

## **НАВЧАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ ЯК ЕЛЕМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

**Остапчук Максим, Садовий Микола, Трифонова Олена**

*Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка,  
м. Кропивницький, Україна*

*Потреба використання комп'ютерної векторної графіки зумовлена її технологічними, економічними та екологічними вимогам, які безпосередньо відповідають викликам цифрової епохи. Завдяки доступності інструментів, зокрема відкритих редакторів на кшталт Inkscape, векторна графіка забезпечує можливість створення та поширення екологічно спрямованих освітніх матеріалів широкому колу користувачів. Це сприяє розвитку культури відкритої освіти, де цифрові матеріали можуть багаторазово модифікуватися, адаптуватися й поширюватися без додаткових затрат. Важливо й те, що опанування векторною графікою сприяє розвитку цифрової компетентності – однієї з ключових складових сталого розвитку в умовах глобальної цифровізації. Здатність ефективно працювати з високотехнологічними графічними інструментами формує відповідальне ставлення до ресурсів, розвиває навички критичного мислення, креативності та етичного використання цифрових технологій. Вказані аспекти визначають потребу формування у майбутніх учителів інформатики готовності до використання векторної графіки у своїй професійній діяльності. У статті запропоновані фрагменти методики навчання комп'ютерної графіки як елемент забезпечення екологічної складової сталого розвитку. Нами запропоновано розглянути авторський творчий проєкт «Наші мрії як плоди на дереві», виконаний у редакторі Inkscape.*

*Ключові слова: комп'ютерна графіка, методика навчання, навчальний проєкт, майбутні вчителі інформатики.*

### **Teaching computer graphics as an element of ensuring sustainable development**

**M. Ostapchuk, M. Sadovyi, O. Tryfonova**

*Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University, Kropyvnytskyi, Ukraine*

*The need to use computer vector graphics in the context of ensuring the principles of sustainable development is due to its technological, economic and environmental advantages, which directly respond to the challenges of the digital age. Due to the availability of tools, in particular open editors such as Inkscape, vector graphics provide the opportunity to create and distribute environmentally friendly educational materials to a wide range of users. This contributes to the development of a culture of open education, where digital materials can be repeatedly*

*modified, adapted and distributed without additional costs. It is also important that mastering vector graphics contributes to the development of digital competence – one of the key components of sustainable development in the context of global digitalization. The ability to work effectively with high-tech graphic tools forms a responsible attitude to resources, develops the skills of critical thinking, creativity and ethical use of digital technologies. These aspects determine the need to form in future computer science teachers the readiness to use vector graphics in their professional activities. The article proposes elements of the methodology for teaching computer graphics as an element of ensuring sustainable development. We propose to consider the author's creative project «Our Dreams Are Like Fruits on a Tree», made in the Inkscape editor.*

*Keywords: computer graphics, teaching methodology, educational project, future computer science teachers*

**Постановка проблеми.** Цифрове мистецтво постає не лише як сукупність технічних умінь володіння програмними інструментами, а передусім як інтелектуальна форма візуалізації складних ідей, емоцій та смислів. У контексті сучасних глобальних трансформацій воно дедалі частіше використовується як інструмент формування екологічної свідомості, соціальної відповідальності та культури сталого розвитку. Особливе місце в цьому процесі належить векторній графіці, математична природа якої забезпечує можливість створення чітких, гармонійних і структурно досконалих форм, що можуть бути масштабовані без втрати якості, сприяючи економії ресурсів та багаторазовому використанню цифрових матеріалів.

Потреба використання комп'ютерної векторної графіки в контексті ефективного сприяння щодо забезпечення зрівноваженого розвитку зумовлена її технологічними, економічними та екологічними перевагами, які безпосередньо відповідають викликам цифрової епохи [8]. Векторні зображення базуються на математичних моделях, що потребує значно менших обсягів файлів порівняно з растровими форматами. Це знижує вимоги до цифрових сховищ, скорочує навантаження на сервери та відповідно зменшує енергоспоживання – чинник, який сьогодні є надзвичайно важливим у контексті стійкого функціонування цифрової інфраструктури. Масштабованість векторних зображень без втрати якості дозволяє використовувати один і той самий графічний продукт у різних форматах і на різних носіях, не вдаючись до

додаткового перероблення чи створення нових версій. Така універсальність сприяє зменшенню обсягів повторного проєктування та забезпечує довготривалу актуальність матеріалів, що знижує цифровий слід і кількість зайвих ресурсних витрат.

Завдяки доступності інструментів, зокрема відкритих редакторів на кшталт Inkscape, векторна графіка забезпечує можливість створення та поширення екологічно спрямованих освітніх матеріалів широкому колу користувачів. Це сприяє розвитку культури відкритої освіти, де цифрові матеріали можуть багаторазово модифікуватися, адаптуватися й поширюватися без додаткових затрат. Важливо й те, що опанування векторної графіки забезпечує й певний розвиток цифрової компетентності – однієї з ключових складових сталого розвитку в умовах глобальної цифровізації. Здатність ефективно працювати з високотехнологічними графічними інструментами формує відповідальне ставлення до ресурсів, розвиває навички критичного мислення, креативності та етичного використання цифрових технологій. Вказані аспекти визначають потребу формування у майбутніх учителів інформатики готовності до використання векторної графіки у своїй професійній діяльності.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Проблемою підготовки майбутніх учителів інформатики, які володіють графікою займаються Д.С. Вербівський, Н.С. Павлова, Я.Б. Сікора, О.М.Трифенова та ін. [1; 4; 7; 8].

Різні аспекти застосування комп'ютерної графіки у професійній діяльності фахівця представлено у наукових дослідженнях Ю. Бадаєва, Ю. Дорошенка, Н. Кушнар'ова, В. Олександрова, Т. Підгорної, Г. Швецова, В. Штепи та інших [3; 9].

**Мета статті** – розробити та запропонувати фрагменти методики навчання комп'ютерної графіки в ході вивчення інформатики, як елементу, що забезпечує формування екологічної складової сталого розвитку.

**Виклад основного матеріалу (результатів) дослідження.** Для досягнення поставленої мети дослідження запропоновано авторський творчий

проект «Наші мрії як плоди на дереві» виконаний у редакторі Inkscape. Концептуальну основу композиції становить метафора дерева, як образу людини, що має безпосередній зв'язок з екологією та філософією сталості. Коріння інтерпретується як зв'язок особистості з реальністю та природним середовищем – фундамент, що забезпечує життєву рівновагу та відповідальне ставлення до довкілля. Стовбур символізує індивідуальний шлях розвитку, формування характеру та зростання, що відбувається через щоденні турботи людини та її прагнення до гармонії із собою й навколишнім світом.

Крона дерева, прикрашена яскравими зорями, уособлює мрії й майбутні можливості. У межах цієї символіки мрії постають не як випадкові або зовнішні утворення, а як «плоди», що визрівають у процесі усвідомленого життя, екологічної культури та внутрішньої рівноваги. Така інтерпретація підкреслює важливість особистісного внеску кожної людини у досягнення Цілей сталого розвитку, адже саме поєднання внутрішньої гармонії та відповідального ставлення до ресурсів формує підґрунтя для усвідомлення стійкого розвитку суспільства.

Розроблені нами фрагменти методики передбачають реалізацію проекту в кілька етапів.

### ***Етап 1. Організація робочого простору та робота з референсом.***

Робота почалася не з малювання, а з налаштування логіки процесу.

1. **Імпорт ескізу.** Свій попередній начерк олівцем ми імпортували у програму (File -> Import).
2. **Розміщення.** На відміну від методу прямого обведення (трасування), ми розмістили ескіз **збоку від робочого полотна**. Це дозволило використовувати малюнок як візуальний орієнтир (референс), але не обмежувало рухи під час створення чистових ліній. Такий підхід залишає полотно чистим і дозволяє краще контролювати композицію «з нуля».
3. **Налаштування документа.** У властивостях документа (Shift + Ctrl + D) ми обрали портретну орієнтацію та піксельну сітку, оскільки робота призначена для перегляду на екрані.

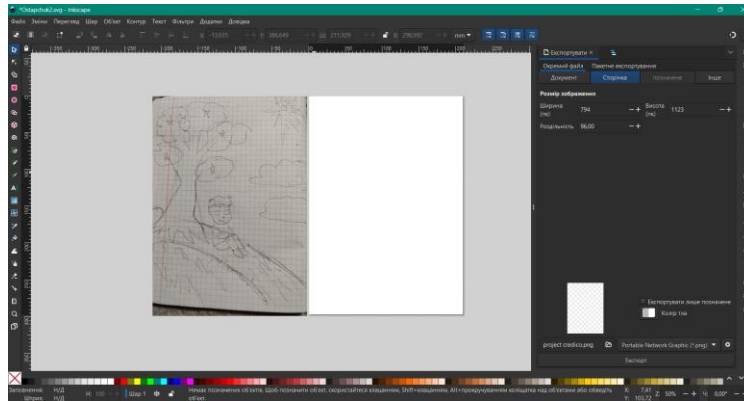


Рис. 1. Реалізація етапу 1. Організація робочого простору та робота з референсом

### ***Етап 2. Створення складного атмосферного фону***

Атмосфера малюнка будується на складному переході кольорів неба. Звичайний двоколірний градієнт иглядав би занадто плоско, тому ми пропонуємо створювати багатоступеневий градієнт.

*Технічна реалізація:*

1. Створити прямокутник на весь розмір фону.
2. Відкрити панель «Заповнення та штрих» (Shift + Ctrl + F) і обрати інструмент **Лінійний градієнт**.
3. На лінії градієнта додаються **додаткові опорні точки**, двічі клікнувши по ній інструментом редагування градієнта. Це дозволяє керувати не двома, а чотирма кольоровими зонами.

Налаштування точок (зверху вниз):

- ✓ **Точка 1** – темно-синій (нічний космос).
- ✓ **Точка 2** – насичений фіолетовий (зона переходу).
- ✓ **Точка 3** – помаранчевий (відблиск сонця).
- ✓ **Точка 4** – яскраво-жовтий (лінія горизонту).

Використовуючи колірне коло (режим HSL), налаштовуємо насиченість кожного кольору так, щоб перехід був максимально плавним, імітуючи реальне вечірнє небо.

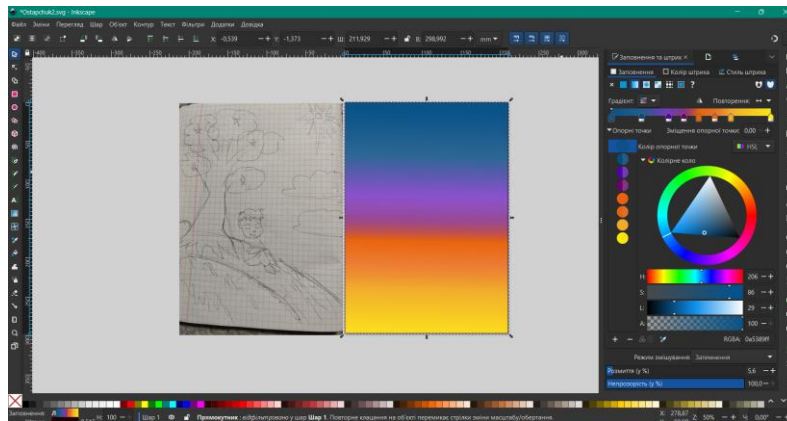


Рис. 2. Реалізація етапу 2. – Створення складного атмосферного фону

### ***Етап 3. Побудова центрального образу (Дерево-Людина)***

Дерево у цій ілюстрації – це алегорія людини. Тому його форма мала бути міцною, але живою.

Моделювання форми: для створення стовбура та гілок ми пропонуємо використовувати інструмент «Криві Безьє» (Bezier Tool):

- спочатку побудували «скелет» дерева прямими лініями;
- потім переходимо у режим «Редактор вузлів» (Node Tool) і вигинаємо лінії, надаючи їм органічної пластики.
- крона дерева створена методом комбінування кіл (Path -> Union), що утворило цілісну хмароподібну форму, яка символізує наші думки та свідомість.

Щоб показати об'єм, ми пропонуємо не використовувати складні текстури, а працювати з кольоровими плямами, накладаючи темніші відтінки зеленого на задній план крони та світліші – на передній.

### ***Етап 4. Персонаж як внутрішній стан***

Хлопчик, що сидить під деревом, символізує наш внутрішній стан спокою або нашу «внутрішню дитину». Саме у стані спокою, коли перестаємо бігти за буденними справами, на «дереві» нашої особистості починають визрівати мрії.

Технічно персонаж виконаний у стилі Flat (плаский дизайн):

- мінімум деталей;
- акцент на силуеті;

- використання простих геометричних примітивів для побудови тіла (модифіковані овали та прямокутники);
- очі зображені закритими, щоб підкреслити занурення у власний світ.

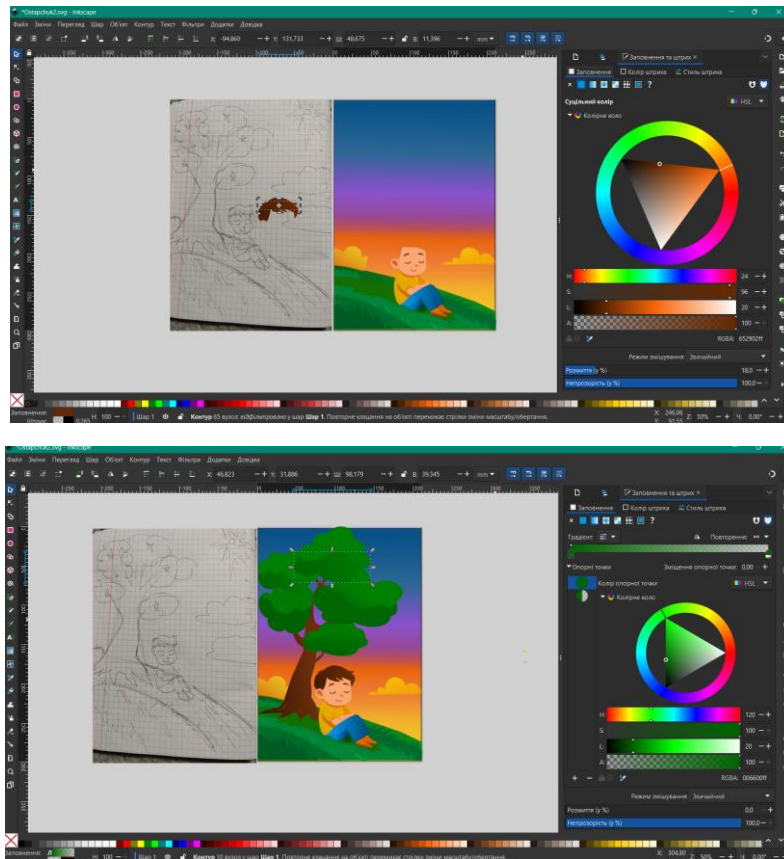


Рис. 3. Реалізація етапу 4. Персонаж як внутрішній стан

### ***Етап 5. Реалізація метафори: Мрії-плоди***

Кульмінацією роботи є створення зірок. За задумом, це не просто небесні тіла, а плоди, що вирости на гілках дерева мрій.

*Створення ефекту світіння.* Щоб показати, що зірки-мрії – це дещо яскраве і сяюче, надаємо зіркам ефекту свічення:

1. *Форма* – створюється інструментом «Зірки та багатокутники» (5 кутів).
2. *Дублювання* – створюємо копію зірки (Ctrl + D) і поміщаємо її на кулю нижче (Page Down).
3. *Розмиття* – для нижньої копії застосували фільтр «Blur» (Розмиття) на панелі властивостей об'єкта. Значення розмиття близько 10–15%. Це створило м'який ореол навколо чіткого контуру зірки. Ми використали різні кольори для

зірок, адже наші мрії бувають різними: емоційні (червоні), спокійні (блакитні), надихаючі (жовті).

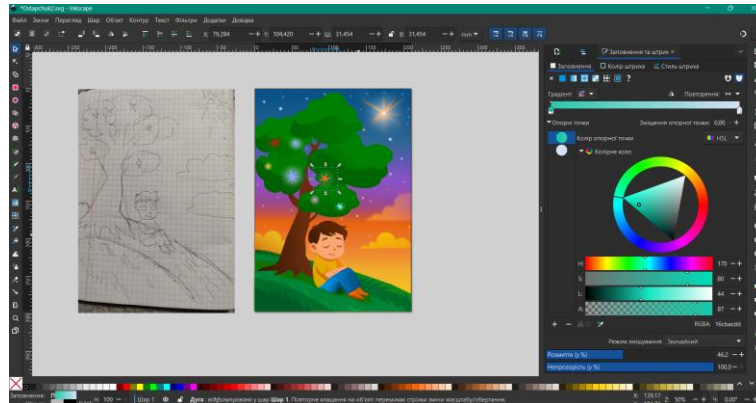


Рис. 4. Реалізація етапу 5. Реалізація метафори: Мрії-плоди

### ***Етап 6. Фіналізація та експорт***

На завершальному етапі (рис. 5) ми додали тіні під деревом та персонажем, використовуючи напівпрозорий чорний колір (Opacity 71%). Це «приземлило» композицію, надавши їй просторової глибини.



Рис. 5

Після перевірки всіх контурів робота була експортована у формат PNG з високою роздільною здатністю (рис. 6).

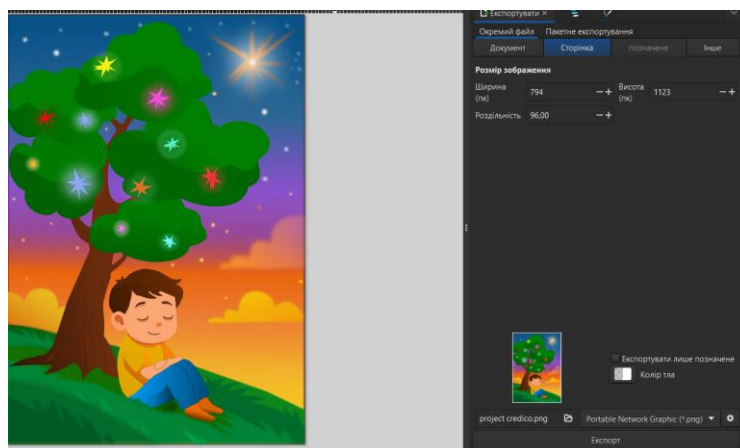


Рис. 6



**Висновки та перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження.** Реалізація запропонованого творчого проєкту «Наші мрії як плоди на дереві» стала демонстрацією можливостей сучасної векторної графіки для втілення глибоких художніх образів. У процесі роботи було доведено, що редактор Inkscape є не лише інструментом для технічного креслення, а й повноцінним середовищем для цифрового еколого спрямованого живопису (рис. 7).

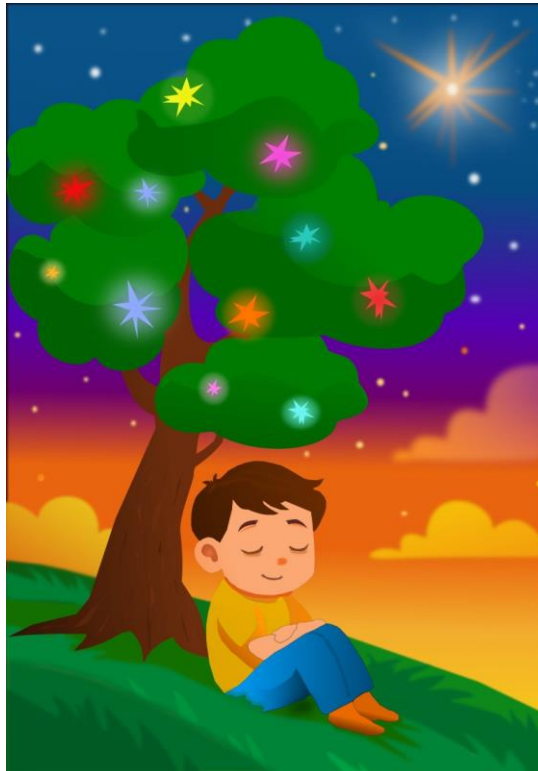


Рис. 7. Проєкт «Наші мрії як плоди на дереві»

Таким чином, комп'ютерна векторна графіка не лише оптимізує ресурсомісткість цифрової продукції, а й стає важливим засобом формування й підтримки екологічної свідомості, відповідального цифрового дизайну та інклюзивної освітньої практики, що повністю узгоджується з ключовими принципами сталого розвитку.

#### **Список використаної літератури:**

1. Вербівський Д.С. Теоретичні та методичні засади підготовки майбутніх учителів інформатики до застосування інноваційних технологій у професійній діяльності: дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Житомирський держ. ун-т імені Івана Франка. Житомир, 2025. 701 с.

2. Гайда В.Я. Методична система формування самоосвітньої компетентності з фізики учнів основної школи в освітньому середовищі сталого розвитку: дис. ... д-ра філософії : 014 Середня освіта (Фізика) / ЦДУ ім. В.Винниченка. Кропивницький, 2021. 257 с.
3. Кушнарєва Н. Комп'ютерна графіка в навчальному процесі як запорука розвитку креативності майбутніх учителів технологій. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка. Серія: педагогічні науки*. 2024. № 29–30 (185–186). URL: <https://visnyk.chnpu.edu.ua/index.php/visnyk/article/view/763/803>
4. Павлова Н.С. Система проєктування цифрового освітнього середовища фахової підготовки майбутніх учителів інформатики: дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.10 / УДУ ім. М.Драгоманова. Київ, 2025. 550 с.
5. Садовий М.І., Трифонова О.М. Розвиток технологічної та природничої освіти в умовах сталого розвитку. Наукові записки. Серія педагогічні науки (НПУ ім. М.П. Драгоманова). К., 2016. Вип. СХХХІІ (132). С. 197–207.
6. Садовий М.І., Трифонова О.М. Формування кібербезпекової компетентності учасників освітнього процесу в контексті сталого розвитку. *Організація освітнього середовища*: матеріали ІІ Всеукраїнської наук.-практ. конф., м. Запоріжжя, 28 жовт. 2025 р. Запоріжжя: Запорізький нац. ун-т, 2025. С. 117–120. URL: [https://www.znu.edu.ua/faculty/spp/nauka/ped/zbirnik\\_konf\\_oos-2025.pdf](https://www.znu.edu.ua/faculty/spp/nauka/ped/zbirnik_konf_oos-2025.pdf)
7. Сікора Я.Б. Теоретико-методичні засади адаптивної системи професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій в умовах цифровізації: дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Житомирський держ. ун-т імені Івана Франка. Житомир, 2025. 709 с.
8. Трифонова О.М. Методична система розвитку інформаційно-цифрової компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних технологій у навчанні фізики і технічних дисциплін: дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02, 13.00.04 / ЦДПУ ім. В.Винниченка. Кропивницький, 2020. 595 с.
9. Швецова Г. Комп'ютерна графіка як складова професійної діяльності сучасного фахівця. *Теорія і практика управління соціальними системами*. 2028. № 1. С. 116–124. URL: <http://tipus.khpi.edu.ua/article/view/2078-7782.2018.1.11>

#### **Відомості про авторів:**

*Останчук Максим Леонтійович – студент ІІІ курсу бакалаврату факультету інформаційних технологій, математики та природничих наук Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка, тел. +380992124152, e-mail: [maksimostapcuk03@gmail.com](mailto:maksimostapcuk03@gmail.com).*

*Садовий Микола Ілліч – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри інформаційних та цифрових технологій Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка, тел. +380504570858, e-mail: [smikdpu@i.ua](mailto:smikdpu@i.ua).*

*Трифорова Олена Михайлівна – доктор педагогічних наук, професор, в.о.завідувача кафедри інформаційних та цифрових технологій Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка, тел. +380501026618, e-mail: [olenatrifonova82@gmail.com](mailto:olenatrifonova82@gmail.com).*