

ПРОГНОЗУВАННЯ СТИХІЙНИХ ЛИХ ЗА ДОПОМОГОЮ КОСМІЧНОЇ ЗЙОМКИ З МЕТОЮ ПОПЕРЕДЖЕННЯ РУЙНУВАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ ТА МОСТОВИХ ПЕРЕХОДІВ

Канд. техн. наук, доцент Белятинський А.О.

Під час стихійних лих значної шкоди зазнають автомобільні дороги та розташовані на них мостові переходи. Особливо це притаманне гірським автомобільним дорогам, що знаходяться в Українських Карпатах та на Закарпатті, де мають місце: велика кількість кривих малого радіуса, круті підйоми і спуски, ділянки з обвальними явищами та місця затоплення під час стихійних лих. Стихійні лиха спровоковані довготривалими сильними зливами, що викликають надзвичайно високі повені, в результаті чого мають місце підтоплення та руйнування. Передостання із серії екологічних катастроф, що сталася в Закарпатті восени 1998 року, принесла дуже тяжкі наслідки. Повіністю повністю було розмито 254 км автомобільних доріг та зруйновано 20 мостових переходів, зазнав шкоди і автомобільний транспорт, був перерваний рух та порушений зв'язок між населеними пунктами. Зраховуючи, що інтенсивність підйому води в річках Закарпаття сягала 0,6-0,7м на годину, виникла нарізка надзвичайно швидкого затоплення населених пунктів та автомобільних доріг.

На ліквідацію наслідків повені було витрачено значні кошти, не рахуючи завданих збитків від втрат з доставкою вантажів і вимушених перепробів в автомобільного транспорту.

Основні причини, які викликали перерви в русі на дорогах Закарпаття та Українських Карпат розподілились таким чином:

- пошкодження земляного полотна внаслідок підмиву і руйнування берегоукріплених споруд / насамперед дерев'яно-кам'яних зрубів, хмизових та інших укріплень/-13%;
- руйнування дерев'яних мостів і труб - 45%;
- руйнування постійних мостів / споруд у цілому, окремих прогонів і опор/ - 11%;
- руйнування земляного полотна і дорожніх покриттів внаслідок підмиву зі сторони русла і یرешнів -14%;
- пошкодження земляного полотна внаслідок розмиву корінних берегів рік -10%;
- інші причини -10%.

Наказь наукові прогнози щодо повторення екологічної катастрофи у Закарпатті невтішні і її масштаби з роками зростатимуть. Про це свідчить повінь, яка мала місце в 2001 році. Крім того, до причин повеней слід віднести інтенсивне танення снігу у весняний час, льодові затори, а також руйнування дамб та гребель.

Користуючись даними космічної зйомки та матеріалами досліджень, проведених автором може бути запрогнозована повінь та її масштаби, прийняті заходи щодо попередження руйнування штучних споруд мостових переходів та автомобільних доріг, розроблені рекомендації по використанню мережі автомобільних доріг в екстремальних ситуаціях та заходи щодо організації руху в цих умовах. Постає необхідність переведення транспортного потоку з доріг, які можуть бути затоплені на інші дороги, що не знаходяться під цією загрозою.

Одним із методів контролю розвитку весняної або осінньої повені і прогнозування можливих її наслідків є порівняльний аналіз розвитку повені в поточному році в зіставленні з попередніми роками. Роботи такого рівня виконуються за допомогою програмного пакета.

З цією метою за допомогою космічної зйомки реєструвалися рівні води на річках Закарпаття та Українських Карпат під час стихійних лих, яке мали місце в 1998 та 2001 роках. На рис.1 показана карта розташування водноствів, що були зафіксовані космічною зйомкою, а в таблиці 1 поданий перелік назначених водноствів. На рис.2 відображено співставлення рівнів води в річках Закарпаття за даними космічного знімання під час повеней в 1998 та в 2001 роках. Аналіз цих даних свідчить про те, що найбільший рівень води спостерігався на ділянці Тиса-Чоп, рівень води піднявся майже на 13м. На цьому ж малюнку подані кількості опадів, які мали місце на той час. Найбільша кількість опадів була зареєстрована на ділянках Тересва-Усть-Чорна та Мокрянка-Р. Мокра. Товщина шару води під час опадів досягала майже 30 см. Аналіз даних космічних спостережень на 1998 та 2001 роки підтверджує тенденцію, що мала місце в зазначеному районі



Рис.1. Карта розташування гідрологічних постів

Таблиця I.

Перелік гідрологічних постів в Закарпатті

№ №п п	Назва	Тип	№ №п п	Назва	Тип
1	Рахп	ГП-1	24	Ужгород	ГП-1
2	Вел.Бичків	ГП-2	25	Турья-Поляна	нам. до закриття
3	Тячев	ГП-2	26	Нижній-Пилипец	ГП-1
4	Хуст	ГП-1	27	Верхній-Студений	ГП-1
5	Вилок	ГП-1	28	Верх.Швидкий	ГП-1
6	Чоп	ГП-1	29	Ниж. Швидкий	нам. до закриття
7	Луги	ГП-1	30	Нерсениця	ГП-1
8	Колочава	ГП-1	31	Дубове	ГП-1
9	Чоп	ГП-2	32	Красна	нам. до закриття
10	Зняцєво	ГП-1	33	Усть-Чорна	ГП-1
11	Мукачєво	ГП-1	34	Руська Мокра	нам. до закриття
12	Іршава	нам. до закриття	35	Лопухів	нам. до закриття
13	Симер	ГП-1	36	Зарєчєво	ГП-1
14	Черноголова	нам. до закриття	37	Кобилєцька Поляна	нам. до закриття
15	Шаланки	нам. до закриття	38	Косовська Поляна	нам. до закриття
16	Довге	ГП-1	39	Ділове	ГП-1
17	Свалява	ГП-1	40	Майдан	ГП-1
18	Жорнава	ГП-1	41	Блиг	ГП-1
19	Поляна	нам. до закриття	42	Ростоки	ГП-1
20	Подполізья	ГП-1	43	Міжгір'я	ГП-1
21	Хуст	ГП-1	44	Ясиня	ГП-1
22	В. Березний	нам. до закриття	45	Ріпино (Річка)	ГП-1
23	Нєліпино	ГП-1	46	Нерсениця	нам. до закриття

Закарпаття. У зв'язку з цим особлива увага повинна приділятися автомобільним дорогам та мостовим переходам, які знаходяться в цьому районі з метою недопущення затоплення їх водою та руйнування.

Враховуючи це, на автомобільних дорогах Українських Карпат та Закарпаття необхідно розвинути комплекс заходів і конструктивних рішень, а саме:

а) загального характеру:

- захист доріг від обвальних явищ;
- захист доріг та мостових переходів від затоплення;
- захист доріг від селених виносів.

б) локального характеру:

- поліпшення умов і безпеки руху на кривих у плані, крутих підйомах і спусках;
- влаштування огорожень для запобігання з'їздів автомобілів з земляного полотна.

Також слід приділяти увагу схемі організації руху на зазначених дорогах і забезпеченню безпеки руху. Слід передбачити перерозподіл транспортних потоків з доріг, які можуть наражатися на небезпеку затоплення на інші ділянки доріг, що не будуть затоплені навіть в умовах екстремальних ситуацій при піднятті рівнів води до указаной вище величини. Слід надавати водіям попередження про наближення стихійного лиха і про неможливість пересування на даних ділянках доріг. Особливо це стосується ділянок доріг, які знаходяться на заплавах. За даними космічних знімків була встановлена висота затоплення заплави. Для цього використовувалася залежність

$$h = H_1 - H_2 \quad (1)$$

де H_1 - відмітка рівня води під час стихійного лиха, мм;
 H_2 - відмітка заплави, мм.

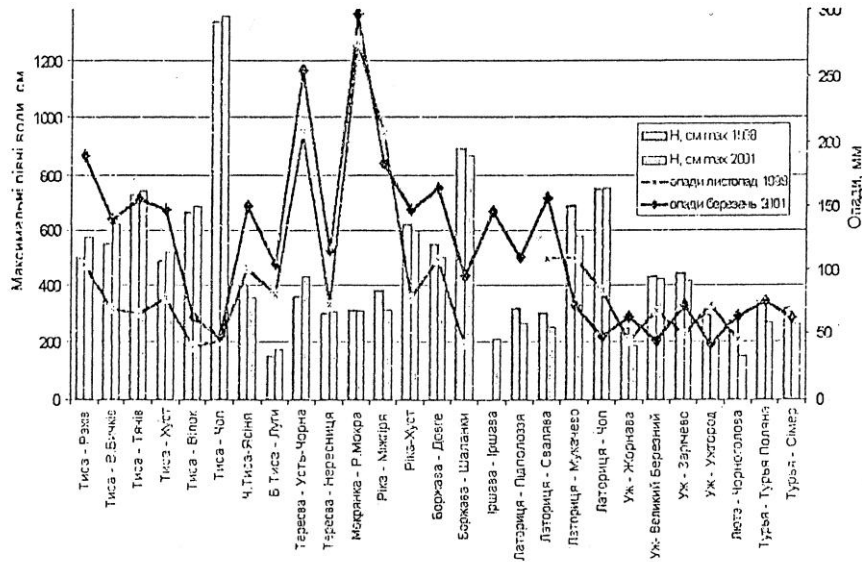


Рис.2. Порівняння кількості опадів і рівнів води в річках (під час повеней 1998-2001рр.).

На рис.3 подані значення висот затоплення заплав на водпостах всього Закарпаття та Українських Карпат. Подані дані дають уяву про одночасне затоплення на всіх заплавах ділянках річок. Аналіз даних рис.3 підтверджує той факт, що найбільша висота затоплення заплав - 11,7 м мала місце в районі Тиса-Чоп, 6,0м - в районі Боржава-Шаланки. На значній кількості водпостів висота затоплення заплав складала в межах 4,0м. Найбільш небезпечними з огляду затоплення заплав є ділянки Тиса-Чоп, Ріка-Хуст, Боржава-Шаланки, Тиса-В.Бичків, Латориця-Свалява, Латориця-Чоп, Уж-Заріччє, Ріка-Міжгір'я. На деяких водпостах (наприклад Латориця-Свалява) найбільше підтоплення спостерігалось не при найвищому рівні води, а на спаді хвилі повені, після

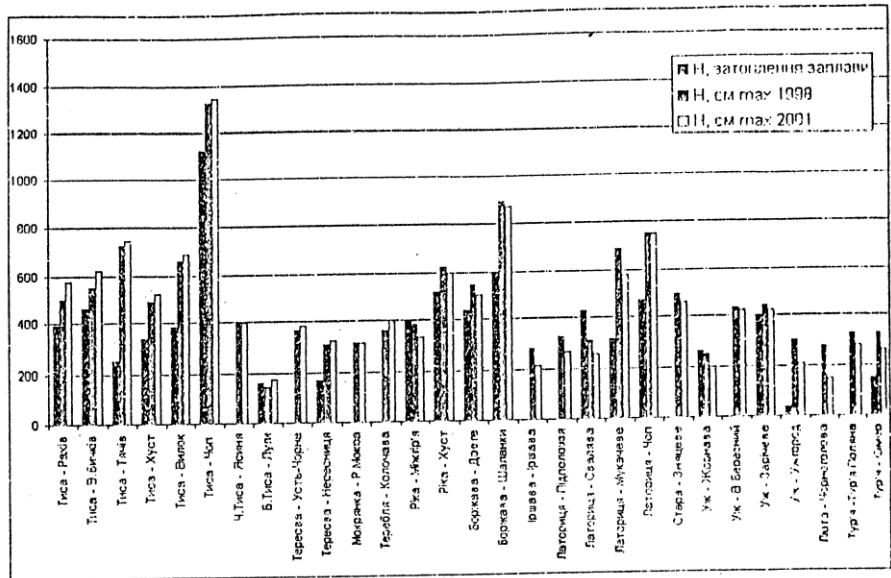


Рис.3. Рівні води в річках Закарпаття за даними космічних знімків

проходження піку. Це пояснюється множиною факторів. Основна причина аномалії - це короткочасність піку повені, її заторний характер. Користуючись отриманими даними, можна більш детально і предметно ставити питання про розробку заходів щодо забезпечення під час повені робоздатності автомобільних доріг, які знаходяться на зазначених ділянках заливів. На цих ділянках доріг доцільно установлювати попереджувальні дорожні знаки про можливість затоплення з зазначенням найбільш безпечних маршрутів руху. Особливо це є корисним для водіїв, що проїжджають на такій дорозі транзитом. Складений заздалегідь план вибору маршрутів дозволить раціонально організувати рух автомобільного транспорту та запобігти переїзду автомобілів.

Застосування космічної зйомки для прогнозування стихійних лих на дорогах Закарпаття та Українських Карпат дозволить прийняти заходи з метою попередження руйнування автомобільних доріг і мостових переходів.

Література

1. Білятинський О.А. та ін. Проектування автомобільних доріг.ч.1-К.: Вища школа; 1997,-517с.
2. Большаков В.О., Бєлятинський А.О. Визначення витрат води під час повені фотограметричним методом. У зб."Вісник транспортної академії України та Українського транспортного університету",Вип.2-К.:1998,С.64-67
3. Бєлятинський А.О. Забезпечення безпеки руху на мостових переходах. У зб."Безпека дорожнього руху України",№2(3) К.: 1999. С.52-56.