УДК 658.7.20(043.2)

*О.М. Васюкович, викладач*

*(Національний авіаційний університет, Україна, Київ)*

**ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ТРЕНАЖЕРАХ І СИМУЛЯТОРАХ ПІД ЧАС ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ АВІАДИСПЕТЧЕРІВ**

*В доповіді розглянуто зміст поняття тренажерів та симуляторів у професійній підготовці авіадиспетчерів. Виділено компоненти структури тренажеру 3D-Tower, які можуть моделювати різноманітні ситуації з високим ступенем візуалізації, що дозволяє зменшити ризик людського фактору і збільшити безпеку польоту.*

Існуючі технологій впроваджуються в системи моделювання та навчання користуванню інтегрованих навігаційних систем для судноводіїв, льотчиків, авіадиспетчерів і т.п. За допомогою сучасних методів розрахунку, також нововведень в цифрове обладнання існує можливість побудувати емуляцію подібної системи, котра називається багатофункціональний навігаційний тренажер [4].

Тренажер (від англ. train – виховувати, навчати, тренувати) – навчально-тренувальний пристрій для відпрацювання робочих навичок, вироблення і вдосконалення техніки управління машиною (механізмом). Тренажери широко застосовуються в практиці професійного навчання робітників різних спеціальностей, при підготовці космонавтів, в процесі бойової підготовки особового складу збройних сил і т.д. Тренажери бувають прості, що дозволяють відпрацьовувати окремі елементи робочих навичок і дій, і складні, на яких відпрацьовують комплекс дій. Для космонавтів використовують наземні і бортові тренажери. Наприклад, для відпрацювання операцій зі стикування космічних кораблів в польоті застосовуються наземні тренажери, а для відпрацювання переходу космонавта під час польоту з одного космічного корабля в іншій – бортові тренажери у фюзеляжі літака. Навички в управлінні космічними кораблями при посадці, з контролю за роботою різних бортових систем відпрацьовуються на різних наземних тренажерах. Танковий тренажер механіка-водія (невелика платформа, на якій змонтовані приводи керування й контрольні прилади) використовується для придбання навичок у виконанні послідовних прийомів і координації дій при управлінні приводами танка або знаряддя, вироблення реакції на зміни умов руху танка. На більш складних танкових тренажерах студент отримує навички в управлінні в умовах відчуття реальності руху танка по трасі [7 ].

В навчальних цілях використовують також симулятори.

Симулятори – імітатори, механічні або комп'ютерні, імітують управління будь-яким процесом, апаратом чи транспортним засобом. Найчастіше зараз слово "симулятор" використовується щодо комп'ютерних програм (зазвичай ігор). За допомогою комп'ютерно-механічних симуляторів, які абсолютно точно відтворюють інтер'єр кабіни апарату, тренуються пілоти, космонавти, машиністи високошвидкісних поїздів.

Симулятори – це програмні та апаратні засоби, що створюють враження дійсності, відображаючи частину реальних явищ і властивостей у віртуальному середовищі [6 ].

Призначення багатофункціонального навігаційного тренажера – автоматизоване, контрольоване інструктором навчання практичним здібностям в оцінці радіолокаційної інформації, що імітується, про зовнішню надводну обстановку, забезпечення керування радіо, навігаційними та судновими технічними засобами [4].

На думку Д. В. Просянка, в умовах обмеженого фінансування та труднощів пов’язаних з розробкою доменно-орієнтованого програмного забезпечення особливої актуальності набуває питання зниження витрат на створення програмного забезпечення, при збереженні якості та надійності програмного забезпечення та підвищення продуктивності програмного забезпечення. Одним із способів вирішення цієї проблеми є повторне використання при створенні програмного забезпечення. Тобто, використання раніше отриманих рішень-результатів: ідей, знань, вимог, результатів аналізу, проектування, тестування та документування, компонентів коду під час розробки нового програмного забезпечення [4].

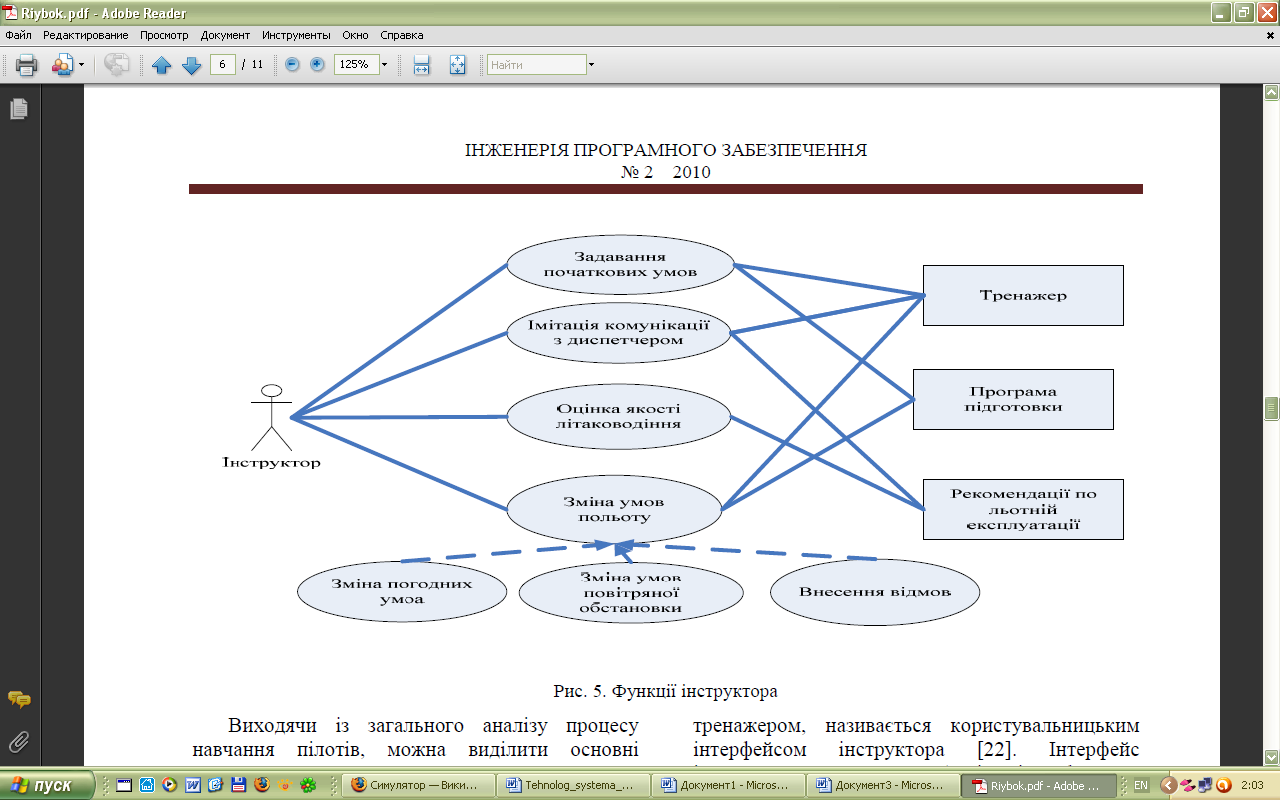
Одним із невід’ємних компонентів авіаційного тренажеру є пульт інструктора, який представляє собою інструмент для навчання пілотів. За допомогою пульта інструктор здійснює установку початкових умов польоту, контроль якості пілотування, імітує взаємодію пілотів з диспетчером, управляє імітацією відмов літака, розбирає помилки і особливості пілотування (рис. 2). 

Рис. 2. Функції інструктора

Для оцінки якості пілотування і розбору польотів інструктор отримує значення відповідних параметрів з фіксацією їх на паперовому чи електронному носіях [5].

Виходячи із загального аналізу процесу навчання пілотів, можна виділити основні аспекти частини прикладного домену "авіаційний тренажер" – пульта інструктора. До них відносяться: інтерфейсні елементи, процеси управління і контролю навчання, інформаційний обмін.

Авіаційний тренажер є частиною пілотажно-навчального комплексу "літак-тренажер", який застосовується для навчання пілотів і представляє собою складну апаратно-програмну моделюючу систему, що імітує кабіну літака з органами управління та індикаторами, візуальне і звукове оточення пілотів, і поведінку літака при різноманітних фазах польоту.

Перевірка практичних навиків з управління повітряним рухом відбувається у тренажерному центрі Навчально-сертифікаційного центру Украероруху. Під час перевірки кандидат має виконати роботу авіадиспетчера як у стандартних, так і в екстремальних ситуаціях [8].

Сертифікаційні перевірки проводять експерти та екзаменатори, яким надано це право Державною авіаційною службою України. Після успішного проходження цих перевірок кандидат отримує ліцензію студента-авіадиспетчера, після чого його приймають на посаду авіадиспетчера-стажиста [8].

Симулятори авіадиспетчерасимулюють роботу диспетчера служби управління повітряним рухом. Професійні продукти широко використовуються при підготовці авіадиспетчерів. Ігрові симулятори, як правило, уникають аркадності, стараючись максимально точно відповідати існуючим правилам цивільної авіації, зокрема правилам ешелонування, схем заходу на посадку, передачі повітряного судна між диспетчерськими пунктами. Існують онлайнові симулятори TRACON, ARSC, VRC, що використовуються в співтовариствах віртуальної авіації, таких як VATSIM [1].

Найцікавіші представники ігрових оффлайнових симуляторів:

* АТСС – застарілий, але все ще популярний симулятор від Xavius. У зв'язку з переходом розробника до розвитку професійних систем, випуск нової версії багато разів відкладався;
* ATCSimulator – ймовірно, лідер на сьогодні;
* London Control – трохи застарілий, але ще підтримуваний симулятор.

Істотною особливістю навчання на сьогодні у Навчально-сертифікаційному центрі Украероруху є використання новітнього радарного тренажерного обладнання Radar Skill Trainer V.2.3.3. з можливістю відпрацювання виконання процедур обслуговування повітряного руху з наступною автоматизованої оцінкою дій слухача, а також тренажерів аеродромної диспетчерської вишки (АДВ) High Fidelity Simulator (for 4 controller working positions) з високим ступенем візуалізації. Цей тренажер нового покоління виробництва канадської компанії Adacel, що займає лідируючі позиції в цій області, дозволяє моделювати аеродромний рух, відтворюючи за допомогою адаптивних сценаріїв вплив на повітряну обстановку практично будь-яких зовнішніх чинників, від сезонних погодних змін з урахуванням часу доби до різних природних феноменів, аварійних і нестандартних ситуацій, а також здійснювати візуальний моніторинг цієї ситуації як з кабіни екіпажу, так і з робочого місця диспетчера АДВ [3].

Таке поєднання підготовлених до напруженої роботи слухачів, сучасного тренажерного обладнання і досвідченого висококваліфікованого інструкторського складу є унікальним в області професійної підготовки диспетчерів УПР в Україні [3].

Найбільш унікальним є тренажер 3D-Tower з високим ступенем візуалізації - з оглядом на 3600, встановлений у Навчально-сертифікаційному центрі Украероруху. З його допомогою візуально моделюється зображення, яке авіадиспетчери бачать з робочого місця аеродромної диспетчерської вежі – видимий з вікон повітряний простір, реальний ландшафт, будівлі і транспортні засоби на аеродромі тощо. При цьому моделюється рухома картинка, де враховано справжні розміри усіх об’єктів, їх зовнішній вигляд, швидкість руху літаків у повітрі, на злітно-посадковій смузі та на пероні [2].

Подібні тренажери 3D-Tower використовуються у багатьох країнах світу, проте лише в Україні встановлено комплекс найсучаснішого, третього покоління, тоді як його попередники значно поступаються за якістю відображення та деякими спеціальними можливостями системи [2].

Тренажер складається з розташованих по колу екранів висотою 2,5 м кожен, на які проектується зображення. Всередині розміщено шість робочих місць фахівців управління повітряним рухом аеродромної диспетчерської вишки та панелі керування чотирма каналами зв’язку. На монітори виводиться радіолокаційна інформація з автоматизованої системи керування повітряним рухом та метеоінформація. Також встановлено додаткові екрани для відеозображення з камер стеження, як це передбачено на аеродромі в Борисполі. Тренажер має імітацію функції «бінокль» для деталізації візуального контролю повітряних суден на льотному полі та в повітрі при підльоті до аеродрому на відстані 10-15 км [2].

Система, з якої складається тренажер, може моделювати 999 комбінацій метеорологічних явищ відповідно до будь-якої пори року та часу доби. У заданих інструктором інтенсивністю повітряного руху та погодних умовах моделюються різноманітні ситуації, які можуть виникати в роботі – несправність техніки, помилка фахівців будь-яких служб, пожежа на борту чи викочування літака за межі злітної смуги, коли диспетчер має викликати необхідні аварійні служби й працювати з урахуванням форс-мажору в режимі реального часу. Система має генератор і розпізнавач голосу, тож у штатному режимі за умов правильних команд диспетчера чіткою англійською мовою система сама сприймає інформацію, відповідає на команди й виконує їх. За необхідності у процес виконання вправ втручається інструктор і працює від імені уявного пілота або змінює завдання в активному режимі [2].

Існуючі технологій впроваджуються в системи моделювання та навчання користуванню інтегрованих навігаційних систем для судноводіїв, льотчиків і т.п. За допомогою сучасних методів розрахунку, також нововведень в цифрове обладнання існує можливість побудувати емуляцію подібної системи, котра називається багатофункціональний навігаційний тренажер.

**Список літератури**

1. Авіасимулятор [електронний ресурс]. – Режим доступу : http://ru.wikipedia.org/wiki/.
2. В Україні відтепер працюватимуть диспетчерські тренажери 3D-Tower третього покоління [електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.kmu.gov.ua/control/publish/article?art\_id=244219485. – Назва з екрану.
3. Початкова підготовка авіадиспетчерів в Украерорусі за Європейськими стандартами [електронний ресурс]. – Режим доступу : http://tcc.uksatse.ua/index.php?option=com\_content&task=view&id=51&Itemid=30. – Назва з екрану.
4. Просянко Д. В. Навігаційний тренажер [електронний ресурс] / Д. В. Просянко, В. А. Святний. – Режим доступу : http://www.masters.donntu.edu.ua/2010/fknt/prosyanko/library/conf.pdf. – Назва з екрану.
5. Рябокінь Ю. М. Формування повторно використовуємих рішень при створенні програмного забезпечення пульта інструктора авіаційного тренажеру методом доменного аналізу [електронний ресурс] // Інженерія програмного забезпечення. – 2010. – № 2. Режим доступу www.nbuv.gov.ua/portal/natural/Ipz/2010\_2/Riybok.pdf. . – Назва з екрану.
6. Симулятор [электронный ресурс]. – Режим доступа : http://ru.wikipedia.org/wiki/
7. Тренажёр [электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://slovari.yandex.ru/>
8. Веб-сайт Державного підприємства обслуговування повітряного руху України "Украерору" [електронний ресурс]. – Режим доступу : http://controller.uksatse.ua/index.php?s=883be99f039a74470f6f9b546ceec84a&act=News. – Назва з екрану.