

ПРОГНОЗУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ НАСЛІДКІВ КАТАСТРОФІЧНИХ ПОВЕНЕЙ

Буднік С. В., д. географічн. н., с. н.с.

Постановка проблеми. Останнім часом ми все частіше стаємо свідками катастрофічних паводків, які охоплюють або третину континенту, або лише водозбір малої річки, надаючи при цьому значної матеріальної шкоди й забираючи людські життя. Від повеней страждають як нерозвинені країни, так й розвинені, що мають потужні мережі спостереження, системи прогнозування та оповіщення. Більшість прорахунків у прогнозуванні повеней відносять до зміни клімату, оскільки наявні пости спостережень не охоплюють всього діапазону варіювання факторів стоку. Наприклад, у Європі в зв'язку зі зміною клімату з'явився ще один фактор формування підняття рівнів

води й затоплення територій – це водна рослинність, яка почала швидко захоплювати русла річок й створювати суттєвий опір руху води.

Аналіз останніх досліджень. У більшості прогнозних ходу гідрометеорологічних величин, що застосовує в наш час Гідрометцентр використовуються моделі типу «чорної скриньки»: стік у річці прогнозується за опадами, без схилової складової. У звичайних умовах ходу метеоелементів такий підхід непогано себе зарекомендував. Однак у критичних випадках він явно не спрацьовує (повінь на Дністрі у 2008 р., повінь у 2012 р. у Кримську й ін.). Ймовірно у подібних випадках управлінському персоналу важко прийняти адекватне рішення й скласти план дій, оскільки голі цифри, що мають ще й випадкову складову не показують всієї можливої картини шкоди у конкретній ситуації. Щоб запобігти подібним станам необхідно з максимально можливою достовірністю знати як поведе себе річковий басейн і сама річка у всіх можливих варіантах природних катаклізмів й антропогенного впливу.

Мета роботи: визначити основні особливості прогнозування катастрофічних повеней та можливі екологічні наслідки.

Результати дослідження. Екологічними наслідками катастрофічних повеней можуть бути: 1) затоплення частини басейну, що не затоплюється при звичайному ході метеоелементів; 2) занесення наносами сільгоспугідь, мілких водойм, колодязів; 3) змив з поверхні водозбору агрохімікатів, біовідходів, нафтопродуктів та їх перерозподіл по басейну й потрапляння у головну річку; 4) вимокання частини сільгоспугідь, їх змив, полягання посівів й т.і. наслідки, що призводять до втрати товарності продукції або її повному знищенню; 5) потрапляння поверхневих вод, насичених наносами, агрохімікатами, нафтопродуктами й т.п. у джерела централізованого та нецентралізованого водопостачання, що створює загрозу здоров'ю населення.

Зазвичай повені виникають в наслідок сніготанення та злив.

Формування стоку при сніготаненні – багатофазний і багатфункціональний процес, що визначається комплексом фізико-географічних умов. Танення снігу відбувається в наслідок надходження сонячної радіації й тепла на земну поверхню, що вкрита снігом. До основних факторів, які визначають процеси сніготанення відносять: загальну кількість снігозапасів, рівномірність їх розподілу по території, наявність відлиг, загальну кількість тепла, що надходить на територію, яка досліджується, інсоляцію, активний теплообмін між повітрям та сніговим покривом, теплообмін на поверхні розділу між ґрунтом та снігом, альbedo снігового покриву, рельєф місцевості, напрямок та швидкість вітру. Взаємодія перерахованих чинників разом з характеристиками стану поверхні, що підстеляє (вологість та щільність ґрунту, гранулометричний склад ґрунту, агрофон й т.п.) визначає інтенсивність стоку й змиву ґрунту, висоту гідрографу водопілля, його тривалість та ін.

Дощові опади характеризуються: кількістю опадів, тривалістю та інтенсивністю їх випадіння, інтенсивністю випадіння, максимумом інтенсивності, розташуванням максимуму, площею розповсюдження. Характеристики ходу атмосферних опадів визначаються цілим набором факторів, у числі яких температура повітря та поверхні ґрунту, швидкість вітру тощо. Інтенсивність зливових опадів рекомендується визначати за масовою часткою водяного пару у стані насичення (у купчасто-дощовій хмарі), середньою в шарі $z-z_0$ вертикальною швидкістю й щільністю повітря, з врахуванням товщини конвективно-нестійкого шару, потужності конвекції тощо. Інтегральна тривалість зливових дощів у пункті залежить від кількості хмар, швидкості їх переміщення, рекомендується визначати за середньою довжиною траєкторії в шарі Землі 850 гПа за період розвитку конвекції, середньої швидкості вітру у пограничному шарі атмосфери, середньої швидкості переміщення хмар.

Зливовий стік по схилу формується швидко й для можливості виконання

управлінських рішень період від початку випадіння дощу до катастрофи незначний, й рахується у кращому випадку годинами. Тому йому повинен передувати прогноз опадів. Повені, що виникають внаслідок злив слід розділяти на руслові й затоплення водозборів. Відповідно потрібно підбирати розрахункову схему прогнозів. Для збільшення завчасності прогнозу необхідна наявність прогнозу ходу атмосферних процесів й стану поверхні, що підстеляє. Характер ходу опадів й поверхнева затримка води на водозборі є визначальними факторами при формуванні затоплення водозбору. Забезпеченість найбільшого стоку наносів відмічається не при самих великих інтенсивностях опадів, значний вплив тут на стік наносів має розташування максимуму інтенсивності опадів. Найбільший стік наносів відмічається в діапазоні розташування максимуму інтенсивності опадів від 0,1 до 0,3.

При розробці системи прогнозування екологічних наслідків катастрофічних паводків необхідно перш за все визначити діапазон можливого впливу катастрофічних повеней на конкретні території. При цьому необхідно вирішити наступні питання: 1) забезпеченість території атмосферними опадами, імовірність появи критичних значень протягом року тощо); 2) забезпеченість території водними ресурсами, характерні та імовірні значення основних гідрологічних характеристик, повторюваність і тривалість стояння рівнів води. Імовірність підвищення рівнів води внаслідок зміни кліматичних показників; 3) просторові схеми затоплення територій внаслідок зміни рівнів води та при критичних величинах атмосферних опадів; 4) імовірність активізації ерозійних процесів при зміні кліматичних показників. 5) взаємодія: опади – схил – річка; 6) імовірність зміни співвідношення затоплення земель різного призначення при зміні рівнів води та при випадінні опадів, тривалість їх затоплення зі зміною інтенсивності опадів та спаду рівнів води; 7) наявність та кількість об'єктів господарювання, їх екологічна безпека та наслідки, що очікуються при їх затопленні або розмиві й змиві (обсяги, просторово-часове розповсюдження і т.і.); 8) вплив опадів та затоплення на угіддя сільськогосподарського призначення: стійкість до змиву та вимокання, які речовини (в т.ч. небезпечні) треба очікувати у водних об'єктах при тривалому затопленні та інш.

Для вирішення проблеми слід передбачити також наступні заходи:

1) контроль джерел забруднення на водозборі, визначення складу забруднень й режиму їх потрапляння у навколишнє середовище; 2) визначення можливих напрямків міграції забруднюючих речовин з наступним нанесенням їх на карти-схеми території й з позначенням зон можливої акумуляції; 3) визначення тривалості акумуляції та трансформації забруднень у різних ланках гідрографічної мережі; 4) розробка рекомендацій по виокремленню й виділенню забруднень з навколишнього середовища; 5) будівництво очисних споруд у місцях концентрації забруднень з врахуванням специфіки забруднень; 6) розробка міні-очисних споруд на основі використання природних джерел енергії – сонця й вітру; 7) розробка нормативів якості вод атмосферних опадів та схилових водотоків, як проміжних ланок між якістю, що відповідає дистильованій воді й питній воді, рибогосподарських нормативів тощо; 8) роз'яснювальна робота з населенням; а) пояснення негативних наслідків: б) доведення інформації про місця інтенсивної міграції й місцях допустимого складування агрохімікатів й відходів; в) пропонування альтернативних шляхів утилізації забруднень з урахуванням їх специфіки.

Висновки. Створення системи прогнозування екологічних наслідків катастрофічних повеней надасть можливість завчасно попереджати населення про небезпечні природні процеси й уникнути невизначеності при прийнятті управлінських рішень при регулюванні рівнів води у водосховищах, на греблях, меліоративних системах тощо, дасть можливість попереджувати розмив ґрунту, руйнацію автошляхів, мостів, замулювання колодязів, перерозподіл забруднюючих речовин тощо.