
purchases. As an object of research the process of preparation for tests of small-sized unmanned aerial vehicles is considered in the work.

The article considers provisions of methodology of preparation to field tests of border protection pilotless aviation complexes with short flight duration, and that will allow to conduct selection of means, which meet demands the most.

Process of preparation has to be the initial stage of process of field tests of pilotless aviation complexes and, proceeding from economic feasibility, have to include such components: remote control of the basic possibilities of the complex; control of the basic tactical performance on the base of the producer; implementation of organizational measures for carrying out of the field tests of pilotless aviation complexes on the training range of the State Border Guard Service of Ukraine.

The basic provisions of the methodology have been revealed: definition of the general provisions of the field tests process; completing flights programs; definition of requirements to material support of tests, registration of the reporting; justification of the list of tactical and technical requirements to pilotless aviation complexes; development of the methodology of carrying out flight tests of pilotless aviation complexes.

Keywords: *test, pilotless aviation complexes.*

УДК 528.29

Олег Васильович БОРОВИК,
доктор технічних наук, професор, начальник кафедри інженерного забезпечення та технічних засобів охорони кордону Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький

Ігор Іванович БАЛИЦЬКИЙ,
кандидат технічних наук, доцент, начальник факультету Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький

Роман Васильович РАЧОК,
кандидат технічних наук, доцент, начальник кафедри загальнонаукових та інженерних дисциплін Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ГЕОМОДЕЛЮВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ARCGIS

На сьогоднішній день геоінформаційна система ArcGIS широко використовуються при вирішенні різноманітних задач в системах підтримки прийняття рішень. Однак в інформаційно-телекомунікаційних системах ДПСУ потужні механізми геообробки ArcGIS залишаються не реалізовані. У статті проведено аналіз сучасних підходів до геомодельювання з використанням ArcGIS та визначені завдання щодо

запровадження геообробки в інформаційно-телекомунікаційних системах ДПСУ.

Ключові слова: геоінформаційна система, ArcGIS, гео моделювання, геообробка, інформаційно-телекомунікаційна система.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Останнім часом геоінформаційні системи (ГІС) все ширше використовуються в багатьох галузях діяльності людини. Достатнє поширення ГІС отримали в картографії, геодезії, кадастровій діяльності, екології, користуванні надрами, транспорті, сільському господарстві тощо [1]. Знайшли використання ці системи і в сфері забезпечення прикордонної безпеки. Так ГІС ArcGIS входить до складу окремих інформаційно-телекомунікаційних систем Державної прикордонної служби України [2]. Однак її використання пов'язане лише з задачами зберігання інформації та її візуалізації. Проте світовий досвід застосування геоінформаційних технологій свідчить про можливість вирішення з використанням ГІС набагато більш складних завдань [1]. Можливості таких потужних геоінформаційних систем як ArcGIS не обмежуються лише функціями зберігання та картографічної візуалізації інформації. Дана ГІС містить багатий програмний інструментарій для проведення геообробки та гео моделювання. Цей інструментарій може використовуватись в системах підтримки прийняття рішень, які з метою підвищення ефективності вирішення значної кількості завдань потрібно реалізувати в інформаційно-телекомунікаційних системах ДПСУ.

Тому з метою визначення напрямів розвитку геоінформаційної системи Державної прикордонної служби України доцільно провести аналіз можливостей гео моделювання з використанням ArcGIS.

Мета статті – проведення аналізу сучасних підходів до гео моделювання з використанням геоінформаційної системи ArcGIS.

Виклад основного матеріалу дослідження. На сьогоднішній день ArcGIS є однією з найбільш потужних геоінформаційних систем. І робить її такою не підтримка різноманітних форматів географічних даних, не можливість роботи з різними потужними сторонніми системами управління базами даних і навіть не значні серверні можливості.

В першу чергу провідні позиції даної ГІС обумовленні можливістю її використання в системах підтримки прийняття рішень, при вирішенні складних задач планування, прогнозування розвитку різноманітних ситуацій та інших задач геообробки та гео моделювання. Розглянемо основні компоненти ArcGIS, які забезпечують ці можливості.

Географічна інформаційна система ArcGIS – це система для управління географічною інформацією, її **аналізу** і відображення [1]. Для аналізу географічної інформації дана ГІС включає набори сучасних інструментальних програмних засобів. Сама географічна інформація розміщується у базі геоданих ГІС, яка містить набори даних у різних форматах (рис. 1).

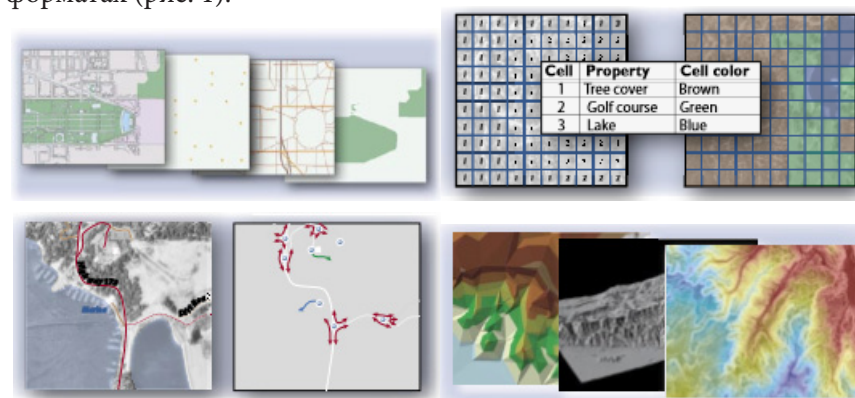


Рисунок 1. Формати представлення даних в ГІС

З допомогою засобів геообробки відповідно до гео моделі, яка описує конкретну задачу, на основі існуючих наборів даних отримуються нові набори географічних даних. У випадку, якщо ці набори є проміжними, вони можуть розміщуватись у базі геоданих і використовуватись в ході подальшого вирішення завдання. Якщо отримані геодані можливо інтерпретувати як шуканий результат – з використанням засобів гео візуалізації їх можливо вивести користувачу у зручному для використання вигляді (рис.2).

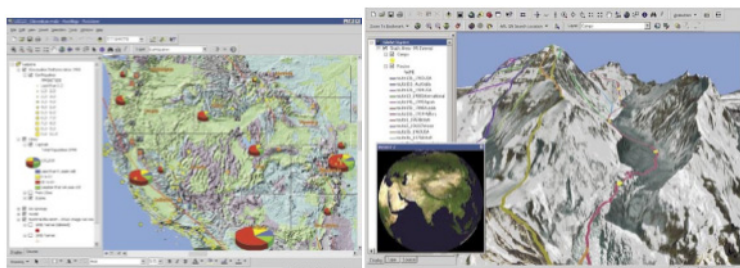


Рис 2. Приклади геовізуалізації

В ГІС ArcGIS інтегрований значний набір інструментів для обробки просторової інформації [1]. Ці інструменти можуть використовуватись для роботи з: наборами даних, полями атрибутів, картографічними елементами. З використанням інструментів на основі існуючих отримуються нові дані. Геообробка використовується в ГІС для послідовного виконання серій таких операцій (рис.3). Операції об'єднані у визначену послідовність формують модель процесу обробки даних [1].



Рис 3. Приклад геообробки з метою визначення ділянок водопроникного ґрунту з можливістю потрапляння отрутохімікатів

Геообробка може використовуватись в ГІС і для вирішення стандартних задач пов'язаних з імпортом даних з різноманітних форматів, включення цих даних до ГІС, перевіркою якості даних тощо. Однак з використанням геообробки звичайно вирішуються більш складні проблеми аналізу вихідних даних з метою пошуку відповідей на різноманітні просторові питання. Це можуть бути питання оптимального вибору розташування, пошуку певних об'єктів та інші завдання пов'язані з підтримкою прийняття рішень.

Функції геообробки можуть виконуватись окремо. З цією метою можливо запустити потрібний інструмент з вікна діалогу (викликавши відповідну команду). Оскільки в ArcGIS інтегрована значна кількість інструментів геообробки для їх каталогізації використовуються набори та групи інструментів.

Однак для вирішення більш складних задач геообробки та зручної побудови геомodelей у складі ArcGIS передбачений компонент ModelBuilder (рис.4). З його використанням можлива графічна побудова робочих потоків геообробки [3].

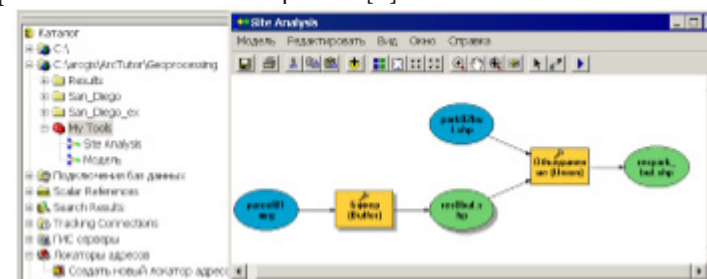


Рис 4. Вікно ModelBuilder з прикладом геомodelей

В окремих випадках доводиться вирішувати більш громіздкі задачі геообробки в яких приймають участь багаточисельні набори вхідних даних. Для автоматизації виконання таких складних задач геообробки в ArcGIS можливо створювати скрипти.

В ArcGIS геомodelь представляється у вигляді блок-схеми в якій окремі процеси поєднані в визначену послідовність [3]. У найпростіших моделях може виконуватись один процес. Наприклад для визначення буферної зони вздовж водотоків можливо застосувати один інструмент – «буфер» і з його використанням на основі вхідної інформації про водотоки отримати потрібний результат.

В більш складних моделях може враховуватись значна кількість вхідних даних і використовуватись для їх обробки різноманітні інструменти геообробки. Наприклад для вибору місця нового парку може враховуватись густина населення та відстані до вже існуючих парків. У відповідній моделі ці два фактори враховуються з різною ва-

го (густина населення більш важлива і має більшу вагу). Для проведення геообробки за даною моделлю потрібно передбачити наступні процеси: обчислення густини населення на основі вхідних даних по населенню; обчислення відстаней до парків з урахуванням інформації про їх розташування; зважене накладання густини населення та відстаней до парків. Отримана карта доцільних ділянок може суттєво допомогти відповідному фахівцю прийняти обґрунтоване рішення.

Слід відзначити, що на сьогоднішній день для ArcGIS розроблена значна кількість геомodelей в самих різних галузях діяльності людини. Ось лише деякі приклади: визначення областей які потрапляють в зону затоплення (особливо актуально з урахуванням глобальних кліматичних змін та зростання природних катастроф, які приводять до повеней); визначення місць для раціонального будівництва житла; визначення кращої ділянки для розміщення складів; визначення кращого варіанту для прокладання трубопроводу; пошук найпростішого маршруту руху. Звичайно окремі загальновідомі моделі можуть бути використані в перспективних системах підтримки прийняття рішень ДПСУ. Проте більшість задач оперативно-службової діяльності (ОСД) органів охорони державного кордону потребує створення окремих моделей, які б враховували їх особливості.

Висновки. Аналіз сучасних підходів до геомodelювання з використанням геоінформаційної системи ArcGIS дозволяє зробити наступні висновки:

У складі ГІС ArcGIS присутні потужні засоби для проведення геообробки та геомodelювання, які дозволяють вирішувати складні задачі підтримки прийняття рішень;

На сьогоднішній день розроблена значна кількість геомodelей, які реалізовані в ArcGIS. Проте лише частину з них можливо безпосередньо використати в складі перспективних систем підтримки прийняття рішень інформаційно-телекомунікаційних систем ДПСУ. В більшості задач ОСД органів охорони державного кордону України необхідно враховувати специфічні для них фактори. У зв'язку з цим необхідною є розробка класів геомodelей в сфері забезпечення прикордонної безпеки.

Список літератури

1. Crosier, Scott. ArcGIS 9. Getting Started with ArcGIS. Redlands, CA: ESRI, 2004.
2. І.С. Катеринчук, Д.А. Мул та інші „Програмно-технічні комплекси підрозділів охорони кордону”. Навчальний посібник; Хмельницький НАД-ПСУ 2010. - 270 с.
3. McCoy, Jill. ArcGIS 9. Geoprocessing in ArcGIS. Redlands, CA: ESRI, 2004.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ГЕОМОДЕЛИРОВАНИЮ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ARCGIS

На сегодняшний день геоинформационная система ArcGIS широко используется при решении разнообразных задач в системах поддержки принятия решений. Но в информационно-телекоммуникационных системах ДПСУ мощные механизмы геообработки ArcGIS остаются не реализованными. В статье проведен анализ современных подходов к геомodelированию с использованием ArcGIS и определены задачи по внедрению геообработки в информационно-телекоммуникационных системах ДПСУ.

Ключевые слова: геоинформационная система, ArcGIS, геомodelирование, геообработка, информационно-телекоммуникационная система

MODERN APPROACHES TO GEOMODELING WITH USING ARCGIS

Today, Geographic Information System ArcGIS is widely used in solving various problems in decision support systems. In the information and telecommunication systems DPSU powerful mechanisms ArcGIS geoprocessing remain unrealized. The article analyzes contemporary approaches to geomodeling with using ArcGIS, analyzes the possibility of geoprocessing in geographic information system. In ArcGIS integrated the great set of tools for processing spatial information. Geoprocessing is simple standard tasks (such as importing data in different formats) and used in decision support systems. When solving complex tasks typically used geomodeling.