

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет менеджменту
Кафедра економічної кібернетики, комп'ютерних наук та інформаційних
технологій



ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ

методичні рекомендації для практичних занять та самостійної
роботи здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
ОПП «Комп'ютерні науки» спеціальності 122 «Комп'ютерні
науки» денної форми здобуття вищої освіти

МИКОЛАЇВ
2024

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету менеджменту Миколаївського національного аграрного університету від 18 квітня 2024 року, протокол № 9.

Укладачі:

- С. І. Тищенко – канд. пед. наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики, комп'ютерних наук та інформаційних технологій, Миколаївський національний аграрний університет;
- О.Ю. Пархоменко - канд. фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики, комп'ютерних наук та інформаційних технологій, Миколаївський національний аграрний університет;
- Р.С.Мірошник -асистент кафедри економічної кібернетики, комп'ютерних наук та інформаційних технологій, Миколаївський національний аграрний університет;
- І. І. Хилько – старший викладач доцент кафедри економічної кібернетики, комп'ютерних наук та інформаційних технологій, Миколаївський національний аграрний університет

Рецензенти:

- П.М.Полянський – канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри загально-технічних дисциплін, Миколаївський національний аграрний університет;
- Є.О.Давиденко – канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри інженерії програмного забезпечення, Чорноморський національний університет ім. Петра Могили.

© Миколаївський національний аграрний університет, 2024

ЗМІСТ

Предмова	4
Практична робота №1	5
Практична робота №2	14
Практична робота №3	25
Практична робота №4	47
Практична робота №5	60
Практична робота №6	66
Перелік питань для підсумкового контролю знань	80
Список рекомендованих та використаних джерел	82

Передмова

Курс дисципліни: «Візуалізація даних» має важливе значення в теоретичній підготовці майбутніх фахівців і є обов'язковою компонентою підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП «Комп'ютерні науки» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки».

Мета дисципліни: сформувані у здобувачів необхідний обсяг теоретичних і практичних знань про термінологічний апарат та теоретичні концепції візуалізації даних, принципи організації і побудови візуальних представлень даних, систем візуалізації, методи проектування і засоби використання візуалізацій як складових елементів аналізу та представлення даних.

Основними завданнями, що мають бути вирішені у процесі викладання дисципліни, є надання здобувачам вищої освіти:

- навичок проектування візуальних представлень даних, визначення вимог, створення схем, розробки моделей візуалізації та забезпечення відповідності цілям і вимогам бізнесу;
- здатності оптимізації роботи візуалізацій, забезпечення цілісності та доступності даних, а також ведення процесів аналізу даних;
- вміння інтегрувати різноманітні програмні застосунки для візуалізації даних, розробляючи зв'язки між застосунками та системами, створюючи API та інтерфейси для взаємодії з даними;
- знань про сучасні тенденції в галузі візуалізації даних, такі як інтерактивні візуалізації, візуальна аналітика, хмарні платформи для візуалізації тощо.

Предмет дисципліни: основи сучасної теорії візуалізації даних, введення в архітектуру систем візуалізації, управління візуалізаціями, безпека даних при візуалізації.

Структура навчального курсу дозволяє здобувачам застосовувати теоретичні знання до практичного створення візуальних моделей даних, проектувати логічні та фізичні структури візуалізації, створювати та оптимізувати візуальні представлення даних, забезпечувати їх ефективність і доступність для аналізу та прийняття рішень.

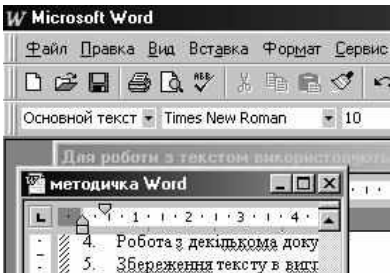
Практична робота №1

Системи обробки текстової інформації.

Для роботи з текстовою інформацією використовуються спеціальні програми – *текстові редактори* або *процесори*. До загальних функцій, що можуть бути реалізовані текстовими процесорами, можна віднести такі:

1. Введення тексту в комп'ютер з клавіатури, редагування тексту (заміна, вставка, видалення та ін.).
2. Форматування тексту (зміна шрифтів, їх розміру, стилю, кольору, вирівнювання, інтервали між рядками, літерами, розмір аркушів та ін.).
3. Робота з фрагментом тексту – копіювати, перемістити, пошук.
4. Робота з декількома документами одночасно.
5. Збереження тексту в вигляді окремого файла або друкування.

Текстові процесори можуть класифікуватись за певними ознаками. До основних з них належать:

- ◆  Кількість алфавітів, які можна використовувати;
- ◆ Форма подання тексту;
- ◆ Спосіб використання, призначення.

За класифікуючу ознаку, за допомогою якої можна розділити всю множину текстових редакторів на декілька груп, візьмемо тип об'єктів, які обробляються:

- Редактори простих текстів призначені для утворення та редагування текстів, наприклад текстів програм (MultiEdit, Brief, Norton Editor, QuickEditor).
- Редактори документів призначені для роботи з документами. У структуру документа можуть уходити таблиці, графічні образи, які можуть створюватись в інших програмах. Серед редакторів, призначених для роботи з текстовими документами, можна виділити Лексикон, Ami Pro, MultiEdit, Microsoft Word.
- Видавничі системи використовуються для підготовки великих складних документів (книг, альбомів, журналів, газет). Прикладами видавничих систем є Corel Ventura Publisher, Adobe PageMaker, QuarkXPress. Робота з видавничими системами передбачає використання редакторів документів на етапі попередньої

підготовки матеріалів. Видавничі системи потрібні для верстки тексту, яка полягає в розміщенні тексту документа за сторінками, вставлянні малюнків, використанні різних шрифтів у документах, урештовених за допомогою редакторів текстів.

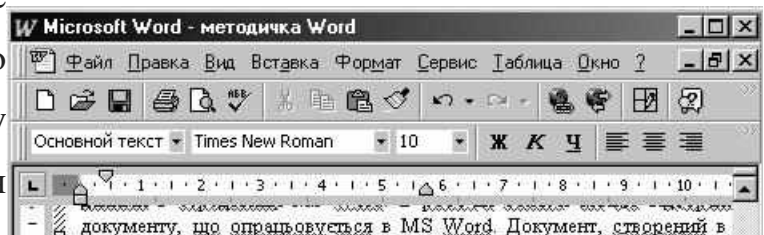
- Редактори наукових текстів забезпечують підготовку та редагування наукових текстів, які містять велику кількість формул, графіків тощо (наприклад, TgX, MathOr).

MS Word, середовище створення текстових документів Текстовий процесор **MS Word** включено до складу пакету Microsoft Office. При стандартній інсталяції ярлик програми розташований в Головному меню, то жавантажити програму можна так: **Пуск-Програми- MS Word**. Програма має стандартний інтерфейс. Але розглянемо деякі особливості роботи з документами всередовищі MS Word.

В робочій області маємо відображення текстового документу, що опрацьовується в MS Word. Документ, створений в середовищі MS Word, може бути збережений у вигляді файла з розширенням ***.doc**. MS Word може працювати одночасно з кількома текстовими документами.

Для кожного документа виділяється окреме вікно, в рядку заголовка якого маємо назву документа (ім'я файла) та кнопки управління вікном. Згортається вікно документа в кнопку, що буде розташована в нижній частині робочої області вікна програми. Розгорнене

вікно документа займе всю робочу область, назва документу при цьому розташовується поряд з

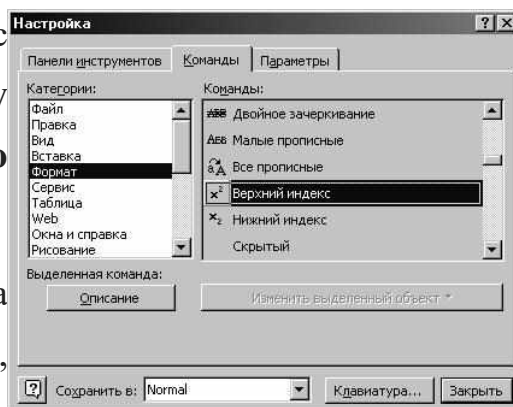


назвою самої програми MS Word, а кнопки управління вікном документа – підкнопками управління вікном програми. В цьому випадку вікна інших відкритих документів теж розгортаються на всю робочу область вікна програми, але їх невидно за поточним вікном документа. Щоб будь-яке з них зробити поточним, відмітьте

прапорцем його назву в переліку відкритих вікон документів: **Меню Вікно**. Існує

кілька видів перегляду документів: звичайний, електронний документ, розмітка сторінки, структура, головний документ. Якщо ми створюємо документ, який плануємо надалі друкувати на папері, то краще скористатись видом **Розмітка сторінки**.

При цьому користувач має змогу бачити відступи від країв аркуша, вбудовані графічні об'єкти, таблиці і інші об'єкти в тому вигляді, в якому вони будуть надруковані на папері. Змінити вид перегляду документу можна командою **Меню Вид-Розмітка сторінки**. MS Word має кілька панелей інструментів. Але присутність всіх панелей одночасно не виправдовує себе, бо панелі зменшують робочу область документа, то ж користувач час від часу вмикає тільки ті панелі, які йому потрібні на поточний час, а зайві вимикає (**Меню Вид-Панелі інструментів**).



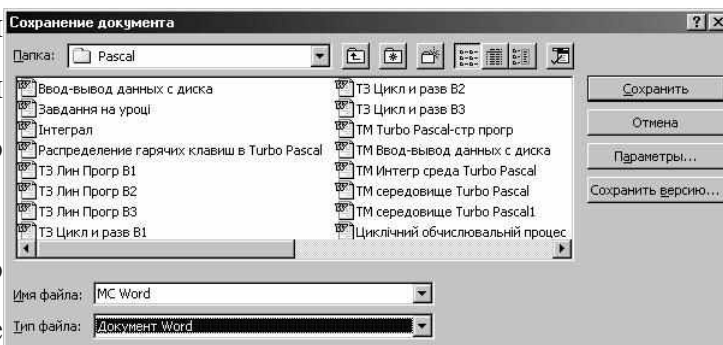
Панелі можна перетягувати в межах вікна зачепивши її за опуклі риски на початку панелі, при цьому панель можна притиснути до будь-якого краю робочої області, або залишити посередині. Панель можна редагувати, доповнити додатковими кнопками-командами.

Для цього відкрийте діалогове вікно **Налаштування** (*Меню Сервіс*),

вкладку **Команди**, визначте категорію команди та серед команд знайдіть потрібну, зачепіть її значок та перетягніть в ту панель, в якій Вам вона буде в нагоді. При створенні документу можна набрати його текст на клавіатурі, а потім почати його форматування. Можна ж спочатку визначити формат шрифту, формат абзацу та параметри сторінки. При введенні тексту з клавіатури притримуйтесь таких правил:

- ◆ Натискайте клавішу Enter тільки в кінці абзацу;
- ◆ Перед розділовим знаком пробіл не ставимо, а ставимо після знаку;
- ◆ Знак апострофа присутній тільки на латинських розкладках клавіатури, але працюючи в кирилиці, його можна поставити, затиснувши клавішу Ctrl, та двічі натиснути по знаку апострофа;


- ◆ Якщо в тексті зустрічається коротке тире, не вставляйте біля нього пробіли з обох боків, якщо поставите – отримаєте довге тире;
- ◆ Якщо в тексті часто зустрічається певне слово, яке



довге, або вимагає перехід наіншу розкладку клавіатури, щоб зекономити час, визначте його набір більш простим сполученням символів в автозаміні. Щоб зберегти створений документ, треба визначити команду **Зберегти** або **Зберегти як**. Якщо текст був збережений в файлі і ми виконували його редагування чи форматування, то за командою **Зберегти**, документ буде збережено в тому ж файлі. Якщо ми створили первинно документ, то команда **Зберегти** буде виконуватись аналогічно команді або **Зберегти як**, ввімкнеться діалогове вікно, в якому користувач визначає місце, тип та ім'я файлу (мал.6).

Редагування текстового документу





Процедура редагування передбачає внесення змін в сам текст документу: вставка, вилучення символів, заміна, копіювання, переміщення. Основне правило редагування: спочатку виділяємо об'єкт (символ, фрагмент, абзац), а потім визначаємо дію. *Перемістити* фрагмент тексту можна шляхом перетягування виділеного фрагменту. Якщо при перетягуванні затиснути клавішу Ctrl, то відбудеться *копіювання*. Але іноді попереднє місце розташування фрагмента і місце призначення знаходяться на різних аркушах, тож в таких випадках краще використати для цього буфер обміну (команди **Вирізати/Копіювати** та **Вставити**). Якщо в тексті часто зустрічається певне слово, яке довге, або вимагає перехід на іншу розкладку клавіатури, щоб зекономити час, визначте його набір більш простим сполученням символів в *автозаміні*: **Меню Сервіс-Автозаміна**. В діалоговому вікні визначаємо сполучення символів (треба обрати таке сполучення, яке в реальному тексті не зустрічається, наприклад – !!) та слово, яке повинне з'являтися замість вказаного сполучення символів. Користувач часто робить помилки в тексті. MS Word має вбудований *редактор орфографії*, який виділяє граматичні помилки в тексті червоною хвилястою лінією, а синтаксичні – зеленою. Для виправлення помилок за

допомогою редактора орфографії, ввімкнемо діалогове вікно . В ньому ми можемо обрати варіанти вірного написання слів, прочитають коментарі стосовно синтаксичної помилки.

Форматування текстового документу

Процедура форматування передбачає зміну зовнішнього вигляду документу та його складових: розмір, колір шрифту, відступи для абзаців, вирівнювання, тощо. Найбільш поширені команди форматування винесені в панель **Форматування**



Але тут присутні далеко не всі команди, які можна виконувати з текстом в середовищі MS Word. Як зазначено раніше, можна панель доповнити додатковими командами, якими ви часто користуєтесь. Наприклад в панель форматування можна долучити кнопки-команди:  – змінити напрямок тексту, – верхній індекс,  – нижній індекс, –полуторний міжрядковий інтервал,  – вставити символ з таблиці символів,  – ввімкнути редактор формул. Одночасно всі параметри форматування виділеної

частини документу можна визначити в відповідному діалоговому вікні. (*Меню*

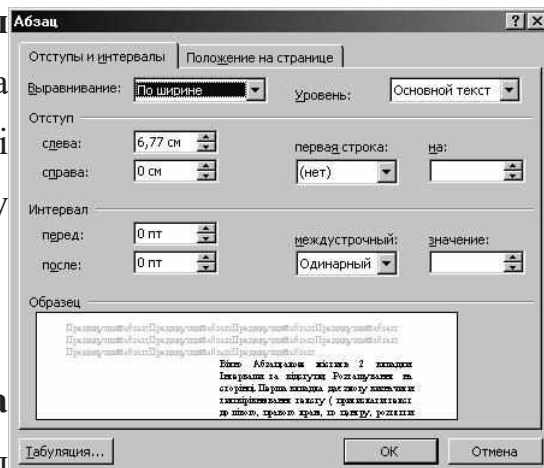
Формат). Розглянемо вміст вікна **Шрифт**. Ввімкнувши його, маємо 3 вкладки: **Шрифт**, **Інтервал**, **Анімація**. Кожна вкладка має область перегляду, в якому відображаються всі зміни призначені параметрів. На вкладці **Шрифт** маємо можливість змінити назву шрифту, розмір, накреслення, колір (як і з допомогою панелі **Форматування**), але маємо змогу



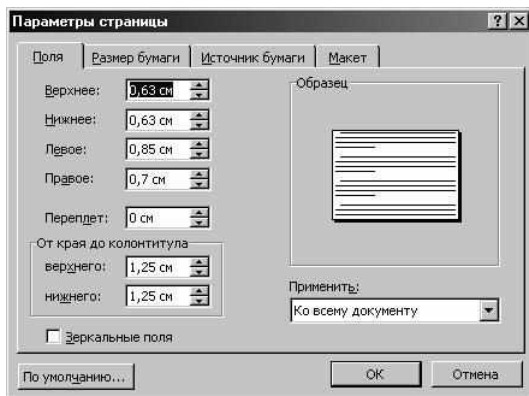
визначити ще і ефекти шрифтів: підкреслення, верхній, нижній індекс, з тінню, контур, випуклий, вдавнений. На вкладці **Інтервал** можна визначити відстань між символами, на вкладці **Анімація** можна визначити ефекти, які можна спостерігати тільки в електронному перегляді документа.

Вікно **Абзац** також містить 2

вкладки: **Інтервали та відступи, Розташування на сторінці**. Перша вкладка дає змогу визначити тип



вирівнювання тексту (притискати текст до лівого, правого краю, по центру, розтягти по ширині), відступи з правого, лівого краю, відступ для першого рядку абзацу, змінити міжрядковий інтервал. Відступи можна визначати також перетягуючи маркера на лінійці над документом. Положення нижніх маркерів



визначають відступ для виділених абзаців.

Верхній лівий маркер визначає рівень першого рядка абзацу. Абзаци, що починаються з номера або маркера (значок) створюють список, відповідно нумерований або маркерований.

Якщо виділити список, то в вікні **Список (Меню Формат)** можна визначити особливості

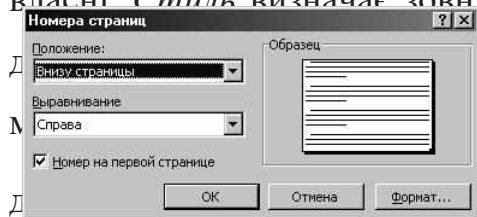
нумерації та маркеровки. Натиснувши кнопку **Змінити**, можна також визначити відзначка в маркерованому списку, в нумерованому списку визначити формат нумерації, положення номера, відстань текста від номера, тощо. В вікні **Параметри сторінок (Меню Файл)** визначаємо поля для всіх сторінок документа (Відступи з лівого, правого краю, згори, знизу), розмір колонтитула, розмір аркушів, орієнтація тексту на аркуші (книжкова чи альбомна), тощо. Якщо документ містить кілька

сторінок тексту, можна вставити функцію автоматизованої нумерації сторінок (**Меню Вставка-Номери сторінок**). В діалоговому вікні **Номери сторінок** користувач визначає, де на аркуші розташовувати номер сторінки.

Якщо натиснути кнопку **Формат**, можна визначити додаткові параметри нумерації

сторінок: з якого номера почати нумерацію, формат номера. Часто кожен аркуш документа повинен починатись з однотипного тексту – колонтитула. Його визначаємо через команду **Меню Вид-Колонтитул**. Вводимо текст колонтитула в виділеній області. В вікні-панелі можемо також визначити, які параметри ще вставити в колонтитул, місце розташування колонтитула на аркуші. Текст колонтитула можна форматувати користуючись при цьому панелью **Форматування**. Для редагування колонтитула треба виконати подвійний клік ЛКМ, ввести зміни.

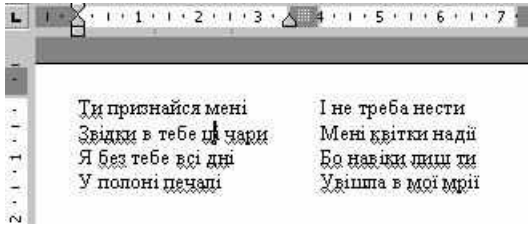
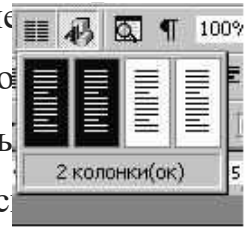
MS Word дає змогу користуватись розробленими стилями та створювати власні *Стиль* визначає зовнішній вигляд різних елементів тексту в текстовому



форматування), наприклад заголовків, підписи під **Стиль**

ду чи слову цілу сукупність атрибутів форматування за одну дію. Досить виділити фрагмент тексту, відкрити список стилів та клацнути по імені обраного Вами стилю. Найпростіший засіб створення нового *стиля абзацу* – це відформатувати абзац належним чином, виділити його, клацнути по списку стилів, ввести ім'я нового стиля та натиснути Enter.

Щоб створити новий *стиль символу*, виберіть команду **Стиль** в меню **Формат** та натисніть кнопку **Створити**, введіть ім'я нового стилю, натисніть кнопку **ОК**. **Шрифт** та визначте всі атрибути стилю. Якщо список стилів містить стилі, які треба вилучити, в меню **Формат** оберіть команду **Стиль**, в списку стилів виділіть



ім'я стилю та натисніть кнопку **Вилучити**. При друкуванні віршів, буклетів виникає необхідність розподілити текст на кілька стовпчиків. В цьому випадку треба виділити ті

абзаци, які бажаєте розподілити на кілька стовпчиків та ввімкнути команду **Колонки** в панелі **Стандартна**.

Використання шаблонів документів. Майстри шаблонів.

Кожен документ Microsoft Word має в своїй основі певний шаблон. Шаблон визначає основну структуру документа і містить настройки документа, такі як елементи автотекста, шрифти, призначені комбінації клавіш, макроси, меню, параметри сторінок, форматування і стилі. Загальні шаблони, включаючи шаблон Normal.dot, містить настройки, доступні для всіх документів. Шаблони документів, наприклад шаблони записок або факсів в діалоговому вікні **Шаблони**, містять настройки, доступні тільки для документів, основаних на відповідних шаблонах

Форматування складових текстового документу:

Склада-дова	Символ або фрагмент	Абзац	Сторінки	Списки
Відкрити ДВ	Меню Формат – Шрифт	Меню Формат – Абзац	Меню Файл – Параметри сторінок	Меню Формат – Список
параметри	Шрифт Розмір Накреслення Колір Ефекти: ↘ Закреслений ↘ Підкреслений ↘ Контур ↘ Тінь ↘ Верхній, нижній індекс ↘ Вдавлений ↘ Прописними Міжсимвольний інтервал Анімація	Вирівнювання: ↘ Ліве ↘ Поче ↘ По центру ↘ По ширині Відступи: ↘ Перший рядок ↘ Лівий ↘ Правий Інтервали: ↘ Перед абзацом ↘ Після ↘ Міжрядковий Розташування на сторінці	Поля: ↘ ліворуч ↘ праворуч ↘ верхнє ↘ нижнє Розмір аркуша Орієнтація тексту: ↘ книжкова ↘ альбомна Вид документу: ↘ звичайний ↘ брошура ↘ 2 сторінки на аркуші Параметри друку	Нумерований: ↘ Вид ↘ Шрифт ↘ розмір Маркований ↘ значок ↘ розмір Відступ ↘ від поля до значка ↘ від значка до тексту

Практична робота №2

Системи обробки табличної інформації

Загальні поняття про електронну таблицю

Електронна таблиця - це інтерактивна система обробки даних, в основі якої лежить двовірвна таблиця. Стовпчики таблиці можуть містити числа, рядки або формули, що задають залежність осередку від інших осередків. Користувач може переглядати, задавати і змінювати значення комірок. Зміна значення клітинки веде до негайного зміни значень залежних від неї осередків.

Електронна таблиця має певний формат зберігання інформації, внесеної в неї, який відтворюється тільки в середовищі табличного процесора, тому, говорячи про електронну таблицю, мають на увазі табличний процесор в поєднанні з створеним в його середовищі документом.

Електронні таблиці призначені для збереження й обробки інформації, представленої в табличній формі.

Основні функції електронних таблиць:

1. оформлення документу у вигляді таблиці;
2. проведення однотипних розрахунків над великими наборами даних;
3. автоматизація підсумкових обчислень; ;
4. робота з таблицями як з базами даних: пошук, сортування, фільтрація;
5. створення графіків та діаграм на основі даних таблиці;
6. статистична обробка результатів експериментів;
7. проведення пошуку оптимальних значень параметрів (рішення оптимізаційних задач);
8. угруповання даних та проміжні підсумки по групам.

Основні елементи електронної таблиці

Файл, що зберігає ЕТ має розширення файлу **.xls* , назваж самого документу - книга.

Робоча книга — це відкритий в середовищі MS Excel документ. За замовчуванням порожній книзі надається ім'я Книга1, але після внесення змін документ можна зберегти з будь-яким іменем. Книжки можуть містити один чи кілька робочих аркушів, кожен аркуш має ім'я, за замовченням – Лист1, Лист2, ... Переходити з аркуша на аркуш можна за допомогою вкладок з їх назвами під робочим аркушем. Аркуші книг можуть містити різну інформацію: таблиці, діаграми, графіки. Кожна книга за замовченням містить 3 аркуші, але це залежить від налаштування параметрів MS Excel. За допомогою контекстного меню аркуша можна додати аркуші до книги, вилучити, перейменувати, перемістити.

Структура аркушів однакова: кожен з них розбито на стовпці і рядки, на перетині яких розташовуються комірки. Для позначення стовпців використовуються латинські літери від А до Z та їх подвійні сполучення від AA до IV. Усього на аркуші 256 стовпців, рядки позначаються цифрами 1,2,3,4 ...65536. Для позначення комірки спочатку записується ім'я стовпця, а потім номер рядка, на перетині яких ця комірка міститься. Таке позначення називається **Іменем**

комірки, наприклад D22, AN42.

Діапазоном називається поєднання сусідніх клітин, що утворюють прямокутник. Адреса діапазонна клітин складається з адреси верхньої лівої клітини і нижньої правої, розділені двокрапкою, наприклад: A2:A8, або C4:C22.

Окрім стовпця, рядка і комірки, користувач може працювати з **діапазоном стовпців, діапазоном рядків і блоком комірок**.

Стовпці - вертикально розташовані смуги, ідентифіковані буквами латинського алфавіту (A, B, C, ..., Z) або комбінаціями з двох латинських букв (AB, AC, ..., IV), що знаходяться у верхній частині таблиці.

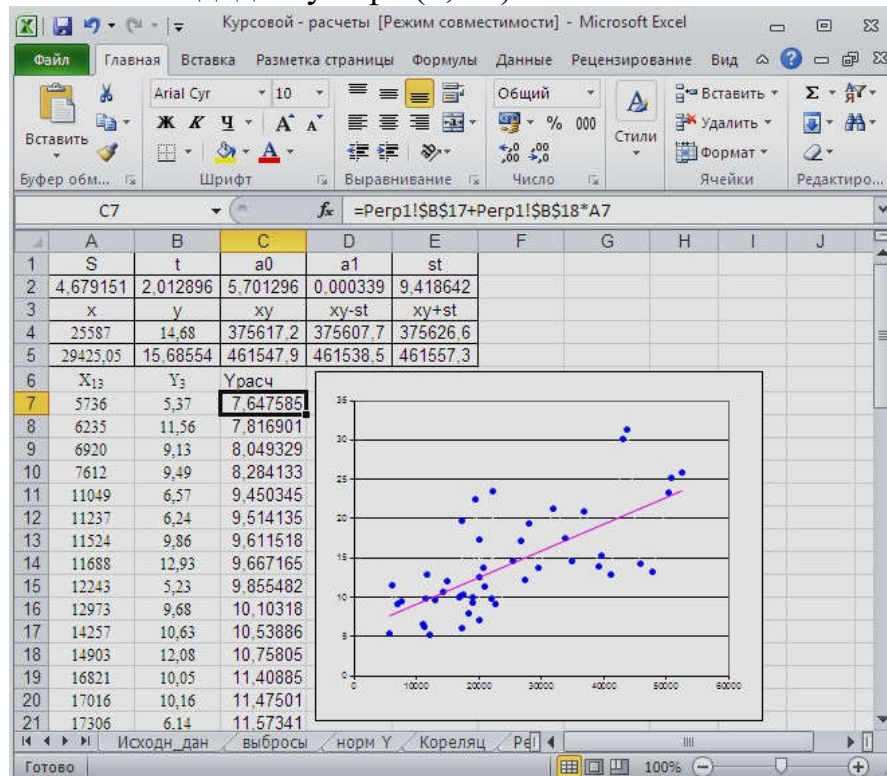
Діапазон стовпців – це вертикальна смуга аркуша, що поєднує кілька суміжних стовпців. Виділити діапазон стовпців можна провівши мишкою по їх назві. Використовується в випадку визначення однакового формату даних в стовпцях. Посилання на діапазон стовпців не використовується, тому назви не має.

Рядки - горизонтально розташовані смуги, ідентифіковані числами (1,2, 3...), що знаходяться у крайній лівій частині таблиці.

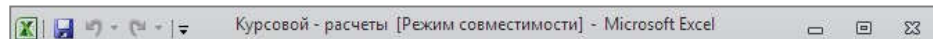
Діапазон рядків – горизонтальна смуга таблиці. Виділяється та використовується аналогічно діапазону стовпців.

Інтерфейс табличного процесора Excel.

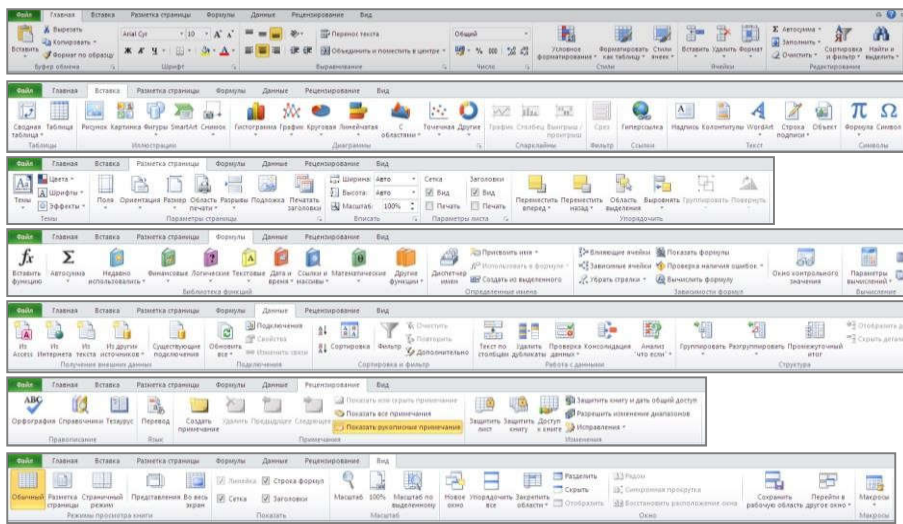
Інтерфейс табличного процесора Excel містить стандартний набір складових будь-якого вікна додатку Офіс(7, 10).



1. Рядок заголовка містить:



- Кнопка «офіс» відкриває меню Документ (для Офіс 2007), меню роботи з вікном (Офіс 2010);
 - Панель швидкого доступу – в неї користувач виставляє команди роботи з документом (файлом), щонайчастіше використовує. Поряд з панеллю є значок налаштування панелі;
 - Назва активного документу-книги та назва самої програми Excel;
 - Кнопки управління вікном програми: згорнути, розгорнути, закрити;
2. Вкладки, що відкривають групи команд на стрічці: Файл (для Офіс 2010), Головна, Вставка, Розмітка сторінки, Формули, Дані, Рецензування, Вид, Довідка;
3. Стрічка містить групи команд відповідно відкритій вкладці. Кожна група містить стандартний набір команд, що найчастіше використовуються, внизу назва групи а також кнопка відкриття діалогового вікна групи.



4. Рядок формули складається з двох частин: адреса активної клітини та вміст клітини.. У ній користувач може переглядати чи редагувати вміст поточної комірки. Особливість рядку введення – можливість бачити формулу чи функцію, що міститься у комірці, а не її результат. Рядок вводу зручно використовувати для перегляду чи редагування текстових даних.

	A	B	C	D	E	F	G
1	S	t	a0	a1	st		
2	4,679151	2,012896	5,701296	0,000339	9,418642		
3	x	y	xy	xy-st	xy+st		
4	25587	14,68	375617,2	375607,7	375626,6		
5	29425,05	15,68554	461547,9	461538,5	461557,3		
6	X ₁₃	Y ₃	Урасч				
7	5736	5,37	7,647685				
8	6235	11,56	7,816901				

5. Робоче поле – простір електронної таблиці, що складається з комірок, назв стовпців і рядків, в нижній частині – назва аркушів, горизонтальна прокрутка. Перегляд вмісту може здійснюватись в режимах: Стандартний, Розмітка і Сторінковий.

6. Рядок стану програми відображає стан документу та дії середовища з документом, кнопки зміни вигляду та масштабу перегляду документу.



Типи даних в електронному табличному процесорі Excel

У Excel можна вводити такі типи даних: текстові, числові значення (значення дат і часу відносяться до числового типу), формули.

Текст - це будь-яка послідовність символів, але не більше

255. Дані текстового типу використовуються як дані для обробки, а також для заголовків таблиць, заголовків рядків і стовпців, зроблених в ЕТ таблиць, коментарів і т. п.

Числа в ЕТ бувають цілі, десяткові дроби, звичайні дроби та числа з плаваючою комою:

1. Цілі числа та десяткові дроби записуються як і в математиці;
2. Звичайні дроби вводяться так: $5^2 \square 5 _ 2/3$;
3. Числа з плаваючою комою використовуються в математиці для скороченого запису чисел з великою кількістю значущих нулів: $1200000000=1,2 \cdot 10^9$; В комірку ЕТ в цьому випадку введемо: 1,2E+9 – мантисута порядок.

Формула ЕТ – це інструкція з обчислень. Правила запису формули:

- На відміну від математичного запису, в ЕТ Excel формула записується горизонтально – символ за символом;
- починається із знака “=”;
- до складу входять числа та посилання на комірки з числами, поєднані знаками арифметичних дій: (+) – додати; (-) – відняти; (*) – помножити; (/) – ділити; (^) –

звести в степінь ($R8^5 \Leftrightarrow a^3$);

- може містити дужки для зміни пріоритету виконання операцій. Відкритих дужок повинно бути стільки, скільки і закритих;

- може містити стандартні функції, вбудовані в Excel.

Порядок виконання дій у виразі такий: спочатку виконуються стандартні функції, потім піднесення до ступеня, множення або ділення, додавання або віднімання, в останню чергу операції порівняння. Для зміни порядку виконання операцій у формулі використовуються круглі дужки.

Стандартні функції в Excel

Функції - це операції з аргументами, задані не математичними символами, а певними буквосполученнями. **Аргументи функції** записуються в круглих дужках відразу за назвою функції і відокремлюються один від одного символом крапка з комою (;). Дужки дозволяють Excel визначити, де починається і де закінчується список аргументів. MS Excel має набір вбудованих функцій, що має назву стандартних. Їх назви іноді співпадають з математичними, але іноді визначається певним буквосполученням. Наприклад, для обчислення \sqrt{x} використовується функція КОРЕНЬ(аргумент), а $\sin x$ також визначається як SIN(аргумент).

В електронних таблицях можуть бути представлені такі види функцій: математичні, статистичні, текстові, логічні, фінансові, функції дати та часу та ін.. Математичні функції виконують різні математичні операції, наприклад, обчислення логарифмів, тригонометричних функцій, перетворення радіан в градуси і т. п.

Статистичні функції виконують операції по оброблених діапазону, наприклад середнє значення СРЗНАЧ(список), найменше значення МИН(список) і т. п.

Текстові функції виконують операції над текстовими рядками або послідовністю символів, обчислюючи довжину рядка, перетворюючи прописні літери у рядкові і т.п.

Логічні функції використовуються для побудови логічних виразів, що перевіряють певну умову.

Фінансові функції використовуються в складних фінансових розрахунках, наприклад визначення норми дисконту, розміру щомісячних виплат для погашення кредиту, визначення амортизаційних відрахувань та інших

Всі функції мають однаковий формат запису: *ім'я функції (аргументи)*. Звернімо увагу, аргументи функції завжди в дужках. Аргументів для деяких функцій може бути

кілька, наприклад, $\log_2 9 \sim \log(9;2)$. Розділяє елементи списку символ «;». Аргументами можуть бути не просточисла, а посилання на дані інших комірок, наприклад, $\log_2 x$

$\sim \log(B12;2)$.

Для багатьох функцій аргументом може бути список


елементів, які треба включити в розрахунок, наприклад, СУММ(C12; C15:B22) – додати значення комірки C12 і діапазону комірок C15:B22.

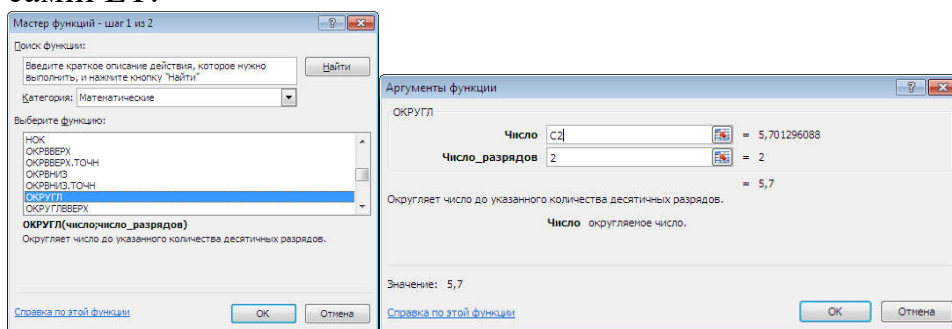
Аргументи можуть бути як константами, так і формулами. У свою чергу ці формули можуть містити інші функції. Функції, що є аргументом іншої функції, називаються вкладеними. У формулах Excel можна використовувати до семи вкладень функції в функцію.

Майстер функцій, його використання

Excel містить більше ніж 400 вбудованих функцій. Функція має ім'я і список аргументів у круглих дужках. Аргументами можуть бути числові та текстові константи, посилання на клітинки, діапазони клітинок.

Майстер функцій - це модуль (підпрограма), вбудований в пакет EXCEL, що здійснює користування вбудованими функціями та полегшує користування ними. Можна вводити функції вручну, якщо знати їхній синтаксис, але бувають випадки, коли функція дуже складна і ручне введення не є зручним. В цьому випадку легше використовувати Майстер функцій. Завважимо, результат обчислення буде розташований в активну клітину.

Звертання до майстра функцій – це команда  на вкладці Формула. На екрані з'явиться діалогове вікно Майстер функцій - шаг 1 із 2. В його середовищі треба обрати категорію функції і саму функцію. В нижній частині вікна приводиться формат команди та коментарі що до її дії. Натиснувши кнопку OK, отримаємо друге діалогове вікно для визначення аргументів функції. Аргументи можна визначати введенням їх з клавіатури, або виділенням мишею в самій ET.



Обрати функцію можна  цій, приведеної на вкладці Формула.

Способи редагування інформації в електронній таблиці.

Редагування даних виконується стандартно, це операції видалення, заміни, вставки символів, копіювання, переміщення фрагментів.

Для редагування вмісту чарунки необхідно зробити чарунку поточною. Набрати нову інформацію в рядку формули, або в самій комірці, повторно клацнувши по ній.

Щоб перемістити вміст клітини, треба зробити її активною, зачепити показником миші границю і потягти. З затиснутою клавішею CTRL відбудеться копіювання. Як і в будь-якому додатку можна скористатись буфером обміну – Вирізати, Копіювати, Вставити.

При копіюванні інформації в суміжні клітини ET можна скористатись маркером заповнення – зачепити його і потягти в напрямку копіювання.

Треба зазначити, при копіюванні певних даних оригінал відрізняється від копії:

- при копіюванні текстової інформації, що закінчується числом, числове значення копії збільшується(зменшується) залежно від напрямку копіювання: вправо, вниз – збільшення, вгору, вліво – зменшення;
- при копіюванні лічильних даних як назва місяця, день неділі, тощо значення копії збільшується (зменшується) залежно від напрямку копіювання: вправо, вниз – збільшення, вгору, вліво – зменшення;
- при копіюванні дати, значення копії збільшується (зменшується) залежно від напрямку копіювання: вправо, вниз – збільшення, вгору, вліво – зменшення;
- при копіюванні формули, посилання в формулі змінюються так само, як адреса копії в порівнянні з оригіналом. Наприклад, скопіювавши формулу=A12*B12 на 3 клітини вниз в копії отримаємо =A15*B15, а на 3 клітини вправо, отримаємо =D12*E12.

Можливості форматування чарунки (комірки)електронної таблиці.

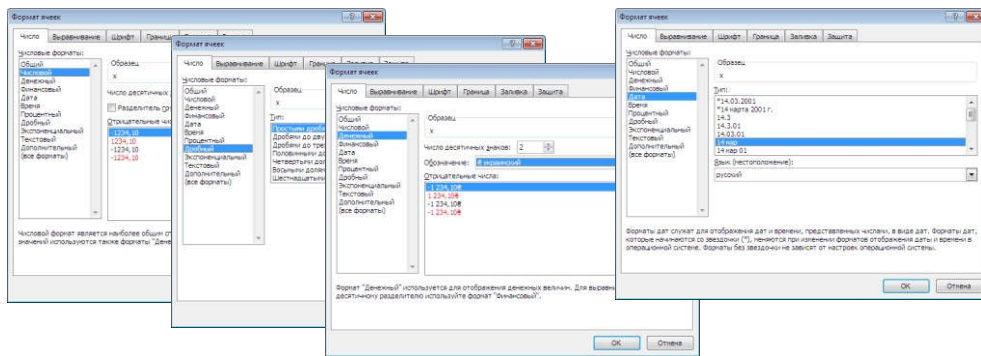
Форматуванням клітинки називають встановлення вигляду відображення вмісту клітинки. Для форматування клітинки або виділеного діапазону клітинок використовують команди на стрічці (вкладка Головна).



Але групи Шрифт, Абзац містять не всі параметри формату відповідних компонентів, їх можна визначити в діалоговому вікні Формат комірки.

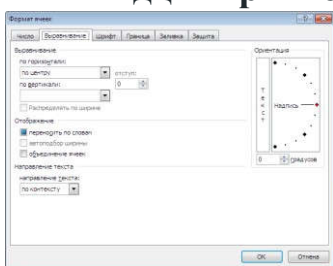
Вікно **Формат** містить такі вкладки: Число,Вирівнювання, Шрифт, Межа, «Вид» та Захист.

На вкладці Число визначається вигляд числової інформації. Ввівши в комірку число, можна один вид



подання чисел перетворити в інший, округлити десяткові дроби до певного розряду, додати до числа назву грошової одиниці, один вид подання дати можна перетворити в інший.

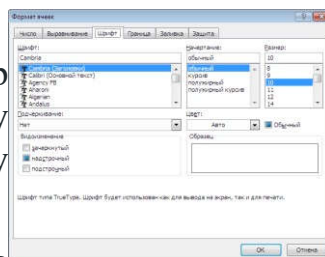
На вкладці **Вирівнювання** можна вибрати параметри вирівнювання



даних по горизонталі і по вертикалі. Крім того, у полі **Орієнтація** можна вибрати будь-який кут нахилу відображення даних у клітинці. У полі **Відображення** можна встановити прапорці **Переносити по словам** - для розміщення тексту у декілька рядків однієї клітинки при досягненні правої межі стовпчика.

Вкладка **Шрифт** - тип шрифту, нарис шрифту може бути звичайним, курсивом, жирним та

жирним і курсивом, розмір списку, або жвести з клавіатури у проміжні розміри (ті, яких немає у пункту).



шрифту можна вибрати зі поле Розмір навіть списку, наприклад 11,5

На вкладці «Заливка» можна задати колір візерунок.

задати колір клітинок і

На вкладці **Межа** можна встановлювати межі клітинки або виділеного діапазону. Межі - це лінії, які утворюють контури клітинки і дозволяють відокремлювати текст або числа. Тип лінії, як і її товщину та колір.

На вкладці **Захист** можна зняти чи задати режими захисту клітинок від несанкціонованих змін і ховання формул.

Поняття формату включає такі параметри: шрифт (тип, розмір, накреслення, колір); формат чисел; спосіб вирівнювання; розміри (ширина і висота) клітинок; обрамлення клітинок; візерунок фону.

Розміри колонок і рядків. Excel за замовчуванням встановлює ширину колонки, що дорівнює 8.43 символу, а висоту — за розміром найвищого шрифту у рядку. Команди **Головна/Клітинки/Висота рядків** і **Стовпців** для встановлення ширини і висоти комірки.

Діаграми та графіки

Діаграма – це представлення даних таблиці в графічному вигляді, яке використовується для їх аналізу і порівняння.

При побудові діаграми двомірна таблиця перетворюється у двомірну графічну картинку.

На вертикальній осі (Y) розміщуються числові значення, а на горизонтальній осі (X) – категорії.

Порядок створення діаграми.

1. Виділити дані для відображення;
2. На вкладці **Вставка** у групі **Діаграми** виберіть тип діаграми, а потім виберіть підтип.

Створена діаграма містить кілька складових:

- область діаграми; область побудови;
- горизонтальна вісь (вісь категорій) і вертикальна вісь (вісь значень), уздовж яких відкладаються дані на діаграмі;
- ряди даних; мітки даних; легенда (ключ легенди та елемент легенди),
- назви діаграми та осей, які можна використати на діаграмі;
- підпис даних для позначення окремої точки в ряді даних.

Редагувати діаграму за допомогою команд на стрічці на вкладках Робота з діаграмами: Конструктор, Макет, Формат. Ці вкладки виникають при виділеній діаграмі, виділяючи комірку ЕТ ці вкладки зникають.

Вкладка Конструктор дозволяє змінити чи уточнити вигляд обраної діаграми (макет, стиль). Команда Обрати дані дозволяє змінити підписи на осі ОХ;

Вкладка Макет дозволяє вставити чи змінити складові діаграми: заголовки, підписи, легенда, тощо;

Вкладка Формат дозволяє змінити вигляд складової: колір, фон, гарнітура та розмір шрифту, тощо.

В Excel є 15 типів діаграм. Розглянемо основні з них.

Гістограми порівнюють значення кількох рядків споріднених даних. Окремі значення зображуються як вертикальні стовпці.

Лінійні діаграми відрізняються від гістограм лише тим, що значення в них зображуються горизонтальними смугами.

Графіки. Заздалегідь створюється таблиця, що в окремих стовпчиках містить значення аргументу і відповідних значень функції. Дані таблиці треба впорядкувати за зростанням аргументу.

Кругова діаграма показує співвідношення значень єдиного рядку даних. При цьому значення зображуються як сектори круга.

Кільцева діаграма - це різновид кругової діаграми, призначений для зображення даних кількох рядів. Кожному ряду відповідає кільце, а внескові конкретного значення в загальну суму ряду - сегмент кільця.



Точкові діаграми використовують для графічного зображення залежності кількох рядів даних. Точкові діаграми схожі на діаграми-графіки.

Кулькові діаграми є різновидом точкових діаграм, їх використовують тоді, коли потрібно зобразити залежність між трьома параметрами. При цьому значення третього параметра визначає величину маркера даних (розмір кульки).


Сортування записів в ЕТ.

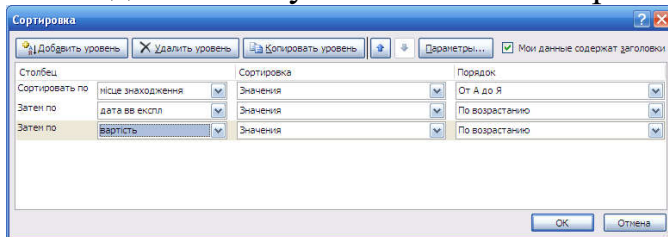
Процес упорядкування записів у базі даних називається **сортуванням**.

Просте впорядкування – за однією ознакою.:

- Курсор в будь-яку комірку стовпчика, по якому впорядковуємо записи;
- Вкладка Головна – група Редагування – список Сортування і фільтр ▼ ; або вкладка Дані – група Сортування і фільтр;
- Напрямок впорядкування  або .

Багаторівневе впорядкування – по кільком ознакам. Наприклад, в таблиці є інформація по всім студентам технікуму, що містить стовпчики: Прізвище, Група, Спеціальність, інше. Треба впорядкувати записи, щоб I рівнем впорядкування були записи однієї спеціальності, потім II рівень – групи, III рівень – по алфавіту прізвищ.




- Курсор в будь-яку комірку таблиці;
- Вкладка Головна – група Редагування – список Сортування і фільтр ▼ - ; або вкладка Дані – група Сортування і фільтр -  ;
- В діалоговому вікні визначаємо рівні впорядкування:

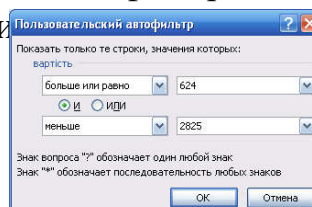


Фільтрація даних в ЕТ

Фільтрація дозволяє вивести тільки ті записи таблиці, що відповідають певній умові. При цьому дані, що не відповідають умові не пропадають, знявши фільтр, всі записи таблиці відновлюються.

Простий фільтр (автофільтр):

- Курсор в будь-яку комірку таблиці;
- Вкладка Головна – група Редагування – список Сортування і фільтр ▼ - ; або вкладка Дані  група Сортування і фільтр - ;
- В назві кожного стовпчика таблиці  



з'явиться кнопка фільтрації; – список умов

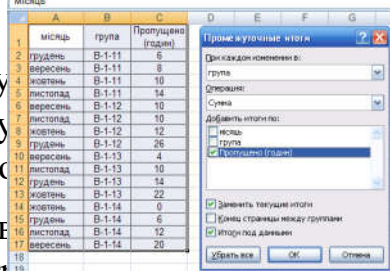
- В списку приведено перелік всіх значень поля, можна вибрати певне значення;
- Якщо в списку обрати пункт - текстовий (числовий) фільтр, то зявиться діалогове вікно, в якому можна визначити складну умову відбору даних:

Проміжні підсумки

В MS Excel є можливість автоматизовано дані таблиці поєднати в групи за критерієм певного стовпчика, виконати по кожній групі певні розрахунки.

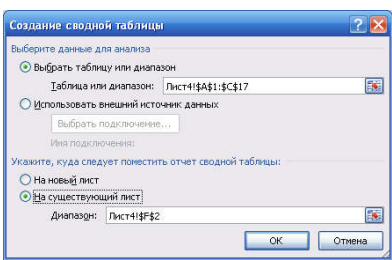
Угрупування даних ЕТ та **проміжні підсумки** по групам:

- Спочатку сортувати дані за ознакою за якою будемо поєднувати дані в групи;
- Вкладка Дані – група Структура таблиці – Проміжні підсумки;
- В діалозі визначити ознаку угрупування даних та операції над даними.



Якщо треба виконати угрупування даних за певним критерієм і виконати проміжні обчислення кожної групи, створюється так звана зведена таблиця.

Зведена таблиця дозволяє перерозподілити дані ЕТ в більш

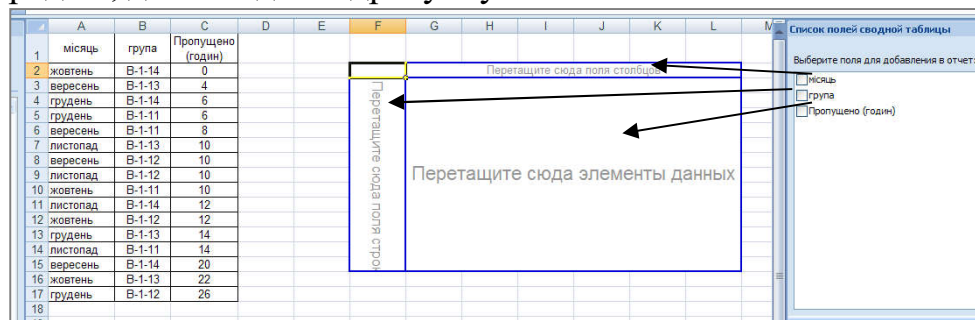


компактному вигляді за двома ознаками та обчислити проміжні підсумки по кільком ознакам. Розглянемо приклад:

- Курсор в будь-яку комірку таблиці;
- Вкладка Вставка – група Таблиці – Зведена таблиця;
- В діалозі визначаємо місце розташування зведеної

таблиці;

- Простим перетягуванням визначаємо, які дані будуть назвами стовпчиків, рядків, даними для підрахунку.



Отримана зведена таблиця може редагуватись: активізуємо будь-яку комірку таблиці, при цьому на стрічці можемо вивести групи команд для зміни параметрів зведеної таблиці. Наприклад, замість операції Сума, можемо визначити Середнє, максимум, тощо.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	місяць	група	Пропущено (годин)								
2	жовтень	В-1-14	0			Сумма по полю Пропущено (годин)	місяць				
3	вересень	В-1-13	4			група	вересень	жовтень	листопад	грудень	Общий итог
4	грудень	В-1-14	6			В-1-11	8	10	14	6	38
5	грудень	В-1-11	6			В-1-12	10	12	10	26	58
6	вересень	В-1-11	8			В-1-13	4	22	10	14	50
7	листопад	В-1-13	10			В-1-14	20	0	12	6	38
8	вересень	В-1-12	10			Общий итог	42	44	46	52	184
9	листопад	В-1-12	10								
10	жовтень	В-1-11	10								
11	листопад	В-1-14	12								

Практична робота №3 РАСТРОВА (ШКСЕЛЬНА) ГРАФІКА

3.1 Основні положення растрової графіки

Растрову графіку застосовують під час розробки електронних і поліграфічних видань (рис. 4.1). Ілюстрації, виконані засобами растрової графіки, рідко створюють вручну чи за допомогою комп'ютерних програм. Частіше всього застосовують відскановані ілюстрації, підготовлені художником на папері, чи фотографії. Останнім часом для введення растрових зображень у комп'ютер знайшли широке застосування цифрові фото- і відеокамери. Відповідно, більшість растрових графічних редакторів орієнтовані не стільки на створення зображень, скільки на їх обробку (рис. 4.2).

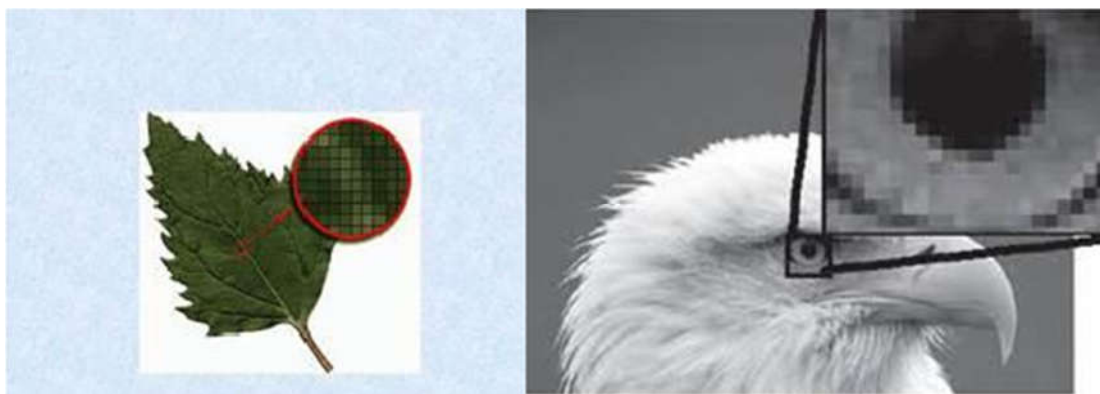


Рис. 4.1. Растрова графіка

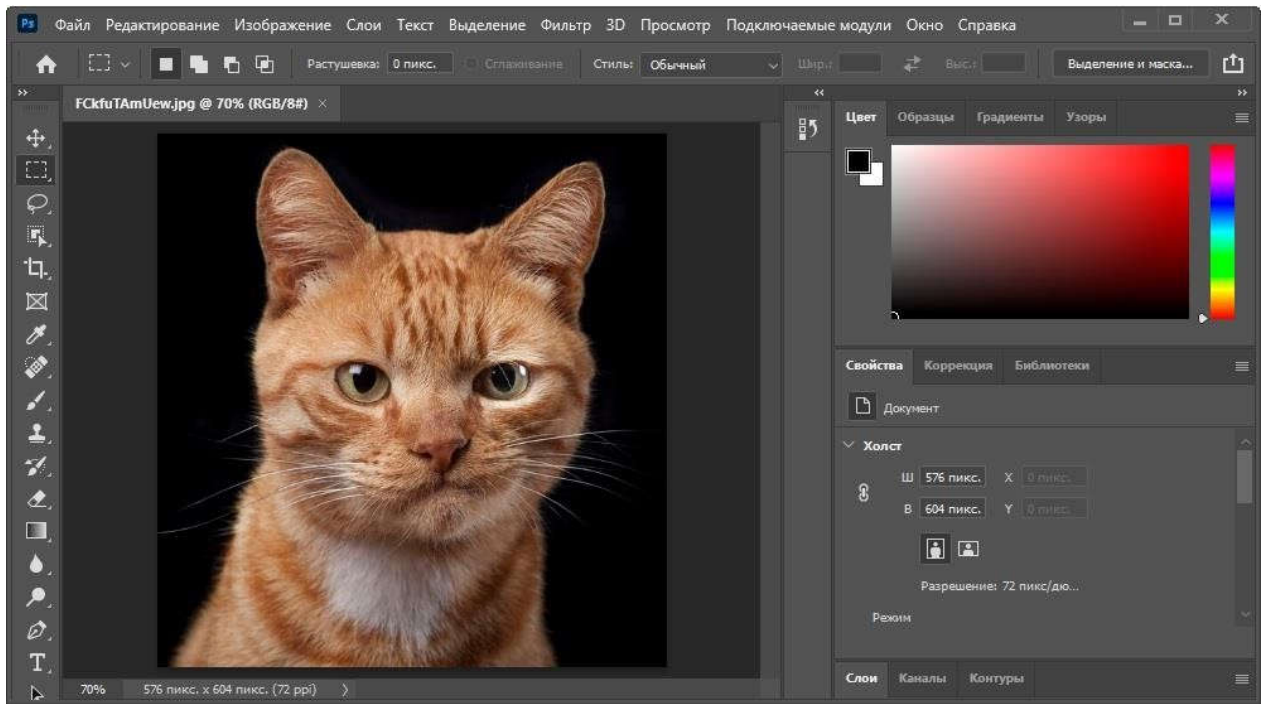


Рис. 4.2. Обробка растрової графіки

Растрова візуалізація ґрунтується на представленні зображення на екрані або папері у вигляді сукупності окремих точок (пікселів).

Піксель (pixel) – це найменший елемент зображення, відтворений комп'ютером.

Слово піксель походить від скорочення picture element (елемент зображення) з заміною букви С на Х.

Відмінними особливостями пікселя є його: однорідність (всі пікселі за розміром однакові) і неподільність (всередині пікселя не може бути ніяких більш дрібних елементів).

Якщо пікселі досить малі, то око сприймає «піксельну мозаїку» як одне ціле зображення. Разом пікселі утворюють растр.

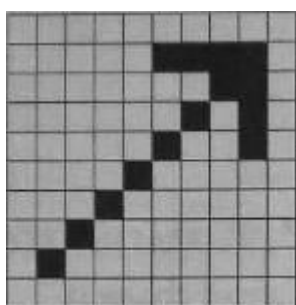
Растр – це прямокутна сітка пікселів, формуючих зображення на екрані монітора (рис. 4.3).



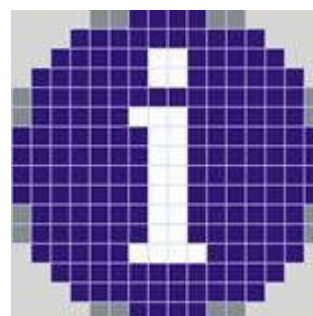
Рис. 2.3. Приклади растру

Сама сітка отримала назву растрової карти (bitmap).

Кожна точка растру характеризується двома параметрами: своїм положенням на екрані і своїм кольором, якщо монітор кольоровий, чи ступенем яскравості, якщо чорно-білий (рис. 2.4).



а)



б)

Рис. 4.4. Точка растру для моніторів: а) чорно-білого, б) кольорового

У залежності від розташування пікселів у просторі розрізняють такі основні типи растру:

1. квадратний, (рис. 4.5),



Рис. 4.5. Квадратний растр

2. прямокутний, (рис. 4.6),

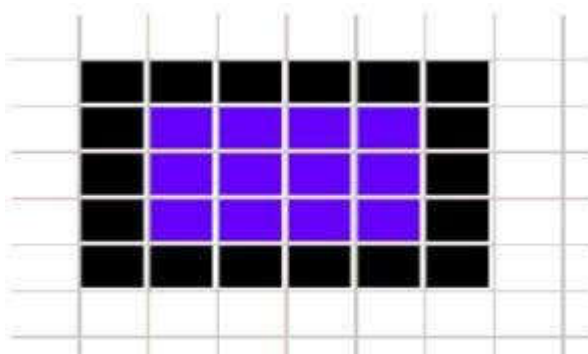


Рис. 4.6. Прямокутний растр

3. гексагональний, (рис. 4.7).

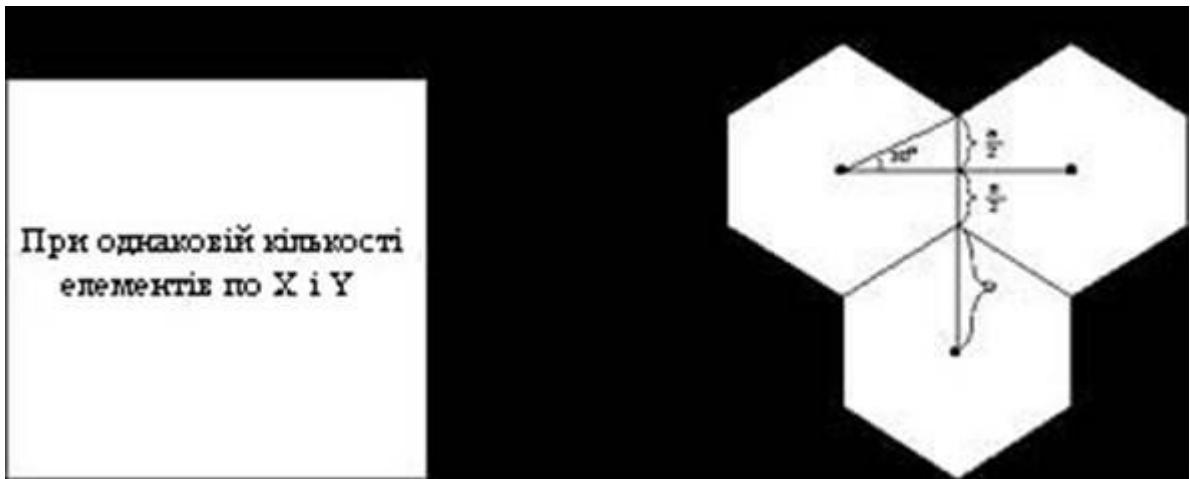


Рис. 4.7. Гексагональний растр

Для опису розташування пікселів використовують різноманітні системи координат. Спільним для всіх систем координат є те, що координати пікселів утворюють дискретний ряд значень (необов'язково цілі числа).

Часто використовується система цілих координат – номерів пікселів із (0,0) у лівому верхньому кутку.

Розмір растру зазвичай вимірюється кількістю пікселів по горизонталі та вертикалі (рис. 4.8).

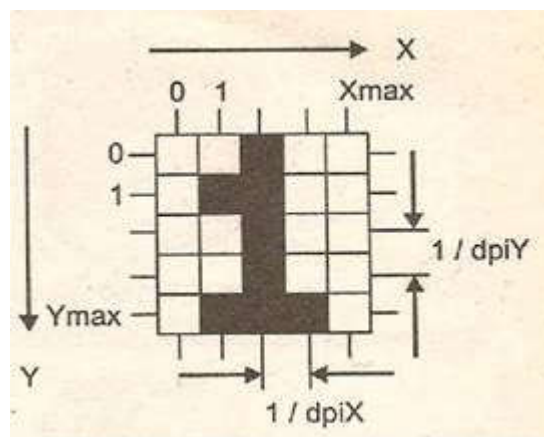


Рис. 4.8. Вимірювання розміру растру

Під час масштабування растрових зображень виникають спотворення (рис. 4.9) – східці (aliasing). Растрові редактори дозволяють частково прибрати ці спотворення за рахунок застосування спеціальних алгоритмів обробки. Ці операції називаються anti-aliasing.

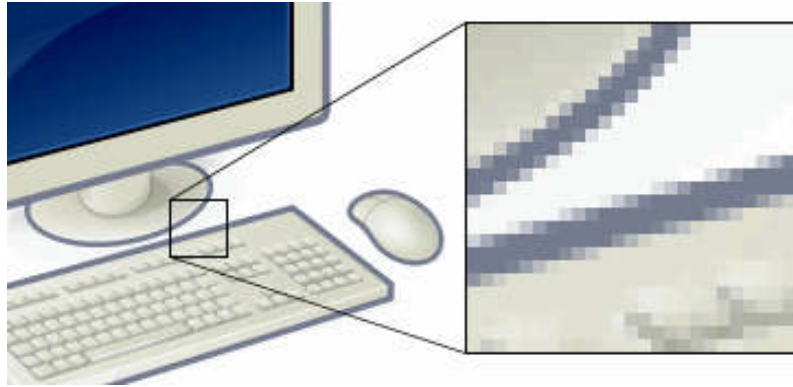


Рис. 4.9. Спотворення растру

3.2 Роздільна здатність растрової графіки

Якість цифрового зображення визначається багатьма параметрами.

Одним із основних є поняття роздільна здатність. Вона характеризує відстань між сусідніми пікселями – крок дискретної сітки растра.

Роздільна здатність (resolution) – це кількість дискретних елементів на одиницю довжини.

За одиницю довжини був прийнятий дюйм (inch), рівний 25,4 мм. Отже, дискретний елемент це піксель. Таким чином роздільну здатність можна визначити як кількість пікселів у дюймі, як правило вона позначається

як ppi, що є скороченням від словосполучення pixel per inch (пікселів у кожному дюймі).

Проте, в реальному житті пов'язана з роздільною здатністю термінологія не така однозначна. У залежності від пристосування, на якому виводиться зображення, можливе застосування таких одиниць вимірювання роздільної здатності:

- 1) spi (sample per inch) – елементів на дюйм, (рис. 4.10),



Рис. 4.10. Приклад роздільної здатності растру в spi

2) dpi (dot per inch) – точок на дюйм, (рис. 4.11),

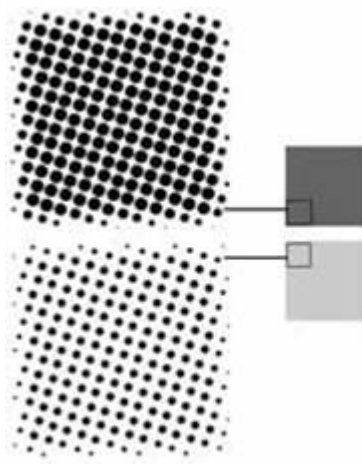


Рис. 4.11. Приклад роздільної здатності растру в dpi

3) ppi (pixel per inch) – пікселів на дюйм, (рис. 4.12),



Рис. 4.12. Приклад роздільної здатності растру в ppi

4) lpi (line per inch) – ліній на дюйм (рис. 4.13).



Рис. 4.13. Приклад роздільної здатності растру в lpi

Форма пікселів растру визначається особливостями пристрою графічного виводу (рис. 4.14). Наприклад, пікселі можуть мати форму прямокутника чи квадрата, які за розмірами дорівнюють кроку растра (дисплея на рідких кристалах); пікселі можуть мати круглу форму і за розміром можуть і не дорівнювати кроку растра (принтери).

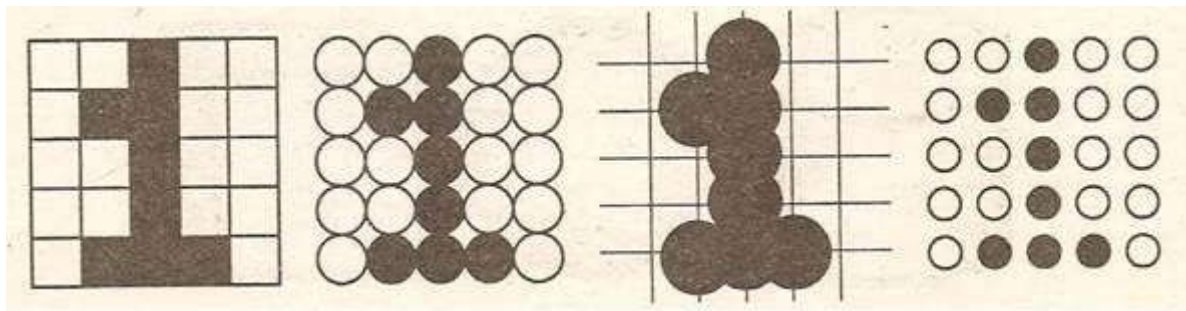


Рис. 4.14. Форми пікселів растра

3.3 Найбільш поширені редактори растрової графіки

Існує багато редакторів растрової графіки, які мають певні переваги і недоліки в можливостях і застосуванні. Велика кількість растрових

графічних редакторів пояснюється тим, що оптимальної програми створення і обробки зображень не існує.

Програми обробки растрових зображень поділяють на професійні та любительські (аматорські).

Найбільш популярними системами растрової ілюстрації комп'ютерної графіки професійного класу є графічні пакети Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, GIMP і InkScape.

Розповсюдженими програмами цього класу є: Adobe Image Ready, Corel Photo Paint, Micrografx Picture Publisher, Macromedia, Fractal Design Painter, Macromedia FreeHand, Fauve Matisse та інші. Такі професійні графічні пакети, як XRes, Photoshop, Painter, Paint Picture Publisher та інші, роблять можливим гнучкий монтаж. Це стосується і пакету Photo Impact, який не потрапив до класу професійних програм через відсутність повної підтримки кольорової моделі СМУК.

Фактичним стандартом серед програм для професійної роботи з растровою графікою, є пакет Adobe Photoshop. Він є лідером на платформах Macintosh (Apple) і Windows серед програм ретушування растрових

зображень і фотодизайну.

Adobe Photoshop – це потужний і гнучкий інструмент, задовольняючий вимоги майже будь-якого споживача – від новачка, який знайомиться з комп'ютерною графікою, до досвідченого професіонала. Тому користувачами Photoshop найчастіше стають дизайнери, фотодизайнери, працівники друкарні і видавництва.

Photoshop підтримує функції імпорту/експорту, створення (малювання),

редагування, вклеювання, маскування, пересування змісту, обробки за допомогою численних спеціальних ефектів, підготовки для Web графіки, а також монтажу композицій цих зображень і створення фотореалістичних колажів за допомогою таких технологій як: імітація природних інструментів, матеріалів і технік малювання та корегування; виділення зображення та його окремих елементів; застосування звичайних і корегувальних шарів, багаторівневих масок, фільтрів, альфаканалів і шляхів, макросів, керування напливом; багаторазових відмін виконаних дій; корекції кольорових тонів і контрастів, системи гнучкого та точного керування кольором і роботи з

плашечними кольоровими каналами зі зниженою ймовірністю помилок кольоропередавання в сервісних бюро; кешування зображень для підвищення швидкості їх перемальовування; роботи з текстом і текстово-графічними композиціями.

Photoshop має великий набір інструментарію для роботи з бітовими образами: традиційні інструменти (пензлі, олівці та інші), оригінальні інструменти (наприклад, штамп для копіювання пікселів із однієї вказаної області до іншої), Art-пензлі для імітування традиційних технік малювання тощо. Всі інструменти мають власні параметри, що дозволяють максимально точно налаштувати їх для конкретної роботи. Photoshop підтримує велику

кількість графічних файлових форматів, включаючи формати Web-графіки. Він може імпортувати фотографії, отримані за допомогою цифрових камер, дозволяє виконувати функцію оптимізації зображення з урахуванням специфіки роботи з ним у Internet. Photoshop має можливість інтеграції (в процесі інсталяції) з іншим графічним пакетом фірми Adobe – Image Ready.

Adobe Image Ready включений у пакет Adobe Photoshop, починаючи з версії 5.5. Ця програма надає величезні можливості для обробки графіки під Web: оптимізація зображень, створення анімації, можливість «різати» картинку на більш дрібні та багато іншого.

Хоча інтерфейси цих програм однакові, а можливості редагування – одного рівня, з точки зору дизайнера, найоптимальніше використовувати Photoshop для виконання робіт із графічного редагування, а Image Ready – для виконання операцій, пов'язаних із використанням зображень у мережі, та імітації, що базується на шарах.

Проте Photoshop здається універсальною програмою до тих пір, поки здійснюється корегування та комбінування наявних фото.

Серед недорогих і розповсюджених растрових ілюстраційних редакторів необхідно відмітити потужний редактор GIMP, який є практично повним аналогом професійного редактора Adobe Photoshop. Перша версія GIMP була випущена в лютому 1996 р. і мала великі можливості як перша професійна та

безкоштовна програма обробки зображень, що конкурувала з великими комерційними графічними редакторами. Цей редактор має інструменти для створення десятків різновидностей форматів растрової

графіки. З точки зору українських дизайнерів GIMP має дві значні переваги.

По-перше, ця програма безкоштовна та її інтерфейс перекладено на

українську мову. По-друге, цей графічний редактор має вбудовану підтримку скриптів на мові програмування.

Photo Paint – не менш відомий графічний редактор із пакету Corel Draw, який призначений для обробки растрової графіки, що конкурує з Adobe Photoshop. Він є ще одним стандартом растрової графіки, що разом з Photoshop охоплює більшість споживачів працюючих із графічними пакетами. Photo Paint надає великі можливості не тільки в галузі створення

зображень: оскільки містить всі інструменти, необхідні для обробки готових зображень, фотографій і ілюстрацій, за рахунок різноманітних фільтрів,

текстур. Відмінною особливістю Photo Paint є зручність роботи, інтерфейс і швидкість накладання фільтрів. Проте ці операції відбуваються дещо повільніше, ніж у Adobe Photoshop.

Традиційною складовою частиною графічного пакету Corel Draw є програма обробки зображень Corel Photo Paint. Вона приваблює творчих графіків чудовими природними зразками заповнень, що обладнані різноманітними переходами кольорів і художніми пензлями, точною роботою корекції контрастності. Професіоналам подобається така велика програма, бо має великий набір інструментів, складна багаторівнева технологія, зручність перегляду та роботи. Серед недоліків цієї програми необхідно відмітити, що початково робоча поверхня розсіює увагу, а

численні кнопки та палітри вимагають довгого звикання.

Графічний пакет Picture Publisher, який раніше розповсюджувався як складова частина Micrografx Graphics Suite, є недорогою, гарно

відпрацьованою програмою з великими можливостями, яку легко освоювати. Безперечними її перевагами є рекордер команд, багато макросів і майстрів, а одним із недоліків – відсутність автоматичного попереднього перегляду

фільтрів.

На обробці великих файлів зображень спеціалізується графічний пакет Macromedia XRes. Його перевагою є зберігання монтажів із економією ємності пам'яті. Але він не є для професіонала навіть частковою заміною Photoshop і вимагає для процесу монтажу великого обсягу пам'яті.

На платформі графічних робочих станцій SGI популярним є пакет Studio Paint 3D

виробництва Alias і Wavefront, призначенням якого є:

малювання різними інструментами в режимі реального часу на 3D- моделях; робота з необмеженою кількістю шарів зображення; надання декількох десятків рівнів відміни попередніх дій; виконання операцій корекції кольору; використання сплайнових пензлів (їх можна редагувати попільсьельно як сплайнову криву); підтримання планшету з чутливим пером (це дозволяє художнику виконати традиційний ескіз від руки, перенести його в 3D-пакет для моделювання та анімації, та побудувати за цим ескізом 3D-модель).

Ринок програмного забезпечення пропонує більше десятка розповсюджених графічних пакетів різних цінових рівнів. До недорогих

растрових ілюстраційних редакторів без підтримки CMYK для початківців з високою продуктивністю відносять RGB художники, що своєю стандартною роботою Windows-поверхнею полегшують створення користувачем перших витворів мистецтв, відносять такі пакети: Photo Impact, Paint Shop Pro, Micrografx Windows Draw, Photo Magic, Lview Pro, Microsoft Windows Paint.

За ліцензією Shareware розповсюджується добре відомий у всьому світі графічний редактор Paint Shop Pro, який пропонується компанією Jase Software. Він є умовно безплатним класичним піксельним редактором,

нескладним у опануванні, що швидко та гарно розв'язує типові повсякденні задачі, але має високу ціну повної версії. Paint Shop Pro підтримує всі розповсюджені формати графічних файлів, у тому числі і PSD, який

належить Adobe Photoshop, своєму головному конкуренту. У

розповсюдженні споживача є об'ємна бібліотека попередньо розроблених ефектів і фільтрів (більше 70). Існує також можливість створювати власні

ефекти і зберігати їх у спеціальному файлі для застосування в майбутньому. Для роботи з анімаційною графікою споживачу надається окрема програма Animation Shop, яка встановлюється з одного дистрибутива з самим редактором. Незаєрестрована копія дозволяє вільно редагувати графічні файли всіх форматів. Бажання компанії отримати зі споживача оплату виражається під час роботи з програмою не досить надійливими повідомленнями. Після закінчення тридцятиденного терміну, наданого на те, щоб увійти «в смак», споживачу, який не встиг переконати в усіх перевагах Paint Shop Pro, надається своєрідний бонус, який дозволяє безкоштовно попрацювати з програмою ще два місяці. Після цього програма остаточно перестає функціонувати.

Різноманітні функції ретушування має пакет Softkey Photo Finish, який є майстром у покращенні зображень. Але для монтажів – це не найкраща програма оскільки не підтримує багаторівневі технології.

Пакет Microsoft Windows Draw характеризується найкращим співвідношенням

ціни та якості функціонування, надає сотні зразків для друкованих бланків усіх видів, добре показує себе в створенні HTML- сторінок для WWW, містить потужну програму ретушування, програмні засоби для малювання, підтримує багаторівневу технологію та автоматичні ефекти. Однак суттєвим недоліком є використання власного формату.

У складі Windows Draw є програма обробки зображень Photo Magic.

Яка підтримує численні пензлі, ефекти, здійснення фотомонтажу, набір напівавтоматичних послідовностей операцій для генерації цікавих ефектів.

У той же час пакет Lview Pro – це гарна програма для швидкого перегляду та редагування графіки, що не відрізняється унікальністю, але повністю працездатна та може бути заміною для Paintbrush.

Стандартним у наборі MS Windows є графічний пакет Paint,

призначений для виконання найелементарніших графічних операцій. Він є найпростішим із перелічених растрових редакторів у середовищі MS Windows. Paint з'явився у версії Windows-95 і з тих пір не змінився. Paint являє собою простий одновіконний редактор растрової графіки, який, тим не менше, дозволяє створити досить складний малюнок. Програма включає засоби для побудови прямих і кривих ліній, еліпсів і кіл, прямокутників,

квадратів і багатокутників (як контурних, так і зафарбованих), є інструменти для виділення фрагмента малюнка, заливки замкненої області кольором, а також інструменти, імітуючі малювання пензликом і пульверизатором, а також створення напису та задання товщини лінії. Крім цього Microsoft

Painter надає чудові можливості для імітації роботи реальними інструментами малювання: графітом, крейдою, маслом і ін., дозволяє відтворювати фактуру поверхні різноманітних матеріалів і створювати

анімацію. Цей редактор дуже зручно використовувати для розробки фонових малюнків або Web-сторінок у стилі живопису. Той, хто користується цією програмою, відчуває себе справжнім художником. Доступні і деякі оператори перетворення рисунка, а саме: дзеркальне відображення відносно горизонтальної і вертикальної вісі, інвертування (т.т. створення схеми з одним входом і одним виходом, у якій вихідний сигнал виникає лише тоді, коли немає сигналу на вході) і заміна кольорів, стиснення, розтяг і нахил.

Проте в Paint зовсім відсутні різного типу ефекти і фільтри. Крім цього, цей редактор підтримує всього декілька форматів файлів. Редактор має набір найпростіших функцій (пензлик, олівець, гумка та ін.), які дозволяють створювати нехитрі картинки. На жаль, для обробки графічних зображень він не придатний.

Розповсюдженими графічними редакторами Microsoft є такі, як: Microsoft Photo Editor, Microsoft Photo DRAW, Paint Brush, Microsoft Picture It!, які дозволяють

реалізувати найпростіші задачі, але не вважаються

професійними. Microsoft Photo Editor – це простий графічний редактор, який дозволяє переглядати файли малюнків різних форматів. Крім цього, цей редактор дає можливість застосувати різні ефекти, різкість і прозорість, змінювати розмір малюнка, повертати його, вирізувати, копіювати і вставляти його складові.

Програма Photo Editor пропонує вибір прямокутників та не дуже зручну «чарівну паличку», що містить (на основі подібних за кольором точок зображення) ті області об'єкта, які після вставки їх у документ Word, у сторінку Web або інші документи, повинні залишатися прозорими. Photo Editor може обрізувати зображення, обертати його, робити чіткішим, переобчислювати розмір файла та змінювати глибину кольору. Ця програма має також декілька простих можливостей корекції кольору та контрастності, чудовий фільтр ефектів (акварель, крейда, вугілля, папір для листів із ефектом ручного виділення).

Для створення і редагування малюнків і ділової графіки призначений графічний редактор Microsoft Photo DRAW. Його програмне забезпечення включає в себе засоби для створення ілюстрацій, редагування фотографій і растрової графіки.

Редактор Paint Brush також вважається одним із найпростіших графічних редакторів для Windows 3.1. Його програмний елемент

знаходиться в програмній групі «Реквізити». Покращеним аналогом цього редактора є Paint для Windows-95. Microsoft Gif Animator для Windows-95 – слугує для створення рухомих зображень (анімацій) і для перетворення

відеофайлів *.avi в анімаційні gif-файли. Окремі фрагменти анімаційного зображення (кадри чи фрейми) створюються, наприклад, в редакторі

Photoshop або Paint, а потім через буфер обміну Windows вставляються в Gif Animator. Усі створені об'єкти можна редагувати: змінювати розміри, повертати, копіювати з одного місця і вставляти в інше, змінювати колір.

Робота в цьому редакторі дає непогану підготовку для освоєння більш складних професійних пакетів.

Обробку зображень також можна здійснювати засобами офісних пакетів. Наприклад, у пакеті Microsoft Office зображення можна обробляти, застосовуючи наявну в комплекті програму Photo Editor і можливості Word, Excel і Power Point.

Багато вдалих інструментів пропонує графічний пакет Windows Draw. Проте тому, хто хоче зробити фотомонтаж із заготовок, потрібно звернутися до Photo Express чи Picture It!

У растровій графіці широко застосовуються програми Excel і Power Point. У них як і в Word можна керувати обробкою імпортованого

зображення за допомогою інструментів малювання, які дозволяють регулювати яскравість, контрастність і робити прозорими подібні за кольором області тих об'єктів, які вставляють у зображення. Можна відмінити будь-яку кількість виконаних команд. Усі зміни, пов'язані з яскравістю, контрастністю чи виконанням вирізок, відмінюють за допомогою команди повернення графіки в початковий стан, навіть після збереження зображення (оригінал завжди залишиться збереженим у фоні, а під час нашаровування елементів зображення одне на одне точки того зображення, що лежать нижче, не будуть стертимі).

Навіть на швидких ПК і в разі простих пересувань об'єктів ці монтажні швидко викликають втому. Для користувачів, які багато монтують, потрібен професійний пакет обробки зображень.

До недорогих графічних пакетів, які є недорогими растровими графічними редакторами без підтримки СМҮК для початківців із середньою продуктивністю відносять програми з нетрадиційним інтерфейсом і великою кількістю шаблонів зображень, що полегшують входження в процес обробки зображень, типових для будь-якої сфери діяльності та побуту (у першу чергу – різних друкованих бланків, календарів, вітальних листівок, афіш, фотоальбомів, рамок для фотографій тощо). Їх типовими прикладами є програми: Live Pix, Kai's Photo Soap, Ulead Photo Express, Adobe Photo Deluxe.

Продуктом для дизайнерів, який має елегантну робочу поверхню з фотореалістичними символами інструментів є пакет Kai's Photo Soap. Його перевагою є гнучкий монтаж, недоліками – обмежені графічні можливості використання робочої поверхні та відсутність складних інструментів.

Програма надає зразки для календарів і вітальних листівок, але може бути застосована для оформлення без використання цього набору зразків. Вона є корисною для початкового опанування технологій цифрової обробки зображень.

Програма ж Ulead Photo Express пропонує опції для маніпуляцій з текстом і простий монтаж зображень для оформлення поздоровлень. Її перевагами є текстовий інструмент, який пропонує багато варіантів оформлення, та наявність багаторівневої технології для гнучких фотомонтажів, а недоліком те, що деякі корисні функції доводиться шукати.

У свою чергу пакет Adobe Photo Deluxe, призначений для початківців і тих, хто має деякий досвід роботи. Він пропонує два способи роботи: з попередньо штапованими проектами та самостійну обробку зображень. Ця програма підходить для швидкого виведення зразків із застосуванням їх.

Перевагами Adobe Photo Deluxe є багаторівнева технологія та потужна функція тіней, а недоліками – те, що в разі вільного оформлення зображень заважають не дуже зручна робоча поверхня та мала кількість деяких функцій, а також незначний інструмент для плавних кольорових переходів.

Існують графічні редактори, які вважаються найбільш поширеними та більш спеціалізованими для роботи з тим або іншим форматом графіки.

Серед них слід назвати такі, як: Xpaint – редактор растрової графіки, схожий на Paint, але містить багато додаткових можливостей; Kpaint – встановлений в KDE редактор растрової графіки, менш функціональний ніж Xpaint; KDE Icon Editor – редактор растрової графіки, призначений для створення піктограм.

Пакет Photo Impact підтримує відмінну техніку для творчості, забезпечуючи, завдяки своїм багатим функціональним можливостям, швидке наведення лоску на зображення. Його недоліком є відсутність СМҮК- функцій.

До розряду універсальних web-редакторів можна віднести Macromedia Fireworks (Ghjuhve Macromedia Fireworks), оскільки за допомогою Fireworks можна: створити графічні зображення, застосовуючи векторні і растрові інструменти; добавляти інтерактивні елементи і анімацію; зберігати в форматі HTML and Images, експортувати для роботи в інших програмах. Ця програма призначена для створення і редагування, як векторної, так і растрової графіки для web. З її допомогою можна створювати інтерактивні елементи інтерфейсу: різні кнопки і випадаючі меню, нарізувати картинки на частини (слайди/slices) для подальшого генерування HTML-коду. А також застосування програми разом із іншими продуктами Macromedia

(Dreamweaver, Flash) забезпечує комплексність процесу приготування Web-продукції, хоча і використання Fireworks окремо дасть чудові результати.

3.4 Растрові формати графічних файлів

Формати графічних файлів можна розділити на такі класи:

1. ті, що зберігають зображення в растровому вигляді (BMP, GIF, JPEG, PNG, TIFF, PCX, RAW, IFF, MAC, PixelPaint, PIXAR, TGA, LWG і ін.);
2. ті, що зберігають зображення у векторному вигляді (EPS, Shockwave Flash, DXF, MIF-MID і ін.);
3. ті, що можуть сполучати растрові і векторні представлення (EPS, PICT, CDR, AI, FH7 і ін.);
4. метафайли (PDF, PSD, CT, WMF, EMF, CGM), які, крім інформації про растрові та/або векторні зображення, містять також інформацію про команди візуалізації.
5. Усі класи форматів мають якісь характерні особливості і можливості,

роблячи їх незамінними в роботі.

Зокрема, растрові графічні формати слугують для опису растрової графічної інформації, яка в свою чергу застосовується, коли потрібна висока точність в передачі кольорів і напівтонів. Однак при цьому розміри файлів суттєво збільшуються з розміром роздільної здатності, що в свою чергу приводить до великих розмірів файлів.

BMP (Bitmap) – стандартний, давній та традиційний растровий формат, який став одним із основних у системі Windows і використовують його на DOS- та Windows-сумісних комп'ютерах. BMP-файли добре передаються між комп'ютерами та обробляються. Оскільки дані не можна стиснути, то під час виведення на екран і на друк втрати якості немає. BMP-файл має просту структуру та зберігає єдине зображення з одним, чотирма, вісьмома та

двадцятьма чотирма біт/піксель. Перші три подання відповідають індексованому кольоровому зображенню. Для цих зображень у заголовку BMP-файлу зберігається таблиця колірності. Зображення може бути стиснене з використанням кодування довжин серій для 4-ох та 8-бітових зображень.

Файли BMP мають найбільший розмір порівняно з файлами інших растрових форматів. Растр тут зберігається майже у тому вигляді (якщо не враховувати вирівнювання рядків на довжину, кратну 4 байтам), в якому він записується в оперативну пам'ять для відображення та обробки. Зазвичай програми так і записують файли BMP, хоча в цьому форматі передбачене ущільнення (компресія) растра методом RLE. BMP-файли з компресією можуть мати розширення DIB або RLE.

Формат GIF (Graphics Interchange Format, – формат взаємообміну графікою, розширення - gif) був запропонований найбільшою службою онлайна CompuServe спеціально для передачі растрових зображень у глобальних мережах. GIF використовують для подання індексованих кольорових зображень та HTML-документів у електронних мережах. Він є

ущільненим форматом, розробленим для прискорення пересилання файлів телефонними лініями. GIF дозволяє містити в одному файлі декілька самостійних зображень та здійснювати анімацію. Цей формат дозволяє зберегти растрові дані в пікселях (розміром до 64000) із глибиною кольору від 1 до 8 біт. Зображення записуються із застосуванням колірної моделі RGB і даних палітри. Але це не заважає зберігати зображення дворівневої та монохромної моделей, які реалізують шляхом настроювання таблиці колірності. А модель повнокольорового зображення зі зберіганням для кожного пікселя компонентів R, G, B не підтримує через обмеження у 8 біт/піксель. Цей формат вигідно застосовувати для зображень з малою

кількістю кольорів і різкими межами (наприклад, для текстових зображень).

Безперечною перевагою формату є наявність стандартизованого протоколу передавання GIF-зображень. Донедавна формат був найважливішим файловим форматом для обміну кольоровими зображеннями модемним зв'язком. Крім цього формат забезпечує швидке розпаковування під час перегляду та апаратну незалежність.

GIF використовує ефективний алгоритм стиснення LZW. Цей алгоритм стиснення майже не поступається програмам-архіваторам із ступенем стиснення 3:1-5:1. GIF-файли не потрібно архівувати, оскільки це рідко дає відчутний вииграш у об'ємі.

Проте використання одного методу кодування зображень (LZW) обмежує сферу застосування формату GIF. Оскільки LZW-стиснення захищене патентом і під час його комерційного використання постають юридичні проблеми.

До недоліків цього формату слід віднести підтримку не більше, ніж 256 кольорів і патентні обмеження. Недоліки призвели до того, що GIF поступово замінюють форматом JPEG.

JPEG (Joint Photographic Experts Group, розширення - jpg) розроблений групою експертів із фотографії (що видно з назви) під егідою ISO. Зараз він знайшов широке застосування для відображення фотографій та інших тонових зображень в електронних мережах. Цей формат економить 50-70 % обсягу пам'яті за рахунок видалення з файлу тої його частини, яка не має

значного впливу на якість зображення та дозволяє регулювати співвідношення між мірою стиснення файлу та якістю зображення. На

відміну від алгоритму стиснення GIF, який аналізує файли по рядках, JPEG розбиває зображення на області низьких кольорів, оцінюючи які кольорові розбіжності між сусідніми блоками 8×8 зображення є невидимими для ока та відкидаючи інформацію про них.

Позитивними рисами алгоритму JPEG є те, що: досягається ущільнення в 10-30 разів без істотного погіршення зображення кольорового фото; користувачам надається можливість задавати необхідний ступінь

ущільнення; алгоритм досить простий для реалізації на персональних комп'ютерах і автономних пристроях, таких як цифрові фотоапарати.

Негативними сторонами алгоритму є те, що під час підвищення ступеня ущільнення вище 20-30 зображення сильно спотворюється,

розпадаючись на окремі великі квадрати 8×8. У зв'язку з великими втратами в низьких частотах під час квантування; для окремих зображень із високою деталізацією навіть за помірною ущільнення виникає ефект Гіббса — ореоли

навколо контурів об'єктів. Несуттєвим є часткова втрата даних. Між якістю зображення та ступенем ущільнення існує зворотна залежність: чим вищу якість задати для підсумкового зображення, тим менш компактним буде впакований файл.

Крім цього JPEG дозволяє використовувати режим почерговості, забезпечуючи поступове підвищення якості зображення під час його завантаження по мережі, а також не допускає збереження в зображенні прозорих областей. Формат підтримує такі кольорові формати як: відтінки сірого, RGB і CMYK. Глибина кольору становить 24 біти.

Для уніфікації файлових форматів, що використовують метод JPEG, були розповсюджені рекомендації, названі JFIF (JPEG File Interchange

Format). Файли цього формату мають розширення .JPEG, JPG, JFIF. Крім того, метод ущільнення JPEG використовується в інших форматах файлів, наприклад, TIFF, Kodak Photo CD, QuickTime та інших. Оскільки JPEG не дозволяє включати в файл більше одного зображення, то анімація JPEG не дуже поширена.

Формат PNG (Portable Network Graphics – мережева графіка, що переноситься, розширення – png), як видно з назви, призначений для

передавання зображень по мережі. Він розроблений спеціальним комітетом, очолюваним Томасом Бутеллем. Затверджено стандарт PNG версії 1.0 і

надруковано у 1996 році. Цей формат не захищений патентами, не вимагає ліцензування й фінансових відрахувань і тому широко розповсюджується — саме через патентування й жорстке ліцензування алгоритму LZW і виник PNG. Він використовує алгоритм стискання Deflate (вдосконалений LZW – краще стискання, ніж GIF на 10–30 %), підтримує п'ять різних фільтрів

стискання. Крім цього передбачені 254 рівня альфа-каналу та черезрядкова розгортка.

Це досить «молодий» формат, що конкурує з GIF. Всі останні версії браузерів підтримують його без спеціальних модулів, що підключаються.

У TIFF можуть використовуватися різноманітні кольорні моделі.

Підтримується багато методів ущільнення — LZW, Deflate, JPEG та інші. Цей формат дозволяє зберігати інформацію про шари, кольорні профілі (ICC- профілі) і канали масок. Допускається збереження векторних контурів, а також інтеграція в файл кольорного профілю. Крім цього TIFF підтримує всі кольорні моделі, є апаратно незалежним. Формат містить метричні

характеристики зображення.

Отже, цей формат можна вважати стандартом обміну графічними даними. У стандарті TIFF версії 6.0 визначено підмножину Baseline TIFF, яку повинні

підтримувати всі програми.

Графічний файловий формат PCX (ZSoft) було розроблено для програми PC Paintbrush. Застосовувався графічним редактором ZSoft PC

PaintBrush (однією з перших популярних графічних програм) для MS-DOS компанії Microsoft, текстових процесорів і настільних видавничих систем типу Microsoft Word і Ventura Publisher, розроблений компанією ZSoft Corporation (м.Марієтта, штат Джорджія, США). Оскільки PCX використовує RLE-компресію (вона дає низький коефіцієнт стискання, але швидке

декодування), цей формат має переваги в інтерактивних системах із швидкою зміною зображень. PCX – стандарт подання і зберігання зображень ділової графіки (креслення, діаграми, схеми тощо). Більшість растрових форматів файлів застосовують стандартну палітру кольорів, проте формат був розширений з розрахунку на зберігання 24-бітних зображень. PCX – апаратно-залежний формат для зберігання інформації у файлі в такому ж

вигляді, як і у відеоплаті. Для сумісності зі старими програмами необхідна підтримка EGA-режиму відеоконтролером. Алгоритм такого стиснення дуже швидкий і займає великий об'єм пам'яті, проте не дуже ефективний, непрактичний для стиснення фотографій і більш детальної комп'ютерної графіки.

DjVu — це комплект технологій ущільнення формату файлу й програмної платформи, що розроблявся з 1996 р. у фірмі AT&T Labs спеціально з метою розміщення в Інтернеті сканованих зображень (у тому числі фотозображень), суміщених із текстом. Таких, як: книги, рукописи,

географічні карти, художньооформлені меню ресторанів і інше. І згідно цього він призначений задовольняти такі вимоги: адекватне передавання повнокольорової графіки, збереження легкості тексту для читання, достатню компактність. Крім того, DjVu-формат оптимізований для передавання мережею таким чином, що сторінку можна проглядати ще до завершення

викачування. Таким чином DjVu є унікальним інструментом для відкриття Інтернет-доступу до фондів звичайних, паперових бібліотек. У березні 2000 р. формат був проданий фірмі LizardTech Inc. Формат DjVu, є відкритим з дня свого створення. Це відносно новий формат, що використовує хвильовий (wavelet) алгоритм ущільнення. Кінцевий результат ущільнення порівнюється за своєю якістю з оригінальною сканованою версією. Після багаторазового його збільшення не з'являється растрова мозаїка.

Відносно новим графічний файловим форматом є FPX (FlashPix), який набув великого успіху. FPX є неоціненним для тих, хто займається

видавничими системами, скануванням, цифровою обробкою зображень,

фотографією, HTML, пересиланням файлів зображень телефонною лінією. Файли FlashPix містять високоякісні фотографії з великою глибиною кольору та можуть бути швидко оброблені середнім мультимедіа-ПК або Macintosh.

Формат містить зображення відразу в декількох роздільних здатностях. По замовчуванню в браузер завантажується версія з найбільш низьким із них. Це надає користувачу можливість самому вибирати потрібне розширення.

FPX-формат підтримує напівтонові та повнокольорові RGB-

зображення, але не підтримує альфа-канали, кольорові профілі та обтравочні контури.

Файл FlashPix побудований інакше, ніж інші файли зображень. Він зберігає не тільки зображення оригіналу, а й копії з нижчою роздільною здатністю. Завдяки цьому графічні редактори можуть у процесі обробки зображень швидко обирати найкращу роздільну здатність, не опитуючи

оригінальне зображення. Якщо кольорове зображення оброблюють на екрані, в копіях із низькою роздільною здатністю здійснюються зміни.

RAW (у перекладі з англ. raw – сирий) призначений для пе-редавання документів між програмами та комп'ютерними плат-формами тому він

містить необроблені (чи оброблені в мінімальній ступені) дані, що дозволяє уникнути втрат інформації, і не має чіткої специфікації. У таких файлах

міститься повна інформація про зберігаючий сигнал, і вона може бути нестисненою, стисненою без втрат, чи стисненою з втратами.

Цей формат знайшов широке застосування у таких сферах, як: цифрова фотографія – під форматом RAW розуміються дані, отримані напряму з матриці без обробки; 2. обробка звуку – у цьому випадку під RAW

розуміються звукові дані без стиснення і заголовків; у форматі RAW подані дані з приладів, які не пройшли перетворення в фізичні величини, наприклад, мілівольти під час опиту електронного термометра.

Для роботи з Video Toaster та обміну файлами з комп'ютерами Commodore Amiga використовується формат IFF (Amiga Interchange File Format), який підтримується багатьма графічними програмами для IBM- сумісних ПК.

Графічний файловий формат MAC (MacPaint) є основним форматом у системах підготування документації та графічних редакторах на ПК фірми Apple (Macintosh, Lisa). Цей формат, як правило, використовують для

передавання бітових зображень у програми системи Macintosh (розмірність зображень не повинна перевищувати 576'720 пікселів).

Формат файлів PixelPaint дозволяє відкривати документи в програмі PixelPaint на комп'ютерах Macintosh. Його використовують для зображень у градаціях сірого чи з індексованими кольорами. Для обміну файлами з графічними робочими станціями було розроблено формат PIXAR, який призначений для професійних програм 3D- моделювання та анімації.

Популярне ім'я графічного формату «Targa» насправді відноситься до TGA-формату. Перша редакція TGA-формату має назву «Original TGA

format» (Оригінальний TGA-формат) і друга – «New TGA Format» (новий TGA-формат). Цей формат був розроблений для підтримки своїх відеокарт фірмою Truevision. Кілька компаній час від часу перекупували права на цей формат одна в одній. З файлами TGA працювали адаптери Targa, True Vista й інші. Формат дозволяє зберігати зображення з глибиною кольору до 32 біт і при цьому швидко читається й розпаковується, має спеціальну опцію "Bottom-up orientation", тобто завантаження файлу не «зверху вниз», а «знизу нагору».

Група розроблювачів, яка займається обробкою супутникових фотографій, створила у компанії LuraTech формат LWF (LuraTech Wavelet

format). У ньому LWF використовується алгоритм ущільнення з втратами (на основі хвильового алгоритму), який часто дає кращі за JPEG результати.

Формат LWF відрізняється тим, що під час ущільнення можна заздалегідь встановити розмір майбутнього файлу.

Програма LuraWave SmartCompress v2.2 (Shareware) може забезпечити високий ступінь ущільнення за досить високої якості. За ущільнення, наприклад, у 60 разів, втрати менші, ніж за такого ж ущільнення в JPEG. Зображення практично не втрачає деталізації, а набуває розмитого вигляду із підкресленими контурами, тобто якість сприйняття майже не погіршується. За збільшення коефіцієнта ущільнення не проступає «мозаїка» квадратів, як у JPEG. Практично, з'являється можливість інтерактивної роботи із сервером. Програма існує для всіх ОС. Цей формат використовується нечасто, хоча LWF іноді ущільнює майже в 1,5 рази більше за інші формати.

Практична робота №4 Анімація. Переміщення по кадрах

Анімація — це ілюзія руху об'єктів, яка отримується швидким змінням зображень на екрані.

У Blender можна анімувати не тільки просте переміщення об'єктів в просторі, а ще й зміну їхньої форми, створювати циклічний рух, переміщення по траєкторії та ін. У Blender анімація створюється таким чином: вибираються деякі кадри, в яких змінюються позиції об'єктів, кути їх повороту, масштаб тощо, далі Blender сам розраховує швидкість зміни параметрів тіл між цими кадрами.

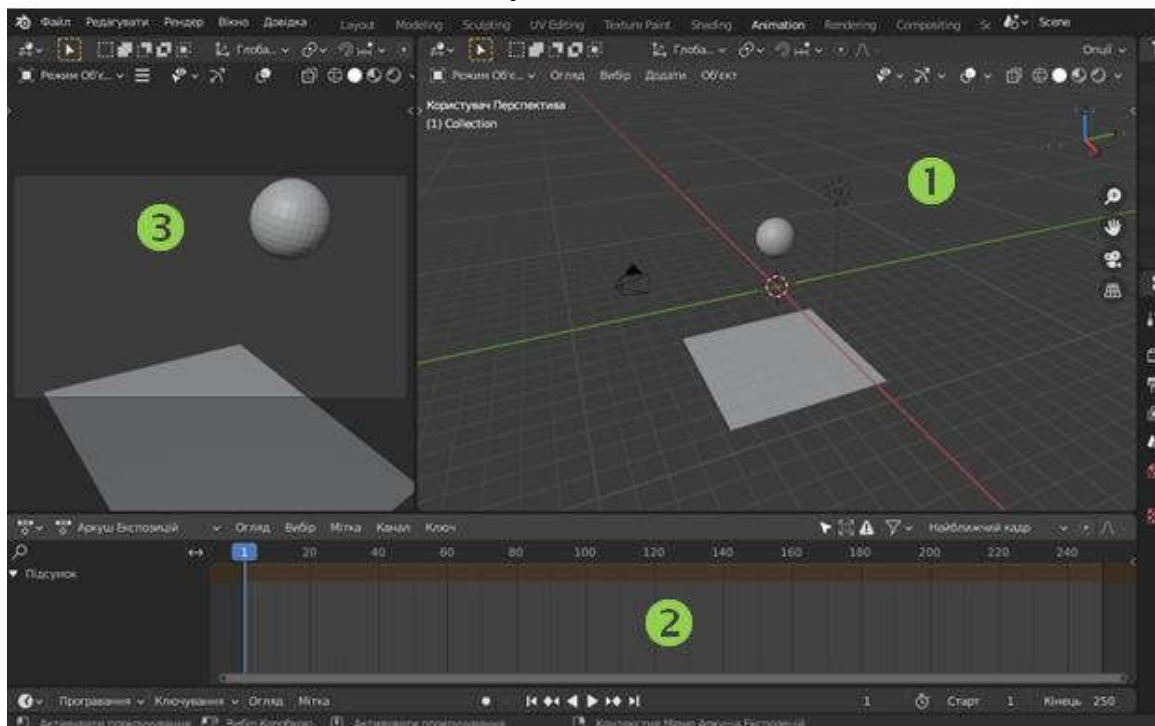
Головним поняттям комп'ютерної анімації є поняття **ключового кадра**. **Ключовий кадр — це маркер часу, в якому зберігаються значення властивостей об'єкта.**

Ключовий кадр фіксує параметри об'єкта в якийсь момент часу, а Blender створює перехідні кадри між ключовими.

Наприклад, ключовий кадр може означати розміри і позицію куба в 1—му кадрі. Користувач може додати ще один ключовий кадр на 10—му кадрі, визначаючи Куб в іншому положенні, і Blender буде автоматично визначати правильне положення Куба для всіх кадрів між кадрами 1 і 10 в залежності від обраного методу інтерполяції (наприклад, Безьє, лінійно, квадратично, і т.д.). Редактор Timeline

Для створення анімації слід відкрити редактор **Timeline**, який дозволяє переміщатися по кадрах, створювати ключові кадри і ін.

Натисни **Animation** в головному меню. З'являться 3 вікна :



1 — вікно сцени; 2 — редактор Timeline; 3 — вікно вигляду з камери.

Головний регіон редактору **Timeline** займає кадрована шкала часу, розмічена з кроком у 10 кадрів. Область під шкалою часу має назву **Аркуш експозицій**. У цій області ми бачимо місця розташування ключових кадрів, позначені жовтими точками. **Поточний кадр** позначено синьою смужкою, позначку поточного кадру виділено синім прямокутником.

Область з 0-го по 250-й кадр пофарбована по-іншому. Цей проміжок позначає ті кадри, які будуть складати анімацію.

У нижній частині редактора **Timeline** розташована **панель керування шкалою часу та відтворенням**. У правій частині панелі вказано номер поточного кадру (на малюнку — 1), кадру початку анімації (*Старт*) і останнього кадру анімації (*Кінець*).

Посередині панелі ми бачимо **кнопки керування програванням** анімації та переходами. Окрема **кнопка з кружечком** призначена для автоматичного створення ключових кадрів.

Алгоритм створення анімації на 60 кадрів:

1. Клікнути по відмітці 1-го кадру.
2. Вибрати **Об'єкт** → **Анімація** → **Вставити ключовий кадр** → **Location, Rotation&Scale** (або натиснути **I** → **Location, Rotation&Scale**).
3. Клікнути по відмітці 60-го кадру.
4. Виконати трансформацію об'єкта.
5. Натиснути **I** → **Location,Rotation&Scale**.

Переглянути анімацію можна натисканням на **Пробіл** або кнопкою **Play**.

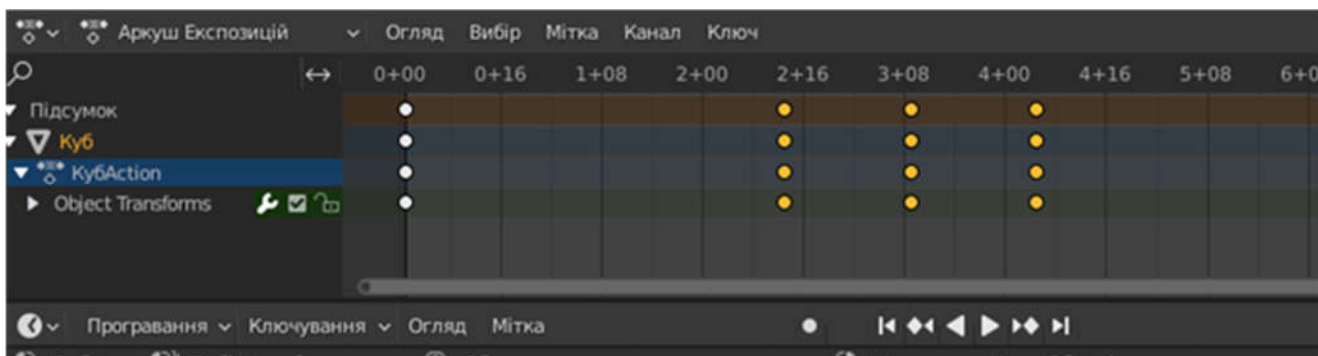


На рисунку показано вигляд шкали часу, в аркуші експозицій якої відображається положення 4 ключових кадрів.

Таким чином,

- переміщаючись по шкалі часу,
- змінюючи в поточних кадрах об'єкт,
- фіксуючи зміни за допомогою ключів, ми можемо створити відносно складну анімацію.

Якщо в меню редактора **Timeline** вибрати **Огляд** → **Показати секунди**, розмітка кадрів змінюється на часову шкалу, і ми можемо прискорювати або уповільнювати відображення змін об'єкта.

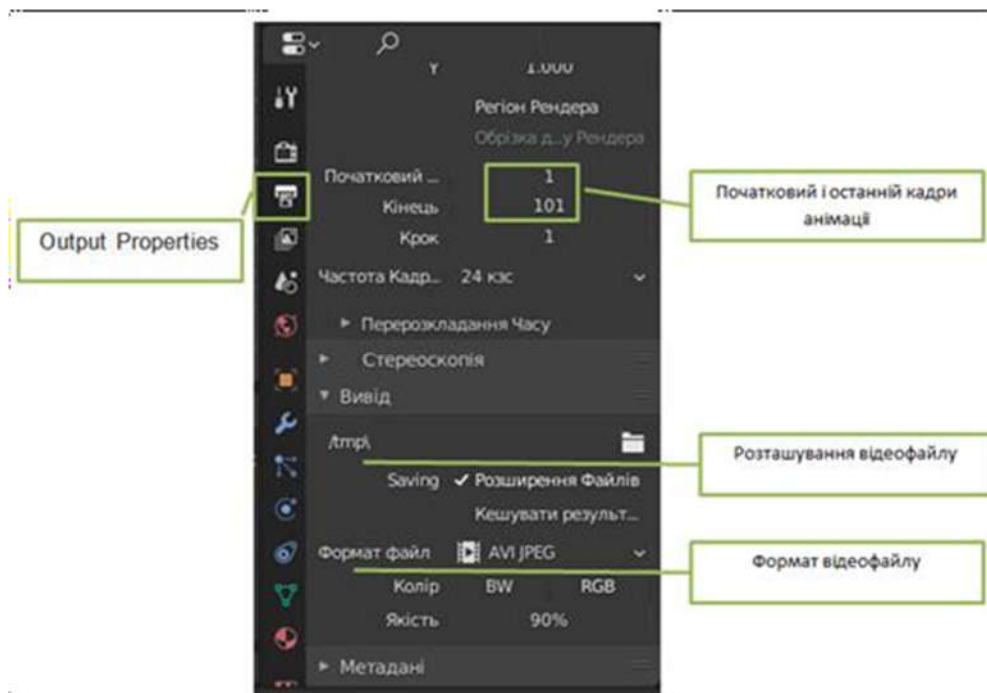


Тривалість кадру залежить від того, скільки «прокручується» кадрів в секунду. У разі 60-ти кадрів в секунду (60 FPS) кадр буде коротше, ніж у випадку 24 FPS. Чим більше FPS, тобто чим коротше тривалість кадрів, тим плавніше переходи, якісніше анімація.

Збільшення FPS збільшує розмір вихідного файлу і навантажує обчислювальні потужності комп'ютера.

Запис у відеофайл

Спочатку слід налаштувати параметри відеофайлу на вкладці **Output** редактора **Properties**.



Запуск рендеру анімації виконується з редактора **3D Viewport** при виборі в головному меню **Render** → **Render Animation** (*Ctrl + F12*).

Після цього почнеться рендер кадрів. Промальовується кожен кадр, всі разом вони упаковуються в відеофайл. Рендер займає час. Ви можете оцінити, який це ресурсомісткий процес, якщо навіть на створення анімації в кілька секунд потрібно близько хвилини. При рендері у верхній лівій частині редактора **Image Editor** відображається номер кадру, який промальовується в даний момент.

Рендеринг тривимірної сцени

Рендерингом (або візуалізацією) в комп'ютерній графіці називають процес перекладу математичної моделі об'єктів в графічне представлення.

У Blender це робиться шляхом проектування вершин, що становлять об'єкти, на екранну площину і обчислення пікселів між ними.

Render (рендер, рендеринг) — прорахунок фінальної картинки з точки, у якій розташована камера.

Проекція тривимірної сцени будується з точки огляду камери. Щоб побачити рендер, зроблений через камеру, слід натиснути клавішу *F12*. Щоб повернутися назад до сцени, слід натиснути *Escape*.

Якщо вигляд сцени після рендерингу не влаштовує, слід змінити точку огляду камери. Звісно, камеру можна переміщати і повертати, як і будь—який інший об'єкт.

Для швидкого **налаштування прив'язки камери до об'єкта** можна виконати

такий алгоритм:

- виділити камеру;
- натиснути клавішу *N*, і в лівій панелі інструментів, що з'явилася, знайти вкладку **View (Огляд)**;
- відмітити **Camera to View**;
- натиснути **0** (нуль).

Після виконання цих дій рамка паспарту стане червоною, а камера буде прив'язана до точки спостереження навігації. Тобто, якщо повернути точку спостереження коліщатком миші, камера теж повернеться відповідним чином

— це дозволяє швидко налаштувати камеру. Після позиціонування камери слід відключити цей режим прив'язки.

Результат рендерингу може бути описаний як набір певних візуальних особливостей, що відповідають справжнім фізичним явищам, властивостям об'єкту.

Такими особливостями є:

- **текстурна карта** — спосіб нанесення на поверхню матеріалу;
- **шейдинг** — спосіб зміни кольору поверхні в залежності від освітлення;
- **відображення** — дзеркальне або глянцево відображення;
- **глибина різкості** — об'єкти здаються розмитими або не в фокусі, якщо вони знаходяться занадто далеко попереду або позаду об'єкта у фокусі;
- **дифракція** — визначає вигин, поширення та інтерференцію світла, що проходить поблизу границі об'єкта, або крізь вузьку діафрагму;
- **заломлення** — вигин світла, пов'язаний з коефіцієнтом заломлення матеріалів;
- **рельєфне текстурування** — метод імітації дрібних нерівностей на поверхні;
- **каустика** (форма непрямого освітлення) — відбиття світла від блискучого об'єкта;
- **м'які тіні** — ефект перешкод, що частково приховують джерела світла;
- **непряме освітлення** — визначає кількість світла, відбитого від інших поверхонь;
- **нефотореалістична візуалізація** — рендеринг сцен в художньому стилі;
- **прозорість** — передача світла крізь об'єкти;
- **тінь** — ефект перешкод для світла;
- **ефект туману** — як світло проходить через нечисту атмосферу або туман;
- **розмиття в русі** — об'єкти здаються розмитими через високу швидкість руху об'єкта або камери.

Налаштувати значення параметрів, що визначають перелічені властивості, можна у вікні редактора властивостей на вкладці **Render Properties**.

Сьогодні в основі найпоширеніших програм-рендерів лежать **три основні**


обчислювальні методи:

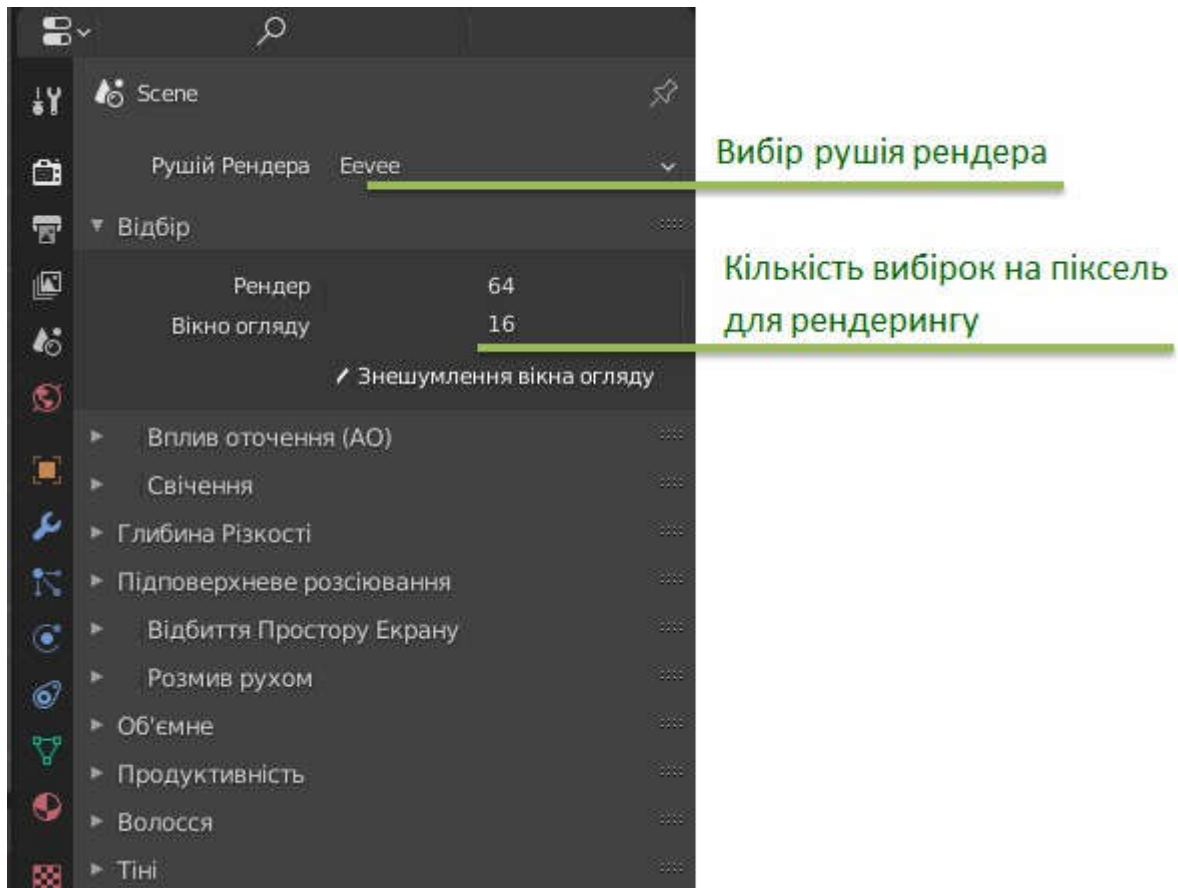
- **Растеризація (Scanline)** — метод, при якому зображення створюється прорахунком граней-полігонів і великих ділянок поверхонь.
- **Трасування променів (Raytracing)** — фізика сцени прораховується на основі променів, що виходять з об'єктиву віртуальної камери і аналізу взаємодії кожного променя з об'єктами, з якими він зустрічається в сцені.
- **Розрахунок відбитого світла (Radiosity)** — кожен піксель зображення наділяється кольором, який залежить від джерела світла і оточення.

Рушій візуалізації — це програма, що перетворює сітки, матеріали та джерела світла у двовимірне зображення.

За замовчуванням в Blender є три рушії візуалізації:

- **Eevee** — це рендер в реальному часі. Він може працювати як рендер фінального зображення і як рушій керування передоглядом в реальному часі при створенні об'єктів.
- **Cycles** — рушій, алгоритм якого заснований на методі трасування світла. При наявності потужної відеокарти він може відносно швидко візуалізувати тривимірну сцену з досить високим рівнем реалістичності.
- **Workbench** — рушій для керування передоглядом в реальному часі при створенні об'єктів.

Для встановлення налаштувань рендерингу слід натиснути  (Render Properties) на панелі інструментів редактора властивостей і встановити для параметрів потрібні значення.



Отже, якість зображення залежить від таких факторів:

- положення камери;
- освітлення сцени;
- матеріали об'єктів;
- налаштування рендеринга (тип рушія, кількість вибірок, розмір зображення, шляхи відбиття світла тощо).

Для запуску процесу візуалізації слід в головному меню вибрати **Рендер** → **Рендер зображення**, або натиснути клавішу *F12*. Щоб зберегти результат

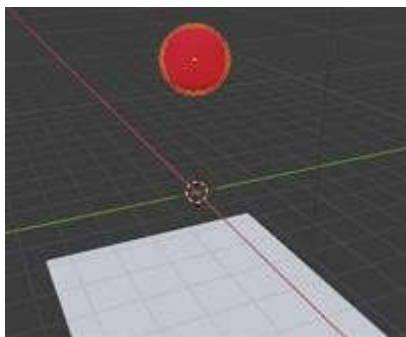
рендерингу, потрібно у вікні рендера вибрати **Зображення** → **Зберегти** і вказати формат і розташування файлу на диску.

1. Приклад анімації

Розглянемо анімацію на прикладі створення кульки, яка вибухає і розпадається на шматочки на шляху до поверхні.

Створення об'єктів


1. Змінимо об'єкт куб на сферу натисканням *Ctrl* + *3*. Піднімемо кульку по осі *Z*.
2. Перейдемо в режим редагування (*Tab*) і в контекстному меню об'єкта оберемо команду **Поділити** (або натиснемо клавішу *W* — **Subdivide**).
3. Додамо площину, збільшимо її та розмістимо під кулькою.
4. Додамо матеріал до кульки та площини.

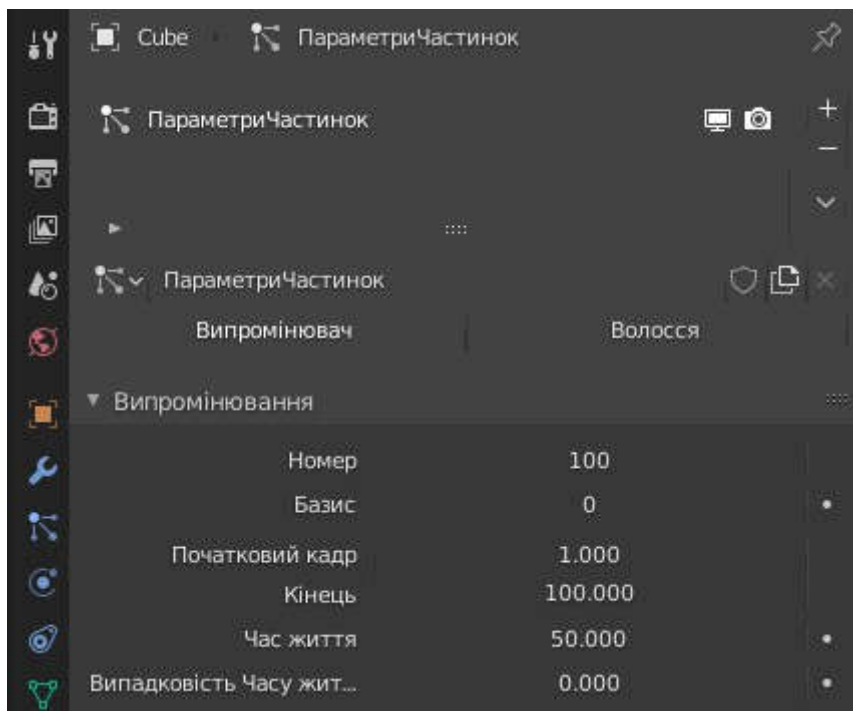



Створення анімації


1. Натиснемо **Animation** в головному меню.
2. Клікнемо по відмітці 1-го кадру і вставимо ключовий кадр натисканням **I** → **Location**.
3. Клікнемо по відмітці 100-го кадру, перемістимо кульку вниз до площини та додамо ключ **I** → **Location**. Тепер кулька буде падати. Анімацію можна переглянути, натиснувши **Пробіл**.

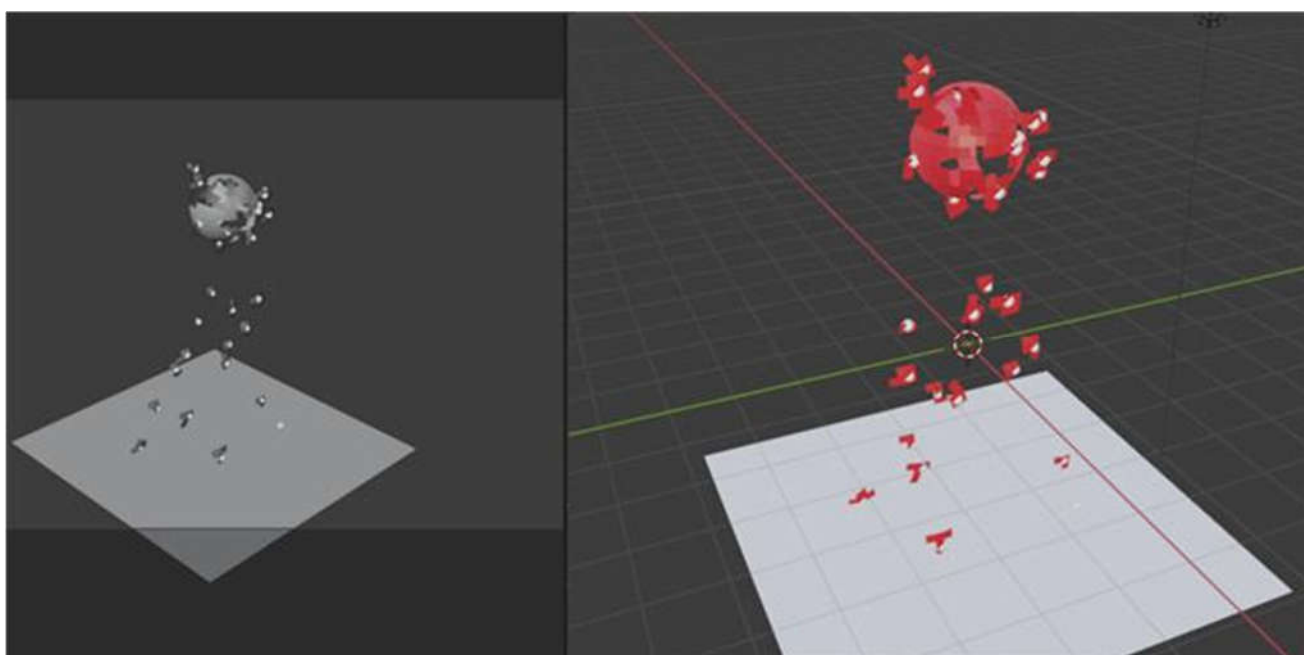
Додавання вибуху

1. Додамо частинки, на які буде розпадатися кулька. Для цього виділимо об'єкт, на панелі інструментів Редактора властивостей виберемо  (**Particle Properties** — Система частинок).
2. Налаштуємо властивості системи частинок. Оберемо, на скільки частинок буде розлітатися об'єкт: параметру **Номер** встановимо значення **100**. Кулька доторкнеться площини на 100 кадрі. Тому обираємо початок розпаданя — 1, кінець — 100.



3. Додамо зруйнування об'єкта. На панелі інструментів Редактора властивостей виберемо **Модифікатор** . У вікні властивостей виберемо **Додати модифікатор**. У списку, що відкриється, виберемо **Вибух (Explode)**.

4. Для площини задамо фізику Зіткнення. Для цього виділимо площину, на панелі інструментів Редактора властивостей виберемо  (**Physics Properties**), у вікні властивостей оберемо команду **Зіткнення**. Переглянемо анімацію.



Практична робота №5 РОБОТА З ІНТЕРФЕЙСОМ BLENDER 2.90

Якщо Ви вперше запускаєте Blender, а тим більше – якщо до цього ніколи не працювали з професійними програмами для графіки, то його інтерфейс може Вас налякати. Впадати у відчай не варто, в Blender все піддається налаштуванню, а весь хаос, який Ви бачите на екрані, на перших порах роботи з програмою Вам не знадобиться.

Інтерфейс Blender особливий, як мінімум, з двох причин. По-перше, в ньому не підтримується використання перекриваючих вікон. Це означає, що навіть якщо щось відкривається в окремому вікні, це вікно не блокує роботу інших вікон. По-друге, акцент зроблено на використанні комбінацій клавіш. Якщо в інших програмних середовищах не всяка команда має гарячу клавішу, то в Blender скоріше навпаки – не у кожній клавішній комбінації є відповідний елемент в інтерфейсі.

Крім того, в Blender, поряд зі звичайними клавішами, активно використовується NumLock, т.з. “бічна” цифрова клавіатура. Тому бажано мати звичайну клавіатуру, а не урізану (як на більшості ноутбуків, де функціоналом пожертвували заради компактності). Хоча на таких клавіатурах можна перемикатися в режим правої цифрової клавіатури, але при цьому блокується частина звичайних клавіш, що створює додаткові незручності при роботі у середовищі Blender.

Варто запам’ятати принцип організації головного вікна Blender:

- 1) Головне вікно поділено на області (areas). Кількість областей і їх розмір можна змінювати.
- 2) Кожна область містить один редактор (editor). Редактори в області можна змінювати.
- 3) Редактор складається з регіонів (regions). Більшість з них можна приховувати. Розмір і місце розташування регіонів можна міняти.
- 4) Регіони можуть включати вкладки (tabs). Одночасно відображається вміст тільки однієї вкладки регіону.
- 5) На вкладках регіону знаходяться панелі (panels). Їх можна згортати, розгортати, міняти місцями.
- 6) На панелях або самих регіонах знаходяться різні елементи управління (кнопки, поля, середовища, списки та ін.)

По замовчуванню, вікно Blender поділено на п’ять областей. Відповідно,

при

запуску програми відкривається п’ять редакторів. Це Info, 3D View,

Timeline,

Outliner, Properties – Інформація, Тривимірний вид, Шкала часу,

Менеджер

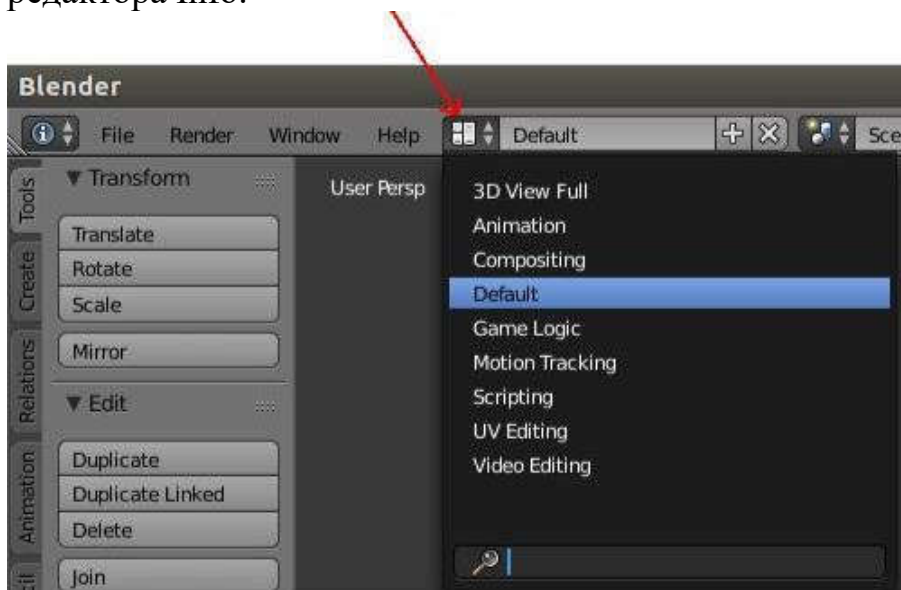
об’єктів, Властивості.

У заголовку кожного з них з лівого боку є випадаючий список зіконками, що дозволяє перемикатися на інші редактори. Заголовок (header) редактора – це один з його регіонів. Він знаходиться внизу або вгорі свого редактора.

На зображенні нижче активовано перемикач редакторів в заголовку редактора 3D View. У списку можна вибрати інший редактор. Після чого він займе відповідну область (area).



Blender містить ряд вже підготовлених екранів (screens) – поділів головного вікна на області зі своїм комплектом редакторів. Кожен такий екран пристосований для виконання певних завдань, наприклад, створення анімації. По замовчуванню вибраний екран під ім'ям Default. Перемикач екранів знаходиться в заголовку редактора Info.



За необхідністю можна зберігати свої варіанти екранів і видаляти існуючі (кнопки “+” та “X”).

Головним редактором Blender є 3D View. На його прикладі розглянемо, як організований редактор. Хоча редактори не схожі між собою, однак загальні принципи роботи з ними збігаються.

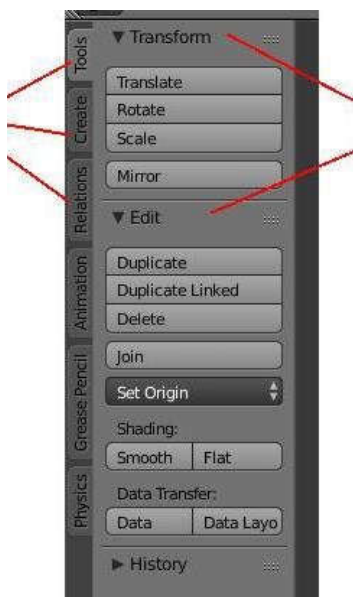
У 3D View є чотири регіони:

- Головний регіон (Main region). У ньому знаходяться тривимірні моделі, камери, лампи та ін.
- Головна панель (Header), на якій знаходяться меню, ряд кнопок і випадаючих списків. За замовчуванням розташовується внизу редактора. Ховається і відображається натисканням Alt + F9.
- Область інструментів (Tool shelf). За замовчуванням знаходиться зліва. Приховування/відображення клавішею T.
- Регіон властивостей (Properties region). Знаходиться праворуч. За замовчуванням прихований. Гаряча клавіша N.

Коли регіон прихований, то замість нього на межі редактора відображається маленький знак плюса. Клік по ньому також розкриває регіон, як і гаряча клавіша. При натисканні гарячих клавіш необхідно, щоб курсор миші перебував у межах відповідного редактора. Інакше, команди будуть належати до іншого редактора.

Область інструментів містить вкладки з панелями, регіон властивостей

– тільки панелі. Нижче подано скріншот області інструментів (зліва – вкладки, справа – панелі).



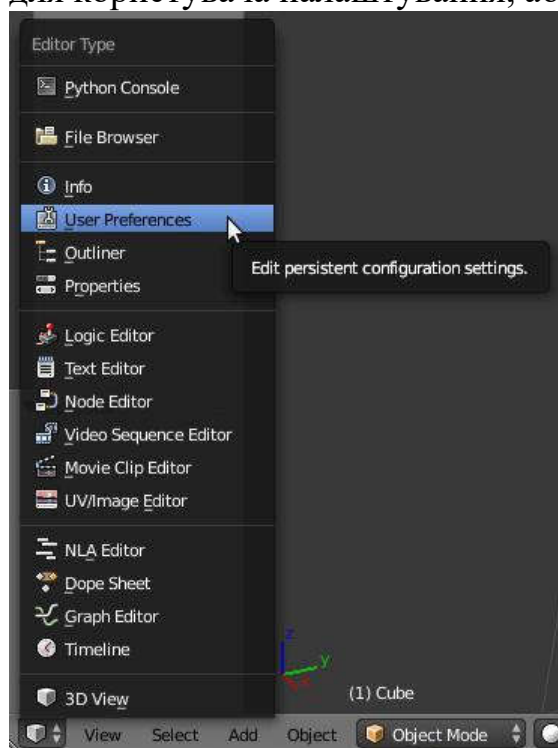
В інших редакторах вкладки можуть виглядати по-іншому (у вигляді іконок або кнопок, розташовуватися горизонтально тощо).

5.1 НАЛАШТУВАННЯ BLENDER 2.90

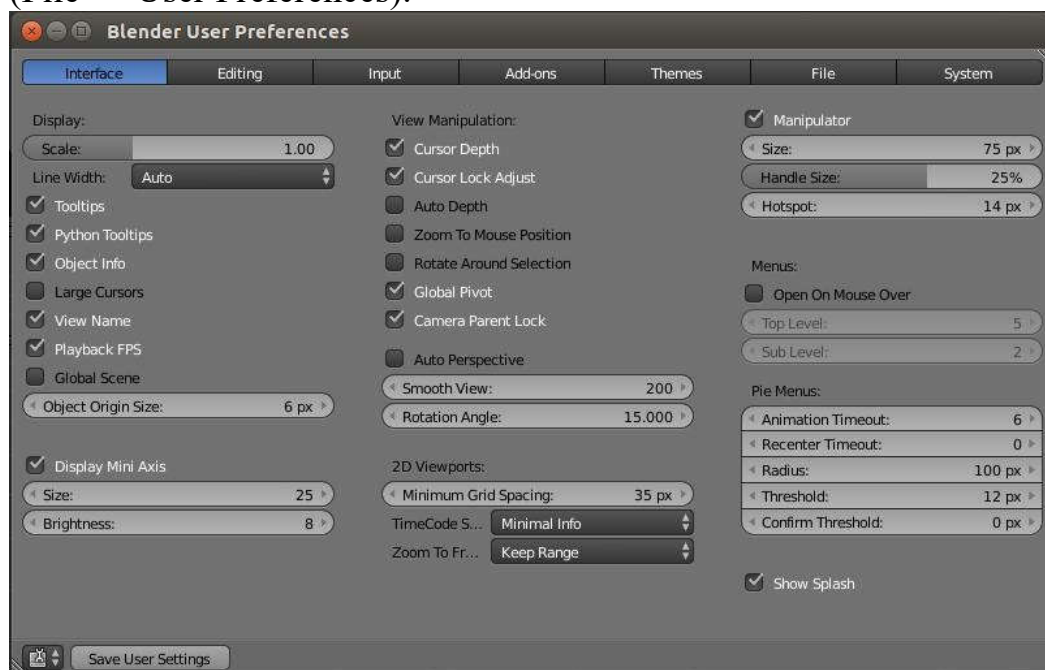
Середовище Blender має можливість гнучкого налаштування свого інтерфейсу. Для початку варто розглянути найбільш важливі можливості, які допоможуть персоналізувати середовище 3D-редактора під індивідуальні потреби кожного.

Налаштування зовнішнього вигляду і стартового файлу

Коли Ви вперше запустили Blender, Вам могли не сподобатися його колірна схема і розмір шрифту. Їх можна змінити через редактор User Preferences (Призначені для користувача налаштування, або Параметри).



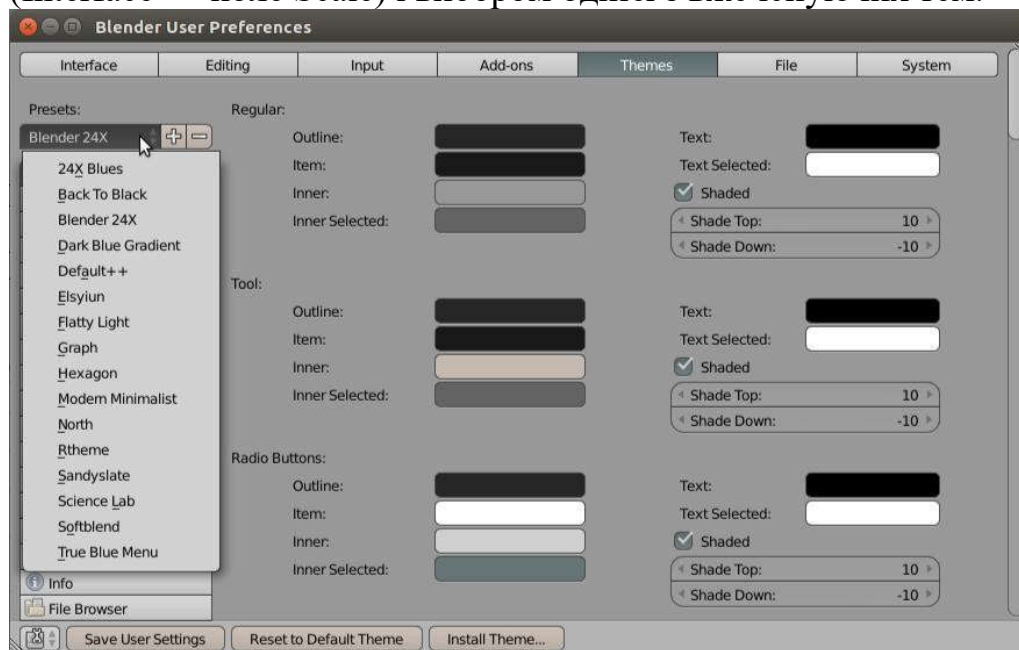
Цей редактор зазвичай відкривають в окремому вікні через меню редактора Info (File → User Preferences).



Слід зазначити, що будь-який редактор можна відкрити в окремому вікні. Для цього треба навести покажчик миші на роздільник області (area), затиснути Shift і ліву кнопку миші, потім злегка потягнути курсор миші в сторону. Роздільники областей виглядають як невеликі трикутники з діагональних ліній, вони

розташовані у верхньому правому і нижньому лівому кутах області. Область продублюйте в нове вікно. Також це дуже зручно, якщо Ви працюєте на двох моніторах – один перед Вами, а на інший проєктуються Ваші дії у програмі для аудиторії (здобувачів освіти, колег-викладачів тощо).

Редактор User Preferences складається з двох регіонів: головного і панелі управління, розташованої знизу. У головному регіоні знаходяться вкладки Interface, Editing, Input, Add-ons, Themes, File, System. Налаштувань насправді дуже багато. На перших порах можна обмежитися зміною розміру шрифту (Interface → поле Scale) і вибором однієї з вже існуючих тем.



Після змін треба не забути натиснути кнопку Save User Setting, розташовану на панелі управління редактора. Тепер, коли Ви знову відкриєте Blender, зовнішній вигляд його інтерфейсу буде іншим.

Не слід плутати налаштування User Preferences, які стосуються інтерфейсу самого Blender, з налаштуваннями стартового файлу. Цей файл завантажується, коли Ви створюєте новий проєкт, тому варто знати, що стартовий файл також можна змінити.

В файлах проєктів (мають розширення .blend), крім об'єктів, їх властивостей і всього іншого, Blender зберігає розташування областей з певними редакторами і ряд інших параметрів інтерфейсу, які стосуються цього конкретного проєкту. Коли створюється новий проєкт, то завжди завантажується стартовий файл зі своїми налаштуваннями – відображенням п'яти редакторів і об'єкта “куб”.

Якщо Вам не потрібен куб, а також редактор Timeline, то можна їх прибрати. Після чого в редакторі Info вибрати File → Save Startup File. Тепер нові проєкти будуть відкриватися без куба і шкали часу.

Надалі можна повернутися до вихідних налаштувань стартового файлу вибравши File → Load Factory Settings. Завантажаться “заводські” налаштування, в тому числі й тема. Тому потрібно знову виконати команду Save Startup File (тема при

цьому залишається та, яку Ви встановили через UserPreference). Щоб повернутися до вихідної теми, треба в User Preference → Themes в заголовку редактора натиснути Reset to Default Theme, після чого не забути натиснути Save User Settings.

Налаштування областей

Розмір областей, в яких розташовані редактори, змінюються перетягуванням їх границь. Вікно Blender'a можна розділити на більшу кількість областей, а також зменшити їх кількість шляхом об'єднання. Один із способів – натиснути правою кнопкою миші по межі між областями. З'явиться контекстне меню Area Options, що містить лише два пункти: Split Area (розділити область) і Join Area (об'єднати область).

Якщо вибрати Split Area, то в редакторі з'явиться сіра смужка. Вона може бути вертикальна або горизонтальна (в залежності від версії програми). Орієнтація перемикається клавішею Tab клавіатури. Клік лівою кнопкою миші призведе до поділу області по цій лінії. При цьому області будуть містити однакові редактори. Розділяється тільки та область, в якій знаходиться курсор миші.

При об'єднанні областей з'являється затемнення зі стрілкою, що вказує, яка область буде поглинена. Об'єднати можна усі області, однак, в залежності від напрямку об'єднання, у областей повинна бути однакова або висота, або ширина.

Практична робота №6 УПРАВЛІННЯ СЦЕНОЮ В СЕРЕДОВИЩІ BLENDER

Головний регіон редактора 3D View для зручності будемо називати просто сценою або 3D. Це – емуляція тривимірного світу, в якій розміщуються і зредагуються різні об'єкти.

За замовчуванням на сцені знаходяться три об'єкти: куб, камера і лампа. Зрозуміти, де який об'єкт, можна шляхом натискання правою кнопкою миші по кожному. Так відбувається виділення об'єктів. При цьому внизу зліва Ви побачите їх назву.

Лампа служить джерелом світла, без неї кінцеве зображення було б чорним. За допомогою камери налаштовується те, що буде видно на зображенні, під яким кутом і з якої відстані. У разі анімації можуть переміщатися не тільки об'єкти, але і камера.

Щоб побачити, як виглядає готове зображення, треба натиснути F12. Відбудеться рендеринг (візуалізація) частини сцени, видимої з камери, в зображення. При цьому в області 3D-вигляду відкриється редактор UV/Image. Щоб повернутися знову в 3D View, треба натиснути Esc. Щоб оцінити ступінь впливу камери і лампи на кінцеве зображення, можна їх злегка перетягнути за кольорові стрілки, коли об'єкти виділені. Після цього знову натиснути F12. Вигляд з камери також можна отримати натисканням 0 на NumLock.

Крім перерахованих “матеріальних” об'єктів, на сцені є 3D-курсор у вигляді прицілу та сітка з червоною (x) і зеленою (y) осями. Сітка служить орієнтиром і свого роду лінійкою. Вона не дозволяє загубитися в просторі і дає можливість приблизно уявити розмір об'єктів. Курсор вказує на місце появи нового об'єкта. Позиція курсора змінюється шляхом натискання лівою кнопкою миші.

У Blender управління 3D простором, тобто навігація в ньому, виконується за допомогою миші і цифрового блоку клавіатури (мається на увазі NumLock). Якщо у клавіатури немає такого блоку, то зазвичай вона підтримує перемикання в цей режим. Інший варіант – в User Preferences на вкладці Input встановити прапорець Emulate Numrad. В такому випадку будуть задіяні цифрові клавіші основної частини клавіатури.

Управління цифровим блоком клавіатури:

- 0 – вид з камери
- 1, 3, 7 – види спереду, праворуч, зверху
- 9 – зворотний вид: якщо був зверху, то буде знизу, якщо був праворуч, то буде зліва
- 2, 4, 6, 8 – повороти вниз, наліво, направо, вгору
- 5 – перемикання між режимами Ortho і Persp
- мінус і плюс – зменшення масштабу (віддалення предметів) і збільшення (наближення)
- крапка – центрування сцени на виділеному об'єкті
- знак ділення (скісна риска) – центрування на виділеному об'єкті, при цьому інші об'єкти не відображаються; повторне натискання повертає сцену до

попереднього стану

В режимі Persp сцена виглядає тривимірною. Так, як нам би здавалося в реальності. При цьому справжні розміри і пропорції спотворюються. Якщо увімкнути вид з камери (0), а потім перемикатися в режимі Ortho і Persp, то видно, що в Persp “ближні” до нас квадрати сітки більші за розмірами, ніж “дальні”. У режимі Ortho простір проектується на площину шляхом проведення перпендикулярів з його точок на відповідну проекцію (верх, правий бік та ін.). Розміри при цьому не спотворюються.

Інформація про те, який вид і проекція використовуються, вказана у верхньому лівому кутку 3D-сцени. Часто там фігурує слово “User” (користувач), тобто сцена повернута так, як її повернув користувач програми.

Управління в Blender мишею:

- Прокрутка коліщатка миші виконує ту ж дію, що знаки плюс і мінус, – відбувається зміна масштабу сцени.
- Рух миші при натиснутому колесі повертає сцену. Куди і як сильно, залежить від напрямку і амплітуди руху миші.
- Рух миші при натиснутому колесі з затиснутим Shift пересуває сцену.
- Клік лівою кнопкою розміщує в місці кліка 3D курсор.
- Клік правою кнопкою використовується для виділення об’єктів.

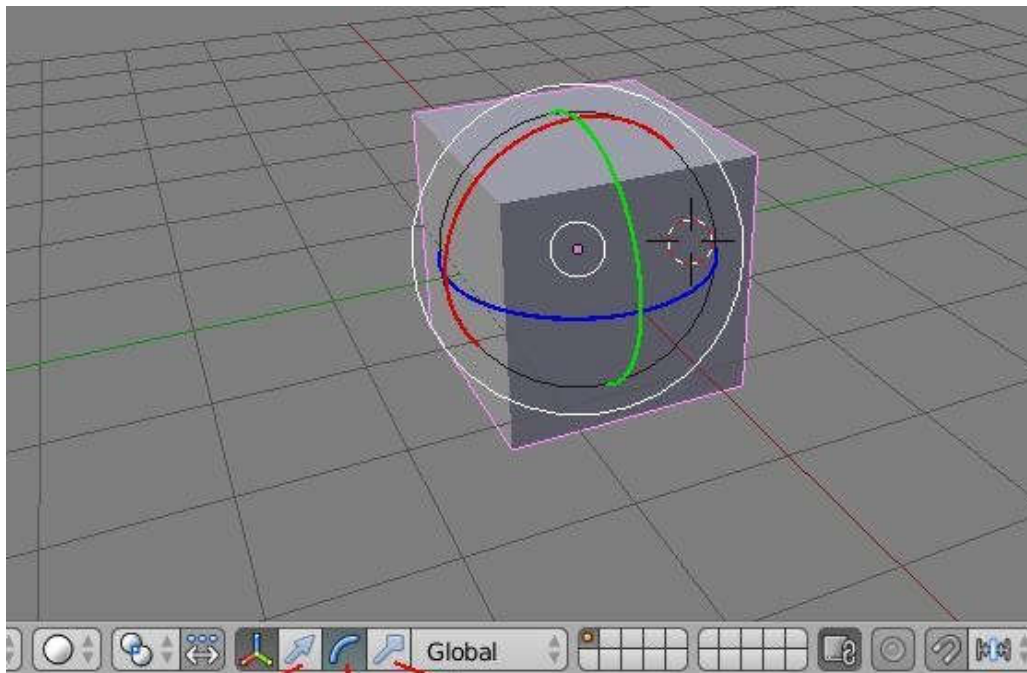
Щоб виділити кілька об’єктів, треба клацнути по ним правою кнопкою при затиснутому Shift. Клавiша A виділяє всі об’єкти або знімає виділення, якщо до цього щось було виділено.

6.1 БАЗОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ОБ’ЄКТІВ

У середовищі Blender до базових трансформацій, або перетворень, відносять переміщення, обертання і масштабування об’єкта. Ці операції можна виконувати за допомогою гарячих клавiш, спеціальних маніпуляторів трансформації, регіону властивостей і/або області інструментів.

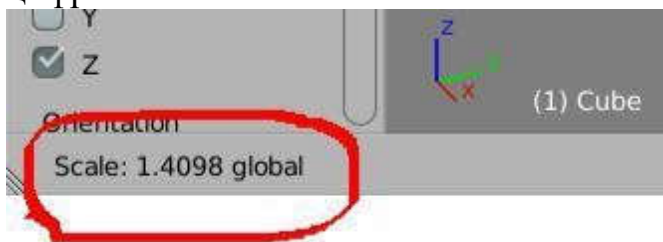
За замовчуванням включений маніпулятор переміщення. На це вказують три кольорові стрілки-осі, що виходять з центру об’єкта при його виділенні. Затиснувши будь-яку зі стрілок лівою кнопкою миші, об’єкт можна переміщати уздовж відповідної осі.

Кнопки включення маніпуляторів базових трансформацій знаходяться в заголовку 3D View.



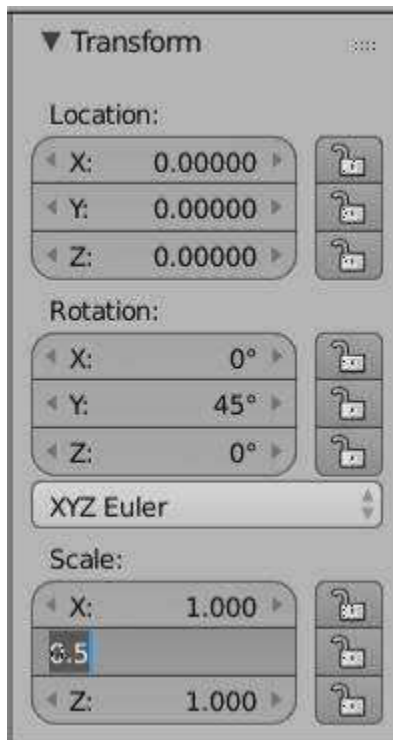
На зображенні увімкнено режим обертання. Перетягування за кольорові маркери на кубі буде його обертати навколо відповідної осі. Якщо курсор миші затиснути близько білих кіл, то обертання буде довільним.

В процесі трансформації головна панель (інша її назва – заголовок) 3D View ховається, а замість нього з'являється інформація про те, що відбувається у цифрових значеннях:



Якщо при виконанні операції затиснути Ctrl, то зміна буде відбуватися з відносно великим кроком. Наприклад, на одну блендер-одиночку при переміщенні або 5 градусів при повороті. Блендер-одиночка дорівнює ширині одного квадрату сітки. Якщо затиснути і Ctrl і Shift, то в більшості випадків зміни також будуть дискретні, але вже на більш дрібне значення.

В окремих випадках, коли Вам треба повернути, пересунути, змінити розмір на точне значення, буває зручніше змінювати об'єкти за допомогою регіону властивостей (N) редактора 3D View. Тут є відповідні групи полів на панелі Transform.



Однак частіше користуються гарячими клавішами.

Натискання (не тримати, а просто натиснути і відпустити – авт.) клавіш G, R, S виконують операції:

- G – grab / move – переміщення
- R – rotate – обертання
- S – scale – зміна розміру

Після підтвердження операції, трансформація відбувається при рухові миші. Щоб підтвердити зміну, треба клікнути лівою кнопкою миші, для скасування – правою. В даному випадку, так же, як і з маніпуляторами, можна затискати Ctrl і Ctrl + Shift.

Якщо потрібна трансформація тільки по одній осі, то відразу після натискання літери G, R або S, треба натиснути X, Y або Z, які обмежать зміни тільки в межах однієї осі. При цьому на сцені з'явиться кольорова лінія-вісь, що проходить через центр об'єкта.

При масштабуванні слід враховувати, що чим ближче був курсор миші до центру об'єкта перед натисканням S, тим сильніше об'єкт буде змінюватися при рухові миші. Інша особливість – рух курсору в протилежну сторону перевертає об'єкт до його початкового вигляду.

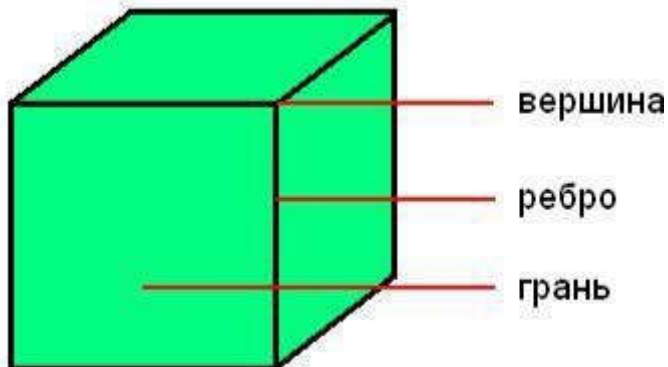
В Blender переміщати об'єкти можна також правою кнопкою миші. Її треба затиснути і трохи пересунути курсор миші, після чого кнопку вже можна відпустити. Об'єкт має "приєднатися" до курсора. Щоб підтвердити зміну, треба клікнути лівою кнопкою. Щоб скасувати – правою. При даному способі переміщення також є обмеження по осях клавішами X Y Z.

Якщо два рази поспіль натиснути клавішу R, то об'єкт буде обертатися як трекбол.

6.2 ОБ'ЄКТНИЙ РЕЖИМ ТА РЕЖИМ РЕДАГУВАННЯ

В Blender змінювати об'єкти можна в різних режимах (object interaction modes). Набір режимів взаємодії об'єкта залежить від його типу.

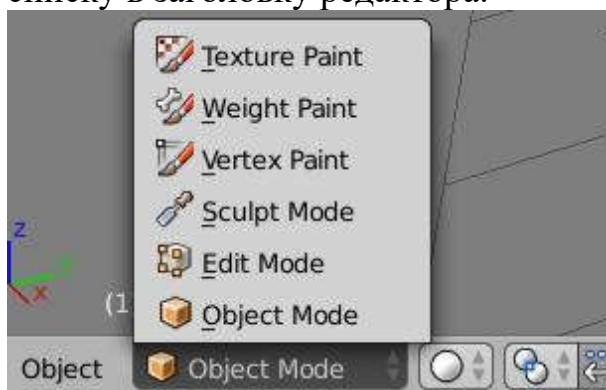
Куб відноситься до типу так званих меш-об'єктів, які складаються з окремих груп елементів: вершин (vertex), ребер (edge) і граней (face).



Ми не можемо їх виділити і працюємо з кубом як єдиним цілим до тих пір, поки знаходимося в об'єктному режимі. Саме він увімкнений в Blender за замовчуванням і є основним.

Трансформації в об'єктному режимі стосуються всього об'єкта. Наприклад, операція переміщення перемістить його в нове місце повністю, а не якусь частину цього об'єкта. В режимі редагування зміни торкаються окремих елементів. Наприклад, можна перемістити конкретну вершину або змінити розмір кількох граней, в результаті чого форма об'єкта зміниться. Окремі елементи також можна видаляти повністю, формуючи з одного об'єкта зовсім інший.

В Blender в редакторі 3D View перемикання між об'єктним режимом і режимом редагування виконується клавішею Tab. Також це можна зробити за допомогою списку в заголовку редактора.

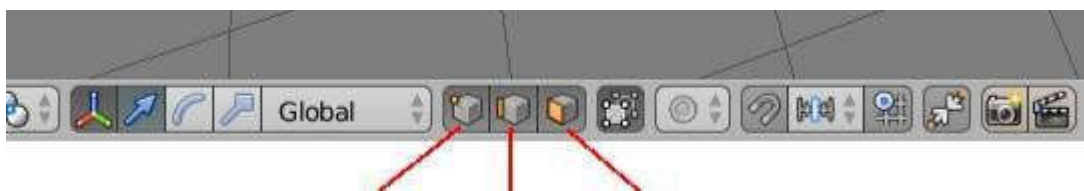


На зображенні показаний набір режимів для меш-об'єктів, таких як виділений куб. На даний момент нас цікавлять тільки Object Mode і Edit Mode. Камера і лампа не відносяться до мешів. У них є тільки один об'єктний режим.

Базові трансформації (переміщення, обертання, масштабування) в режимі редагування працюють аналогічно об'єктному. Однак, тут операції застосовуються по відношенню до вершин, ребер і граней.

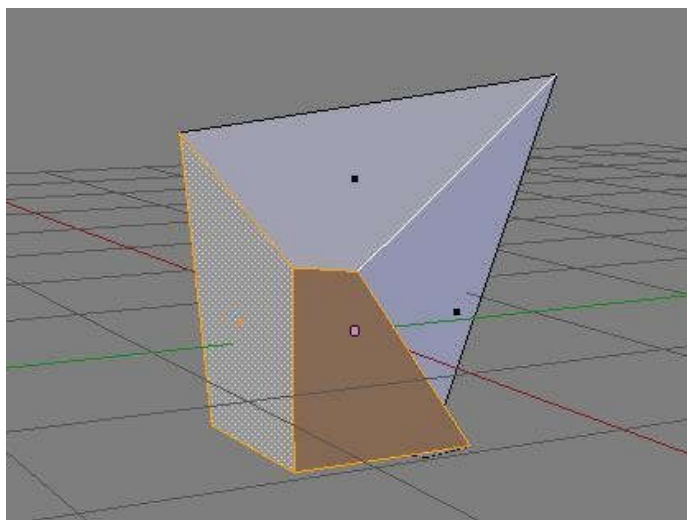
Початково, при перемиканні на режим редагування, всі елементи об'єкта виділені. Щоб скинути виділення, треба натиснути A. Повторне натискання

знову виділить всі елементи. Що конкретно буде виділятися, визначається включенням- відключенням спеціальних кнопок на панелі 3D View.

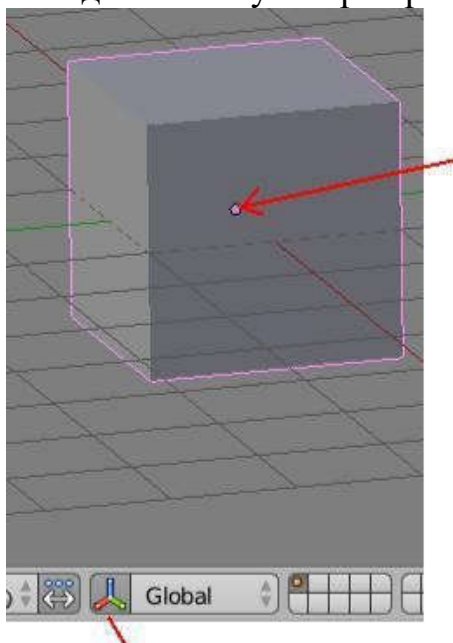


На малюнку активні всі три кнопки, тому можна виділяти що-завгодно. Однак частіше буває, що активна тільки одна з них. Для групового увімкнення треба натискати по кнопках, затиснувши Shift.

Виділення окремих елементів виконується так же, як і об'єктів – кліком правої кнопки миші. Якщо треба виділити кілька елементів, то затискають Shift. На малюнку нижче виділено дві грані і одне ребро. Виділене ребро позначено білим кольором.

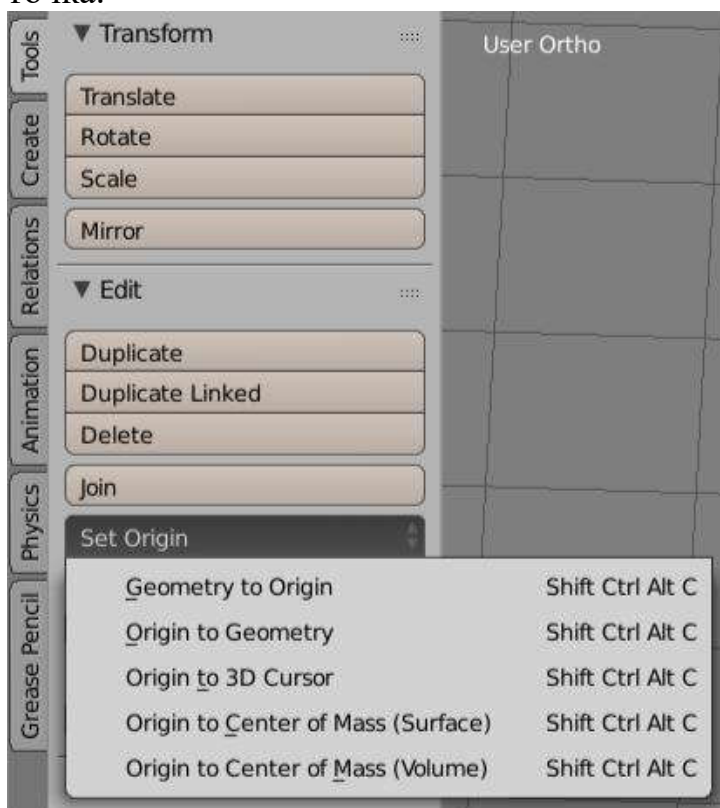


У кожного об'єкта є центральна точка, яка відіграє роль центру мас. Вона видима як в об'єктному режимі, так і режимі редагування. В об'єктному режимі саме з неї виходять маніпулятори трансформації, якщо вони активовані.



Центральна точка (median point) відіграє важливу роль. Координати об'єкта визначаються саме по її розташуванню. Всі маніпуляції в об'єктному режимі відбуваються відносно неї. Наприклад, при натисканні R, якщо центр мас знаходиться в центрі куба, куб буде обертатися на місці. Якщо ж центр знаходиться на одній з його вершин, то куб буде обертатися навколо неї. Отже, коли Ви керуєте об'єктом, то слід звертати увагу на те, де розташована ця центральна точка. Якщо буде потрібно змістити її в інше місце, то можна виділити всі елементи (A) і перемістити їх на точку.

Інший спосіб змінити положення центру мас – в об'єктному режимі на області інструментів зі списку Set origin (встановити початкове положення, задати опорну точку) вибрати Origin to 3D Cursor (прив'язати опорну точку до 3D- курсору). Перед цим треба встановити 3D курсор в те місце, де Ви хочете, щоб перебувала точка.

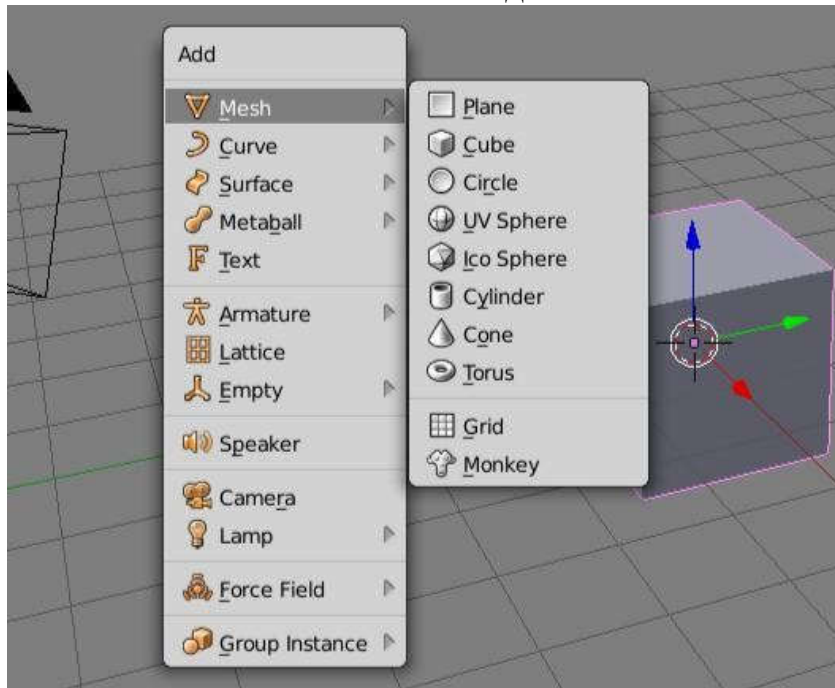


6.3

MESH-ОБ'ЄКТИ

Меші є різновидом об'єктів Blender. Їх також називають сітками або полісітками. Вони виконують функцію тривимірних геометричних примітивів, змінюючи які, за допомогою базових трансформацій та інших модифікаторів, створюють інші форми.

Blender містить десять встановлених mesh-об'єктів:



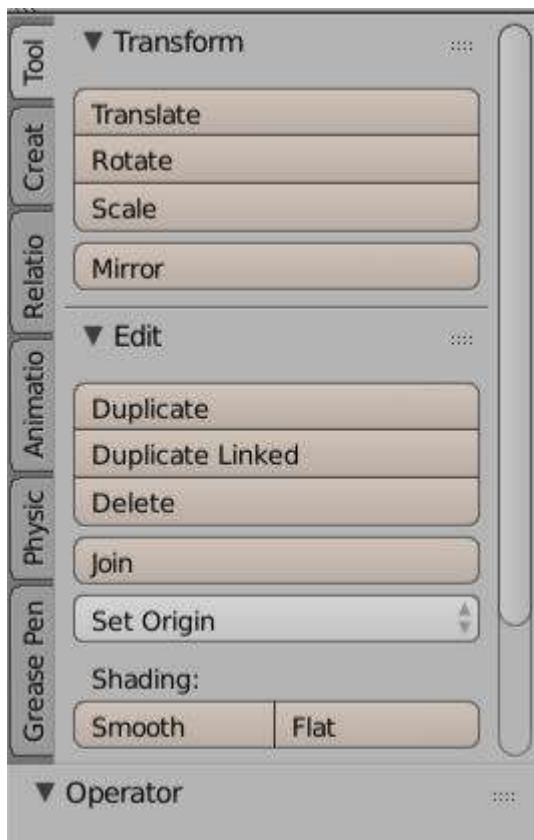
Хоча площина (plane), коло (circle) і сітка (grid) – двовимірні, в режимі редагування їх можна зробити тривимірними. Площина відрізняється від сітки тим, що перша складається з однієї грані, а друга – з безлічі. Різниця між UV- сферою і Ісо-сферою полягає у формі їх складових граней. У першому випадку це чотирикутники, дедалі менші від екватора до полюсів, у другому – однакові трикутники. “Мавпочку” теж можна назвати геометричним примітивом. Нерідко її використовують для перевірки матеріалів, текстур і іншого, коли ваші власні об'єкти ще не готові або їх не хочеться псувати.

Один із способів додати mesh-об'єкт на сцену – натиснути комбінацію Shift + A в її межах. Відкриється спливаюче меню додавання об'єктів. Таке меню показано на зображенні вище.

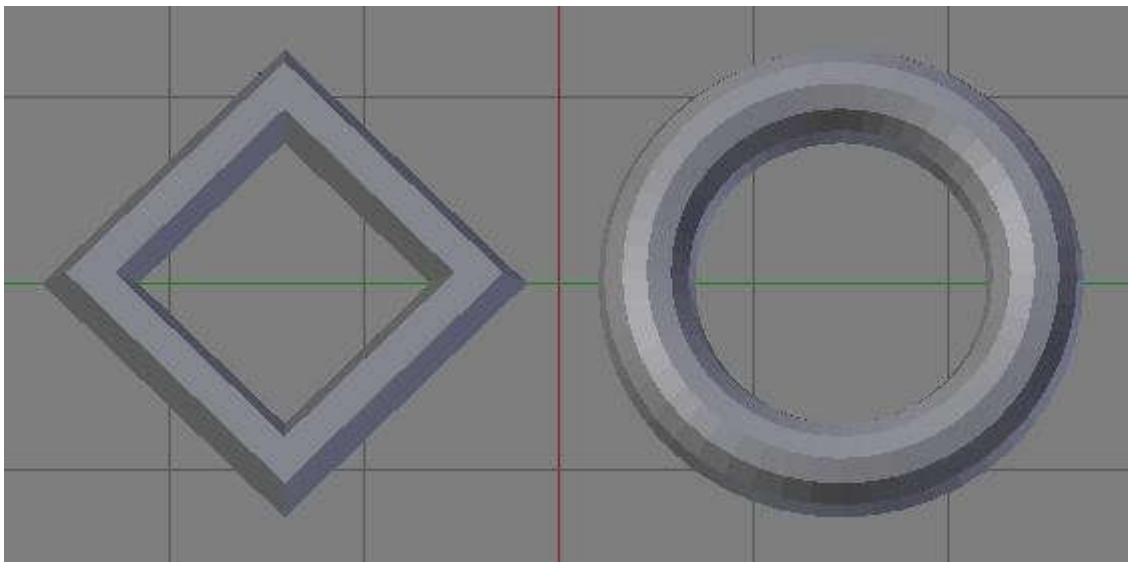
Інші шляхи додавання об'єктів – через область інструментів і заголовки 3D View. В меню заголовка треба вибрати пункт Add (Додати). В області інструментів (Т) кнопки додавання об'єктів знаходяться у вкладці Create (Створити).

Об'єкти додаються в позицію 3D-курсора. Іноколи буває зручно, щоб меш з'являвся в центрі сцени. Для точної установки туди курсору, натисніть Shift + S і в меню прив'язки (snap) оберіть Cursor to Center.

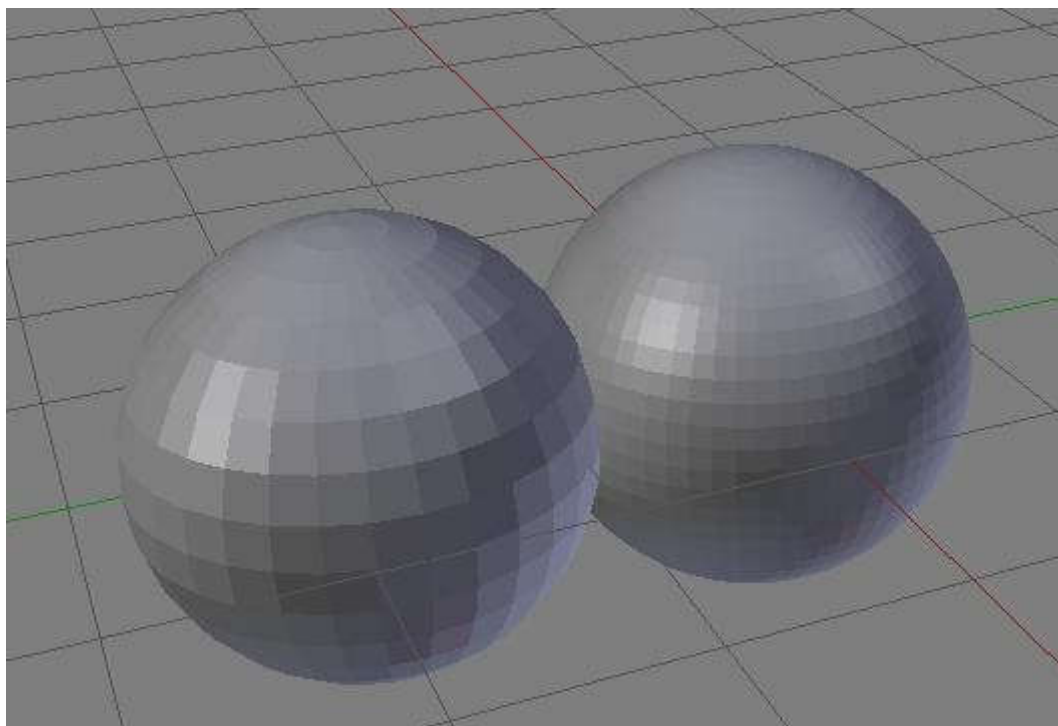
Коли Ви тільки додали об'єкт, в панелі оператора області інструментів з'являються його налаштування. Панель оператора знаходиться нижче вкладок, її компоненти залежать від останньої використаної дії.



У деяких мешів налаштування можна зробити такими, щоб вихідна форма об'єкта змінювалася до невпізнання. Нижче показані два об'єкта Torus. У одного з них істотно зменшено кількість сегментів.

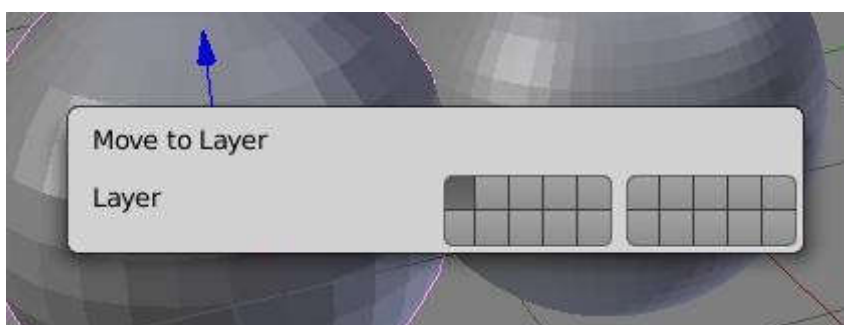


Чим більше у об'єкта сегментів, тим більш заокругленим він виглядає. Найкраще це видно на кулях.



Однак, збільшення кількості сегментів призводить до збільшення витрат ресурсів ПК. Як наслідок – комп’ютер починає “гальмувати”. Тому в Blender існують інші способи згладжування мешів. Наприклад, кнопка Smooth, розташована на полиці інструментів на панелі Edit.

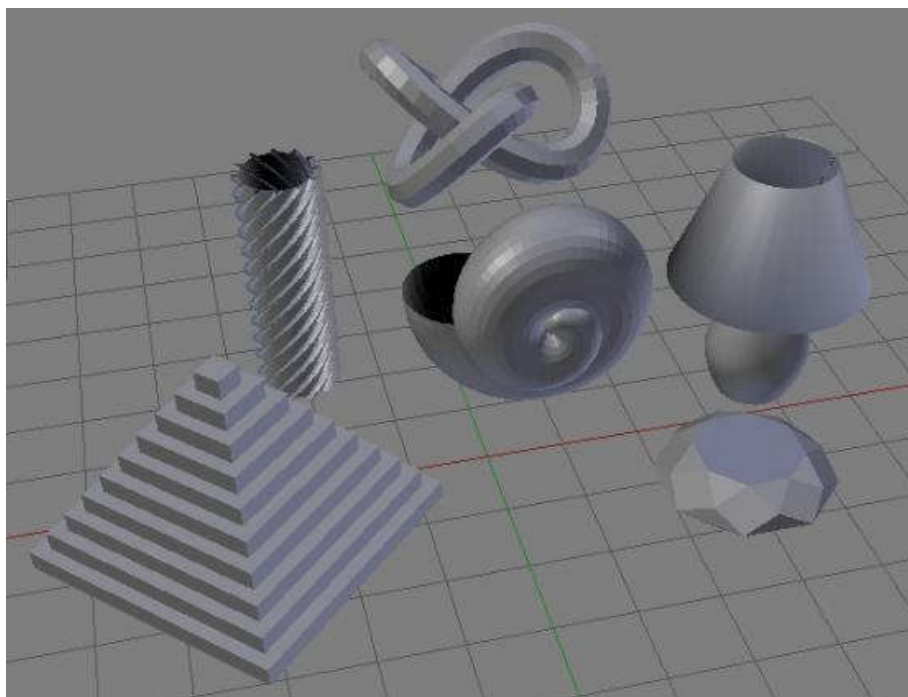
В процесі моделювання часто вдаються до такого прийому, як розподіл об’єктів по шарам. Це дозволяє малювати на екрані тільки один об’єкт і тільки з ним вести роботу. Пізніше, коли формується кінцева картина, вмикають видимість всіх шарів. Активатори шарів знаходяться в заголовку 3D View і виглядають, як сітка. Щоб включити видимість кілька шарів, треба клацнути мишкою по квадратику з затиснутим Shift. Щоб перемістити об’єкт на інший шар, треба виділити об’єкт, натиснути M і в впливаючому вікні вибрати бажаний шар.



Слід зазначити, в Blender шари – не єдиний спосіб організації об’єктів. Ви можете додати новий mesh, перебуваючи в режимі редагування іншого. Тоді при перемиканні на об’єктний режим обидва простих об’єкти утворюють один складніший. Інший спосіб об’єднання мешів – це виділити їх в об’єктному режимі і натиснути Ctrl + J. Таким чином, комбінуючи і трансформуючи різні полісітки, можна отримати що-завгодно.

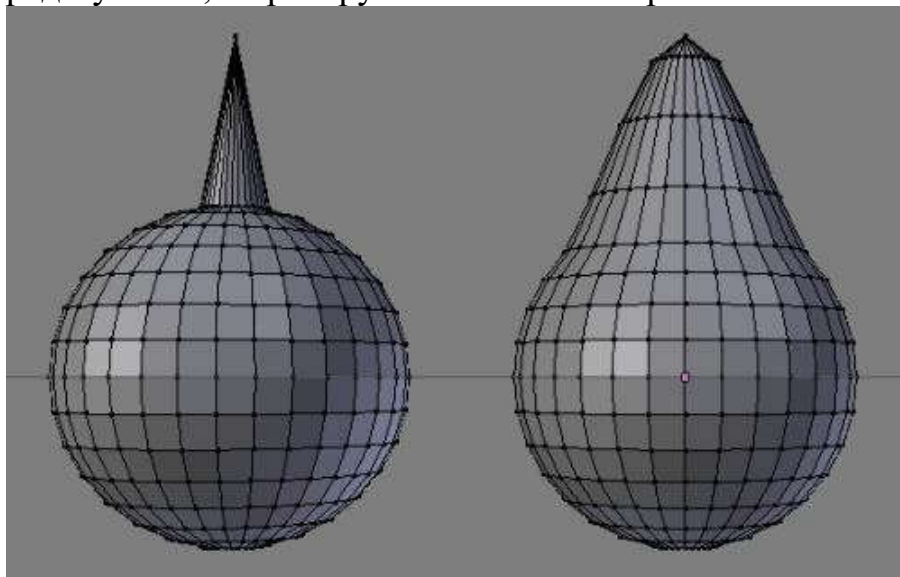
Крім того, можна активувати додаткові mesh-об’єкти через редактор User

Preferences (параметри): вкладка Add-ons (доповнення) категорія Add Mesh (додавання полісіток).

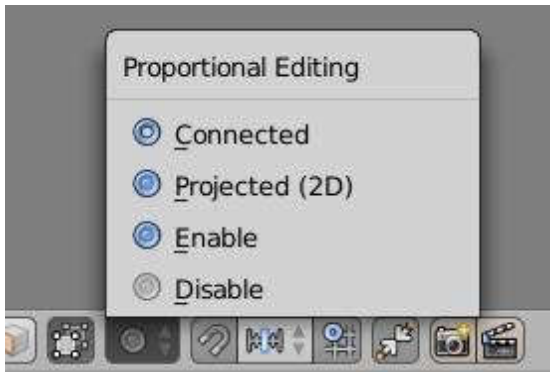


Пропорційне редагування, по відношенню до кубу немає великого сенсу. Однак у випадку мешів з великою кількістю вершин і граней пропорційне редагування може відіграти ключову роль.

Суть його в тому, що коли Ви змінюєте один елемент, слідом за ним змінюються оточуючі. Як змінюються – залежить від налаштувань. На малюнку нижче вершина лівої кулі піднята вгору при відключеному режимі пропорційного редагування, а праворуч – з включеним режимом.



Увімкнення виконується спеціальною кнопкою в заголовку 3D View або натисканням літери O.



Хоча пропорційне редагування є також і в об'єктному режимі, частіше його використовують в режимі редагування. У більшості випадків вмикають звичайний варіант (Enable – включено). Тепер при трансформації елемента буде видно білу окружність. Її розмір змінюється за допомогою колеса миші. Всі елементи мешей, які потрапляють в межі цього кола будуть пропорційно змінюватися услід за виділеним елементом.

Якщо в заголовку 3D View кнопка Proportional Editing активована, то поруч з нею з'являється кнопки налаштування спадання. На зображенні показаний результат застосування варіанту Random.

Перелік питань для підсумкового контролю знань

1. Що таке візуалізація даних.
2. Цілі візуалізації даних.
3. Які типи даних можна візуалізувати.
4. Етапи візуалізації даних.
5. Принципи дизайну візуалізацій.
6. Методи візуалізації даних.
7. Переваги та недоліки кожного методу візуалізації.
8. Як вибрати метод візуалізації для конкретного набору даних.
9. Що таке колір.
10. Характеристики кольору.
11. Психологічні аспекти кольору.
12. Як колір використовується у візуалізації даних.
13. Які існують моделі кольору.
14. Особливості та сфери застосування кожної моделі кольору.
15. Як перетворювати колір з однієї моделі в іншу.
16. Які існують інструментальні засоби візуалізації даних.
17. Можливості та особливості кожного інструменту візуалізації.
18. Як вибрати інструмент візуалізації для конкретного завдання.
19. Які алгоритми використовуються для креслення відрізків, кіл, кривих.
20. Які алгоритми використовуються для відсікання відрізків, кіл, кривих.
21. Особливості та характеристики кожного алгоритму креслення та відсікання.
22. Які алгоритми використовуються для заповнення суцільних областей.
23. Як вибрати алгоритм заповнення для конкретного завдання.
24. Які методи використовуються для переробки даних перед візуалізацією.
25. Цілі переробки даних.
26. Як переробка даних впливає на візуалізацію.
27. Принципи дизайну презентацій.
28. Як використовувати візуалізацію даних у презентаціях.

29. Онлайн-інструменти, що використовуються для створення презентацій.
30. Алгоритми що використовуються для автоматизованого створення інфографіки.
31. Особливості та характеристики кожного алгоритму створення інфографіки.
32. Як оцінювати якість інфографіки.

Список рекомендованих та використаних джерел

1. Інфографіка: навчальний посібник / упорядник О. В. Гудіма. Чернівці : Чернівецький національний університет, 2017. 107 с.
2. Альберто. К Функціональне мистецтво: вступ до інфографіки та візуалізації / переклад з англ. Л. Белея ; за ред. Р. Скакуна. Львів : Видавництво Українського католицького університету, 2017. 350 с.
3. Яу Н. Мистецтво візуалізації в бізнесі. Як представити складну інформацію простими образами / Н. Яу ; пер. з англ. Мелітополь : Манн, Іванов & Фербер, 2013. 352 с.
4. Бішоп К. Розпізнавання образів і машинне навчання. Київ : Діалектика, 2020 480 с.

Допоміжна література

1. Data Visualization Style Guidelines. URL: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1F1gm5QLXh3USC8ZFx_M9TXYxmD-X5JLDD0oJATRTuIE/edit#gid=1679646668
2. Data Visualization Using R for Researchers Who Do Not Use R Emily Nordmann, Phil McAleer, Wilhelmiina Toivo, Helena Paterson, and Lisa M. DeBruine. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science* . April-June 2022, Vol. 5, No. 2, pp. 1–36.
3. Desbarats N. How To Hire A Data Visualization Pro (Or Become One). URL: <https://www.practicalreporting.com/blog/2020/8/18/how-to-hire-a-data-visualization-professional-or-become-one>
4. Dougherty J., Ilyankou I. Hands-On Data Visualization URL: <https://handsondataviz.org/>
5. Franconeri S. L., Padilla L. M., Shah P., Zacks J. M., Hullman J. The Science of Visual Data Communication: What Works. *Psychological Science in the Public Interest*. 2021, Vol. 22(3) 110–161.
6. Дистанційний курс «Технічне обслуговування ЕОМ». URL: <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=3134>
7. The Functional Art by Alberto Cairo. URL: <http://www.thefunctionalart.com/>
8. Perceptual Edge by Stephen Few. URL: <http://www.perceptualedge.com/blog/>
9. Flowing Data by Nathan Yau. URL: <https://flowingdata.com/>
10. Storytelling with Data by Cole Nussbaumer. URL: <https://www.storytellingwithdata.com/blog>
11. VizWiz by Andy Kriebel DataPlusScience by Jeffrey Shaffer. URL: <https://www.vizwiz.com/>
12. Data Revelations by Steve Wexler. URL: <https://www.dataplusscience.com/index.html>
13. Dear-Data.com by Giorgia Lupi and Stefanie Posavec. URL: <http://www.dear-data.com/>

Навчальне видання

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ

Методичні рекомендації

Укладачі:

Тищенко Світлана Іванівна
Пархоменко Олександр Юрійович
Мірошник Роман Сергійович
Хилько Іван Іванович

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 2.94.

Наклад 50 прим. Зам. № _____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013