

*Прийма Микола,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Кривонос Олександр**,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна*

ВИКОРИСТАННЯ ЕМУЛЯТОРІВ ДРОНІВ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Використання емуляторів дронів у навчальному процесі набуває все більшого значення на тлі активного розвитку безпілотних літальних апаратів та їх впровадження у різні сфери діяльності, зокрема розвідку, агрокультуру, медіа, логістику, рятувальні операції та інші галузі. Застосування реальних дронів у навчанні, попри його очевидну користь, супроводжується значними фінансовими витратами, ризиком пошкодження обладнання і загрозою безпеці під час виконання складних маневрів або роботи у небезпечних умовах. Саме тому важливою альтернативою стають емулятори дронів, які дозволяють створювати віртуальні середовища для тренування пілотів, відпрацювання навичок програмування та тестування польотних сценаріїв без потреби використання реальної техніки.

Емулятори дронів дають можливість студентам і спеціалістам віртуально моделювати польоти в умовах, наближених до реальних, включаючи зміну погодних умов, взаємодію з перешкодами та виконання різних завдань у визначених сценаріях. Це робить їх ефективним інструментом для підготовки фахівців з дрон-технологій та автоматизації процесів, оскільки симулятори дозволяють тренуватися без ризику для техніки, вивчати принципи аеродинаміки

і відточувати навички керування. Емулятори дозволяють здійснювати польоти в різних умовах, таких як міські або промислові зони, деякі симулятори навіть пропонують можливість тренування в екстремальних ситуаціях, зокрема при сильному вітрі або недостатній видимості. Такі можливості значно підвищують рівень підготовки і надають їм можливість здобувати досвід, який важко отримати в реальному світі через фінансові обмеження або небезпеку для людей і техніки.

Важливим аспектом також є те, що емулятори не тільки допомагають у розвитку навичок пілотування, але й інтегруються з мовами програмування, що дозволяє писати та тестувати алгоритми для автоматизації польотів. Це особливо корисно для тих, хто вивчає робототехніку, програмування або штучний інтелект, оскільки це надає можливість створювати програми для виконання дронами конкретних завдань, таких як пошук і порятунок або моніторинг сільськогосподарських угідь. Завдяки таким можливостям є змога поглиблювати знання з різних дисциплін та одночасно працювати з реальними технологіями майбутнього.

Економічна ефективність використання емуляторів також є суттєвою перевагою. Традиційні методи навчання з використанням справжніх дронів вимагають великих витрат на техніку, ремонт і підтримку обладнання. Використовуючи симулятори, освітні заклади можуть значно знизити витрати на навчання і, при цьому, забезпечити своїм студентам доступ до передових технологій. Безпечність навчання є ще одним суттєвим аргументом на користь емуляторів. У віртуальних середовищах відсутній ризик будь яких пошкоджень дронів або нанесення шкоди довкіллю чи інфраструктурі, що дозволяє експериментувати з більш складними маневрами і сценаріями польотів, які були б надто небезпечними у реальному житті.

Серед найбільш популярних емуляторів можна відзначити такі, як DJI Flight Simulator, Velocidrone та Liftoff. Кожен з них пропонує унікальні можливості для навчання.

DJI Flight Simulator розроблений компанією DJI і спеціалізується на моделюванні польотів для дронів власного виробництва. Його основна унікальність полягає в максимальній реалістичності польотної фізики і можливості симуляції польотів в умовах, що імітують реальний світ. Він дозволяє відпрацьовувати навички пілотування на різних реальних моделях дронів DJI, таких як Phantom, Mavic, Inspire, Matrice та інші. Завдяки інтеграції з реальними пультами управління DJI, пілоти можуть тренуватися на тих самих пристроях, які використовують у реальних польотах. Це робить симулятор особливо цінним для підготовки професійних операторів, що працюють у галузях з високими вимогами до точності та безпеки, таких як інфраструктурний моніторинг, картографія або рятувальні операції. Програма також дозволяє змінювати погодні умови, рівень складності, а також тренуватися на складних ландшафтах, що робить його універсальним інструментом для різних типів місій.

Velocidrone більше спеціалізується для тренувань на гоночних дронах. Його унікальна особливість полягає в орієнтації на відпрацювання високошвидкісних

маневрів, які широко використовуються під час гонок. Головна мета симулятора — забезпечити можливість покращувати свої навички в умовах, що максимально відтворюють гоночні змагання. У ньому представлені різні траси з можливістю їх налаштування, а також складні сценарії для відпрацювання маневрів, як-от проходження воріт чи польоти через вузькі коридори на великій швидкості. Velocidrone відомий своєю точною передачею фізики польоту, що дозволяє навчитися контролювати швидкість і рух апарату у різних положеннях, включаючи фрістайл-польоти. Емулятор також підтримує багатокористувацький режим, що робить його ідеальним для тренувань з іншими пілотами в режимі реального часу.

Liftoff, у свою чергу, орієнтований на фрістайл-польоти і аматорські гонки. Його унікальність полягає в зосередженості на відкритих середовищах, що дозволяє відпрацьовувати вільні польоти з можливістю виконання різних трюків і маневрів у повітрі. Liftoff має багатий вибір налаштувань для кастомізації дронів, що дає можливість модифікувати технічні параметри безпілота, такі як тяга двигунів, розмір пропелерів, вага, баланс і навіть форма рами. Завдяки цьому симулятор підходить для пілотів, які хочуть експериментувати з різними конфігураціями апаратів або планують зібрати власний дрон. Окрім цього, Liftoff підтримує широка спільнота пілотів, де користувачі можуть обмінюватися трасами та власними конструкціями дронів, а також змагатися у віртуальних турнірах.

Емулятори дронів сприяють розвитку технічних і наукових знань студентів, зокрема у сферах аеродинаміки, фізики, інженерії та обробки даних. Вони дозволяють вивчати принципи аеродинаміки, спостерігаючи, як різні параметри польоту, такі як форма корпусу або швидкість, впливають на поведінку дронів у повітрі. Студенти можуть також програмувати поведінку дронів, застосовуючи мови програмування, такі як Python чи C++, і тестувати власні алгоритми в реальних умовах. Це розширює їхній технічний кругозір, дає змогу розробляти інноваційні проекти, які можуть бути використані у практичних сферах і також попрактикуватись у програмуванні.

Таким чином, використання емуляторів дронів у навчальному процесі стає невід'ємною частиною підготовки фахівців, які працюватимуть з безпілотними технологіями. Вони не тільки знижують витрати на навчання, але й підвищують безпеку, гнучкість і ефективність підготовки, даючи студентам можливість здобувати практичні навички у віртуальному середовищі, яке максимально наближене до реальних умов. Це дозволяє освітнім закладам інтегрувати передові технології у свої навчальні програми і підготувати нове покоління спеціалістів, які зможуть використовувати дрони для вирішення актуальних завдань у різних галузях.

Список використаних джерел та літератури

1. Safadinho, D., Ramos, J., Ribeiro, R., & de Jesus Pereira, A. M. (2018, June). Uav proposal for real-time online gaming to reduce stress. In 2018 2nd International Conference on Technology and Innovation in Sports, Health and Wellbeing

(TISHW) (pp. 1-6). IEEE.

2. Tezza, D., Laesker, D., & Andujar, M. (2021, March). The learning experience of becoming a FPV drone pilot. In Companion of the 2021 ACM/IEEE international conference on human-robot interaction (pp. 239-241).

3. Mairaj, A., Baba, A. I., & Javaid, A. Y. (2019). Application specific drone simulators: Recent advances and challenges. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 94, 100-117.

4. Кривонос О. М. Використання напівавтоматизованих дронів у навчальному процесі. Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку : матеріали Всеукр. наук.-практ. internet-конф., 11-17 берез. 2024 р., Черкаси, 2024. С. 243-245.