

# ПРОГНОЗУВАННЯ МАСШТАБІВ ПОВЕНІ ТА РУЙНУВАНЬ АВТОДОРІГ ШЛЯХОМ АНАЛІЗУ РІЗНОЧАСОВИХ ОПТИЧНИХ ТА РАДІОПОКАЦІЙНИХ КОСМОЗНІМКІВ

Канд. техн. наук БСЛЯТИНСЬКИЙ А.О.

Повінь може бути викликана різними причинами, такими як інтенсивне танення снігу навесні, довготривалі та сильні зливи, льодові затори, а також руйнування дамб та гребель. Залежно від кількості води, що стікає із водозбірної площі, і характеру річкової долини в період повені, рівень води в річці підіймається на висоту до 1-3 м, а інколи і більше. Погіршення якості води в період повеней зумовлено як руйнуванням берегової смуги, так і зміном з загаженої території біологічних, хімічних та радіоактивних забруднень, скаламученням і перерозподілом мулових донних відкладень.

Дистанційне зондування Землі з космічних апаратів дозволяє не лише досліджувати глобальні процеси і явища, але й вирішувати актуальні практичні задачі інженерної гідраліки. З цією метою створюються теоретичні основи, методика і комп'ютерні технології для дистанційного зондування водної поверхні.

Для виконання космічних зйомок вітчизняними вченими у 1995р. здійснено запуск першого українського супутника «Січі-1». При вирішенні різноманітних задач є можливим використовувати поряд з матеріалами зйомок з українського супутника також і космічну інформацію з інших національних та міжнародних космічних апаратів, таких як SPOT (Франція), Landsat TM (США) та ін. Отримані дані можуть бути використані для прогнозування масштабів повені (див.рис.) та визначення стану інженерних споруд, особливо тих, які мають значну протяжність, як, наприклад, автомобільні дороги. До складу цих споруд входять такі складні ділянки, як мостові переходи, а також ділянки

з незадовільним станом дорожнього одягу, з незабезпеченою видимістю та з геометричними елементами, що не задовольняють вимоги автомобільного транспорту. За допомогою космічної зйомки можна оцінювати умови руху як на окремих ділянках доріг, так і на всій мережі доріг країни. За дуже короткий період часу можна отримати картину руху на всій мережі доріг країни, визначити так звані «вузькі місця», де утворюються черги автомобілів, та параметри транспортного потоку, серед яких найпростішими для визначення є щільність та швидкість руху. Користуючись залежністю

$$N=gV, \quad (1)$$

де:

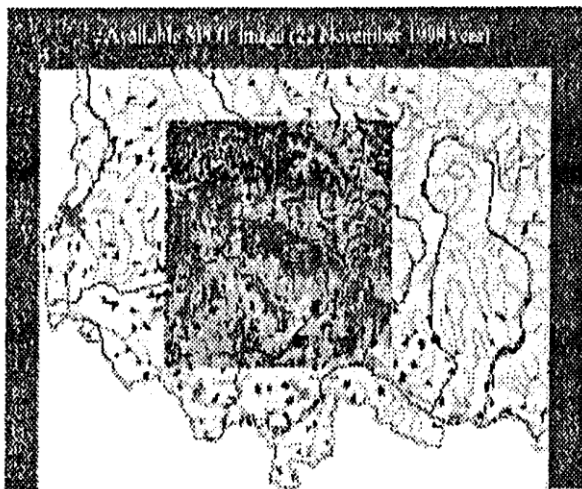
$N$  – інтенсивність руху, авт/год;  $g$  – щільність руху, авт/км;  $V$  – швидкість руху, км/г.

Можна визначити інтенсивність руху з пропускною здатністю, ділянку дороги, яка не відповідає умовам руху і спричиняє аварійність, тобто необхідність її ремонту або реконструкції. За даними космічної зйомки мережі доріг стає можливим здійснювати регулювання руху, раціональний його розподіл по незавантажених ділянках мережі доріг.

Космічна зйомка мережі доріг може бути використана для оцінки стану мережі доріг не однієї країни, а декількох країн та їх порівняння. За допомогою дистанційного зондування Землі можна вирішувати гідралічні завдання, а саме: оцінка еколого-санітарного стану річок, виявлення місць виходу стічних вод, дослідження процесів ерозії та абразії, зсувів та розмивів берегів, визначення акумулювання відкладень на дні річок, динаміки перетворення ділянок русла річок і обмілень, осушення та заболочення русла заплави.

Користуючись матеріалами космічної зйомки можна розробити і заходи щодо попередження руйнування інженерних споруд та автодоріг. Для цього провадиться визначення динаміки танення снігу, меж водозбірних басейнів, меж льодоставу і розмірів незамерзаючої поверхні води, меж підтоплення під час паводку, берегової смуги та рівня заповнення водоймищ. Одним із методів контролю розвитку весінної повені і прогнозування можливих її наслідків є порівняльний аналіз розвитку повені в поточному році і в попередні роки. Перспективним методом такого аналізу є розгляд різночасових оптичних та радіолокаційних космознімків. Роботи такого рівня виконуються звичайно за допомогою програмного пакету ERDAS IMAGINE.

Поряд з цим можна визначити стан земляного полотна дороги та укосів, особливо це стосується високих настигів та глибоких виїмок, а також просядковості ґрунтів та наявність зсувів схилів. За допомогою матеріалів космічної зйомки є можливість детально оцінити такий глобальний процес, як яроутворення, а також визначити ефективність заходів щодо запобігання утворенню ярів та безпеку яроутворення для мережі доріг. Матеріали космічної зйомки, комп'ютерна обробка космічної інформації дозволяють оцінити також транспортно-експлуатаційні



Космічна зйомка річок Закарпаття під час повені із супутника SPOT (Франція) від 22.11.1998р.

показники дороги, серед яких є такий важливий як наявність видимості на заокругленнях, що впливає на безпеку руху. Зйомка з космосу мережі доріг в години «пік» дасть можливість виявити місця, де скоїлися дорожньо-транспортні пригоди, або ж небезпечні ділянки доріг, де вони можуть статися. За цими даними можуть бути розроблені кардинальні заходи поліпшення безпеки руху на всій мережі доріг.

## ЛІТЕРАТУРА

1. ЛАЛЯКО В.І., ФЕДОРОВСЬКИЙ О.Д., СІРЕНКО А.А. та ін. Україна з космосу /Атлас дешифрованих знімків території України з космічних апаратів. - К., 1999. -С.34.

Український транспортний університет, кафедра  
«Мости та тунелі»