



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

А.О. Бєлятинський

**Наукові основи використання
стереофотограмметрії в інженерній
гідравліці**

Монографія



Київ 2001

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

А.О. Белятинський

**Наукові основи використання
стереофотограмметрії в інженерній
гідравліці**

Київ 2001

УДК 528.72/73:625.745.11

Рецензенти: С.П.Войтенко, д-р техн. наук, проф.

Т.Т. Чмчян, д-р техн. наук, проф.

А.О. Белятинський. Наукові основи використання стереофотограмметрії в інженерній гідравліці. – К.: НТУ, 2001 – 240 с. – укр. мовою.

Монографія присвячена розробці теоретичних основ застосування стереофотограмметрії та космічної зйомки в інженерній гідравліці, а саме при визначенні елементів водного потоку з метою їх використання при проектуванні мостових переходів. Ці вимірювання проводяться під час гідрологічних розвідувань, в процесі яких визначаються витрата води, швидкість течії, глибина водного потоку та інше. В монографії представлені залежності для визначення як елементів водного потоку, так і характеристик існуючого мостового переходу. Установлені межі використання космічної зйомки в гідрологічних розвідуваннях при проектуванні мостових переходів, а також при установленні зони підтоплення заплав.

Монографія призначена для наукових та інженерно-технічних працівників, які займаються гідравлічними дослідженнями, розрахунком і проектуванням мостових переходів та автомобільних доріг. Вона може бути корисна студентам, які вивчають гідравліку відкритих русел.

Монографія рекомендована для опублікування Вченою радою Національного транспортного університету.

Табл.:17. Іл.:40. Бібліогр.:94; тираж – 1000 прим., об'єм – 10,2 друк. арк.

ISBN 966-602-016-5

© А.О. Белятинський, 1999

© Київ, Національний транспортний університет, 2001

Передмова

В останній час широко розвиваються нові напрямки застосування фотограмметрії, серед яких найбільш прогресивним є інженерна фотограмметрія, що дозволяє фотограмметричні методи використовувати з метою розв'язання інженерних задач. За допомогою фотограмметрії та стереофотограмметрії розв'язуються різні задачі в багатьох галузях, а саме в будівництві та вишукуванні, в геологорозвідуванні, в географічних дослідженнях, при охороні природи і навколишнього середовища та в інженерній гідравліці. Особливо привабливим є застосування методів фотограмметрії в гідрологічних розвідуваннях при проведенні гідравлічних розрахунків. При цьому слід використовувати різні види зйомки: аерофотозйомку, наземну фототеодолітну, космічну, а також підводну. Застосування зазначених методів зйомки в інженерній гідравліці, при проектуванні мостових переходів дозволяє знизити трудомісткість вимірювальних робіт та підвищити достовірність отриманих результатів вимірювань. Фотограмметричні методи мають ряд переваг перед геодезичними при визначенні координат великої кількості точок і дослідженні неприступних об'єктів. Крім того, ці методи часто є єдиними при дослідженні різних динамічних процесів і дають можливість визначення просторового положення ряду точок в один фізичний момент часу. Дуже важливим є установлення меж застосування вище названих методів фотограмметричної зйомки в інженерній гідравліці при проведенні гідрологічних розвідувань мостових переходів.

В першому розділі поданий аналіз досвіду використання космічної зйомки (дистанційного зондування) Землі в наукових дослідженнях з метою удосконалення гідрологічних розвідувань при проектуванні мостових переходів. Другий розділ присвячений теоретичним дослідженням застосування космічних знімків в гідрологічних розвідуваннях при проектуванні мостових переходів, прогнозуванню стоку повені гірських рік за допомогою дистанційного зондування поверхні Землі, установленню меж підтоплення.

В третьому розділі обґрунтовується застосування нових методів при обробці даних дистанційного зондування (космічної зйомки) поверхні Землі в гідрологічних розвідуваннях. Четвертий розділ присвячений розробці теоретичних основ застосування аерометодів в гідрологічних розвідуваннях. Подані результати вивчення руслового процесу за допомогою аерометодів. Досліджується кінематика потоку на річках

методами фотограмметрії. Визначається витрата води на річках за матеріалами аерофотознімання.

В п'ятому розділі освітлюються теоретичні основи застосування аерометодів при обстеженні та реконструкції мостових переходів. Визначається глибина загального та місцевого розмивів методами фотограмметрії. Визначається підпір води та елементи потоку води фотограмметричними методами. В книзі наведений експериментальний матеріал для обґрунтування отриманих теоретичних результатів.

Автор висловлює глибоку подяку Вчителю – Заслуженому діячу науки і техніки України, лауреату Державної премії України, академіку Міжнародної Академії наук охорони навколишнього середовища та природокористування (м. Женева), доктору технічних наук, професору Большакову В.О. за підтримку та цінні поради, зроблені ним при підготовці матеріалів цієї книги.

РОЗДІЛ 1
ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ
ЗЕМЛІ В НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ З МЕТОЮ
УДОСКОНАЛЕННЯ ГІДРОЛОГІЧНИХ РОЗВІДУВАНЬ ПРИ
ПРОЕКТУВАННІ МОСТОВИХ ПЕРЕХОДІВ

1.1. Аналіз розвитку дистанційного зондування Землі та застосування в наукових дослідженнях.

Розвиток цивілізації в наш час слід характеризувати зростанням народонаселення, підвищенням техногенного впливу на навколишнє середовище, збільшенням втрат від катастрофічних та не-передбачених завчасно гідрометеорологічних явищ в природі та ін.

Прикладом можуть бути повені та зсуви в Українських Карпатах, які завдають значної шкоди народному господарству України, викликаючи руйнування будівель, автомобільних доріг, мостових переходів, штучних споруд та спричиняють жертви серед населення.

З метою дослідження цих глобальних процесів, а також вирішення певних складних інженерних задач все ширше застосовується одна із найсучасніших космічних технологій – дистанційне зондування Землі (ДЗЗ). Слід відзначити, що в багатьох розвинутих країнах цьому методу дослідження приділяється значна увага на державному рівні і виділяються значні обсяги фінансування для його впровадження.

Для підтвердження вищесказаного в табл. 1.1 приводяться обсяги фінансування програм ДЗЗ.

Обсяги фінансування програм ДЗЗ (у відсотках до загальних обсягів фінансування космічних програм)

Таблиця 1.1

| | Назва організації | Обсяг, % |
|----|--|----------|
| 1. | BNSC / Британський національний космічний центр/ | 50 |
| 2. | CSA/ Канадське космічне агентство/ | 24 |
| 3. | DARA/Німецьке космічне агентство/ | 23 |

Анотація монографії

В монографії обґрунтована можливість використання дистанційного зондування Землі, яке може здійснюватися як зі штучного супутника Землі так і з літака, з метою визначення розрахункових величин при проведенні гідрологічних розрахунків мостових переходів.

Дистанційне зондування Землі з космічного супутника може бути з успіхом використане при проведенні інженерно-гідрологічних вишукувань для розробки схем розвитку транспортних систем крупних регіонів, вибору і порівняння варіантів трас доріг і визначення їх оптимального положення. Доцільне використання космічної інформації для загальної оцінки умов поверхневого стоку з території майбутнього будівництва (вивчення особливостей гідрографічної мережі і водозбірних басейнів, картографування меж снігового покриву, оцінки покриву льодом водоймищ, масштабів затоплення заплавл, характеру рослинного покриву і рельєфу).

Дистанційне зондування Землі з літака, тобто застосування аерометодів, може бути з успіхом використане при визначенні розрахункових імовірнісних величин: рівнів і витрат води; швидкостей течій, напрямків струменів і траєкторій руху суден, плотів і крижин; льодових явищ (льодоставу, зрушень льоду і льодоходу, товщини льоду); кількості і складу твердого матеріалу, який переноситься потоком води (режим наносів); змін русла ріки.

Застосування космічної зйомки дозволить скоротити час і працю на підготовку довідково оглядової інформації гідрологічного характеру, і дозволить оптимізувати об'єми наземних і аерогідрометричних робіт. При дешифруванні аерокосмічних знімків земної поверхні досягається висока надійність розпізнавання об'єктів, інженерних споруд, елементів гідрологічної мережі, меж затоплення заглавл та ін.