

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
SUMY STATE UNIVERSITY
UKRAINIAN FEDERATION OF INFORMATICS**

PROCEEDINGS

**OF THE IV INTERNATIONAL SCIENTIFIC
CONFERENCE**

**ADVANCED INFORMATION
SYSTEMS AND TECHNOLOGIES**

AIST-2016



**May 25 –27, 2016
Sumy, Ukraine**

Improving Information and Software Support for Data Mining System of Drones

A.S. Dovbysh, J.V. Symonovskiy, O.V. Korobchenko

Sumy State University, Ukraine, kras@id.sumdu.edu.ua, julius.simonovskii@gmail.com, elena9191@gmail.com

Abstract. *The aim is to improve information and software support of intellectual system of recognition of objects on the ground. It was formed input mathematical description of data mining system. This description has been made for the purpose of development of intelligent analysis system of information data of drones that can be trained within the current IEI-technology. The mathematical models of the system functioning under training and test conditions has been developed. implemented optimization algorithms and evaluated the effectiveness of the system. The issues of development and implementation of software of optimizing algorithms as well as the issues of assessment the effectiveness of the system have been analyzed.*

Keywords. *Drones, Data Mining System, Geographic Information System, Information and Extreme Technology.*

ВСТУП

Останнім часом має місце інтенсивний розвиток геоінформаційних систем (ГІС) у різних галузях, де виникає потреба зберігання та обробки інформації просторового характеру. Зокрема, такі інформаційні системи показують свою ефективність у геодезії та картографуванні під час оброблення матеріалів польових зйомок, зберігання та підтриманні актуальності картографічних матеріалів, під час виготовлення карт. Використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) на базі застосування цих систем в аерофотогеодезії стає все більш популярним та розповсюдженим явищем. Основними перевагами їх функціонування є забезпечення необхідної швидкості отримання даних та економічність реалізації. Тому зйомка невеликих територій з метою великомасштабного картографування за допомогою БПЛА є більш конкурентоспроможною, ніж класична аерофотозйомка або супутникова зйомка за часовими та цінними показниками.

Підвищення ефективності системи розпізнавання об'єктів на місцевості як складової БПЛА потребує удосконалення її інформаційного та програмного забезпечення на основі використання інтелектуальних систем.

Метою роботи є розроблення та удосконалення інформаційного та програмного забезпечення системи розпізнавання об'єктів на місцевості на основі використання методів інтелектуального аналізу даних.

ІНФОРМАЦІЙНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ БПЛА

Геоінформаційні системи – це інформаційні системи, призначені для збирання, зберігання, аналізу та візуалізації просторових даних [1].

ГІС складаються з таких компонентів: проєкційні перетворення, класифікація даних, система управління базами даних та аналітичний апарат.

Основним компонентом будь-якої просторової інформації є дані про положення кожної точки контуру об'єкту на місцевості (вимірювання об'єктів). При цьому слід враховувати, що поверхня реальної місцевості не є плоскою. Для відтворення земної поверхні на площі в картографії застосовуються спеціальні проєкційні перетворення. Тому ГІС повинна постійно виконувати операції перетворення вимірів. Від швидкості та точності виконання операцій цих перетворень залежить якість роботи системи в цілому.

Для роботи з даними ГІС повинна мати розвинуті засоби роботи з базами даних.

Під аналітичним апаратом ГІС слід розуміти набір алгоритмів і задач обробки просторових даних, що включили до складу програмного забезпечення розробники

системи. Склад аналітичного апарату ГІС обумовлюється її призначенням.

ГІС сьогодні вирішують важливі задачі [2]:

1. Обробка матеріалів польових вимірювань та спостережень, розроблення карт.
2. Зберігання просторових даних.
3. Пошук даних за їх атрибутами, розташуванням відносно заданого об'єкту.
4. Аналіз місцезнаходження об'єктів, топологічних відображень тощо.

Розпізнавання образів є одним з машинних процесів прийняття рішень, що називається «автоматичною класифікацією». Становлення теорії автоматичної класифікації відбувається, головним чином, шляхом подальшого розвитку методології розпізнавання образів, статистичної теорії прийняття рішень.

Тоді задачу розпізнавання функціонального стану системи розпізнавання можна сформулювати так: на етапі навчання знайти оптимальне розбиття простору ознак на класи і на етапі екзамену за результатами обмеженого числа випробувань прийняти достовірне рішення про належність вектора-реалізації образу, що розпізнається, до деякого класу з апіорно визначеного скінченого алфавіту класів розпізнавання.

На нашу думку, доцільним є розроблення системи інтелектуального аналізу геоінформаційних даних БПЛА, що здатна навчатися в рамках сучасної інформаційно-екстремальної інтелектуальної технології. Для її вирішення було сформовано вхідний математичний опис системи інтелектуального аналізу геоінформаційних даних, розроблено математичні моделі функціонування системи в режимі навчання та екзамену.

Базовим методом ІЕІ-технології є метод функціонально-статистичних випробувань (МФСВ) [3] – непараметричний інформаційно-екстремальний метод аналізу та синтезу здатної навчатися системи підтримки прийняття

рішень. Призначенням методу є вирішення задач контролю та управління слабо формалізованими системами автоматичної класифікації їх станів функціонування в умовах невизначеності.

Як критерій оптимізації процесу навчання системи прийняттю рішень в рамках МФСВ доцільно застосовувати статистичний коефіцієнт функціональної ефективності, який є природною мірою різноманітності класів розпізнавання.

Алгоритм оптимізації контрольних допусків за МФСВ полягає у наближенні глобального максимуму інформаційного критерію оптимізації до найбільшого його значення в області значень функції. Було запропоновано поєднати алгоритми паралельної та послідовної оптимізації, відповідно, LEARNING-2 та LEARNING-1.

ВИСНОВКИ

Таким чином, було сформовано вхідний математичний опис та математичні моделі системи інтелектуального аналізу геоінформаційних даних, а також проаналізовано питання розроблення оптимізаційних алгоритмів навчання системи. Комплексний алгоритм рекомендовано реалізувати за допомогою середовища розробки Borland Delphi 7.

REFERENCES

- [1] Svitlychnyi O.O., Plotnytskyi S.V. (2006), “Osnovy geoinformatyky”, VTD «Universytetska knyga», Sumy, Ukraine
- [2] Tsvetkov V.Ya. (1997) “Gepinformatsyonnyye sistemy i tekhnologiyi”, “Finansy i statistika”, Moscow, Russia
- [3] Krasnopoyasovskyi A.S. (2004), “Informatsiinyi syntez intelektualnykh system keruvannya: pidkhid shcho gruntuyetsya na metodi funktsionalno-statystychnykh vyprobuvan”, Publishing House of SumDU, Sumy, Ukraine.