

УДК 556.35

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ТА ПРОХОДЖЕННЯ КАТАСТРОФІЧНОГО ПАВОДКУ 11 СЕРПНЯ 2010 РОКУ НА ТЕРИТОРІЇ ВОДОЗБОРУ Р.ПУТИЛА

*Настюк М.**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича*

Розраховано значення максимальних витрат води. Проаналізовано вплив паводку на народне господарство в межах басейну р. Прут.

Ключові слова: басейн річки, паводок, зливові опади, витрата води, похил.

Актуальність дослідження. Небезпечні та стихійні гідрологічні явища досить характерні для гірських річок. Паводки є одним із найбільш небезпечних стихійних явищ та завдають значної шкоди народному господарству. Під час проходження катастрофічних паводків затоплюються промислові підприємства, житлові і господарські об'єкти, сільськогосподарські угіддя та пасовища.

Процес формування та проходження паводкової хвилі залежить від референційних та антропогенних чинників. В деяких випадках при значному переважанні одного такого чинника зменшується роль інших.

Основною прикметою гідрологічного режиму річок є дощові паводки впродовж значної частини року. Інтенсивне вирубування лісів, розорювання територій басейнів річок, а також руслові та гідротехнічні роботи, які проводяться в руслах річок, можуть посилювати негативний вплив під час проходження паводків.

Аналіз попередніх досліджень. Дослідженню паводкового стоку та процесів формування паводків на річках Українських Карпат, присвячено багато наукових праць. Даними питаннями займалися Є.Д. Гопченко, О.Г.Іваненко, П.М.Люттик, М.І. Ромащенко, Д.П. Савчук, Р.І. Сливка, М.М. Сусідко, О.І. Лук'янець, М.І. Кирилюк, В.В.Гребінь, В.Г. Явкін, В.М. Бойко.

Цікавим напрямом досліджень паводкового стоку є аналіз підсистем короткотермінового прогнозування стоку в басейнах Пруту, Сірету (М.М. Сусідко, О.Г. Лук'янець).

У наукових працях М.І. Ромащенко, Д.П. Савчук досліджено формування небезпечних та стихійних гідрометеорологічних явищ в Українських Карпатах.

Питання формування катастрофічних паводків та впливу катастрофічних наводнень на ландшафти річкових долин Карпат розглядалися в працях М.І. Кирилюка [2]

Просторовим моделям формування дощового стоку, моделям формування стоку та уніфікації розрахункових схем максимальних витрат води присвячені розвідки О.Г. Іваненка, Є.Д. Гопченка.

Постановка завдання. Паводок 11 серпня 2010 року на р. Путила за максимальними рівнями

та інтенсивністю підняття паводкової хвилі був найбільшим за весь період спостережень. При формуванні та проходженні паводку місцевим схиловим стоком, паводковим русловим потоком було завдано значних збитків народному господарству на території, де проживає близько 26 тис. населення. Оскільки даний паводок за своїм характером був локальним та швидкоплинним, він не отримав належної уваги ауковців та спеціалістів. Тому основною метою даного дослідження є аналіз особливостей формування та проходження паводку 11 серпня в басейні р. Путила.

Виклад основного матеріалу. Важливу роль у формуванні дуже сильних злив на північно-східному схилі Українських Карпат, окрім динамічно активних синоптичних ситуацій, мають прояви інтенсивного впливу конвекції. Ввечері 11 серпня 2010 року дуже сильні, локальні опади на території водозбору р. Путила сформувалися під впливом конвекції на розмитих фронтах.

Дуже сильні та інтенсивні зливові опади, що випали на території водозбору річки Путила (рис. 1), спричинили формування високого дощового паводку.

Згідно з матеріалами спостережень гідропоста Путила 11 серпня 2010 року відмічався дуже сильний дощ. Загальна кількість опадів склала 111 мм за період 6 год, що становить 107% місячної норми (місячна норма серпня 104 мм). Максимальна інтенсивність опадів спостерігалася з 19:00 до 20:00 год. і становила 0,58 мм/хв. За даними метеорологічного локатора, верхня межа хмар досягала 12 км.

Розміри паводкового стоку значною мірою визначаються можливими втратами дощових вод з урахуванням стану підстильної поверхні. Шар первинних втрат стоку на території Українських Карпат змінюється від 25 до 60 мм для попереднього сухого періоду і від 5 до 25 мм для вологого [1].

Враховуючи те, що з другої декади травня до кінця липня на території басейну р. Путили періодично випадали значні зливові опади, верхній шар ґрунту був перезволожений. Тому під час інтенсивної зливи 11 серпня 2010 року тільки незначна частка опадів була втрачена на інфільтрацію чи затримана ґрунтово-рослинним

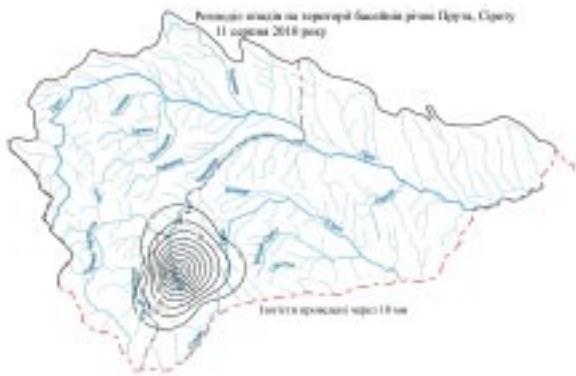


Рис. 1. Картохема ізогіст дощу 11 серпня 2010 року на території басейнів Пруту та Сірету
Fig. 1. Distribution of rain August 11, 2010 in the Prut and Siret

покривом.

Максимальний рівень води на р. Путила – смт Путила відмічався 11 серпня о 20:00 год і становив 614 см над нулем поста, перевищивши значення історичного паводку 2008 року на 18 см (рис.2). Амплітуда підйому паводкової хвилі складала 329 см, а інтенсивність її підйому – 165 см за годину. Амплітуда та інтенсивність підйому паводкової

Таблиця 1
Кількість та інтенсивність опадів, під час зливового дощу 11 серпня 2010 року (за даними ГП Путила)

Дата (період)	Кількість опадів, мм	Інтенсивність мм/хв
11.08.2010 (18:00 – 19:00)	33	0,55
11.08.2010 (19:00 – 20:00)	35	0,58
11.08.2010 (20:00 – 24:00)	43	0,18
11.08.2010 (18:00 – 24:00)	111	

хвилі були найбільшими за весь період спостережень.

За максимальними витратами води паводок 11 серпня 2010 року також був найбільшим за весь період спостережень. Оскільки вимірювання витрат води під час паводку, враховуючи складні гідрометеорологічні умови, не проводилося, при розрахунку максимальної витрати води було використано формулу Шезі – Павловського:

Для визначення площі живого перерізу та інших морфометричних, гідравлічних показників використано поперечний переріз р. Путила – ГП Путила (гідроствор № 1) (рис. 3).

$$Q = \omega \cdot v = \omega \cdot \frac{1}{n} \cdot h_{cp}^x \cdot \sqrt{h_{cp} \cdot I}$$

Уточнення коефіцієнтів шорсткості $\frac{1}{n}$ для русла р. Путила – смт. Путила проводилося зворотни-

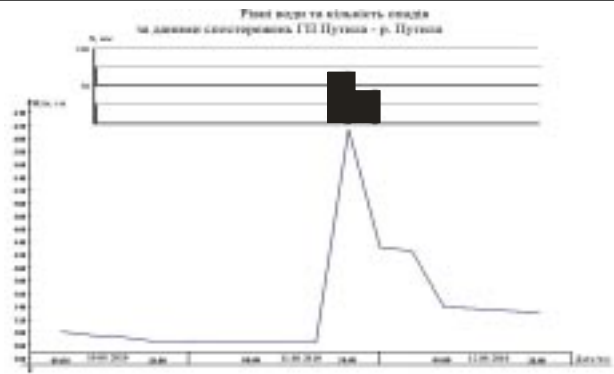


Рис. 2. Рівні води над нулем поста, см; кількість опадів за даними спостережень ГП Путила – р. Путила, 10 – 12 серпня 2010 року, мм
Fig. 2. The water level and rainfall data for observations Putila - Putila River 12 August 2010

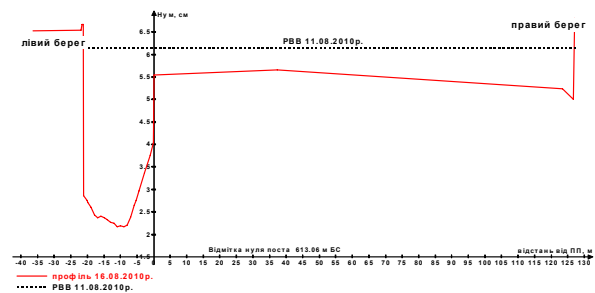


Рис. 3. Поперечний переріз р. Путила – смт. Путила
Fig. 3. Cross-section of the river Putila - Putila

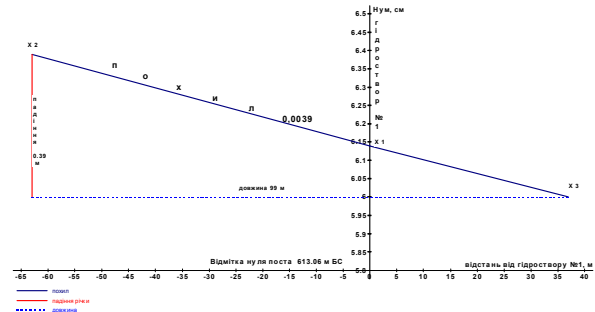


Рис. 4. Поздовжній похил р. Путила в районі ГП Путила
Fig. 4. Longitudinal grade Putila River, near the observation Putila

ми розрахунками $\frac{1}{n} = \frac{v}{h^{2/3} \cdot I^{1/2}}$ та при

вимірюванні витрат води. Вимірювання похилів водної поверхні проводилося по мітках рівня високих вод тільки на правому березі р. Путила, тому що лівий берег – це бетонна стінка.

Результати визначення максимальних витрат води підтверджуються даними про максимальні витрати води на р. Путила, Державної гідрометеорологічної служби МНС України.

Густа гідрографічна мережа і значні похили поверхні водотоків підсилили процеси формування високого паводку. Важливим чинником формування високої хвилі на р. Путила – смт Путила

Гідралічні та морфометричні показники р. Путила – смт Путила

Характерна ділянка	Площа поперечного перерізу F, м ²	Ширина B, м	Середня глибина Н _{ср} , м	Похил І	1/n	Середня швидкість, V _{ср} , м/с	Витрата води, Q, м ³ /с
Права заплава	84,3	126,7	0,50	0,0039	12,5	0,50	42,2
Русло	75,0	21,3	3,08	0,0039	20,0	3,09	232
Всього	159,3	148	1,08	0,0039		1,84	(274)

було досить значне підняття рівнів води на правих притоках р. Путила (р. Фошка, р. Пакулін), а також лівих притоках – р. Рипень, р. Сторонець. На ділянці впадіння цих приток зафіксовані найбільші підняття рівнів води.

Досить значні підйоми рівнів, при проведенні обстежень виявлені на р. Бисків (права притока р. Путила). Максимальні рівні води перевищували висотні відмітки берегоукріплюючих та проти-паводкових споруд (рис.5).

11 серпня під час проходження швидкоплинного дощового паводку на р. Путила відмічалось затоплення заплави, сільгоспугідь, господарських об'єктів, підтоплення та розмиви автошляхів.

Дуже сильні та інтенсивні опади спричинили формування значного схилового стоку, селевих потоків та активізацію зсувних процесів (рис. 6.).

Паводок 11 серпня 2010 року в нижній басейну р. Путила набув катастрофічного характеру, та був найбільшим за весь період спостережень. За максимальними витратами води даний паводок склав 2,1% забезпеченості (період спостереження 1965 – 2010 рр).

Унікальністю даного паводку є те, що у верхній частині басейну р. Путила значних підйомів рівнів води 11 серпня 2010 року не виявлено. Паводок сформувався у середній та нижній частинах басейну р. Путила. Саме на цій території водозбору схиловим стоком та паводковими водами завдано значних збитків народному господарству.

Паводкова хвиля 12 серпня о 10 год. була зафіксована на р. Прут – м. Чернівці, період добігання 14 годин. Амплітуда підйому паводку в межах м. Чернівці становила 0,93 м, а інтенсивність підйому з 8 год. до 10 год. 12 серпня – 37 см/год.



Рис. 5. Берегоукріплюючі та проти-паводкові споруди, р. Бисків

Fig. 5. Shore protection and flood protection facilities, river Byskiv



Рис. 6. Залишки селевого потоку, ліва притока (гальвег) р. Путила в межах смт. Путила

Fig. 6. Remains of mudslides, left tributary of the river Putila within the urban Putila

Висновки. Провівши аналіз матеріалів спостережень Державної гідрометеорологічної служби МНС України та здійснивши розрахунки параметрів паводку, за результатами обстеження, можна стверджувати, що паводок 11 серпня 2010 року є найбільшим за весь період спостережень.

Цей паводок на р. Путила може бути охарактеризований як швидкоплинний, катастрофічний. Основну роль у формуванні його відіграли природні чинники, а саме перезволоження водозбору та інтенсивність опадів. Цікавий факт, що локалізація опадів викликала формування паводку в середній та нижній частинах басейну р. Путила; натомість у верхів'ях водозбору під час обстежень значних підйомів рівнів води не виявлено.

Дослідженню таких унікальних та нестандартних паводків та умов їх формування необхідно приділяти більшу увагу, оскільки прогнозувати такі ситуації із певною завчасністю практично неможливо, а негативні наслідки від таких небезпечних гідрологічних явищ досить значні.

Список літератури:

1. Горошков И.Ф. Гидрологические расчеты / Горошков И.Ф. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 430 с.

Настюк М.Г. Исследованы особенности формирования и прохождения скоротечного, катастрофического паводка в бассейне реки Путила 11 августа 2010 года. Рассчитаны значения максимальных расходов воды. Проанализировано влияние паводка на народное хозяйство в пределах бассейна реки Прут.

Ключевые слова: бассейн реки, паводок, ливневые осадки, расход воды, уклон.

Nastyuk M. The features of formation and the fast-passing, catastrophic floods in the basin Putyla River August 11, 2010. Calculated values of maximum water flow. The influence of floods on the national economy within the Prut River Basin.

Key words: river basin, flood, storm precipitation, water flow, oblique.

2. Кирилюк М.І. Водний баланс та якісний стан водних ресурсів Українських Карпат / Мирослав Іванович Кирилюк. – Чернівці: Рута, 2001. – 264 с.
3. Логвинов К.Т. Опасные гидрометеорологические явления в Украинских Карпатах / Логвинов К.Т., Раевский А.Н., Айзенберг М.М. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – 198 с.
4. Лютик П.М. Экспедиционные исследования выдающихся паводков в Карпатах и определение их максимальных расходов / Лютик П.М. – Тр. УкрНИИ, 1972. – Вып. 116. – с. 25–34.
5. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т.6: Украина и Молдавия. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – 585 с.
6. Романенко М.І. Причини повеней / Романенко М.І., Савчук Д.П. // Екологічний вісник. – 2002. - № 9-10. С. 8-12.
7. Тепловой и водный режим Украинских Карпат / Под ред. Л.И. Сакали. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 366 с.
8. Явкін В.Г. Еволюція досліджень паводкового стоку в Україні: Матеріали Міжнародної наукової конференції [«Українська історична географія та історія географії в Україні»], (Чернівці, 7-10 жовтня 2009р.) / В.Г. Явкін, Є.Д. Гопченко – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2009. – 37 с.