

УДК 528.74+551.482.215.3

**ВІД СТВОРЕННЯ ЦВК СТЕРЕОФОТОГРАММЕТРИЧНИМ  
МЕТОДОМ ДО МОДЕЛЮВАННЯ ПАВОДКІВ В ARCVIEW  
(НА ПРИКЛАДІ ЗАКАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ)**

*Плиска Л.В., Примак О.В.*

Одним з основних методів створення ЦВК на території великої площі є стереофотограмметричний метод. Важливою сферою застосування аерокосмічної компоненти фотограмметрії є дистанційний моніторинг екологічної ситуації та безпеки життєдіяльності в окремих регіонах чи районах [1].

Всім відомо про трагічні наслідки небувалих за всю історію краю паводків, що спіткали Закарпаття у 1998 та 2000рр. – було підтоплено сотні населених пунктів, зруйновано тисячі будівель, загинули люди... Показники рівня води в річках в деяких місцях перевищили історичні максимуми. І хоча передбачити стихію стовідсотково не можливо, фотограмметричні методи знімання разом з ГІС-технологіями дозволяють виконувати моделювання зон затоплення, що створились або очікуються в наслідок розвитку реальної паводкової ситуації.

**СТВОРЕННЯ ЦВК**

Одним з найпоширеніших цифрових фотограмметричних комплексів в Україні, в якому програмно реалізовано стереофотограмметричний метод створення ЦВК, є ЦФК „Дельта”; розробник – ДНВП „Геосистема” (м. Вінниця). Вхідною інформацією для створення ЦВК є аерофотознімки, параметри знімальної камери, каталог опорних точок чи координат центрів проєкцій знімків. За растровими зображеннями знімків в програмному блоці Triada ЦФК „Дельта” виконуються вимірювання координат точок мережі фототріангуляції з подальшою побудовою та урівнюванням в інтегрованому модулі BlockMSG (ДГТУ, м. Донецьк).

ЦВК включає цифрову модель рельєфу (ЦМР) та місцевості(ЦММ). Регулярна ЦМР створюється з певним кроком, обумовленим рельєфом місцевості та вимірюється в стерео режимі (корегується по координаті Z) в програмному модулі Digitals. За даною ЦМР виконується ортофототрансформування знімків. Контурна частина ЦВК (ЦММ) збирається по ортофотозображенню, висоти об'єктів при цьому присвоюються з ЦМР. На Мал.1 зображено типовий приклад ЦВК на територію м. Рахів Закарпатської області. Digitals підтримує прямий експорт ЦВК в форматі \*.dmf в внутрішній формат ArcView – Shape.

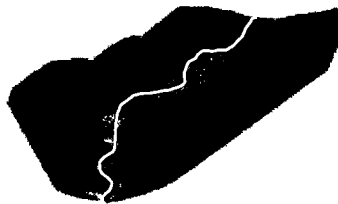


*Мал.1. ЦВК та ортофотоплан*

#### МОДЕЛЮВАННЯ ПАВОДКУ ЗАСОБАМИ ГІС ARCVIEW

Можливість інтеграції ГІС з проблемно-орієнтованими моделюючими комплексами суттєво розширюють діапазон їх застосування [2]. Сьогодні по такому шляху у всьому світі йде розробка моделей міграції забруднювачів в геологічному середовищі, атмосфері та гідросфері; повеневих ситуацій, розвитку екзогенних процесів – карсту, зсувів, підтоплення, тощо [3]. Саме з метою відображення зон затоплення [4] і реалізовано інтеграцію ГІС ArcView з модулем FloodArea, розробником якого є німецька компанія Geomer.

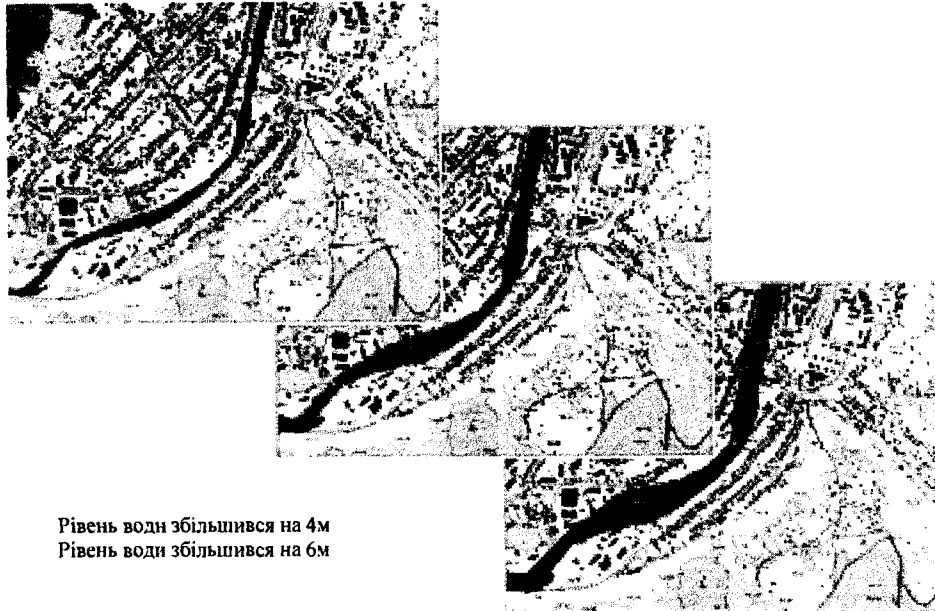
Для моделювання повені в середовищі ГІС ArcView необхідні такі дані у внутрішньому форматі програми (\*.dbf, \*.prj, \*.shp, \*.shx) – рельєф території (підмети, горизонталі, ЦМР-сітка тощо) та інформація про русло річки. Можливий також імпорт цих даних з MapInfo, Digitals (як в нашому прикладі), AutoCad та ін. Типовий приклад представлення таких даних на територію м. Рахів Закарпатської області у вигляді 3D моделі зображено на мал.2.



*Мал.2. 3D модель території*

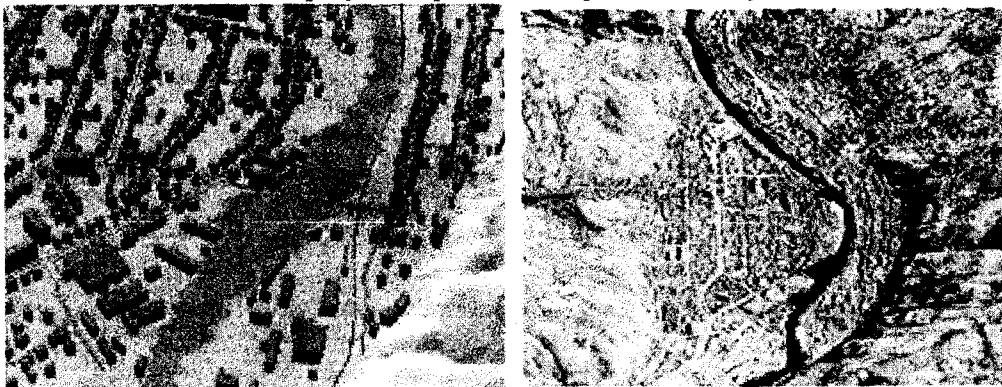
Якщо дані про річку мають векторне представлення, виникає необхідність конвертувати їх у растр, що виконується безпосередньо в ArcView. Для імітації

паводку рівень річки над рівнем моря повинен бути послідовно збільшений на величину прибування води. Отримання полігону зони затоплення проводиться засобами просторового аналізу ГІС шляхом порівняння моделі поверхні рельєфу з моделлю вільної поверхні ріки [5], що обчислюється із залученням модуля FloodArea.



*Мал.3. Візуалізація повені на ЦВК*

Типовий результат розливання річки може бути такий:



*Мал.4. Візуалізація повені на 3D моделі місцевості та з використанням ортофото*

Для більшої наглядності можна також використати ортофотоплан, створений на дану територію. Можливість отримання якісної та вчасної вихідної інформації

для прогнозування НС природного походження цілком залежить від рівня розвитку мереж спостережень за природним середовищем та оновлення ЦВК.

Маючи дані моделювання можна розробити план заходів по застереженню населення та інфраструктур від можливого реального паводку.

#### Література

1. Дорожинський О.Л., Аналітична та цифрова фотограмметрія. Львів: Видавництво Національного університету. Львівська політехніка", 2002. 164 с..
2. Ішук О.О., Ободовський О.Г., Коноваленко О.С. Взаємодія ГІС та проблемно-орієнтованих моделюючих комплексів в системах прогнозування та оцінки наслідків надзвичайних ситуацій, пов'язаних з паводками // Науковий збірник КГУ «Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія», 3т, 2002 р. С.53-59.
3. GIS Hydro'99 / Introduction to GIS Hydrology. ESRI International User Conference (CD-R), 1999. <http://www.crrw.utexas.edu/gis/gishyd99/GisHyd99.html>
4. FloodArea ArcView-Extension for simulating flooded areas <http://www.geomer.de/engl/products/software/floodarea.html>
5. Ишук А.А., Козлитин В.Е., Сенченко А.Д., Швайко В.Г. Прогнозно-моделирующие комплексы для Правительственной информационно-аналитической системы по чрезвычайным ситуациям., [http://www.dataplus.ru/WIN/ARCREV/Number\\_21/14\\_model.html](http://www.dataplus.ru/WIN/ARCREV/Number_21/14_model.html).

Статья поступила в редакцию 12 мая 2003 г.