

• А. О. БЕЛЯТИНСЬКИЙ, канд. техн. наук., доц. (НТУ)

ЗАСТОСУВАННЯ КОСМІЧНОЇ ЗЙОМКИ ДЛЯ ЗБОРУ ГІДРОЛОГІЧНИХ ДАНИХ

Наводки на річках відносяться до природних катастроф, що трапляються дуже часто і приносять найбільші збитки економіці країни. Так, наприклад, в США біля 90% збитків від природних катастроф становлять збитки від наводків та зсувів і обвалів, викликаних ними. В Україні два найбільші наводки (1998р., 2001р.) сталися на річці Тиса. Під час цих наводків було пошкоджено та зруйновано 35 мостів та 101,3 км автомобільних доріг, що створило тяжкі умови для руху транспорту в Закарпатському регіоні. Відомо, що в 2001 р. були затоплені щонайменше 20 тисяч осель у принаймні у 200 селах.

Дані про стан річки, отримувані в режимі реального часу, можуть використовуватись для прогнозування наводків та організації дій щодо захисту мостів та автомобільних доріг, а також для визначення меж затоплення, побудови резервуарів, організації скидів води, визначення розмірів мостових переходів, створення, управління та обслуговування навігаційних споруд.

В Україні існує така ж потреба в оперативних даних, як і в США. Для збору гідрологічних даних в басейні річки Тиси доцільно застосовувати інформацію з космічних супутників. З 1998 р. в Україні Агентство США з міжнародного розвитку надало технічну допомогу УЦМЗР з питань моделювання стоку від сніготоплення та створення ГІС. Одним із основних завдань було визначення басейну річки Тиси, якій простягається між Карпатами та українським кордоном з Румунією, Угорщиною та Словачею. З цією метою використовувалася телеметрична система - супутникова система збору даних. Вона застосовується тоді, коли потрібні поточні дані чи дані в режимі реального часу щодо рівня води, обсягу руслового стоку чи погодних параметрів.

Стоки дощових наводків можуть бути розраховані за формулою МАЦ/Союздорпротекта, за формулою граничної інтенсивності, за редуційною формулою, за регіональними формулами України. Стоки талих вод можуть бути розраховані за СНиП 2.01.14-83 та за регіональними нормами України, розрахунок виконується для штучної споруди мостового переходу, розташованої на відповідному пікеті вибраної полілінії.

Задача подальшого розвитку нормативно-технічного забезпечення функціонування космічних засобів, зокрема задача розроблення систем стандартизації та їхньої гармонізації з міжнародними стандартами, безпосередньо поставлена в Загальнодержавній (Національній) космічній програмі України на 2003-2007 роки яка затверджена Законом України № 203-

З цією метою 19 червня 2003 р. за фінансової підтримки в рамках заключеного Міжнародного меморандуму про взаєморозуміння відбулося відкриття першої української автоматичної гідрометеорологічної станції з супутниковим зв'язком у м.Свялява Закарпатської області.

Нещодавно встановлена ще одна станція з супутниковим зв'язком на річці Латориця в с. Підполотзя Закарпатської області. Третя станція буде встановлена

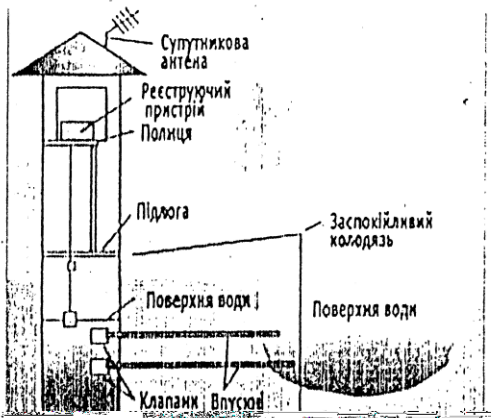
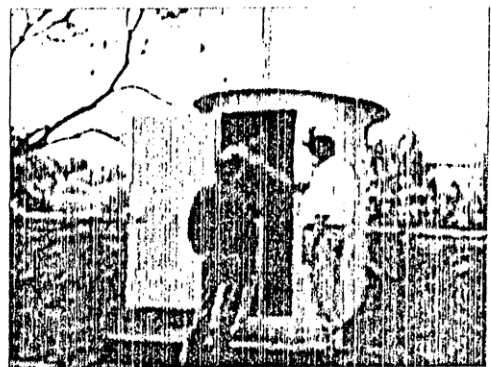


Схема заспокоїливого колодезя та приміщення гідрометеостанції

Рис. 1. Обладнання приміщення гідрометеостанції із супутниковим зв'язком.

У зв'язку з цим у 2002 р. в Україні впроваджено систему телеметричного збору даних з супутниковим зв'язком. Як ГІС-КАС MIKE-0, CREDO, SMS та інші дають можливість прогнозувати не тільки дату початку повені, а й в доповнення цифрової моделі рельєфу метеостанції визначити землі, які будуть затоплені, що надзвичайно важливо дані для організації безпечної руху та прийняття необхідних заходів для збереження від руйнування мостових переходів та інших інженерних споруд.



весною 2004 р. на річці Тиса в м. Великий Бичків. У разі успішної роботи цих трьох станцій будуть облаштовані додаткові станції. Це допоможе спеціалістам при створенні карт паводків, розробці маршрутів евакуації населення тощо. Збудовані станції надаються Закарпаттяводгоспу як об'єкти технічної допомоги і встановлюються в місцях, де переламання даних спос-

тоскоживлять станції за допомогою радіомоделю є необхідним, а під час екстремальних метеорологічних ситуацій з'являються значні труднощі.

Інформація щодо рівня води у режимі реального часу використовується також для вимірювання рівня води у водохозяйствах та прогнозування майбутніх наводнень. За допомогою даних, встановленої на даху приймальної станції, електронний сигнал передається на супутник, що обертається навколо Землі. Потім дані передаються через транслюційну лінію ГСЛ до комп'ютерної мережі, за допомогою якої створюється доступ до цих даних. Навіть передбачається установка приймальної станції в Ужгороді, яка дозволить приймати всі гідрологічні дані, зібрані на гідрометеорологічних станціях. Екстремальна інформація, отримана у режимі реального часу з усіх станцій, доступна для більш детального використання.

За планом використовуються існуючі станції на р. Тиса, де проводиться ремонт. Проте, за необхідності, обираються також нові місця, де потрібно побудувати приймачі для станцій. У обох випадках з'являється потреба в ремонті старих станційних приміщень, і побудова нових повинні бути виконані таким чином, щоб можна було розмістити обладнання для вимірювання та передачі даних щодо

рівня води, температури повітря та води, швидкості течії, висоти рівня води, тобто вивести водні над сталомною позначкою, та забезпечити руслового стоку, тобто завдяки обсяг води, що протікає по ній позначку на річці за певний період часу. Визначення та ресстрація рівня води відбувається за допомогою супутників.

Розглянемо облаштування приймальної станції. Приміщення станції має звичайну конструкцію стіни з цегли та дах з металочерепицею. На даху встановлюється антенна, яка передає дані на супутник. Для вимірювання рівня води в колодязі використовується шляхом занурення туди розподільника тиску або за допомогою механічного поплавка. Розподільник повинен мати чутливу до тиску систему діафрагми, що перетворює тиск, створений на діафрагмі, у електричний сигнал.

Цей сигнал передається на платформу збору даних (ДЗР), встановлену у приміщенні. ДЗР передає дані

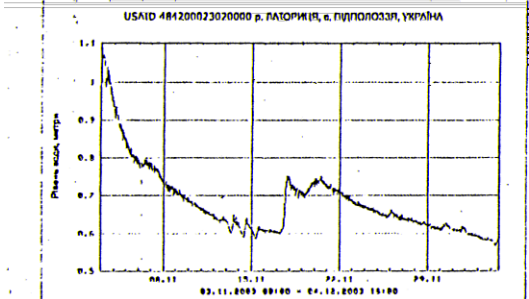


Рис. 2. Залежність висоти рівня води в режимі реального часу за період з 03.11.2003 р. по 04.12.2003 р. в с. Підполоззя.

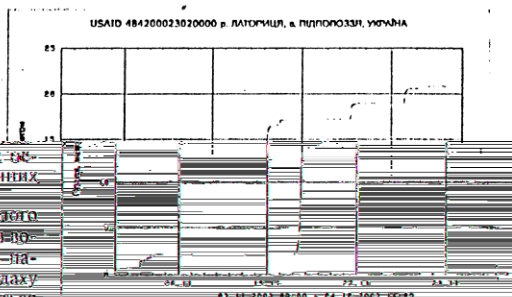


Рис. 3. Залежність кількості випадків в режимі реального часу за період з 03.11.2003 р. по 04.12.2003 р. в с. Підполоззя.

на супутник Meteosat, який у свою чергу передає дані на головну наземну станцію у м. Франко (Бельгія). Потім дані передаються до м. Даринівці (Польща) та дві коректувальні або ж тверді на супутник щоб користувачі могли отримувати дані на приймальній станції.

Система супутникової передачі даних буде приймати навіть за екстремально низьких рівнів води за рівності вітром нормального режиму роботи електронних електричних ліній.

Час від часу для підтвердження того, що рівні ресстровані станцією у місцях, де встановлено колодязі, с-

ЛІТЕРАТУРА

1. Алексеев Г.А. Динамика инфильтрации воды в почву. Труды ГГИ, 1968. - Вып. 6(60). - С.43-72.
2. Белятинский А. О. Научные основы использования стереофотограмметрии в инженерной гидрометрии. - К.: ISTERPRESS Украина, 2001. - 152 с.
3. Проектирование автомобильных дорог / Белятинский А.О. та інші. К.: Вища шк.: 1997. - 517 с.
4. Большаков В.О., Белятинский А.О. Выявление впадин водни під час повені фотограмметричним методом. // Вісник транспортної академії України та Українського транспортного університету. К.: 1998. - Вып. 2. - С.64 - 67.
5. Белятинский А.О. Забезпечення безпеки руху на мостових переходах // 36."Безпека дорожнього руху України". - К.: 1999. - №2(3). - С.52-56.
6. Калинин Г.П. От аэрокосмических снимков к прогнозам и расчетам стока. - Л.: Гидрометеослужба, 1974. - 40 с.
7. Пархисенко Я. В. Прогнозування та оцінка наслідків паводкових ситуацій // Природний катастрофізм. Природа. Людина, Суспільство. - 2002. - №3. С.18 - 21.
8. Темников С.П. Использование телевидения информации метеорологических спутников Земли и гидрологических сетей // Метеорология и гидрология. - 1970. - №3. С.58 - 61.