

УДК 502.63

М.М. Приходько**ПАВОДКИ ТА УПРАВЛІННЯ НИМИ В РЕГІОНІ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ І ПРИЛЕГЛИХ ТЕРИТОРІЙ****Н.Н. Приходько****ПАВОДКИ И УПРАВЛЕНИЕ НИМИ В РЕГИОНЕ УКРАИНСКИХ КАРПАТ И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ***Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа*

Рассмотрены природные и антропогенные факторы формирования паводков в регионе Украинских Карпат и прилегающих территорий. Определено, что паводки здесь возникают главным образом вследствие интенсивных осадков, сложных геоморфологических условий и значительного снижения водоаккумулирующей емкости территории в связи с сокращением в 2-5 раз площади лесов. Обоснована стратегия управления паводком (паводковым риском) в бассейнах рек, которая включает систему взаимосвязанных противопаводковых мероприятий.

Ключевые слова: паводки; природные факторы; антропогенные факторы; риски; управление паводковым риском; Украинские Карпаты.

М. Prykhodko**FLOODS AND FLOOD MANAGEMENT IN UKRAINIAN CARPATHIANS AND SURROUNDING TERRITORIES***Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas*

The natural and anthropogenic factors of flood formation in Ukrainian Carpathians and surrounding territories are discussed in the article. It is proved, that floods on this territory are caused mainly by intensive precipitation, complex geomorphologic conditions and substantial declining of water storage capacity of the territory as a result of reduction of forest areas in 2-5 times. There has been substantiated the strategy of flood management (flood risk management) in the basins including the system of interconnected anti-flood measures.

Keywords: floods, natural factors, anthropogenic factors, risks, flood risk management, Ukrainian Carpathians.

Українські Карпати і прилеглі території відносяться до регіонів з гірським розчленованим рельєфом, значною крутизною схилів, великою кількістю атмосферних опадів (від 600 до 1700 мм за рік). За останні роки відмічається зростання кількості випадків сильних і дуже сильних дощів за короткий період часу (250-350 мм за 2-3 дні). У зв'язку з цим тут завжди є потенційний ризик формування паводків (зокрема і катастрофічних), що загрожує екологічній безпеці регіону.

Паводки розглядаються як тимчасова акумуляція на денній поверхні значної кількості водної маси з великою потенційною енергією, яка активно впливає на верхню зону геологічного середовища [1, с. 15]. Басейни річок на досліджуваній території характеризуються найвищим в Україні ризиком виникнення паводків та пов'язаних з ними небезпечних екзогенних геодинамічних процесів (зсуви, селі, руйнування берегів рік), затоплення значних територій, загроз життю людей та великих матеріальних збитків.

Катастрофічні паводки у Закарпатті (басейни рік Тиси, Латориці, Ужа) відбувались у 1926, 1947, 1957, 1970, 1988, 2000, 2002 роках, а на території Львівської, Івано-Франківської та Чернівецької областей (басейни рік Дністер, Прут) – у 1911, 1927, 1941, 1955, 1969, 1980, 1988, 2002, 2008 роках. Ризики формування паводків, які охоплюють тільки басейни окремих річок, виникають через 2-3 роки [1, 2, 3, 6, 9, 10].

Формування паводків спричинено природними та антропогенними факторами.

Природні фактори:

– Збільшення частоти випадання великої кількості опадів на значних територіях за короткий період (250-350 мм за 2-3 дні). Повторюваність таких опадів за останні 35 років зростає. Збільшення випадків сильних дощів пов'язано з глобальними змінами клімату [1, с. 15, 18, 23, 36; 9, с. 163].

– Великі ухили русел рік і, як наслідок, велика швидкість стікання (короткі терміни добігання) води до основних рік, що сприяє швидкому підняттю рівнів води.

– Розчленований рельєф і велика крутизна схилів. На основі створеної нами цифрової карти крутизни схилів для території Українських Карпат і прилеглих територій встановлено, що у Закарпатській області схили крутизною понад 10° займають 47,8 % території, Івано-Франківській – 28,2 %, Чернівецькій – 11,9 %, Львівській – 10,8 % (табл. 1).

За таких умов дощові води дуже швидко стікають у долини річок, спричинюючи значне підняття рівнів води (до 10-12 м) як у притоках, так і в головних ріках (Тиса, Прут, Дністер) та затоплення заплави і надзаплавних терас.

Антропогенні фактори:

– Руйнування первинної структури природних геосистем (зокрема рослинного покриву) і

Таблиця 1. Розподіл земель за крутизною схилів в регіоні Українських Карпат і прилеглих територій

Адміністративна область	Загальна площа, тис. га	> 10°		> 20°		> 30°	
		тис.га	%	тис.га	%	тис.га	%
Закарпатська	1277,0	600,2	47,0	191,6	15,0	30,6	2,4
Львівська	2183,0	235,8	10,8	32,7	1,5	4,4	0,2
Івано-Франківська	1393,0	392,8	28,2	105,9	7,6	12,5	0,9
Чернівецька	809,0	96,3	11,9	23,5	2,9	2,4	0,3
Всього	5662,0	1325,1	23,4	353,6	6,2	50,0	0,9

Таблиця 2. Залежність модулів стоку від лісистості водозборів (за період 22.07-27.07.2008 р.)

Ріка-гідропост	Лісистість водозбору, %	Модулі стоку, л/с кв. км					
		22.07	23.07	24.07	25.07	26.07	27.07
Прут-Яремче	77	1315	1517	2060	2315	1881	1502
Чорногірчик-Яремче	83	1066	1325	1909	2538	2116	1324
Жонка-Яремче	93	627	821	1034	1455	910	693

зниження лісистості території. Переважаючим процесом антропогенних змін природних геосистем у регіоні Українських Карпат і прилеглих територій була заміна лісових геосистем агрогеосистемами (рілля, сіножаті, пасовища). У природних (корінних) геосистемах переважали лісові геосистеми (понад 95%), які внаслідок властивих їм водорегулюючих функцій зменшували ризик формування паводків [1, с. 31; 9, с. 165]. У структурі сучасного рослинного покриву вкриті лісом землі у Закарпатській області займають 51,2%, Івано-Франківській – 43,6%, Львівській – 28,8%, Чернівецькій – 29,5%. Загальна площа вкритих лісом земель в регіоні становить всього 2107 тис. га, або 37,2%. Корінні мішані різновікові деревостани з дуба, бука, ялини і ялиці замінені монокультурами ялини та простими одновіковими дубняками, бучинами і яличинами, внаслідок чого поверхневий стік збільшився у 2,8 рази, просочування води у ґрунт зменшилося на 5,6% [1, с. 31].

– *Зниження водоакумулюючої ємності території.* Екологічно необґрунтоване освоєння території призвело до утворення великих площ угідь (рілля, сіножаті, пасовища, забудовані землі, дороги), на яких внаслідок низької водопроникності ґрунтів формується поверхневий стік. Їх загальна площа – 2998 тис. га, або 53,3%. Крім того, при осушенні перезволожених ґрунтів побудовано понад 15 тис. км відкритих каналів. Це призвело до значного зниження водоакумулюючої ємності території [7, с. 37]. Атмосферні опади у вигляді поверхневого стоку швидко стікають у водотоки, формуючи паводки (у тому числі й катастрофічні).

– *Зниження повноти, спрощення видового складу, зміна вікової структури деревостанів, наземне тракторне трелювання деревини в лісах.* Всі ці фактори призводять до зниження водорегулюючих функцій лісів і, як наслідок, їх здатності зменшувати поверхневий стік, макси-

мальні витрати та рівні води в річках у паводковий період. Водорегулююча функція лісу – це його здатність нейтралізувати негативні явища при випаданні максимальної кількості опадів. Вона визначається водорегулюючою ємністю насадження (кількістю атмосферних опадів, яку ліс може затримати надземною частиною, підстилкою, ґрунтом, а також перевести з поверхневого стоку у внутрішньоґрунтовий) і виражається коефіцієнтом водорегулювання (відношення величини водорегулюючої ємності до максимальної кількості опадів за добу в регіоні). У лісовому фонді досліджуваного регіону переважають молодняки і середньовікові одновікові деревостани. В той же час найбільш високу водорегулюючу здатність мають стиглі різновікові деревостани [9, с. 175]. Водоакумулююча здатність стиглих букових лісів становить 140-160 мм, ялинових – 70-90 мм [9, с. 165].

– *Відсутність системи затримання (регулювання) поверхневого стоку на сільськогосподарських угіддях.*

– *Відсутність догляду за руслами річок і потічків (усунення захаращення, поглиблення).*

– *Відсутність споруд для зменшення швидкості стікання води в річках, насамперед I і II порядків.*

Питанню впливу лісу на формування паводків приділяється значна увага. У зв'язку з цим актуальними є вивчення залежностей між лісистістю території та формуванням паводків. Проведений нами аналіз матеріалів Карпатської селестокової станції свідчить, що величина модулів стоку залежить від лісистості водозборів (табл. 2). При лісистості водозбору 93% (р. Жонка) модулі стоку в 1,6-2,1 рази менші ніж на водозборах з меншою лісистістю – 77% (р. Прут) і 83% (р. Чорногірчик).

Отже, для зменшення паводкового ризику лі-

систість річкових басейнів у гірських ландшафтах має бути не нижчою 90 %.

На підставі матеріалів спостережень на Закарпатській водно-балансовій станції також встановлено, що за відсутності на водозборах лісів максимальні витрати води у річках збільшуються на 14 %. На покритих лісом водозборах (лісистість 100 %) максимальні витрати води і рівні води у річках знижуються майже у 3 рази [1, с. 49].

У гірських ландшафтах водорегулююча функція лісу проявляється при лісистості водозборів не нижче 70 % [1, с. 51].

Водорегулююча функція лісів полягає у їх здатності зменшувати максимальні витрати та рівні води у річці під час випадання дощів певної тривалості, величини та інтенсивності. Цей вплив залежить від характеристик лісу (породний склад, вік, повнота, продуктивність деревостану, глибина корененаселеного шару), площі і розташування на водозборі, а також ґрунтово-геологічних та морфометричних характеристик водозбору.

За період 1900-1966 рр. у досліджуваному регіоні було 150 випадків випадання дощів понад 100 мм/добу, 20 випадків – понад 150, 6 випадків – понад 200 мм/добу. Протягом 1900-1940 років паводки формувались через кожні 25 років. Після значних рубок деревини, проведених у лісах протягом 1946-1960 рр., паводки виникають через 4 роки [9, с. 165]. Внаслідок змін клімату очікується наростання нестабільності погоди і збільшення випадків з інтенсивними опадами, що підвищує ймовірність паводкових ризиків.

Формування паводків – процес спонтанний, слабо передбачуваний і зумовлюється принципом невизначеності. Однак причинність виникнення паводків при цьому не порушується, а набуває ймовірнісного характеру і залежить насамперед від кількості опадів. Тому неможливо точно передбачити, де і коли сформується паводок. У досліджуваному регіоні паводки зароджуються у високогірних і середньогірних типах місцевостей, для яких характерними є велика кількість опадів та значна крутизна схилів, і підсилюються накладанням паводкових вод, сформованих у передгірних і рівнинних типах місцевостей.

Запобігти формуванню паводків практично неможливо. Тому важливими є розроблення і впровадження заходів з протипаводкового захисту території, які мають бути системними (комплексними), охоплювати всю територію басейнів рік, виходячи з ризиків паводків 10 і 1 % забезпеченості, забезпечувати істотне зменшення паводкового ризику і гарантувати екологічну безпеку.

При цьому *«паводковий ризик»* ми розглядаємо як потенційно можливі втрати (збитки) від проходження паводків, включаючи життя людей, майно, будівлі та інші втрати; *«прийнятний паводковий ризик»* – як рівень потенційних втрат,

які вважаються допустимими для суспільства за наявних соціально-економічних, екологічних та технічних умов.

У регіоні Українських Карпат і прилеглих територій створено значний протипаводковий комплекс. Однак він базується тільки на регулюванні русел і річкового потоку (берегоукріплення, захисні дамби) і не забезпечує регулювання поверхневого силового стоку на водозборах рік та підвищення водоакumuлюючої ємності території. Наслідком відсутності ефективної системи управління паводками (протипаводкового захисту) є значні збитки від паводків, які за останні 10 років становлять 8 млрд грн, із них від паводку 2008 року – близько 6 млрд грн, у тому числі по Івано-Франківській області – 4,0 млрд грн [9]. У загальній сумі збитків, нанесених надзвичайними ситуаціями техногенного та природного характеру за період 1997-2008 рр., збитки від паводків становлять 80 % [1, с. 7]. Внаслідок паводку 2008 р. було затоплено 32,57 тис. га сільськогосподарських угідь, із яких в Івано-Франківській області – 27,0 тис. га, Чернівецькій – 3,13 тис. га, Львівській – 1,23 тис. га, Закарпатській – 1,21 тис. га [1, с. 8].

Запобігання формуванню паводків і управління ними (зменшення паводкового ризику) пов'язано зі значними труднощами через несумісність затрат на необхідні протипаводкові заходи з економічними можливостями суспільства.

Управління паводком визначаємо як систему взаємопов'язаних заходів та управлінських рішень, які здійснюються у басейнах рік і спрямовані на зниження рівнів і витрат води у річках і, як наслідок, на мінімізацію збитків від проходження паводку. Управління паводками повинно розроблятися в єдиній системі інтегрованого управління річковим басейном.

Система протипаводкових заходів передбачає пріоритетність заходів на водозборах рік, які забезпечують зменшення поверхневого силового стоку і його перерозподіл у часі над регулювальними роботами в руслах і має включати такі заходи:

– *конструювання і планування геосистем* у межах басейнів основних рік та їх приток усіх порядків; планування (ландшафтне планування) застосовується для просторової організації збалансованої структури і співвідношення природних і антропогенних геосистем, які забезпечують виконання ними екологічних, економічних і соціальних функцій [4, с. 6; 1, с. 36]; для кожного басейну приток основних рік, а в їх межах для територій сільських (селищних) рад необхідно розробити проекти землеустрою з ґрунтоводоохоронною організацією території, яка забезпечує регулювання поверхневого схилового стоку і підвищення водоакumuлюючої ємності території (структура і підходи щодо проектування викладені у роботі [5]);

– *збільшення площі лісів*: оптимальне співвід-

ношення угідь (ліси : луки : водно-болотні угіддя : рілля) для басейнів гірських рік – 70-90 : 10-35 : 3-5 : 8-12; передгірських – 40-60 : 25-30 : 5-10 : 20-30; рівнинних – 20-30 : 20-25 : 10-15 : 40-50;

– заборона суцільних рубок, перехід на вибірково систему лісокористування, основою якої є поступові та вибіркові способи рубок;

– запровадження системи наближеного до природи лісівництва, за якого досягається безперервне відновлення і формування близьких до природних за структурою і за розвитком лісостанів [9, с. 139];

– вирошування високоповнотних мішаних різновікових деревостанів з багатоярусною вертикальною структурою;

– збереження та охорона пралісів і старовікових насаджень;

– формування в межах басейнів рік лісів з оптимальним співвідношенням між віковими групами деревостанів (молодняки – 30 %, середньовікові – 30 %, пристигаючі – 20 %; стиглі й перестійні – 20 %);

– оптимізація структури лісів за категоріями, збільшення площі захисних лісів;

– розчищення і регулювання русел рік після проходження кожного значного паводка (очищення від наносних відкладень піщано-гравійної суміші, але не нижче встановленого для певної ділянки ріки рівня);

– будівництво у басейнах рік системи гідротехнічних споруд різного призначення: перепади, водойми-регулятори (ставки) на річках I-II порядків; захисні дамби, берегоукріплення, акумулюючі ємності на річках III-VI порядків; польдери – на рівнинних ділянках рік;

– зміна характеру використання затоплюваних орних земель (переведення їх у сіножаті або пасовища);

– формування регіональної екомережі – природного каркасу екобезпеки території [8];

– відселення людей та винесення об'єктів виробничої інфраструктури за межі території

можливого затоплення;

– створення регіональної спостережно-інформаційно-управлінської моніторингової системи на ріках Тиса, Прут, Дністер та їх притоках.

Висновки

Паводки в регіоні Українських Карпат і прилеглих територій є наслідком інтенсивних атмосферних опадів, складних геоморфологічних умов (велика крутизна схилів) та значного зниження водоакumuлюючої ємності території через зменшення у 2-5 разів площі лісів.

Існуючі в регіоні протипаводкові заходи не мають системного характеру і не забезпечують ефективного управління паводками та захист території і людей від їх шкідливого впливу.

Стратегія управління паводками базується на басейновому і системному підходах. Головними пріоритетами стратегії мінімізації паводкового ризику мають стати заходи, спрямовані на поступове наближення геосистем до природного стану та відновлення природних механізмів саморегуляції. Протипаводкові заходи повинні охоплювати всю територію басейну ріки і створювати функціонально взаємопов'язану систему, спрямовану на регулювання (зменшення) поверхневого стоку та підвищення водоакumuлюючої ємності території, а також на регулювання стоку в руслах річок гідротехнічними заходами (перепади, берегоукріплення, захисні дамби, водойми-регулятори, водоакumuлюючі ємності).

Планування протипаводкових заходів слід проводити окремо для кожного басейну приток головних рік (Тиси, Прута, Дністра), а їх реалізацію починати з верхів'їв річок.

Реалізація викладеної системи протипаводкових заходів є важливою передумовою регулювання поверхневого схилового і руслового стоку, підвищення водоакumuлюючої ємності території і, як наслідок, зниження максимальних модулів стоку, зменшення негативних наслідків від проходження паводків.

1. Вплив руйнівних повеней, паводків, небезпечних геологічних процесів на функціонування інженерних мереж та безпеку життєдіяльності // Матеріали п'ятої наук.-практ. конференції (23-27 лютого 2009 р., м. Яремче). – К.: НПП «Екологія Наука Техніка», 2009.
2. Дячук В.А., Сусідко М.М. Паводки в Закарпатті та причини їх виникнення // Укр. геогр. журн. – 1999. – № 1. – С. 33-42.
3. Кирилюк М.І. Водний баланс і якісний стан водних ресурсів Українських Карпат. – Чернівці: Рута, 2001. – 246 с.
4. Ландшафтне планування як інструмент предупредження техногенних ризиків при добычі та транспорті углеводородів / А.Н. Антипов та ін. // Просторовий аналіз природних і техногенних ризиків в Україні. Збірник наукових праць. – К.: [б. в.], 2009. – С. 6-10.
5. Наукові основи басейнового управління природними ресурсами (на прикладі річки Гнила Липа): [монографія] / М.М. Приходько та ін.; під ред. М.М. Приходька. – Івано-Франківськ: [б. в.], 2006. – 270 с.
6. Приходько М.М. Регіональні геоecологічні дослідження і раціональне природокористування: [монографія] / . – Івано-Франківськ: Фоліант, 2006. – 245 с.
7. Приходько М.М. Стратегічні цілі екологічної безпеки водних ресурсів // Укр. геогр. журн. – 2010. – № 3. – С. 36-43.
8. Приходько М.М. Екомережа як фактор екологічної безпеки природних та антропогенних геосистем в регіоні Українських Карпат і прилеглих територій // Укр. геогр. журн. – 2011. – № 2. – С. 41-48.
9. Сталій розвиток Карпат та інших гірських регіонів Європи // Матеріали міжнар. наук.-практ. конференції (8-10 вересня 2010 року, м. Ужгород). – Ужгород, 2010.
10. Швец Г.И. Выдающиеся гидрологические явления на юго-западе СССР. – Ленинград: Гидрометеоздат, 1972. – 262 с.