

УДК629.73.001.57

М.Ю. Романченко, М.С. Соломон

Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків

## ВИКОРИСТАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ТРЕНАЖНО-ІМІТАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ "ВІРАЖ-РД" ДЛЯ ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКІВ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ПОЛЬОТУ ТРАНСПОРТНОЇ АВІАЦІЇ ПРИ ВИКОНАННІ БОЙОВОГО ЗАВДАННЯ

Впровадження в навчальний процес нових освітніх технологій таких як тренажно-імітаційний комплекс "ВІРАЖ-РД" та активне використання його інформаційних ресурсів є важливим напрямком підвищення якості підготовки фахівців. Використання комплексів подібного типу значно пришвидшує підготовку льотного складу і дозволяє повністю змодельовати бойові дії або окремі запланований політ. У сучасних умовах характерними напрямками розвитку моделювання бойових дій варто вважати: створення штабних моделей згідно з системою оперативно-тактичних (тактичних) розрахунків; удосконалення існуючих систем, що забезпечують підтримку прийняття рішень; відпрацювання питань управління та взаємодії родів військ Повітряних Сил.

**Ключові слова:** моделювання, тренажно-імітаційний комплекс, швидка підготовка, інформаційна база, використання можливостей, бойові завдання.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Збройний конфлікт (боротьба) підкоряється об'єктивним законам розвитку і безупинно змінюється, що стосується як її форм, так і засобів. Пошук ефективних з них є постійним завданням тактики. Значну допомогу командирам і штабам об'єднань (з'єднань) Повітряних Сил (ПС) надає використання математичних моделей та систем імітаційного моделювання при плануванні застосування угруповань ПС, дослідженні закономірностей форм і способів застосування ПС, підготовці льотного складу [7].

На сьогоднішній день використовуються різні методи (способи) підготовки осіб льотного складу до виконання бойових завдань. Одним з таких способів є використання програмно-інформаційної бази: моделюючих програм, моделюючих комплексних тренажерів, програм розрахунку льотної документації та підготовки довідкових даних для виконання польоту, електронних таблиць та ін. Враховуючи досвід проведення антитерористичної операції (АТО), постало питання швидкої та якісної підготовки екіпажів, яка забезпечить вдале та безпечно виконання поставленого завдання [2].

### Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Аналіз застосування авіації при рішенні завдань антитерористичної операції (АТО) показав, що поряд із застосуванням сучасних розробок в області навігаційних систем, супутникових радіонавігаційних систем, актуальними залишаються питання рішення завдань навігації та бойового застосування в умовах максимально обмеженого складу пілотажно-навігаційного обладнання – в умовах автономного польоту [10, 11]. Отже підготовка льотного складу має бути

високою, якісною і в той же час швидкою. В виконанні даних вимог має місце використання можливостей тренажно-імітаційного комплексу (ТІК) "ВІРАЖ-РД" (рис. 1).

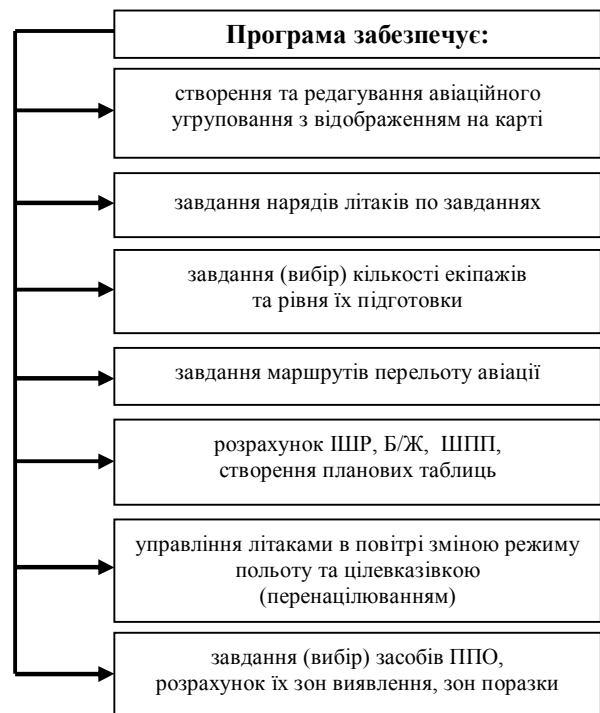


Рис. 1. Можливості тренажно-імітаційного комплексу

**Мета статті:** обґрунтувати головні методи використання можливостей тренажно-імітаційного комплексу "ВІРАЖ-РД" та концепції щодо створення і розвитку комплексного програмного забезпечення для швидкої, своєчасної підготовки льотного складу до виконання поставленого завдання.

### Основний матеріал

Світовий і вітчизняний досвід застосування авіації свідчить, що безпека польотів та вдале виконання бойового завдання закладається на землі під час підготовки екіпажів до польоту. Однією з основних задач при використанні ТІК "ВІРАЖ-РД" для підготовки льотного складу є забезпечення функціонування системи, яка включає виконання завдань: "побачити - розпізнати - оцінити - підказати - виправити". Виконання цих завдань можливе за умови правильної експлуатації інформаційної бази та можливостей комплексу.

Математика лежить в основі автоматизації процесів прийняття рішень, які немислимі без установлення кількісних залежностей між елементами бойової обстановки [1, 4].

Для безпосереднього використання можливостей комплексу для підготовки до польоту треба вміти правильно експлуатувати всю інформаційну базу ТІК - ВІРАЖ-РД-АВІА. Початок роботи полягає у завантаженні авіаційного угруповання (за допомогою необхідних кнопок: "1" - робота з угрупованнями; "2" - відкрити авіаугруповання) в програмі моделювання бойових дій авіації ВІРАЖ-РД-АВІА (рис. 2), яка призначена для надання допомоги в прийнятті рішення на політ за допомогою моделювання потрібної повітряної обстановки.

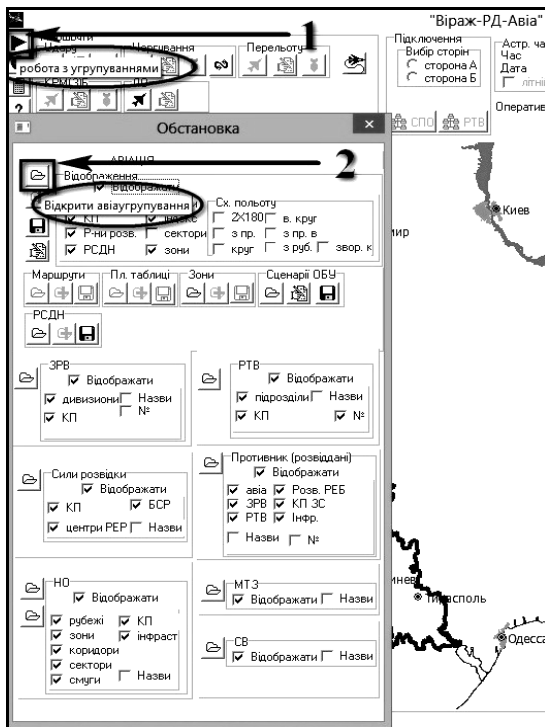


Рис. 2. Завантаження авіаугруповання

Маючи авіаційне угруповання, льотний склад створює потрібний маршрут польоту (рис. 3) в системному елементі імітаційного комплексу ВІРАЖ-РД-АВІА за допомогою кнопки "3" (формування маршруту перельоту), а далі - за підказками програ-

ми обирає аеродром зльоту, та аеродром посадки, які попередньо були завантажені (якщо в авіаугрупованні не завантажився потрібний аеродром, в програмі є можливість створити новий аеродром) [3, 5].

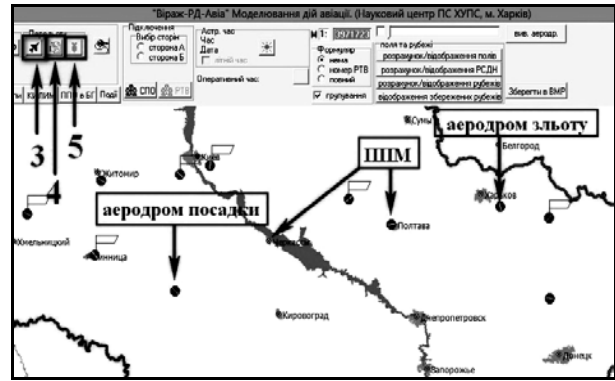


Рис. 2. Створення маршруту перельоту

В результаті, після виконання всіх необхідних операцій програма будує маршрут. Слід зауважити, що проміжні поворотні пункти маршруту обираються після того, як був обраний аеродром посадки. Після створення маршруту та редагування його щодо режиму польоту (кнопка "4" - вікно редагування маршруту перельоту), програма розраховує всі необхідні елементи, які є важливими для оцінки майбутнього польоту та прийнятті рішення на виконання поставленого бойового завдання. У вікні редагування маршруту перельоту (рис. 4) при натисненні на кнопки "Графік швидкості" та "Профіль висоти" програма висвітлює графік відносно швидкості до часу польоту (рис. 5) і графік відносно висоти до часу польоту (рис. 6). Жовті вертикальні лінії на графіках показують положення точок маршруту. На графіку "Профіль висоти польоту" також відображається рельєф місцевості, над якою виконується запланований політ [6, 12].

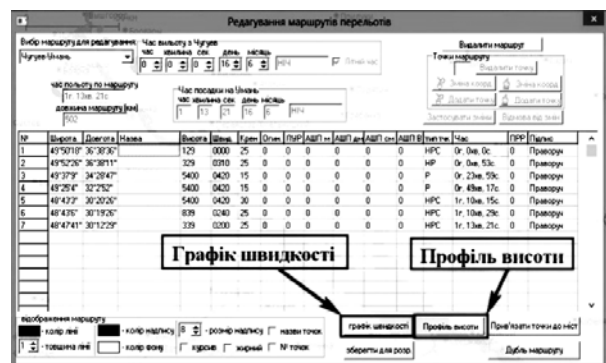


Рис. 4. Вікно редагування маршруту перельоту

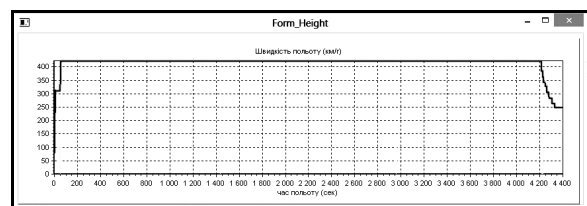


Рис. 5. Вікно графіку швидкості

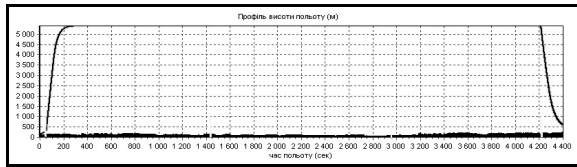


Рис. 6. Вікно профілю висоти

При натисненні кнопки "6" відкривається вікно "Призначення перельоту" (рис. 7), де льотний склад обирає необхідний час вильоту, дату вильоту, тип ЛА та його ЗАУ, рівень підготовки та кількість екіпажів і при натисненні кнопки "Перевірка" програма здійснює перевірку введених даних. Якщо рівень екіпажу не відповідає умовам виконання польоту, наприклад, якщо переліт виконується в нічний час, а один з екіпажів не є підготовленим до польотів вночі, то програма не вважає введені дані вірними і відповідно інформує про це.



Рис. 7. Вікно призначення перельоту

При натисненні на кнопку "Графіки" льотний склад має можливість ще детальніше оцінити запланований політ з точки зору дальності та тривалості польоту. Щоб не використовувати в розрахунках складних формул, програма враховує витрату палива ЛА на всіх етапах польоту, з врахуванням аеродинамічних властивостей ЛА. Отже можна переглянути, з подальшою оцінкою та прийняттям рішення на політ, такі графіки: витрати палива за часом (рис. 8); годинної витрати палива (рис. 9); зміни польотної маси літака за часом (рис. 10); ПЛС за часом (рис. 11).

ТІК "ВІРАЖ-РД" дозволяє моделювати повітряну обстановку з урахування даних розвідки. Дане питання відіграє велику роль в безпеці польотів.

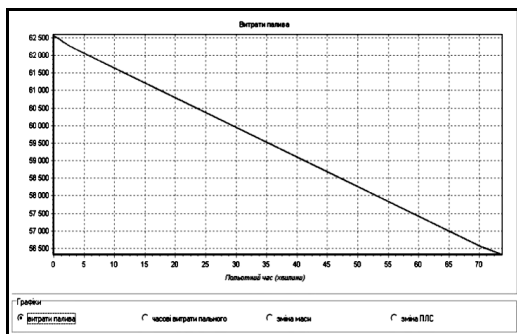


Рис. 8. Вікно витрати палива

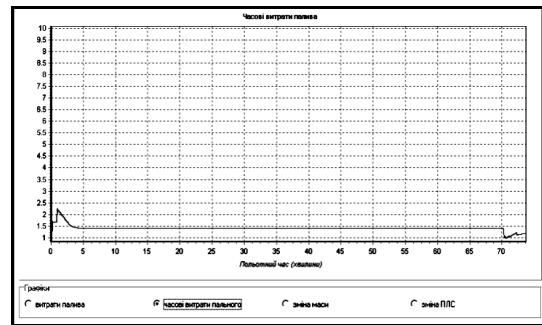


Рис. 9. Вікно годинної витрати палива

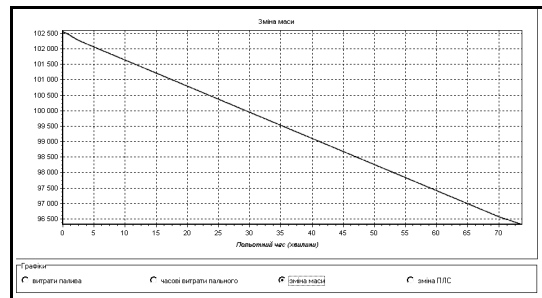


Рис. 10. Вікно зміни маси

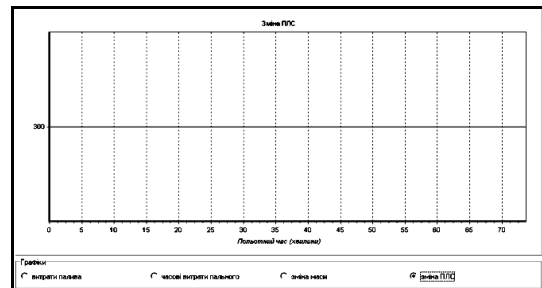


Рис. 11. Вікно зміни ПЛС

Знаючи місце розташування засобів протиповітряної оборони противника, місця розташування радіолокаційних станцій противника, розташування аеродромів противника з відповідною авіаційною технікою, можливості тренажно-імітаційного комплексу дозволяють змоделювати потрібну тактичну обстановку. Виконавши моделювання, комплекс дозволяє набагато швидше розрахувати рубежі виявлення, рубежі перехоплення, зони ураження, при цьому зони ураження з врахуванням максимального курсового параметра засобів ППО противника, а рубежі виявлення та перехоплення з урахуванням висоти польоту [8, 9]. Льотний склад лише наносить тактичну обстановку, обирає потрібну інформацію у вікні "Розрахунок полів", яке запускається при натисненні на кнопку "7" – розрахунок/відображення полів, та для розрахунку натискає на кнопку "Розрахувати" (рис. 12).

## Висновки

Моделювання повітряної та тактичної обстановки в тренажно-імітаційному комплексі значно скорочує час підготовки льотного складу до поставленого бойового завдання і в той же час підвищує якість підготовки.

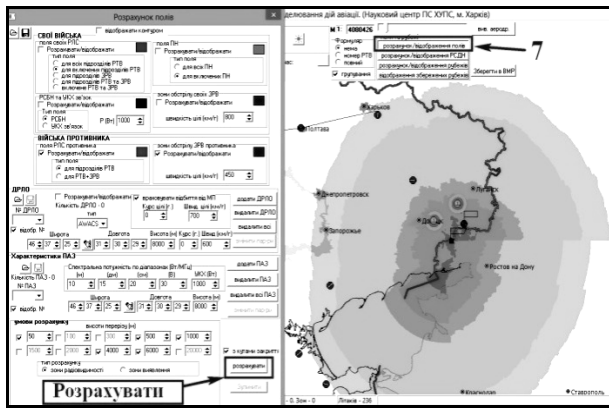


Рис. 12. Поля виявлення РЛС противника та зони обстрілу ЗРВ противника

Досвід проведення АТО показав, що критерій швидкої підготовки є одним з головних критеріїв.

Можливості тренажно-імітаційного комплексу "ВІРАЖ-РД" значно полегшують підготовку льотного складу.

Основними напрямками у полегшенні розрахунків є такі:

- побудова маршруту польоту;
- побудова ШППІ;
- розрахунок Б/Ж; розрахунок ПШР;
- врахування рельєфу місцевості, над якою планується політ;
- розрахунок витрати палива необхідного на політ з урахуванням гарантійного та резервного запасу і бойового навантаження;
- вибір найвигіднішого режиму польоту;
- вибір найвигіднішого профілю польоту з урахуванням безпеки польоту;
- при наявності противника розрахунок рубежів виявлення, перехоплення, зон поразки.

## Список літератури

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей / Е.С. Вентцель. – М. : Физматлит, 1958. – 461 с.
2. Вентцель Е.С. Введение в исследование операций / Е.С. Вентцель. – М. : Сов. радио, 1964. – 388 с.
3. Дуров В.Р. Боевое применение и боевая эффективность истребителей-перехватчиков / В.Р. Дуров. – М. : Воениздат МО СССР, 1972. – 280 с.
4. Дуэ Д. Господство в воздухе. Вероятные формы будущей войны / Д. Дуэ. – М. : АСТ, 2003. – 606 с.
5. Житомирский Г.И. Боевые авиационные комплексы и их боевая эффективность / Г.И. Житомирский, Н.Г. Сабитов. – К. : КВВИАУ, 1979. – 322 с.
6. Костенко В.И. Моделирование, оценка эффективности и выбор оптимальных вариантов боевых действий частей при уничтожении воздушного противника / В.И. Костенко. – М. : Момино, 1980. – 88 с.
7. Лиддел-Гарт Б. Стратегия непрямых действий : энциклопедия военного искусства / Б. Лиддел-Гарт. – М. : АСТ : СПб. : Terra Fantastica, 1999. – 656 с.
8. Моделирование боевых действий войск (сил) противоповітряної оборони та інформаційне забезпечення процесів управління ними: (теорія, практика, історія розвитку) : монографія / [В.П. Городнов, Г.А. Дробаха, М.О. Єрмошин та ін.]. – Х. : ХВУ, 2004. – 409 с.
9. Неупокоев Ф.К. Противовоздушный бой / Ф.К. Неупокоев. – М. : Воениздат. 1989. – 211 с.
10. Перегудов Ф.И. Введение в системный анализ / Ф.И. Перегудов, Ф.П. Тарасенко. – М. : Высшая школа, 1998. – 367 с.
11. Торочин А.Я. Довідник з протиповітряної оборони / А.Я. Торочин, І.О. Романенко. – К. : МО України; Х. : ХВУ, 2003. – 368 с.
12. Шубин В.Н. Моделирование боевых действий авиационных частей и соединений при уничтожении воздушного противника / В.Н. Шубин, Н.П. Волков. – М. : Момино. 1989. – 76 с.

Надійшла до редколегії 6.03.2016

Рецензент: д-р техн. наук проф. О.І. Тимочко, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ТРЕНАЖНО-ИМИТАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА "ВІРАЖ-РД" ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТОВ И МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОЛЕТА ТРАНСПОРТНОЙ АВИАЦИИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ БОЕВОГО ЗАДАНИЯ

М.Ю. Романченко, М.С. Соломон

Внедрение в учебный процесс новых образовательных технологий, таких как тренажно-имитационный комплекс "ВІРАЖ-РД", и активное использование его информационных ресурсов является важным направлением повышения качества подготовки специалистов. Использование комплексов подобного типа значительно ускоряет подготовку летного состава и позволяет полностью смоделировать боевые действия или отдельный запланированный полет. В современных условиях характерными направлениями развития моделирования боевых действий следует считать: создание штабных моделей в соответствии с системой оперативно-тактических (тактических) расчетов; усовершенствование существующих систем, обеспечивающих поддержку принятия решений; отработки вопросов управления и взаимодействия родов войск Воздушных Сил.

**Ключевые слова:** моделирование, тренажно-имитационный комплекс, быстрая подготовка, информационная база, использование возможностей, боевые задания.

## THE USE OF CAPABILITIES TRAINING-SIMULATING COMPLEX "VIRAZH-RD" TO PERFORM THE CALCULATIONS AND FLIGHT SIMULATION TRANSPORT AIRCRAFT ON A COMBAT MISSION

M. Yu. Romanchenko, M.S. Solomon

Introduction in educational process of new educational technologies such as training-simulating complex "VIRAZH-RD" and the active use of its information resources is an important direction of improving the quality of training. The use of complexes of this type greatly speeds up the training of flight crews and allows to simulate the fighting or a separate scheduled flight. In modern conditions the characteristic directions of development of models of combat operations should be considered: the creation of military models in accordance with the system operational-tactical (tactical) calculations; the improvement of existing systems, which provide decision support; practice management and interaction of the branches of the Air Force.

**Keywords:** modeling, training-simulating complex, fast training, information base, use the opportunities, combat missions.