виявлення впливу факторів, які зумовлюють мінливість ознаки;
 - обчислення факторної дисперсії.
- 36.** Які відповіді виходять за межі завдань дисперсійного методу, коли він виконує не допоміжні, а самостійні функції в аналізі екологічних явищ?

- кількісне вимірювання сили впливу факторних ознак та їх сполучень на результативну ознаку;
- визначення вірогідності впливу та цього довірчих меж;
- аналіз окремих середніх та статистична оцінка їх різниці;
- визначення вірогідності впливу факторних ознак, результати групувань.

37. Який зв'язок називається кореляційним?

- повний зв'язок між ознаками;
- повний зв'язок між двома і більше ознаками;
- неповний зв'язок між ознаками, який проявляється при спостереженні за масовими даними;
- неповний зв'язок між ознаками, встановлений на підставі одиничного спостереження.

38. Що таке регресія?

- тіснота зв'язку;
- математичне очікування змінної величини, зумовлене зміною випадкової;
- лінія, вид залежності середньої величини результативної ознаки від факторної;
- вид пропорціональної залежності двох змінних.

39. Що означає поняття «лінеаризація»?

- аналітичне вирівнювання досліджуваних зв'язків за математичними формулами;
- виявлення кореляційних зв'язків шляхом виключення факторів, лінійно пов'язаних між собою;
- перехід від лінійного зв'язку до нелінійного;
- перехід від нелінійного зв'язку до лінійного.

40. Який висновок можна зробити про характер кореляційного зв'язку, якщо величина одержаного коефіцієнта кореляції становить $-0,816$?

- зв'язок прямий;
- зв'язок обернений;
- зв'язок криволінійний;
- зв'язок прямолінійний.

41. Що розуміють у кореляції рядів динаміки під поняттям «ТРЕНД»?

- зміна, яка визначає загальний напрям розвитку, основну тенденцію ряду динаміки;

- непараметричний критерій;
- наявність автокореляції у рядах динаміки;
- специфічна структура випадкової компоненти у ряді динаміки.

42. Що називають статистичним групуванням?

- зведення результатів обчислення в статистичних таблицях;
- раціональну форму викладення результатів обстеження результатів обстеження явищ;
- побудову варіаційного ряду;
- розподіл статистичної сукупності на частини (групи) за рядом характерних для них ознак.

43. За допомогою якого виду графіків рядів розподілу зображуються інтервальні варіаційні ряди?

- полігон;
- гістограма;
- кумулята;
- огіва.

44. Яка відносна величина характеризує співвідношення між складовими частинами цілого?

- відносна величина координації;
- відносна величина структури;
- відносна величина порівняння;
- відносна величина інтенсивності.

45. Що є статистичною характеристикою центру розподілу в ряді розподілу:

- середня арифметична;
- дисперсія;
- мода;
- медіана.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Балик Н.Р. Бази даних MySQL. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2010.- 158 с.
2. Белошапка В К Информационное моделирование в примерах и задачах. -Омск: Из-во ОГПИ, 1992.
3. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяції и сообщества: Пер. с англ. В двух книгах. Кн. 1. - М.: Мир, 1989.
4. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: Наука. 1964. – 576с.
5. Войтюшенко, Н. М. Інформатика і комп'ютерна техніка. – К. : Академія, 2006. – 367.
6. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высшая школа, 1978. –360с.
7. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. М.: Наука, 1965. – 400с.
8. Горстко А. Б., Угольницкий Г. А. Введение в моделирование эколого-экономических систем. - Ростов: Из-во РГУ, 1990.
9. Гурский Е.М. Теория вероятностей с элементами математической статистики. – М.: Высшая школа, 1971, - 328 с.
10. Данко П.Е., Попов А.Г., Кошевника Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. – М.: Высшая школа. 1986. - 304с.
11. Дибкова Л.М. Інформатика і комп'ютерна техніка. – К.: Академвидав, 2011,- 464 с.
12. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І. Теорія ймовірностей і математична статистика. Київ: КДЕУ. 1977.
13. Засуха В.А. Рівняння прямої на площині /Аграрна наука та освіта. Т.63. – К.: НАУ, 2005. – с.73-79.
14. Засуха В.А. Характеристики множини варіаційних рядів /Науковий вісник НАУ. Т.63. – К.: НАУ, 2004. – с.151-156.
15. Засуха В.А., Лисенко В.П., Голуб Б.Л. Прикладна математика, 3- видання, перероблене та доповнене. К.: Арістей, 2006. – 334 с.

16. Кузьмінська О.Г., Попов, О.Є. /Інформатика. Методичний посібник з виконання самостійної роботи для підготовки фахівців економічних напрямів заочної форми навчання. - К.: ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2012 – 90 с.
17. Макарова М.В. Інформатика та комп'ютерна техніка. – Суми: Університетська книга, 2008,- 667 с.
18. Малишевський О.В., Колмакова В.О. Інформатика. – Умань: Візаві, 2011.- 201 с.
19. Мармоза А.Т. Практикум по математической статистике. –К.: Вища школа, 1990. –191с.
20. Матюшкин-Герке А. Учебно-прикладные задачи в курсе информатики. Информатика и образование, № 3-4, 5-6, 1992.
21. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1970, - 424 с.
22. Наливайко Н.Я. Інформатика. – К.: Центр учбової літератури, 2011 .- 576 с.
23. Петунин Ю.Н. Приложение теории случайных процессов в биологии и медицине. Киев: Наук. думка, 1981. – 320с.
24. Пушкар О.І. Інформатика: Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології./За ред. О.І. Пушкаря. – К. Вид. центр Академія, 2001. – 696 с.
25. Рамський Ю.С. Проектування й опрацювання баз даних. – Тернопіль: Навчальна книга— Богдан, 2005.- 115 с.
26. Риклефс Р. Основы общей экологии: Пер. с англ. - М.: Мир, 1979.
27. Руденко В.Д. Бази даних в інформаційних системах. Навч. посібник для студентів педагогічних університетів. – К.: Фенікс, 2010. – 240с.
28. Садко М.Г., Сорока П.М. Навчально-методичний посібник «Бази даних та системи управління базами даних». – К.: НУБіП, 2014. – 120 с.

- 29.Селедзінський І.Ф., Василенко Я.П. Основи Інформатики. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан. 2007. – 157 с.
- 30.Тарасенко Р.О., Лисенко В.П., Касаткін Д.Ю. Інформаційні технології в системах якості, стандартизації та сертифікації. Київ, НАУ, 2002. – 82 с.
- 31.Херхаргер М., Партолль Х. Mathcad 2000. Полное руководство. – К.: Издательская группа ВHV, 2000. – 460с.
- 32.Швиденко М.З., Мокрієв М.В., Матус Ю.В., Попов О.Є., Ткаченко О.М., Глазунова О.Г. Інформатика та комп'ютерна техніка: Підручник [для студентів спец. вищих навч. закладів]/ Швиденко М.З., Мокрієв М.В. та ін. – Київ, 2014.- 646 с.
- 33.Швиденко М.З., Морзе Н.В., Сорока П.М. та ін. Сучасні комп'ютерні технології: Навчальний посібник. – К.: ННЦ «Інститут аграрної економіки УААН», 2007. – 711 с.
- 34.Andrews S., Tsochantaridis I., Hofmann T. Support vector machines for multiple-instance learning. In Advances in Neural Information Processing Systems (NIPS), volume 15, MIT Press, 2003, pages 561–568.
- 35.Angluin D. Queries and concept learning. Machine Learning, 2:319–342, 1988.
- 36.Angluin D. Queries revisited. In Proceedings of the International Conference on Algorithmic Learning Theory, pages 12–31. Springer-Verlag, 2001.
- 37.Balcan M.F., Beygelzimer A., Langford J. Agnostic active learning. In Proceedings of the International Conference on Machine Learning (ICML), pages 65–72. ACM Press, 2006.
- 38.Baldrige J. and Osborne M.. Active learning and the total cost of annotation. In Proceedings of the Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP), pages 9–16. ACL Press, 2004.

39. Chapman B.L. Enhancing Interactivity and Productivity Through Object-Oriented Authoring: An Instructional Designer's Perspective // Journal of Interactive Instruction Development, 1994, №7(2), pp.3-11.
40. Craven M., Andrzejewski D., Zhu X. Incorporating domain knowledge into topic modeling via Dirichlet forest priors. In Proceedings of the International Conference on Machine Learning (ICML), pages 25–32. ACM Press, 2009.
41. Dougiamas Martin. Computer Science и Education диссертация (Ph.D.) "The use of Open Source software to support a social constructionist epistemology of teaching and learning within Internet-based communities of reflective inquiry" <http://moodle.udec.ntu-kpi.kiev.ua/moodle/mod/resource/view.php?inpopup=true&id=1124>
42. Fishwick P.A. Computer Simulation: Growth through Extension. - 1994. - <http://www.cis.ufl.edu/7efishwick/paper/paper.html>
43. Flexible Distant Learning // Communication and Information Technologies (CIT) Course. Applied Module for Teachers. Chapter 1. - 1999. - http://dlab.kiev.ua/cit/ap_ch1/c1112_1.htm.
44. Karaliotas Y. Interactivity in the Learning Environment. Distant Education. (Project Report). - UK: Open University. - 1998.
45. Mamitsuka H. and Abe Query learning strategies using boosting and bagging. In Proceedings of the International Conference on Machine Learning (ICML), Morgan Kaufmann, 1998. pages 1–9.
46. Nyberg E., Arora S., Ros'e C.P.. Estimating annotation cost for active learning in a multi-annotator environment. In Proceedings of the NAACL HLT Workshop on Active Learning for Natural Language Processing, pages 18–26. ACL Press, 2009.
47. Palmer A., Baldrige J. How well does active learning actually work? Timebased evaluation of cost-reduction strategies for language

- documentation. In Proceedings of the Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP), pages 296–305. ACL Press, 2009.
48. SCORM. Shareable Content Object Reference Model. 2d Edition. – Advanced Distributed Learning, 2004. 96 p.
49. Skinner B.F. The science of learning and art of teaching. // Harvard Education Review, Spring, 24, 1954. p. 86-97.)
50. W. Lee, D. Owens Multimedia-Based Instructional Design: Computer-Based Training, Web-Based Training, and Distance Learning. Pfeiffer, 2000.
51. Wortman J., Balcan M.F., Hanneke S. The true sample complexity of active learning. In Proceedings of the Conference on Learning Theory (COLT), pages 45–56. Springer, 2008.

Навчальне видання

Касаткін Дмитро Юрійович
Касаткіна Ольга Михайлівна

ІНФОРМАТИКА І СИСТЕМОЛОГІЯ

Навчальний посібник

Підп. до друку 26.06.2015.
Формат 60x84 ¹/16.
Папір офсет. Друк офсет.
Ум. друк. арк. **29.50**
Наклад 100 прим.

Видавництво та друк: «КОМПРИНТ»
73033, м. Київ а/с 15
e-mail komprint@ukr.net
Свід. ХС №2 від 16.08.2000 р.