

УДК 656.71.057(045)

Квач Ю.М., к.т.н., доцент

Національний авіаційний університет, Україна

## МОДЕЛЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВІЗУАЛЬНОГО ПОШУКУ НЕ ТОЧКОВИХ СТАТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ В СЕРЕДОВИЩІ MATLAB

Представлення інтерфейсу MATLAB щодо визначення ймовірності спостереження не точкових (подовжених) статичних об'єктів в залежності від прозорості атмосфери для зручного використання інструментарію в роботі по визначенню візуального пошуку подовжених статичних об'єктів на аеродромах цивільної авіації виходячи з порогового значення контрасту, що прийнято нормативними документами ICAO

*Ключові слова:* не точкові об'єкти, візуальний пошук, ймовірність спостереження

**Yu. Kvach**

## SIMULATION THE EFFICIENCY OF VISUAL SEARCH OF NOT-POINT STATIC OBJECTS IN MATHLAB

Representation of the MATLAB interface to determine the probability of observation of non-point (elongated) static objects, depending on the transparency of the atmosphere for convenient use of the instrumentation in the work to determine the visual search for elongated static objects at civil aviation aerodromes based on the threshold contrast value adopted by the ICAO regulatory documents

*Key words:* not a point object, visual search, probability probability

Визначення ефективності візуального пошуку подовжених статичних об'єктів в складних метеоумовах під час заходу на посадку має велике значення. Ймовірність знаходження подовженого статичного об'єкту впливає на формування візуальної картини, яку можна визначити за допомогою моделювання в середовищі MatLab.

В сьогоднішній більше уваги приділяється оцінці ефективності візуального пошуку з використанням засобів моделювання зі зменшенням натурального експерименту. Для скорочення фінансових затрат пропонується використовувати моделювання під час оцінювання візуальної картини, що створюється статичними не точковими об'єктами на аеродромах цивільної авіації.

Для забезпечення безпеки посадки і зльоту повітряного корабля пілота необхідно визначити положення у просторі по відношенню до ЗПС (злітно-посадкової смуги). За звичай безпека польотів досягається візуальним спостереженням ЗПС та підходів до неї та характеризується терміном «видимість» (видимість в атмосфері). Видимість об'єктів залежить від багатьох факторів, основним з яких є контраст між об'єктом та оточуючим його фоном, послаблення світла атмосферою і кутовим розміром об'єкту. Чим більше контраст об'єкту фоном, тим видніше об'єкт на цьому фоні.

Вважають, що зорова система надає людині до 90% усієї інформації, що сприймається. Отримання інформації про навколишній світ за допомогою зору завжди можна розглядати як послідовне або одночасне розв'язання задач. Задачі можуть бути пов'язані з пошуком і знаходженням об'єкту. За певних умов око не може розлічити об'єкт. В такому випадку говорять, що об'єкт перебуває нижче порога зорового сприйняття, ймовірність спостереження дорівнює нулю. При інших умовах око миттєво, досить чітко розпізнає об'єкт – у цьому разі ймовірність спостереження становить 100%. Зрозуміло, що існує область, за якою можна говорити про той чи той ступінь ймовірності правильного рішення зорової задачі.

Тобто, розв’язок зорової задачі візуального пошуку можливо у випадках, коли умови видимості перевищують порогові значення контрасту на зіниці ока спостерігача, в нашому випадку пілота повітряного судну.

В залежності від умов спостереження значення порогового контрасту змінюється від 2 до 8 %. В фізіологічній оптиці прийнято, що об’єкт видно в день, якщо значення порогового контрасту дорівнює 2%, в нормативних документах ІСАО (Міжнародна організація цивільної авіації) значення порогового контрасту прийнято 5%.

Вважається, що на етапі візуального пілотування, для впевненого зорового контакту пілота з візуальною картиною, статичні подовжні об’єкти повинні створювати у площині зіниці ока освітленість не нижчу за порогову. Відстань до об’єктів на початку візуального пілотування залежить від багатьох чинників, але кількість цих значень зводиться до чотирьох у залежності від категорії аеродрому. Вплив факторів прозорості атмосфери враховується значенням питомого коефіцієнта пропускання, що змінюється в межах від 0,9 до  $10^{-50}$ .

Отримана інформація за допомогою зору можна розглядати як розгляд ряду задач пошуку і знаходження об’єкту, розпізнання об’єкту за рядом ознак (формі, кольору, наявності деталей і т.п.), тобто зорових задач.

З використанням інтерфейсу MATLAB створено інструментарій для визначення ефективного пошуку подовжених статичних об’єктів на ЗПС в залежності від прозорості атмосфери (рис.1) з виведенням графічного зображення залежностей кожного окремо:

- імовірність спостереження від метеорологічних умов;
- оцінку контрастності;
- кутовий розмір статичного не точкового об’єкту при спостереженні з різних відстань;
- дальність видимості аеродромного вогню від метеорологічних умов.

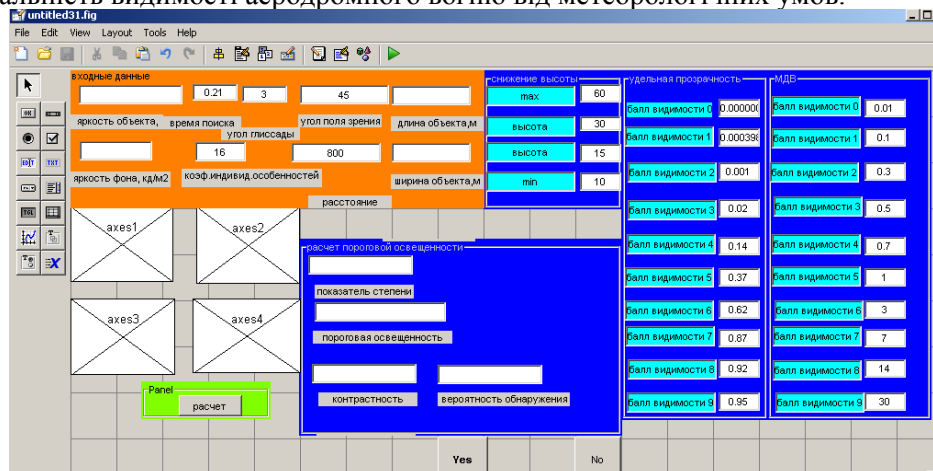


Рис.1 Графічний інтерфейс середовища MATLAB для ефективного візуального пошуку не точкових статичних об’єктів та надання оцінки видимості елемента на ЗПС

### Висновок.

Використання створеного інструмента в середовищі MatLab для візуального пошуку не точкових об’єктів на ЗПС з врахуванням метеорологічної дальності видимості, що скоротить час на визначення придатності елементів на поверхні ЗПС в залежності від умов спостереження, одночасно отримується можливість провести оцінку видимості не точкового об’єкту, а також визначити ймовірність спостереження подовженого статичного об’єкту, що допоможе обґрунтувати їх використання на злітно-посадкових смугах аеродромів цивільної авіації.