

ВИКОРИСТАННЯ ДИСТАНЦІЙНИХ МЕТОДІВ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ОБ'ЄКТІВ ГІДРОГРАФІЇ НА ТЕРИТОРІЇ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Розглянуто теоретичні основи використання методів лазерного сканування місцевості при дослідженні об'єктів гідрографії та приведені формули для оцінки числових характеристик наповнення водних басейнів при зміні рівня води.

Ключові слова: дистанційне зондування, цифрова модель рельєфу, лазерне сканування, гідрографічні об'єкти, векторна карта.

Постановка проблеми. Сучасний розвиток комп'ютерних технологій та програмного забезпечення дає змогу широко використовувати дані дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) у всіх сферах діяльності людини. Існуюча база даних космічного знімання залежно від мети та завдань досліджень надає змогу використовувати різночасові знімки, знімки різної просторового чи спектрального розрізнення, з різних знімальних систем тощо. Основною перевагою даних дистанційного знімання є їх об'єктивність та оперативність [1].

Одним з методів дослідження території за даними ДЗЗ є створення так званих різницевих карт, які демонструють зміни у ландшафті досліджуваної області за певний проміжок часу.

Екологічні та економічні параметри території Закарпатської області є предметом постійного вивчення в ході виконання державних і міжнародних програм. Важливість цих досліджень пояснюється, що територія оцінюється як регіон з високим ступенем виникнення паводків.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Завдання регулювання та управління режимом річкового стоку в Карпатському регіоні є дуже актуальним. Одним із основних засобів управління водними ресурсами для їх усестороннього використання та запобігання паводків є створення водосховищ. Водосховища в Карпатах створюють здавна та зрізною метою: для покращення умов лісосплаву, для енергетики, для запобігання паводків.

Створення водосховищ у верхів'ях і в долинах гірських водотоків супроводжу-

ється підняттям рівня води, що призводить до надмірного зволоження значних породних масивів, цілковито змінює умови існування схилів долин, активізує протікання силових гравітаційних процесів.

Згідно концепції розвитку гідроенергетики та протипаводкового захисту басейну р. Тиса проводиться вивчення використання водних ресурсів області. ВАТ "Укргідропроєкт" (м. Харків) розробляє схему охорони та комплексного використання водних ресурсів річок області.

В останні десятиліття в практиці використовуються методи побудови цифрової моделі рельєфу на підставі лазерного сканування місцевості. Дослідження гідрографічних об'єктів з використанням даних лазерного сканування базується на лазерному вимірюванні віддалі від приладу до точки місцевості.

Постановка завдання. Метою дослідження є оцінка числових характеристик водонаповнення заданого басейну при зміні рівня підйому води, а також для отримання графічних документів, відповідних отриманим числовим характеристикам.

Виклад основного матеріалу. Завдання моніторингу природних територій у своїй основі можуть бути представлені як визначення змін компонент навколишнього середовища, класифікація змін, з'ясування масштабів змін і визначення допустимості змін. Для відображення результатів моніторингу доцільно використати картографічні матеріали, на яких крім ділянок території, які піддаються змінам того або іншого виду, будуть відображені основні об'єкти місцевості й обмеження господар-

ської діяльності, що накладають на певні ділянки території. Такі картографічні матеріали ми будемо називати картами динаміки природного середовища. Основою карти є так зване «різницеве зображення», що представляє собою растрове зображення, створене шляхом спеціальної обробки двох космічних знімків, отриманих через деякий часовий інтервал.

Будь-який об'єкт на земній поверхні володіє власною відбивною здатністю, залежно від якої ми і отримуємо різні інтенсивності відбитого сигналу. Кольорова класифікація дозволяє візуально розрізнити об'єкти з різною відбивною здатністю, і відповідно їх розпізнати і векторизувати. Дуже чітко на лазерно-локаційному зображенні представлена межа водної і земної поверхні, що дозволяє чітко виділяти берегову лінію. Можливим є навіть автоматичне розпізнавання. У багатьох випадках відсутність віддзеркалень на лазерно-локаційному зображенні може виступати як додаткова дешифрувальна ознака при виявленні заболочених ділянок, районів з підтопленим ґрунтом, які важко можуть дешифруватися по аерознімках [4].

Для виконання експериментальних робіт доцільно використовувати космічні знімки ASTER, отримані із супутника TERRA, знімки із супутника Landsat 7 та векторні шари цифрової карти-основи.

Знімки ASTER представляють собою синтез в натуральних кольорах з синтезованим синім каналом. Червона складова – червоний канал вихідного зображення (0.63-0.69 мкм), зелена складова – (2/3 зеленого (0.52-0.60 мкм) + 1/3 ближнього інфрачервоного (0.76-0.86 мкм)), синя складова – (2/3 зеленого (0.52-0.60 мкм) - 1/3 ближнього інфрачервоного (0.76-0.86 мкм)). Рівень обробки знімків L_1_V.

Для виконання поставленої задачі необхідна векторна карта з даними про рельєф та інформація про рельєф дна досліджуваних річок. Досліджувана область може бути задана площинним або замкнутим лінійним об'єктом векторної карти.

Визначення об'єму водосховища виконується методом вимірювання площ ізобат за даними зйомки ложа водосховища. Об'єм водосховища визначається за формулою:

$$V = \sum \Delta V_{i,i+1} \quad (1)$$

$$\Delta V = 0.5(S_i + S_{i+1})\Delta H_{i,i+1} \quad (2)$$

де: $\Delta V_{i,i+1}$ - об'єм води охоплений двома сусідніми ізобатами; S_i, S_{i+1} - площі сусідніх ізобат; $\Delta H_{i,i+1}$ - переріз рельєфу.

Середня глибина вираховується за формулою:

$$h_i = \frac{V_i}{S_i} \quad (3)$$

За отриманими результатами будують графіки зміни площі водної поверхні, об'єму та середньої глибини водосховища в залежності від висоти рівня води та графіки зміни в кількісному та процентному співвідношенні загального та корисного об'ємів водосховища за заданий період та прогноз цих змін.[3,4].

Висновки. Застосування дистанційних методів для точної та достовірної оцінки стану водойм є актуальним завданням для забезпечення ефективного господарського використання водних ресурсів та оцінки екологічного стану прилеглих територій. Результатами виконання комплексу задач є: числові характеристики водонаповнення при зміні рівня підйому води, збережені в базу даних; графіки зміни значень числових характеристик в залежності від рівня підйому води; дані профілювання наповненої області, видані на друк і збережені в графічні формати; матриці глибин, відповідні побудованим зонам затоплення; матриці якості, відповідні побудованим зонам осушення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Замятин А.В., Марков Н.Г. Анализ динамики земной поверхности по данным дистанционного зондирования Земли. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 176 с.
2. Комплекс гидрологических задач (описание программного продукта)// <http://www.gisinfo.ru/products/hydrology.htm>.
3. Н.С. Мирза. Геометрический подход для решения задачи расчёта зон затопления // Материалы международной научно-практической конференции «GraphiCon'2007», Russia, Moscow, June 23-27, 2007.
4. Millar, D., Lockhart, C., and Arumugam, D. Meeting Hydrographic Charting Specifications with the SHOALS-1000T Airborne LIDAR Bathymeter. Proceedings of the U.S. Hydrographic Conference, 2005.

Ya. Khlyan

Lviv National Agrarian University

APPLICATION METHODS OF REMOTE SENSING FOR RESEARCH OF OBJECTS OF HYDROGRAPHY ON TERRITORY OF ZAKARPATTYA REGION

Theoretical bases of the use of methods of laser scanning of terrain are considered during research of hydrographical objects and formulas are resulted for estimation of numerical characteristics of filling water pools at the changing of water level.

Keywords: remote sensing, digital model of relief, laser scanning, hydrographical objects, vectorial map.

Я. Хлян

Львовский национальный аграрный университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ МЕТОДОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ОБЪКТОВ ГИДРОГРАФИИ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАКАРПАТСКОЙ ОБЛАСТИ

Рассмотрены теоретические основы использования методов лазерного сканирования местности при исследовании объектов гидрографии и приведены формулы для оценки числовых характеристик наполнения водных бассейнов при изменении уровня подъема воды.

Ключевые слова: дистанционное зондирование, цифровая модель рельефа, лазерное сканирование, гидрографические объекты, векторная карта.