

АКТУАЛЬНІ ПРИКЛАДНІ ПРОБЛЕМИ

УДК 502.36308*1

Ігор БОЙЧУК, Платон ТРЕТЯК

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЛИПНЕВОЇ ПОВЕНІ 2008 РОКУ В КАРПАТАХ

Надмірні опади дощу впродовж одного тижня спричинили катастрофічні затоплення. Масштаб повені та руйнування берегів річок були би менші, якби велося відповідне лісове та водне господарство

Повені — одне з найвідоміших стихійних лих. Періодично вони завдають великої шкоди господарській інфраструктурі, спричинюють загибель людей і тварин. Небезпечними є не лише великі ріки на рівнинах, які інколи здатні затоплювати обширні прилеглі території, але й невеликі річки та дрібні потоки в горах. Унаслідок тривалих та інтенсивних дощів вони на короткий час перетворюються у потужні водні артерії, що руйнують береги, мости, а на передгір'ї їх спричиняють обширні затоплення. Прикладом можуть слугувати катастрофічні повені у горах Центральної Європи протягом останнього десятиліття. Це відомі затоплення та руйнування на ріках Тиса, Дунай, Одра тощо.

Насамперед щодо термінології. Українські гідрометеорологи успадкувавши понятійний апарат колишнього СРСР [1, 3] люблять використовувати термін „паводок“ що, на наш погляд не відображає в україномовному викладі сенсу явища. Наші горяни радше кажуть „велика вода“, коли гірські потоки та річки виповнені водами та „повінь“, коли річки виходять з берегів та затоплюють на певний час навколишні території. Тому рекомендуємо, поки що, термін „паводок“ використовувати лише стосовно короткотривалого переповнення русел дрібних річок та незначного затоплення прилеглих річкових терас, а термін „повінь“ — коли йдеться про масштабні тривалі затоплення прилеглих та віддалених річкових терас.

Мабуть, повені, як і інші катастрофічні явища, виникали завжди. Зокрема, вони згадуються в Іпатіївському та Галицько-Волинському літописах. Наприклад, у 1164 р. велике затоплення було на прилеглих територіях до р. Дністер в околицях м. Галич. Пізніше згадуються руйнівні повені у басейні р. Дністер на Передкарпатті у 1649, 1700 та 1730 роках. Були повені й у ХІХ ст. [10]. Проте найбільше документальних матеріалів про такі явища нагромадилося за період, коли вже здійснювалися систематичні інструментальні гідрометеорологічні спостереження, тобто з

XX ст. Вони дають змогу найоб'єктивніше охарактеризувати їхні масштаби та причини виникнення. Отож повені в карпатському краї відбулися у 1911, 1927, 1941, 1955, 1957, 1964, 1965, а також у 1969, 1998 та 2001 роках. Тоді катастрофічне підвищення рівня води спостерігалось на р. Дністер, Прут та Тиса. Він формується за умови, коли протягом кількох днів на значних площах водозборів випадають інтенсивні дощі, сума опадів яких перевищує 100—200 мм за 1—2 доби [1, 3].

Слід відзначити, що з 1969 року масштаби повеней на карпатських ріках особливо зросли, хоча суми опадів під час формуючих ці повені дощів не збільшилися. Наприклад, під час повені 1969 р. рівень води в ріці Прут біля м. Чернівців досяг небувалої раніше висоти 6—7 м. Катастрофічні повені відбулися і в 1998 та 2001 роках у Закарпатті. Вони, а також повінь 2003 р. на Дунай, були на той час чи не наймасштабнішими за наслідками руйнувань і затоплень. Рівень води у р. Тисі біля м. Чопа перевищив 13 м, а площа затопленої частини прируслових земель становила 400 кв. км. Тоді, впродовж 2—3 днів у горах випало здебільшого до 200 мм опадів, і лише окремі метеорологічні пости поблизу с.м.т. Усть-Чорна зафіксували суми опадів у межах 200—300 мм [3—6, 11].

Катастрофічні повені в окремих річкових басейнах формуються уже за умови випадання протягом кількох днів лише 60 мм опадів у вигляді дощу, що значно менше середньої місячної норми. Власне така повенево небезпечна гідрометеорологічна ситуація є характерна для басейну ріки Уж [5]. За такої відносно невеликої сумарної кількості опадів екстремальний рівень води в ріці Уж поблизу с. Великий Березний сягав у 1998 р. 433 см та в 2001 р. — 425 см. І це за умови доволі невеликої площі водозбірного басейну, лише 653 кв. км. Слід зауважити, що в Закарпатті „... дощі з шаром опадів ронад 100 мм у XX ст. фіксувалися 200 разів“ [10]. Отже, небезпека чергового виникнення повеней на цій ріці і підтоплення м. Ужгороду є постійна й дуже висока. На нашу думку, це пов'язано з низькою відносною площею лісів у водозборі р. Уж, переважанням молодих деревостанів і значною змитістю ґрунтів [5].

Отже, без сумніву, тривалі інтенсивні опади у вигляді дощу є першопричиною формування повеней. Окрім того, повенево загрозу може спричинювати й інтенсивне сніготанення. Талі води, що стікають з гір, здатні затоплювати величезні території на прилеглих до гір рівнинах [1].

Цьогорічна повінь у карпатських областях теж була зумовлена тривалими інтенсивними дощами в період з 18 по 27 липня. Наприклад, у Калуші за цей час було зафіксовано суму опадів 434 мм, з яких 358 мм випало за останні п'ять днів, причому лише 25 липня випало 129 мм опадів. Подібно і в Закарпатті, у с. м. т. Ясині було зареєстровано за цей час 442 мм опадів, а у Сколе, що на Львівщині — 303 мм [13]. Динаміка випадання опадів подана на рисунку.

Отже, протягом 10 днів у горах випало стільки дощу, що дорівнює шару води заввишки 30—45 см по всій поверхні. Певна річ, що це надзвичайно багато води, яка лише частково може бути поглинута ґрунтом та надземною рослинністю. Решта збігає схилами гір у звори, далі переповнює потоки й річки.

Торік, 2008 року, води було особливо багато. Лишень на Дністрі в Галичі рівень води сягнув позначки 8 м, а в Нижневі 10 м. Про руйнівну

енергію таких мас води годі сперечатися. Загальновідомо, скільки було затоплено сіл, зруйновано мостів, доріг.

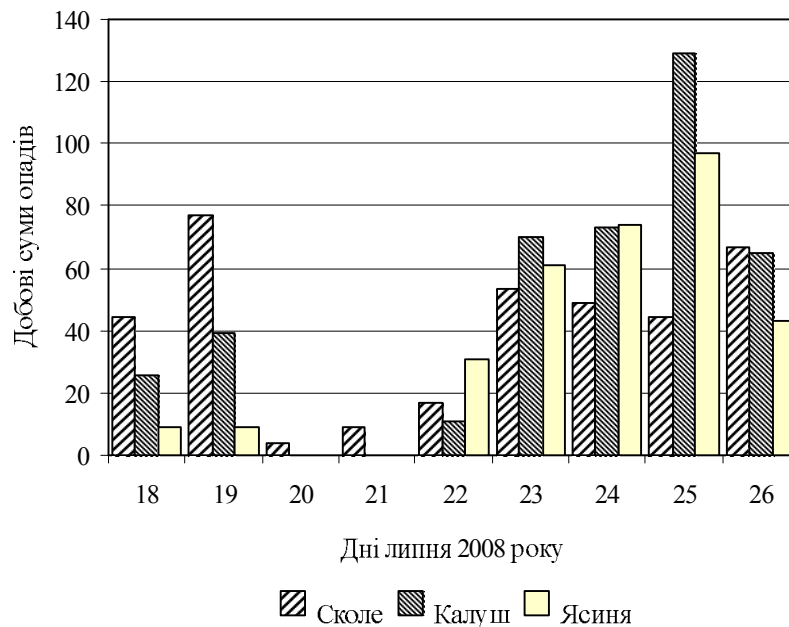


Рис. Динаміка випадання опадів у Карпатах за період з 18 по 26 липня 2008 року за даними метеостанцій Сколе, Калуш та Ясиня.

Отже, надмірні *тривалі опади у вигляді дощу є першопричиною повеней*. Формування надмірного стоку дощових вод у гідромережу забезпечує гірський рельєф. Стікаючі води збігають схилами гір у звори та гірські долини, де переповнюють корита потоків та річок. Додаткові маси води поступають з ґрунту. За умови перезволоження ґрунтів дебіт стікаючої з них води може бути доволі значний, але завжди повільніший ніж поверхнєве стікання води під час злив. Отже, *похилі поверхні гірських схилів — друга причина, що формує надмірні обсяги води в гідромережі*.

Тому єдиним *радикальним протиповеневим засобом може бути затримання стікаючих вод у горах, що може бути досягнуто затриманням надміру вод двома шляхами:*

- 1 — у спеціальних водосховищах;
- 2 — на гірських схилах за рахунок водозатримувальних функцій рослинного покриву та ґрунтів.

Стосовно першого шляху, то слід зазначити, що ефективність застосування спеціальних гідротехнічних споруд є висока. Однак побудова водосховищ належить до кола проблемних питань, а тому потребує виваженого підходу та значних матеріальних затрат. Наведемо

приклад. Існують водосховища: Теремле-Рікське у Закарпатті, на р. Чечві в Рожнятові, „Соліна“ у Бескидах на теренах Польщі, „Старіна“ та „Міхаловці“ в горах Словаччині. Вони справді відіграють велику захисну гідрологічну роль, ще й слугують водозаборами, які поставляють чисту воду у великі населені пункти. Крім того виробляють електроенергію. Але є і небезпека заповнення їх пухким річковим матеріалом — глиною, піском, камінням тощо. Крім того, при надзвичайно великих кількостях води, що напливає з річок, доводиться відкривати шлюзи і позбуватися зайвої води, що теж небезпечно.

Водорегульовальна роль гірських лісових природних комплексів значна. Однак стосовно потенційних можливостей водозатримувальних функцій рослинного покриву та ґрунтів нема однозначних думок. Водовбирні властивості гірських ґрунтів і водозатримувальні функції рослинного покриву є обмежені, проте вони можуть неабияк впливати на надходження стікаючих вод у гідромережу. Особливо це стосується гірських лісових природних комплексів. Нажаль, їх поки що належно не оцінили, не лише практики а й науковці [1, 3, 12], хоча відомі вчені [2, 6—8, 11] постійно звертали увагу на важливу гідрологічну роль гірських лісів. І все ж донедавна було скептичне ставлення до захисної гідрологічної ролі гірської рослинності з боку практичних адміністративно-господарських керівників на місцях та й на рівні урядових комісій [3].

Основний стік поверхневих вод формується у межах карпатських гірських лісів, площа яких щонайменше в 20 разів більша від площі полонин [5]. На жаль, наші ліси двічі вирубували: перший раз за Австро-Угорщини, а другий — у 50—60 роках ХХ ст. Обидва рази майже всі деревостани старшого віку були зрубані. На великих площах виникли суцільні зруби. Не забарилися і дощі. Нераз були і зливи, а ще додалися і талі води. Вони разом змили верхній пухкий родючий шар ґрунту, який був здатний акумулювати значні маси води. У середньому було змито до 0,5 м ґрунту, який міг би акумулювати до 200 мм додаткових опадів [2, 7—9]. Тепер ситуація з водорегулюючими функціями лісу погіршилася. Сучасні ліси спроможні акумулювати лише до 150 мм опадів, а в окремих випадках деревостани старшого віку можуть затримати до 180 мм опадів, причому не затримати, а лишень пригальмувати ґрунтове стікання [9]. А це дуже важливо. Адже якщо ця вода надходитиме в річки поволі, то й рівень води буде значно нижчий, ніж тоді, коли вода збігає швидко по поверхні крутосхилів.

Проте водорегульовальні властивості гірських лісів і ґрунтів не повинні викликати надмірного оптимізму. Адже внаслідок тотальних рубань лісу в Карпатах у 50—60 роках ХХ ст. ерозійними процесами змито верхні шари ґрунту, які мали найбільші водовбирні властивості. Навіть лісовідновлення не зможе у віддаленій перспективі компенсувати ці втрати. Значні водорегульовальні властивості лісів на місці колишніх вирубок починають проявлятися лише після досягнення деревостанами 50-річного віку [9].

Певна річ, що під час цьогорічної повені навіть гірські праліси, які мають чи не найкращі водовбирні властивості, не змогли б повністю запобігти формуванню надмірного стікання води в гідромережу. Адже

протягом тижня випало від 300—400 мм опадів. Однак рівень води в зоні затоплення міг бути значно нижчий, якби ліси частково стримали поверхневий стік води. Адже коли йдеться про екстремальні рівні води в річках на прилеглих до Карпат рівнинах, то кожен метр висоти його має колосальне значення, адже це додаткові масштабні затоплення та значний приріст кінетичної енергії водної стихії. Наведемо хоча б такий приклад, рис. 2.

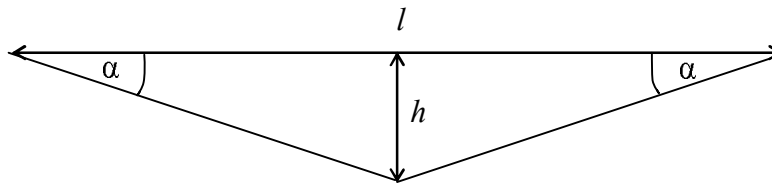


Рис. 2. Розрахунок масштабів затоплень та поперечного перерізу повеневих вод: α — кут нахилу схилу; h — висота рівня води; l — ширина зони затоплення.

Отже, за умови крутизни схилів $\alpha = 10\%$, ширина зони затоплення становитиме $l = 20h$, а площа поперечного перетину водотоку в зоні затоплення (S), умовно трикутної форми становитиме: $S = 10h^2$. Так що наслідки підвищення рівня води будуть такі, як у таблиці.

Таблиця

Розрахункові дані масштабів затоплень та поперечного перетину повеневих вод, за умови крутизни схилів 10%

Висота рівня води, м	Ширина затоплення, м	площа поперечного перетину водотоку, м ²	Поточний приріст площі поперечного перерізу водотоку, м ² /м
1	20	10	
2	40	40	30
3	60	90	50
4	80	160	70
5	100	250	90
6	120	360	110
7	140	490	130
8	160	640	150
9	180	810	170
10	200	1000	190

Отже, за умови крутизни прилягаючих до ріки схилів 10% зі зростанням рівня повеневого водотоку з кожним метром приріст ширини зони затоплення зростає на 20 м, а площа поперечного перетину водотоку прогресивно збільшується. Для наочності це означає, що на ділянці такого затоплення завдовжки 1 км, при рівні води 5 м об'єм її становитиме 250 тис. куб. м, а при рівні 6 м — відповідно 360 тис. куб. м. Коли ж рівень води сягне висоти 10 м, об'єм її становитиме 1000 тис. куб. м.

Це лише абстрактна модель повеневого затоплення. Проте чим далі від русла ріки її низькі береги виположуються, і масштаби затоплення бувають значно більші. Тож висновок може бути один: кожен метр рівня

води, який не додається за рахунок затримання стікаючих з гірських схилів вод ґрунтами та лісовою рослинністю, має величезне значення у сенсі зменшення площ затоплення та руйнівної сили водної стихії, а відповідно у зменшенні матеріальних збитків.

Повінь липня 2008 року, здається, розвіяла *міф про те, що „ліси не відіграють важливої протиповеневої функції“*. З'явилася й інша крайня концептуальна позиція на рівні Ради національної безпеки та оборони України, що полягає у необхідності заборони „промислового вирубування лісів“, оскільки саме це призвело до катастрофічних наслідків повені.

Отже, що стосується лісового господарства, то тут мусить бути виважена позиція. Ліси перебувають переважно у державній власності. Діяльність державних лісгосподарських підприємств лише частково фінансується з бюджету країни. Проте до бюджету, особливо місцевого, лісове господарство дає значно більші відрахування, ніж їх отримує від держави. Насамперед наші карпатські підприємства лісового господарства формують пенсійний фонд, значною мірою підтримують соціальну сферу: освіту, медицину тощо. Зрештою, головне користування лісом повинно проводитися відповідно до розрахунків, установлених правил та норм. Проблема лише в тому, що треба навести порядок з лісокористуванням. Для того, щоб запобігти формуванню надмірного поверхневого стоку в горах, треба відмовитися від рубання лісу великими площами. Доцільно практикувати невеликі за площею вузькі зруби, впоперек схилу. Варто запроваджувати і поступове рубання лісосік упродовж 3—10 років. Це дає можливість уникнути виникненню безлісних площ зрубів і отримати густі молодняки за рахунок природного поновлення. Щоправда, технологічно це здійснювати непросто, потрібні спеціальні засоби лісозаготівлі, канатні пристрої для транспортування деревини до верхніх складів.

Водночас крім повеней маємо й інші небезпечні стихійні явища — вітровали, захворювання деревостанів. Їх теж треба ліквідувати, адже це осередки масового розмноження шкідливих для лісу комах та грибних захворювань... Крім того існує велика небезпека виникнення пожеж у таких місцях, тож це одна з важливих причин, яка веде до виникнення великих площ зрубів. І уникнути того неможливо.

Одним із напрямів ліквідації наслідків та першопричин адміністративні „спеціалісти“ проголошують лісовідновлення, маючи на увазі створення лісових культур на схилах. Тож хочеться пояснити цим посадовим особам, що в Карпатах нема потреби штучно відновлювати ліси, вони й самі чудово відновлюються природним чином. Наведемо такий приклад. При садінні лісу звичайно висаджують на 1 га 4—5 тис. молодих деревець віком 2—3 роки. У виняткових випадках — 10 тис. А далі природа сама вносить свої корективи у цей процес. У насінневі роки звичайно на відкритих площах випадає чимало насіння бука, ялиці та ялини. А потім у таких місцях з'являється густий самосів та підріст чисельністю 50—200 тис. на 1 га. Безперечно, що є такі місця, де підріст відсутній. Тож у такому разі треба справді створювати штучні насадження лісу.

Доцільно також розширити площу захисних водоохоронних лісів, особливо уздовж річок. Дуже важливу захисну ґрунтозакріплювальну функцію виконують прируслові вербняки та вільшняки. Не треба

проводити спеціальні дослідження, щоб у тому переконатися. Адже після попередніх повеней та й цього року вони вистояли під натиском води, а незахищені деревною та чагарниковою рослинністю греблі й дороги зазнали руйнувань. На жаль, унаслідок агрокультурного освоєння лісових ландшафтів прируслові вербняки та вільшаники в горах майже всюди зникли. Щоб їх відновити, потрібні спеціальні лісокультурні заходи, насамперед укріплення берегів річок вербовими кілками, які легко вкорінюються. Для того придатною є верба біла та верба ламка як деревно-чагарникові фітоценози. Крім того, упираючи на кількість верби, треба горизонтально укласти довге пруття чагарникових верб. Особливо придатними для того є верба прутувидна та в. тритичинкова, а також інші види, що природно формують прируслові чагарникові фітоценози. Доцільно також висаджувати вільху сіру, а на передгір'ї — в. клейку. Непогано в таких умовах почуваються і в'яз гладкий та в. граболистий. Однак їхнє культивування потребує відповідного садивного матеріалу, який треба заздалегідь вирощувати.

Там, де ріка руйнує береги та дороги, треба побудувати спеціальні берегоукріплювальні споруди — „кашиці“ понародному. Це можуть бути водовідбивні вали та греблі. Технологія їх створення добре відома. На жаль, „ощадна“ практика вирівнювання дна русла бульдозерами, навіть коли по берегах формують прируслові вали з річкового каменю, себе не виправдала. Адже за такої умови річка легко міняє своє русло. Навпаки, краще поглиблювати русло річки. Тоді навіть якщо і буде висока вода, то русло річці помінати буде значно тяжче.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бойко В. М., Кульбіда М. І., Донченко Л. В. Сніго-дощовий паводок у березні 2001 р. на Закарпатті: гідрометеорологічні передумови, розвиток та проблеми прогнозування // Наукові праці УкрНДГМІ. 2001. — Вип. 249. — С. 154—160.
2. Горшенін Н. М., Пешко В. — С. Ерозія гірських лісових ґрунтів та боротьба з нею. — Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1972. — 147 с.
3. *Заключення* наукової комісії по вивченню причин паводку 4-8 березня 2001 р. в Закарпатській області та перспективних заходів по уникненню таких катастрофічних явищ у майбутньому. Ужгород, 2001. — 57 с.
4. Ковальчук І. П. Проблеми оптимізації водного господарства та гідроекологічної ситуації у Закарпатській області // Лісівнича академія наук України: Наукові праці. — Львів: Вид-во НУ „Львівська політехніка“, 2003. — Вип. 2. — С. 36—42.
5. Колодко М. М., Третяк П. Р. Роль лісів у формуванні повеней у Карпатах // Лісівнича академія наук України: Наукові праці. 2004. — Вип. 3. — Львів. Вид-во НУ „Львівська політехніка“, 2004. — С. 29—34.
6. Комендар В. Катастрофічні повені в Закарпатті: причини виникнення і заходи по запобіганню // Рідна природа. 1998, — № 4—6. — С. 7—11.
7. Олійник В. — С. Водорегулююча роль елових лесов Украинских Карпат: Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. — Харьков, 1983. — 22 с.

8. *Поляков А. Ф.* Влияние главных рубок на почвозащитные свойства буковых лесов. — М.: изд-во Лесн. пром-сть, 1965. — 176 с.

9. *Поляков А. Ф.* Водорегулирующая роль горных лесов Карпат и Крыма и пути оптимизации при антропогенном воздействии. — Симферополь: 2003. — 220 с.

10. *Ресурсы* поверхностных вод СССР. Украина и Молдавия. Вып.1. Западная Украина и Молдавия / Под ред. М. С. Каганера. — Л.: Гидрометиздат, 1969. — Т. 6. — 884 с.

11. *Стойко С. М.* Причини катастрофічних паводків у Закарпатті та система екологічних профілактичних заходів їх попередження // Укр. бот. журн. 2000. — Т. 57, — № 1. — С. 11-22.

12. *Фурдичко О. І.* Карпатські ліси: проблеми екологічної безпеки і сталого розвитку гірського регіону. — Львів: Біблос, 2002. — 192 с.

13. *Архив* погоды // <http://rp5.ru/about.php>

SUMMARY

Igor BOJCHUK, Platon TRETJAK

FEATURES OF FORMATION OF FLOODING IN CARPATHIANS IN JULY, 2008

Excessive rainfall during one week have led to catastrophic floodings. Dimensions of a flood and destructions of coast of the rivers would be less if corresponding forestry and a water management had been conducted.