



УДК 514.18

## СПЕЦІАЛІЗОВАНЕ ГРАФІЧНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У ПІДГОТОВЦІ РЯТУВАЛЬНИКІВ

**Рижавський К. Є.,**

**Мартин Є. В., д.т.н.**

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

**Анотація** – В роботі розв’язується завдання розроблення та залучення сучасних інформаційно-графічних технологій, а саме просторових геометричних моделей пожежно-технічного устаткування та відповідного інформаційного програмного забезпечення, для підготовки пожежних-рятувальників за умов обмежених матеріальних ресурсів навчальних пожежно-рятувальних частин.

**Ключові слова:** рушій, програмне забезпечення, тривимірна графіка.

*Постановка проблеми.* В сучасних умовах розвитку і вдосконалення освітнього процесу важливе практичне завдання полягає у залученні інформаційно-графічних програмних засобів до процесу якісної підготовки фахівців служби порятунку. Це завдання набуває актуальності за умов обмежених ресурсів для забезпечення належної якості навчального процесу при одночасному підвищенні вимог до рівня їх практичної підготовки та з урахуванням турбулентності техногенного простору.

*Аналіз останніх досліджень.* Проведений аналіз стану графічного забезпечення навчального процесу фахівців, зокрема, пожежно-технічного спрямування вказує на важливість комп’ютерної компоненти [1,2]. Комп’ютерні інформаційно-графічні технології покладені в основу досліджень як технічного, так і технологічного спрямування [3]. Важливим є завдання їх залучення до навчального процесу для покращення якості підготовки та підвищення предметного рівня знань фахівців. Досліджено та обрано рушій для роботи програмного забезпечення, а також описані вимоги, яким повинен відповідати софт [4].



*Формулювання цілей статті.* Ґрунтуючись на результатах аналізу та виборі рушія для інформаційно-графічного програмного забезпечення, сформулювати його характеристики, програмні можливості та концепцію.

*Основна частина.*

В процесі навчання за напрямком пожежної безпеки від майбутнього фахівця вимагається досконале знання своєї галузі, а саме — як працює те чи інше пожежно-рятувальне обладнання та техніка, у тому числі, як працює і влаштоване пожежне устаткування того чи іншого призначення. У зв'язку з недосконалістю та обмеженістю пожежно-навчальної бази та зважаючи на стрімкий розвиток комп'ютерних технологій, є доцільним використання спеціалізованого програмного забезпечення у навчальному процесі.

Для реалізації програмного забезпечення «НавчПА» опираємось на результати роботи [1].

Враховуючи специфіку навчального процесу пожежних-рятувальників, слід розуміти потреби та принципи, які повинні задовольняти програмне забезпечення. Саме тому «НавчПА» повинне відповідати наступним критеріям:

1. Простота використання:
  - логічний та зрозумілий інтерфейс;
  - доступність та точність інструкцій роботи з програмним забезпеченням.
2. Постійна підтримка та оновлюваність матеріальної бази:
  - постійне оновлення матеріальної бази додаванням до неї нових моделей пожежного обладнання;
  - систематичне оновлення програмного забезпечення з додаванням до неї нового функціоналу та покращення роботи існуючого.
3. Доступність та надійність.
4. Мультиплатформеність.

Говорячи про мультиплатформеність, маємо на увазі, що «НавчПА» має працювати незалежно від типу операційного програмного забезпечення (**Windows, Linux, MacOS, Android** та інші) та платформи (персональний комп'ютер, смартфон, планшет та інші). Відповідно до операційної системи та платформи дизайн програмного забезпечення має бути гнучким та підлаштовуватись під користувача.



Доступ до програмного забезпечення повинен бути простим. Паролі для запуску та роботи з ним відсутні, тобто доступ може отримати будь-який курсант чи рятувальник. Водночас софт має бути відлагодженим, щоб знизити можливість помилок у програмному коді, гальмування програмного забезпечення, самостійного вимкнення, а також слід передбачити надійний захист від зовнішніх втручань у програмний код.

Програмне забезпечення повинне систематично оновлюватись, щоб покращити свою зручність для користувача та виправити можливі помилки при роботі. Розширення функціоналу та матеріальної бази може спростити навчальний процес та зробити його більш інтерактивним.

Інтерфейс «НавчПА» повинен бути зрозумілим та легким у використанні, щоб користувач не витрачав велику кількість часу на освоєння принципів роботи програмного забезпечення, а також мав доступ до усіх програмних інструкцій та підказок.

Для розробки концепту програмного забезпечення пропонуємо використовувати програмне забезпечення **Adobe Photoshop**. Наведений растровий редактор повністю задовольняє усім потребам для виконання поставленого завдання.

Наведемо приклад концепту програмного забезпечення на базі операційної системи **Android** (рис. 1). На концепті зображено зовнішній вигляд робочого простору програмного забезпечення, а також приклад просторової моделі пожежного автомобіля з двох ракурсів: вигляд спереду (рис.1а) та вигляд ззаду (рис.1б), як приклад можливих варіантів всебічного огляду створеної тривимірної моделі пожежного устаткування.

Враховуючи розміри платформ, які працюють на базі системи **Android**, важливо не засмічувати екран зайвими кнопками та функціями, саме тому для спрощення роботи пропонуємо випадне меню: воно з'являтиметься при натисканні або відтягуванні стрілки у нижній частині екрана користувача.

Для повороту об'єкта використовується коло з стрілками під ним. Воно також вмикає режим огляду при подвійному натисканні, в якому модель обертається навколо осі. Окрім цього користувач може здійснювати поворот, використовуючи сенсорні можливості пристрою.

**НавчПА**

версія 0.0a

**НавчПА**

версія 0.0a

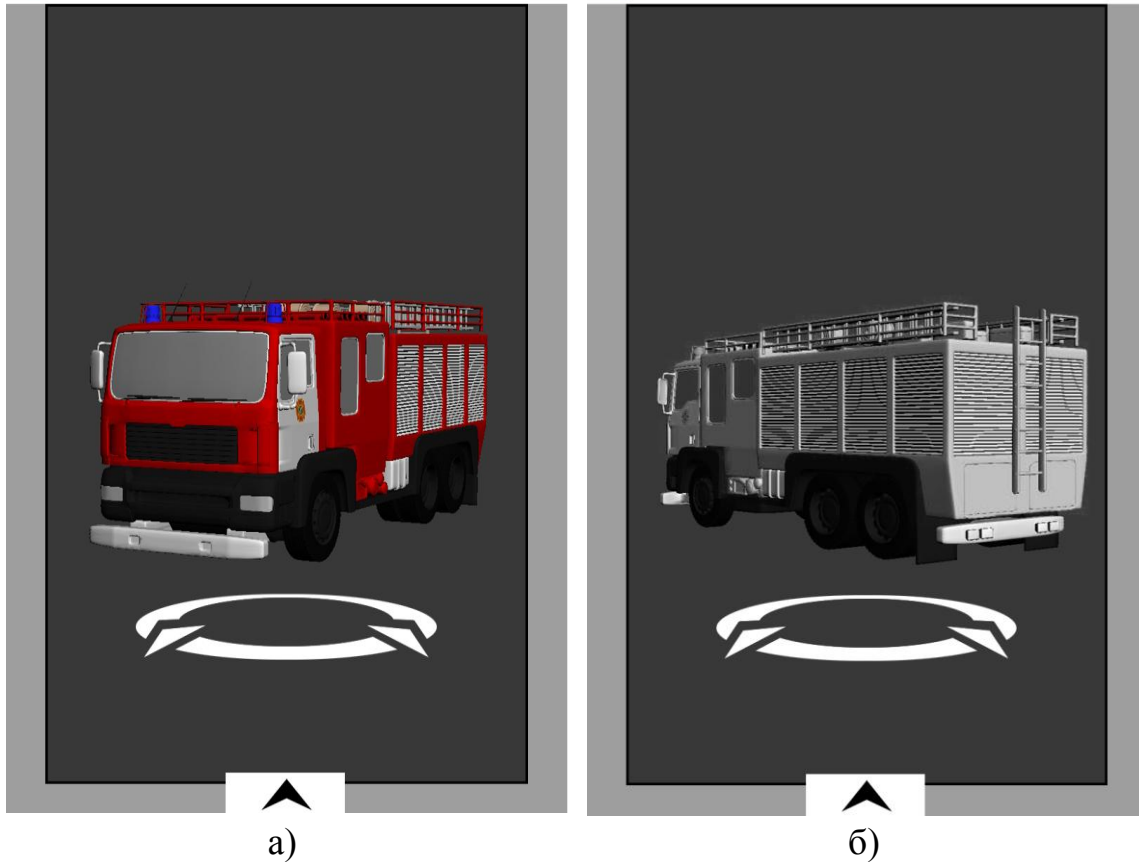


Рис.1. Спрощений концепт дизайну програмного забезпечення

Наведемо приклад розгорнутого меню з налаштуваннями та характеристиками, та наведемо опис базового функціоналу (рис.2).



Рис.2. Розгорнуте меню налаштувань та інформації



Маємо наступні налаштування:

- Режим кольору – параметр, який відповідає за кольоровий або чорно-білий показ моделі.
- Режим показу – параметр, який відповідає за показ моделі чи показ структури (сітки топології).
- Світло – параметр, який відповідає за вмикання та вимикання світла пробліскових маячків.
- Режим проєкцій – параметр, який відповідає за показ об'єкта в режимі перспективи або в режимі чотирьох проєкцій (фронтальна, верхня, бічна та задня).
- Підказки – параметр, який вмикає та вимикає підказки.
- Рівень прозорості – параметр, який відповідає за прозорість об'єкта (задається в діапазоні від 0 до 50%, де 0% – непрозорий, а 50% - напівпрозорий).

В полі «Характеристики та інформація» міститься уся необхідна для курсанта чи студента інформація, що стосується об'єкта, який вивчається.

Програмне забезпечення «НавчПА» [4] передбачає наступний функціонал:

- Можливість переглядати широкий список пожежно-рятувального обладнання, устаткування та пожежно-рятувальної техніки.
- Можливість вмикати та вимикати показ окремих деталей моделі.
- Можливість отримати необхідну інформацію про обладнання у текстовій та аудіо формі.
- Можливість зв'язку з групою підтримки програмного забезпечення.
- Можливість перемикання між кольоровим та чорно-білим варіантом моделей.
- Можливість вмикати та вимикати напівпрозорий режим перегляду об'єкта.

Програма передбачає використання оффлайн режиму, тобто не потребує інтернет з'єднання для доступу в бібліотеку. Для зменшення ваги моделі в Android версіях повинні бути спрощенні, тобто для роботи використовуються низько-полігональні та середньо-полігональні моделі пожежного обладнання, що також зменшить навантаження на пристрій.

Для роботи програмного забезпечення інформаційно-графічного характеру «НавчПА» важливу роль відіграє комп'ютерна тривимірна або просторова графіка [5]. Від якості та складності виконання моделей залежать робота та потужність програмного забезпечення. Саме тому моделі виконуються у трьох варіаціях:



- низько-полігональні (**low poly**);
- середньо-полігональні (**middle poly**);
- високо-полігональні (**high poly**).

Різниця між ними полягає у рівні деталізації та згладження моделей, а також вазі вихідних файлів.

Охарактеризуємо кожен з трьох типів моделей.

**Low poly** — характеризується наявністю мінімальної кількості полігонів. Кожному сегменту об'єкта властива одна з двох функцій — каркасна або підтримувальна. Каркасну функцію виконують сегменти, які задають форму моделі, а підтримувальну — сегменти, які тримають форму моделі. Сукупність усіх сегментів утворює каркасну сітку або сітку топології та ділить об'єкт на полігони. За правилами топології полігони можуть бути чотирикутними або трикутними, наявність полігона, який має більше, ніж 4 точки вважається грубою помилкою та потребує виправлення.

**High poly** — характеризується високим рівнем деталізації, а отже великим рівнем полігонів. Створюються високо-полігональні моделі на основі низько-полігональних збільшенням кількості підтримуючих сегментів. Вага моделей, виконаних з великою кількістю полігонів, значно перевищує вагу низько-полігональних, за рахунок чого робота з такими моделями потребує більшої потужності рушія та апаратного забезпечення, а саме — робочої платформи.

**Middle poly** — характеризується середньою кількістю полігонів, тобто є проміжним між **low** та **high poly** моделями.

При роботі програмного забезпечення використання низько-, середньо- та високополігональних моделей залежить від потужності платформи, а також налаштувань користувача: при наявності достатньо потужного апаратного забезпечення стає можливим використання максимальної деталізації об'єктів.

У програмі важливо передбачити режим перегляду проєкцій, тобто можливість переглядати не лише об'єкт з усіх ракурсів у просторовому режимі, але й бачити геометричні проєкції моделі.

В процесі розробки програмного забезпечення переглянуто та досліджено кілька рушіїв. Вибір був зупинений на ігровому рушії **Unity** від компанії **Unity Technologies**.

**Unity** — це багатоплатформовий інструмент для розробки дво- і тривимірних додатків та ігор, що працює на операційних системах **Windows, OS X**. Створені за допомогою **Unity** застосування працюють під системами **Windows, OS X, Android, Apple iOS, Linux**, а також на гральних консолях **Wii, Playstation 3 та Xbox 360**.

Технічні характеристики рушія:





- Ігровий рушій пов'язаний із середовищем розробки (Це означає, що випробувати програмне забезпечення можна прямо під час розробки).
- Сценарії на **C#**, **JavaScript** та **Boo**.
- Підтримується імпорт великої кількості форматів файлів.
- Вбудована підтримка мережі.
- Існує рішення для спільної розробки — **Asset Server**. Також наявна можливість використовувати зручний для користувача спосіб контролю версій, наприклад, **SVN** або **Source Gear**.

Враховуючи наведену специфіку цього рушія, доступність його матеріальної бази та характеристики — вибір однозначний.

*Висновки.* Зважаючи на обмеженість матеріальних ресурсів навчальної пожежно-рятувальної частини, вважаємо, що використання спеціального програмного забезпечення є інноваційним та доцільним. Використовуючи його, курсанти та студенти навчального напрямку з пожежної безпеки зможуть отримувати усю необхідну їм інформацію, що стосується матеріально – технічного забезпечення пожежних-рятувальників.

*Література:*

1. *Рижавський К.Є.* Комп'ютерні графічні технології у підготовці фахівців технічного спрямування /К.Є.Рижавський, Є.В.Мартин, О.В.Придатко // Сучасні проблеми моделювання. Наук. фах. видання.- Мелітополь: Видавництво Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького.- 2016.- С. 130-137.
2. *Рижавський К.Є.* Розроблення твердотільної моделі пожежного автомобіля /К.Є.Рижавський, Є.В.Мартин, О.В.Придатко // Проблеми та перспективи розвитку забезпечення безпеки життєдіяльності. Зб. м-лів Міжн. наук.– практ. конф. курсантів і студентів.- Л.:ЛДУБЖД, 2017.- С.61-62.
3. *Рижавський К.Є.* Використання анімації у просторовому моделюванні пожежної техніки /К.Є.Рижавський, Є.В.Мартин, О.В.Придатко //Зб. доп. VI Всеукр. наук.-практ.конф. студентів, аспірантів та молодих вчених «Прикладна геометрія, дизайн, об'єкти інтелектуальної власності та інноваційна діяльність студентів та молодих вчених».-К.: НТУУ «КПІ», 2017.- С.196-201.
4. *Рижавський К. Є.* Дослідження характеристик та принципів роботи інформаційного програмного забезпечення /К.Є.Рижавський, Є.В.Мартин // Захист інформації в інформаційно-комунікаційних



системах. Зб. м-лів Міжвуз. наук.-практ. конф. студентів і курсантів.-  
Л.:ЛДУБЖД, 2017. -С.-51-52.

5. *Миловская О.* 3ds MaxDesign 2014 /О.Миловская // М.: Мастер, 2014.-  
416с.

## СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ГРАФИЧЕСКОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЕ В ПОДГОТОВКЕ СПАСАТЕЛЕЙ

К.Е. Рыжавский, Е.В. Мартин

### *Аннотация*

**В работе решается задача разработки и использования современных информационно-графических технологий, а именно пространственных геометрических моделей пожарно-технического оборудования и соответствующего информационного программного обеспечения, подготовки пожарных-спасателей в условиях ограниченных материальных ресурсов учебных пожарно-спасательных частей.**

## SPECIALIZED GRAPHIC SOFTWARE IN PREPARING RESCUERS

K. Ryzhavsky, E. Martyn

### *Summary*

**The task of this project is to develop and engage information and graphic technologies for the training of firefighters. The justified features and objectives of the software are described, the functional and the advantages of the proposed project are described. Project contains the analysis and justification of the choice of the Unity engine, which allows you to operate on the basis of many operating systems.**

**It is shown that the use of information and graphic software in the preparation of firefighters is innovative and appropriate. Its accessibility and completeness of information envisages the possibility of self-education. The needs and characteristics of the graphical component of the program for the development of spatial computer models, which distinguishes it among other software libraries, are determined.**