

ВИКОРИСТАННЯ АНАГЛІФНИХ ЗОБРАЖЕНЬ В СУЧАСНИХ РЕАЛІЯХ

Ляховой К.Ю., студент

Овсієнко Л.Г., ст. вик.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського»

(Україна, м. Київ)

***Анотація** – анагліфні зображення як найдешевший спосіб отримання тривимірної візуалізації об'єктів на площині. Біологічні особливості біноклярного зору людини, використані для створення стереоскопічних зображень різних видів. Екскурс у методи побудови анагліфних зображень, включаючи комп'ютерне середовище. Сфери застосування анагліфів, перспективи подальшого розвитку та імплементації. Переваги, недоліки анагліфів і способи їх усунення.*

***Ключові слова** – анагліф, побудови, стереометрія, глибина сцени, стереоскопія, стереоскоп, 3D-модель, просторове мислення, навчання.*

Постановка проблеми. Наразі розповсюдженою проблемою серед осіб шкільного, інколи старшого віку є погане сприйняття зображень тривимірних об'єктів на площині. Особливо, коли йдеться про геометричні примітиви та їх комбінації різних ступенів складності. Якщо така людина планує професійно розвиватися в інженерній сфері та не напрацює навички просторового мислення до початку професійної освіти, вона може зіткнутися зі складними викликами при роботі з ілюстраціями, кресленнями та ескізами. Постає питання про розвиток просторового мислення на основі плоских зображень.

Аналіз останніх досліджень. На даний момент анагліфні зображення здебільшого використовуються з розважальною метою. Також існують певні стилі обробки фотографій, що імітують анагліфи, проте такими не являються. Окрім цього наявні деякі спеціалізовані інструменти, що містять анагліфний функціонал. Так, в застосунку ChemDoodle 3D можна не тільки побудувати просторові моделі хімічних сполук, а й експортувати зображення отриманої моделі з анагліфним ефектом. На жаль, використання цього дешевого методу покращення просторового сприйняття – рідкість.

Формулювання цілей. Мета дослідження: показати способи створення анагліфних зображень в різних середовищах, продемонструвати приклади. Запропонувати способи імплементації технології анагліфів у

середню та вищу освіту. Проаналізувати переваги та недоліки анагліфів як навчальних матеріалів.

Основна частина. Здавна митці намагалися знайти якнайточніший спосіб передати реальність на зображенні. Ще давньогрецький мислитель Евклід досліджував людський зір та навіть зробив правильні з біологічної точки зору висновки про залежність сприйняття відстані від погляду на об'єкт двома очима. Наразі нам відомо, що сприйняття глибини сцени відбувається через аналіз мозком певних параметрів візуального сигналу. Такими є, наприклад, параллакс, або бінокулярна невідповідність – невелика різниця в зображеннях у правому та лівому очах, та конвергенція – кут зведення очей, що збільшується при фокусуванні на ближчому об'єкті. У 1837 році Чарльзом Вітстоном був винайдений стереоскоп, дія якого ґрунтується саме на сприйнятті паралакса. Пізніше були винайдені анагліфи – фактично стереопари, що зображені на одній площині та мають протилежне колірне кодування. Анагліфи використовують комбінацію паралаксу на конвергенції, аби досягти бажаного ефекту глибини. Саме цей різновид стереоскопічних зображень є найбільш поширеним.

Побудова анагліфа починається з вибору бажаного кута погляду на площину, а також відстані до неї (рис. 1).

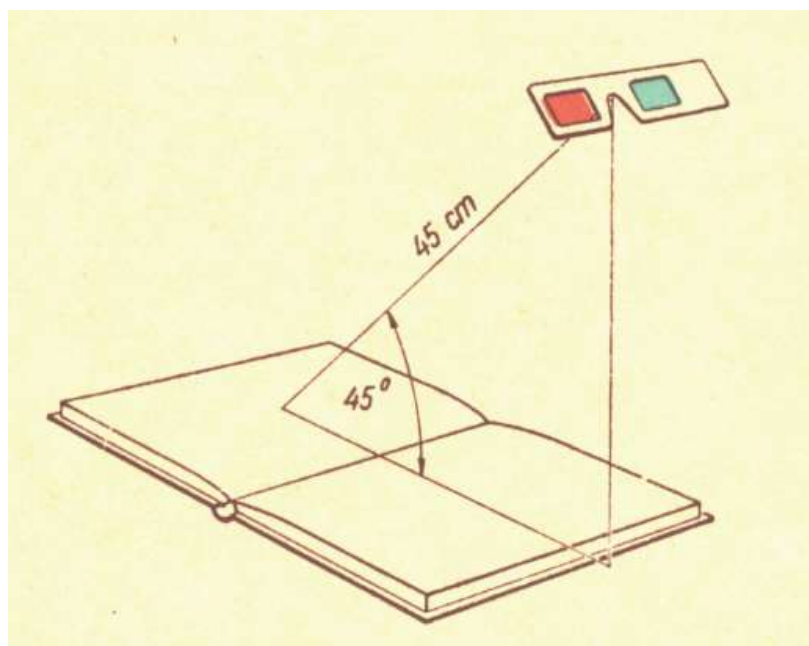


Рис.1. Бажані умови перегляду анагліфів [1]

Варто зазначити, що в залежності від способу або середовища побудови ці параметри можуть значно відрізнятися.

Щоб вручну створити анагліфну побудову, необхідно “розмістити” зображуваний об’єкт між спостерігачем та площиною. Після цього треба провести промені з кожного ока до певних точок на об’єкті. Таким чином, створюються умови для бінокулярного сприйняття, оскільки колір скельця перед кожним оком в ідеальному випадку повністю блокує спостереження зображення, передбаченого для перегляду іншим оком. Також можемо помітити, що чим ближче до спостерігача знаходиться точка на об’єкті, тим більше віддалені різнокольорові зображення одне від одного. Візуалізація побудови наведена на рис. 2.

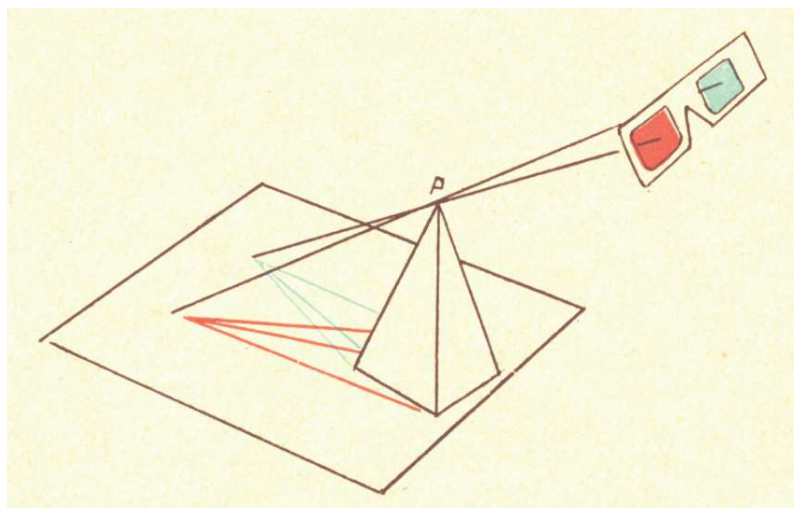


Рис.2. Побудова анагліфа вручну [1]

На рис. 3 показані приклади таких геометричних побудов.

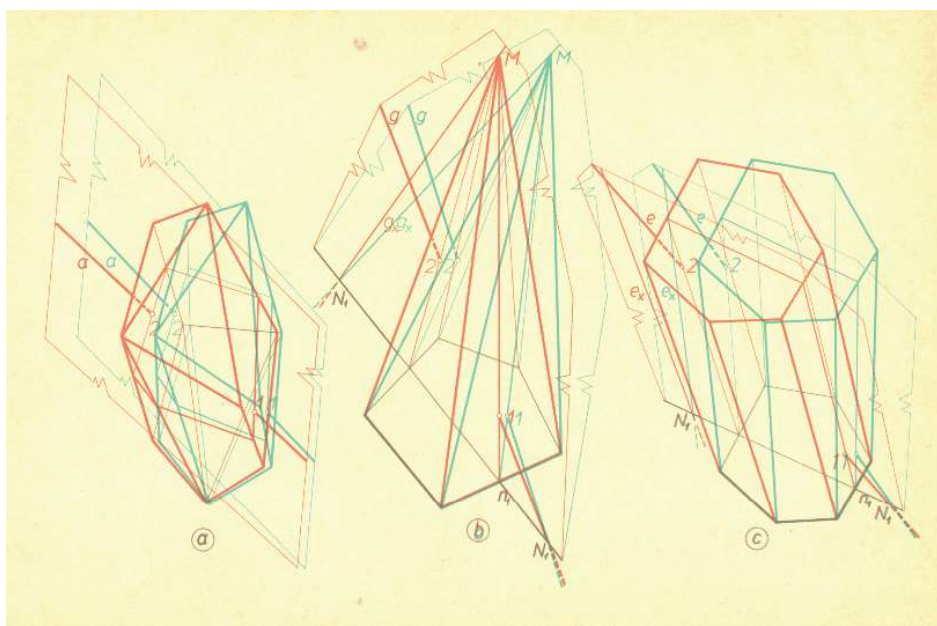


Рис.3. Складні анагліфні побудови [1]

З розвитком технологій стали доступні простіші способи створення анагліфів. Одним з таких способів є створення анагліфа, що візуалізує вже створену 3D-модель. Щоб проілюструвати цей спосіб, створимо в середовищі 3D-моделювання Blender дві різні за складністю сприйняття моделі (рис. 4). Варто зауважити, що під складністю сприйняття мається на увазі сприйняття візуалізації моделі на площині, коли немає можливості обертати її в просторі).

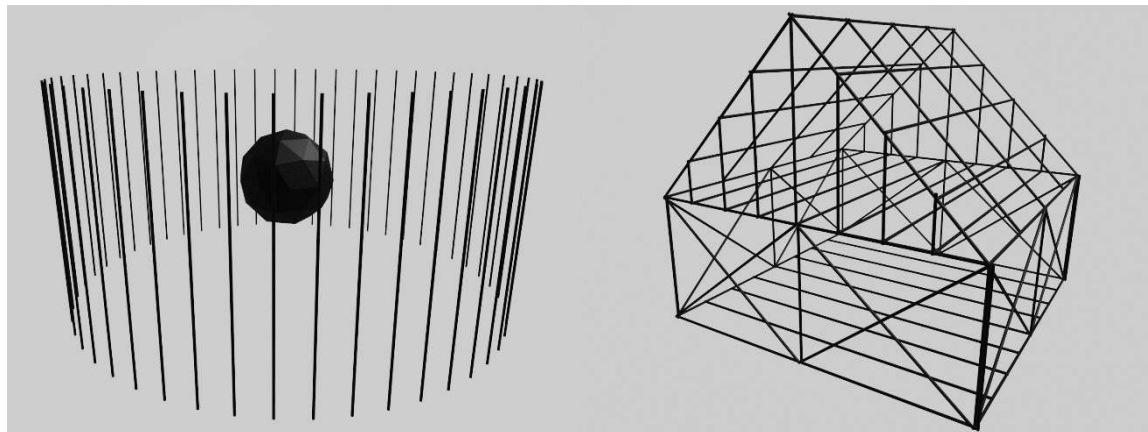


Рис.4. Рендери двох моделей. Звичайний вигляд

Одразу можна сказати, що зображено на першому рендері. Це ікосфера, що оточена витягнутими вгору ланками. Другий же малюнок потребує набагато більше часу для аналізу форм та розуміння їх взаємного розташування. Велика кількість ліній перешкоджає легкому сприйняттю форм, які були цілком зрозумілі у трьохвимірному середовищі. Аби спростити процес сприйняття зображень моделей такого типу, можемо використати анагліфну візуалізацію. Зазначимо, що на це не потрібно витрачати додатковий час, оскільки в середовищі Blender вже закладена можливість створення анагліфних рендерів з можливістю обрати колірну схему (використовуватимемо red-cyan, оскільки вона є найбільш поширеною). Результати можна побачити на рис.5. Отримані зображення можуть бути переглянуті за наявності спеціальних окулярів.

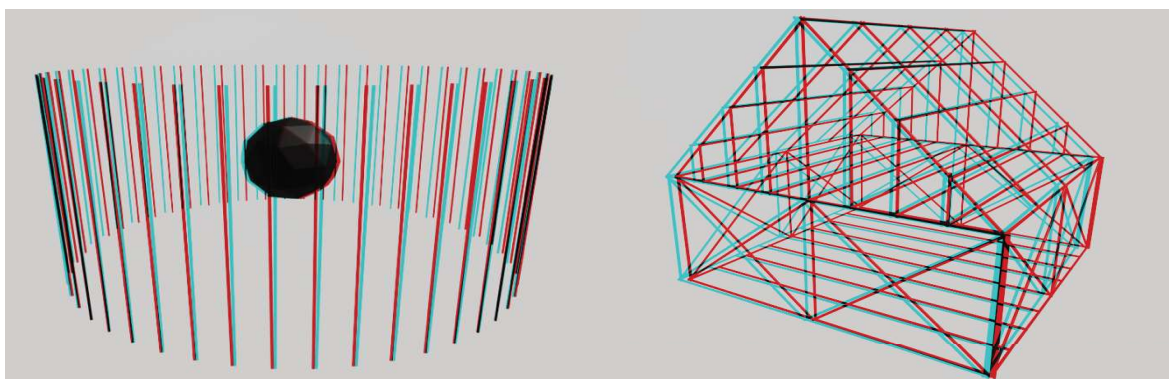


Рис.5. Анагліфні рендери

Бачимо, що тепер через вищезгаданий паралакс та симуляцію конвергенції зображення отримали ефект просторової глибини. З використанням анагліфів розпізнати форми другої моделі тепер не становить труднощів, адже оку набагато легше “зачепитися” за певні її особливості та відслідкувати повністю. Таким же чином анагліфи можуть бути створені і в САПР, таких як SolidWorks та Autodesk Inventor, за наявності відповідних доповнень до них (рис. 6). Варто також згадати можливість створення анагліфа зі стереопари в ПЗ Adobe Photoshop. В цьому програмному забезпеченні можна редагувати ступінь проявлення ефекту, обирати будь-яку кольорову схему, проте порізнаність для виконання таких дій вищий, ніж в середовищах для 3D-моделювання.

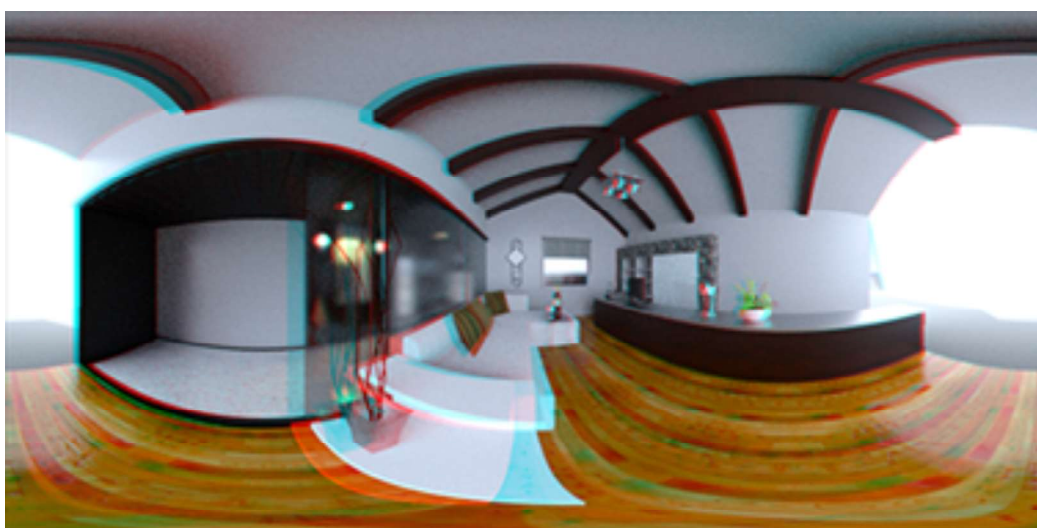


Рис.6. Анагліфний рендер, виконаний у САПР Solidworks за допомогою доповнення SOLIDWORKS Visualize Professional [5]

Такий самий принцип може бути використаний при навчанні як у школах так і у ЗВО, особливо на інженерних спрямуваннях. Якщо учень має погано розвинене просторове мислення, йому може бути запропоновано переглядати анагліфи та обирати відповідні їм об’єкти, що представлені в натурі. Через деякий час таких тренувань учню пропонуються вже звичайні побудови на площині, форму яких він має описати. Маючи досвід з анагліфами, розуміння стандартних побудов прийде до учня легше. Друга можливість імплементації анагліфів у навчальний процес – створення 3D-моделі за завданням, поданим у вигляді анагліфного зображення. Таким чином можна розвивати додаткові навички та уміння, окрім просторового мислення. Перевагами анагліфів є легкість їх створення та перегляду, а також низька ціна окулярів.

Анагліфи також мають велику кількість недоліків. Перш за все – негативний вплив на самопочуття при довгому перегляді. Не зважаючи на те, що симулюються просторові ефекти бінокулярного зору, мозок все ще може сприймати площину, на якій зображений рисунок. Це призводить до

конфлікту сприйняття, який супроводжується посиленням навантаження на очі, легкими головними болями та, при дуже тривалому перегляді, запамороченням. Також, через принцип роботи, анагліфи в абсолютній більшості випадків виключають повноцінну передачу кольору зображення, що потенційно веде до його спотворення. Недоліки окулярів, такі як неповна відповідність кольорам анагліфа, потертості та погане прилягання до обличчя людини, потенційно ведуть до більших спотворень зображення, прояву зайвих ліній або навіть втрати стереоефекту.

Висновки. В роботі розглянута історія виникнення, принцип дії та способи побудови анагліфних стереоскопічних зображень. Згадані біологічні особливості людського зору, що забезпечують просторовий ефект від споглядання анагліфів. Запропоновані способи імплементації анагліфів у процес навчання, як інструмент полегшення сприйняття побудов просторових об'єктів на площині та спосіб розвитку навичок роботи зі спеціалізованими засобами 3D-розробки. Згадані комп'ютерні середовища з можливістю швидкого створення моделей для виводу у вигляді анагліфу на площині. Вказані сильні та слабкі сторони анагліфних зображень, на які варто звертати увагу при роботі з ними, щоб запобігти негативному впливу на здоров'я та самопочуття.

Бібліографічний список

1. И. Пал. Начертательная геометрия с анаглифными иллюстрациями. Будапешт «Műszaki Könyvkiadó», 1967, 195 с.
2. В.Є. Михайленко, В.В. Ванін, С.М. Ковальов Інженерна графіка. Львів «Новий світ», 2002, 284 с
3. Інженерна графіка Підручник Частина 1 Основи нарисної геометрії Ванін В. В., Перевертун В. В., Надкернична Т. М., Власюк Г. Г. - К.: Видавнича група BHV, 2009. - 400 с.: іл.
4. Офіційний форум Blender3D. URL: <https://www.blender.org/community>.
5. Офіційний форум SolidWorks. URL: <https://forum.solidworks.com/>.
6. Електронний ресурс Reallusion URL: <https://www.reallusion.com/>.
7. Електронний ресурс Studbooks.net. URL: <https://studbooks.net/>.