

УДК 556.16

**НЕБЕЗПЕЧНІ ПОВЕНІ ПІДЧАС ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ НА  
РІЧКАХ ЧЕРНІГІВСЬКОГО ТА НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО ПОЛІССЯ  
ТА ЇХ ЙМОВІРНІСНА ОЦІНКА  
DANGEROUS FLOOD DURING THE SPRING FLOOD ON THE RIVERS  
CHERNIHIV AND NOVGOROD-SEVERSKY POLISSYA AND  
ASSESSMENT PROBABILITY**

к.геогр.н., доц. Овчарук В.А / Ph.D., associate professor, Ovcharuk.V.A

ORCID:0000-0003-1638-841X

магістр II року навчання, Іващенко С.В / student master's degree, Ivashchenko S.V

*Одеський державний екологічний університет, Одеса, вул. Львівська 15, 65000*

*Odesa State Environmental University, Odesa, st. Lvivska 15, 6500*

*Анотація. В роботі розглядається максимальний стік весняного водопілля, та повенева небезпека на річках Чернігівського та Новгород-Сіверського Полісся. В Україні повені є найпоширенішим стихійним лихом. Катастрофічні повені з великими матеріальними збитками, а також людськими жертвами в останні роки відбуваються у різних частинах нашої країни, а їх причиною є не тільки природні фактори, але й антропогенні фактори.*

*Ключові слова: максимальний стік, небезпека повені, весняне водопілля, теорія руслових ізохрон, Полісся.*

**Вступ.** З періодом водопілля пов'язуються значні й тривалі затоплення рівнинних територій, пошкодження і руйнування об'єктів господарювання, затоплення сільськогосподарських угідь, населених пунктів. Спеціалісти вважають, що населенню загрожує небезпека, коли шар води досягає 1 м, а швидкість потоку перевищує 1 м/с. Підйом води на 3 м призводить до руйнування будівель та споруд.

Досліджувана територія відноситься до повоєннебезпечних регіонів України, де підйоми рівня води в річках під час водопілля може досягати більше 5м. Інженерний захист від повеней передбачає будівництво малих і великих водосховищ, що дозволяє зарегулювати стік річок і таким чином зменшити небезпеку виникнення повеней у паводкові періоди, однак для обґрунтування такого роду гідротехнічних споруд необхідно знати їх пропускну здатність, яка повинна розраховуватись на максимальні витрати води рідкісної ймовірності перевищення (1,3,5 та 10%).

*Чернігівське Полісся* це фізико-географічна область зони мішаних лісів, яка простягається від Дніпра на заході до її східної межі, а східна частина Українського Полісся - *Новгород-Сіверська* є перехідною зоною між лісової та лісостепової областями Середньоросійської височини.[1]

Основною водною артерією Чернігівського та Новгород-Сіверського Полісся є річка Десна - найдовша та друга за величиною притока Дніпра, яка формує майже 20% від його водного стоку. Довжина річки складає 1130 км. Площа басейну складає - 88 900 тис. км<sup>2</sup>. Десна разом з притоками утворює Деснянську гідрологічну область, що охоплює територію Чернігівської і північно-східну частину Сумської областей. [1,2]

Десна - типова рівнинна ріка з високими весняними паводками і низькою літньою і зимовою меженню. Живлення в основному снігове. Весняний стік становить понад 50 % від річного. Водопілля починається в середині квітня і досягає максимуму в середині травня. [1]

Тривалість повеней (затоплень) може досягти 7-20 діб і більше. При цьому можливе затоплення не тільки 10-70 % сільськогосподарських угідь, але й великої кількості техногенно небезпечних об'єктів.

Повені на річках за висотою підйому води, площі затоплення та величини завданої шкоди поділяють на 4 категорії: низькі (малі), високі (середні), значні (великі) та катастрофічні. Низькі повені повторюються через 5-10 років, високі-через 20-25 років, значні - через 50-100 років та катастрофічні - не частіше одного разу в 100-200 років.[1]

Басейн Десни та її приток відноситься до найвірогіднішої зони можливих повеней на території України у північному регіоні (рис.1).

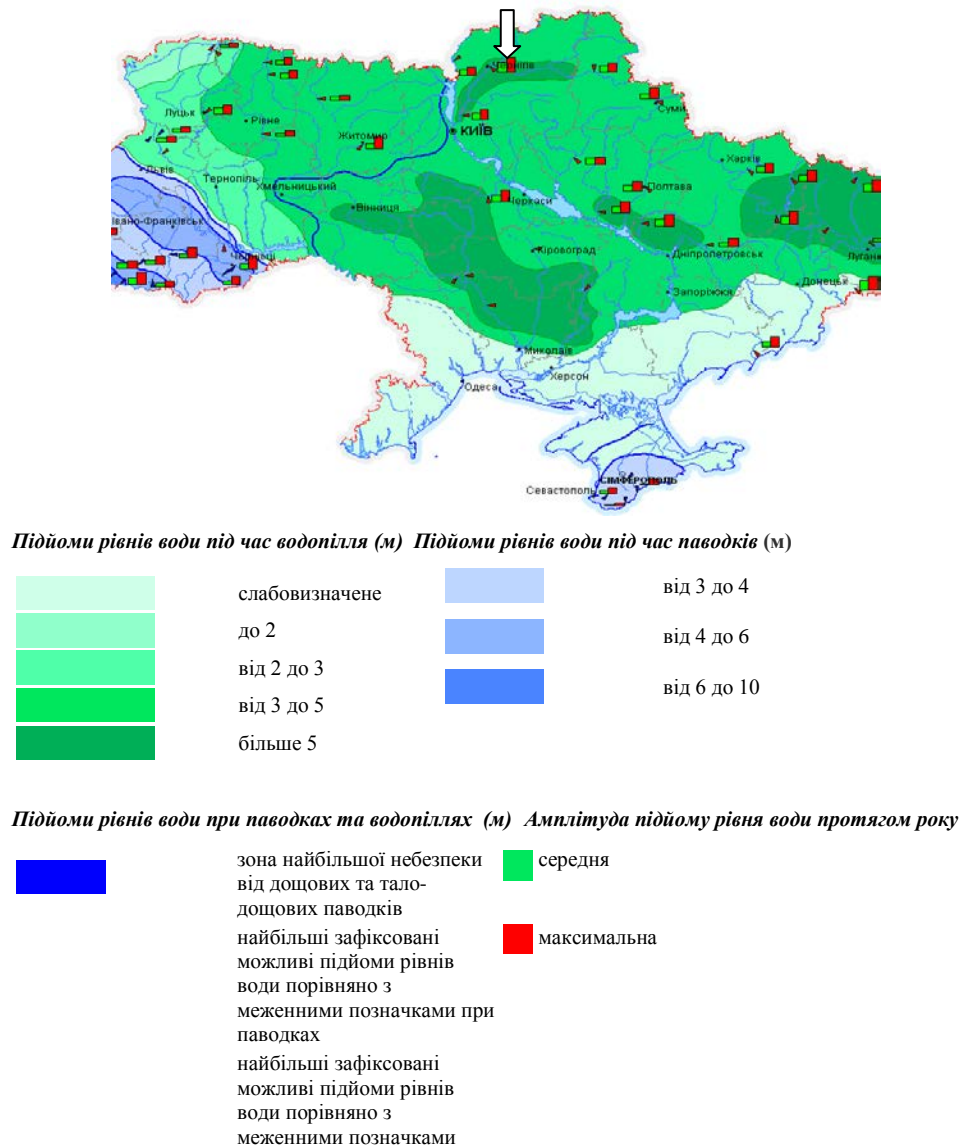


Рис. 1 Максимальний стік річок України [2]

**Метою** даної роботи є розробка регіональної методики для визначення максимальних витрат води в період весняного водопілля рідкісної ймовірності перевищення.

**Матеріали дослідження.** Для обґрунтування розрахункових параметрів використані дані спостережень за максимальними витратами води по 43 гідрологічним постах мережі Державної Гідрометеорологічної мережі України з періодом спостережень від їх початку до 2010 р., та з діапазоном площ

водозборів від 6,2км<sup>2</sup> (р.лог.Райчик-с.Польова Лукашевка) до 36300км<sup>2</sup> (р.Десна-с.Розльоти). Такий широкий діапазон зміни площі водозборів дозволяє стверджувати, що в дослідження використані дані від малих річок ( $F \leq 2000$  км<sup>2</sup>) до великих ( $F \geq 50000$  км<sup>2</sup>).

**Методика дослідження.** В якості розрахункової для визначення максимального стоку невивчених у гідрологічному відношенні річок прийнята операторна модель запропонована проф. Гопченко Є.Д.[3,4]

Базова структура рівняння має вигляд:

$$q_{P\%} = q'_{1\%} \psi(t_p / T_0) \varepsilon_F r \lambda_P, \quad (\text{м}^3/\text{с} \cdot \text{км}^2), \quad (1)$$

де  $\psi(t_p / T_0)$  - трансформаційна функція;  $\varepsilon_F$  - коефіцієнт русло-заплавного регулювання та водообміну;  $r$  - коефіцієнт регулювання максимального стоку озерами, водосховищами та ставками;  $\lambda_P$  - коефіцієнт забезпеченості;  $q'_m$  - максимальний модуль схилового припливу, який дорівнює:

$$q'_m = 0,28 \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0} Y_{1\%}; \quad (2)$$

де 0,28 - коефіцієнт розмірності;  $(n+1)/n$  - коефіцієнт часової нерівномірності схилового припливу;  $T_0$  - тривалість припливу води зі схилів до руслової мережі під час повені, год;  $Y_{1\%}$  - шар стоку весняного водопілля, забезпеченості 1%, мм.

**Результати дослідження.** Першим етапом розрахунків стала стандартна статистична обробка вихідної інформації з використанням методів моментів та найбільшої правдоподібності. В результаті отримані величини максимальних витрат води та шарів стоку рідкісної ймовірності перевищення ( $P=1,3,5$  та 10%). Надалі виконане картування шарів стоку весняного водопілля ( $Y_{1\%}$  мм) з урахуванням коефіцієнту впливу лісу  $k_L$ :

$$k_{\text{л}} = 1 - 0,011f_{\text{л}}, \quad (3)$$

де  $f_{\text{л}}$  – залісеність у %.

Ізолінії проведені через 50 мм. Шари стоку зменшуються з півночі на південь, що відповідає загальній географічній зональності (рис.2).

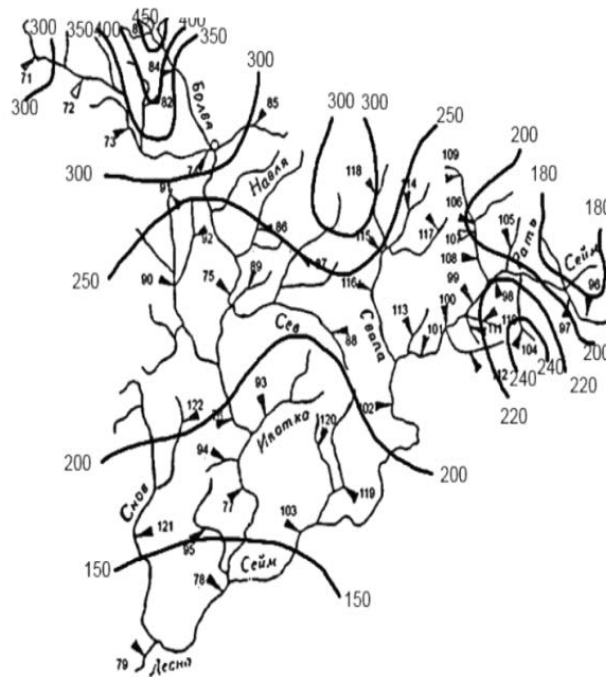


Рис. 2 – Карта ізоліній максимального шару стоку весняної повені  $Y_{1\%fl=0}$ , мм в басейні р.Десна

Коефіцієнт нерівномірності схилового припливу визначений через коефіцієнти нерівномірності руслового стоку  $(m_1 + 1)/m_1$ , які для річок досліджуваної території узагальненні у вигляді залежності  $(m_1 + 1)/m_1 = f(F)$ . Отримана залежність дозволяє досить легко екстраполювати її на вісь ординат з метою встановлення  $(n + 1)/n$ , як значення при  $F=0$ . Для річок досліджуваної території можна прийняти  $(n + 1)/n = 18,5$ , звідки  $n = 0,06$ . [4]

За допомогою комп'ютерного комплексу Saugar, який розроблено на кафедрі гідрології суші ОДЕКУ, визначена тривалість припливу води зі схилів в руслову мережу. Отримані значення узагальнені по території за допомогою картування. Значення  $T_0$  змінюються від 100-до 250 годин на північному заході

басейну до 100 годин на півдні і південному сході. Найбільші значення  $T_0$  приурочені до зони поширення карсту.

З метою врахування трансформації розпластування хвилі під впливом часу руслового добігання  $t_p$  в розрахункову формулу введений відповідний параметр, який є кількісно визначається за допомогою функції  $\psi(t_p/T_0)$ . [3,4] Для досліджуваних річок значення трансформаційної функції змінюються від 0,05 (р.Сейм-с.Мутино) до 0,35 (р.лог.Райчик-с.Польова Лукашевка).

Вплив русло-заплавного регулювання на максимальний стік визначається за допомогою коефіцієнта, який є функцією  $\varepsilon_F$  убутного виду (з верхнім граничним значенням  $\varepsilon_F=1,0$ , при  $F \rightarrow 0$ ) зі збільшенням водозбірної площі, які коливаються від 1,00 для малих водозборів та для великих водозборів до 0,20. [3,4]

Середньоквадратична похибка розрахунків максимального стоку весняного водопілля для річок досліджуваної території складає  $\pm 21,6\%$ , що дозволяє рекомендувати пропонувану методику для визначення максимальних витрат весняного водопілля річок Чернігівського та Новгород-Сіверського Полісся в якості регіональної.

### **Висновки.**

- Отримані результати можуть бути використані для обґрунтування різних водогосподарських робіт при розробці раціонального використання водних ресурсів річки Десна;
- Пропонована методика може бути використана при оцінці потенційної небезпеки при проходженні катастрофічних повеней на річках Чернігівського та Новгород-Сіверського Полісся.

### **Література:**

1. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 6. Выпуск 2. Бассейн Средние и Нижнее Поднепровье, Ленинград, 1967. – с. 492.
2. Атлас України [Електронний ресурс]: Кер. проекту Л.Г.Руденко, В.С.Чабанюк, А.І.Бочковська / Інститут географії Національної академії наук України і Товариство з обмеженою відповідальністю «Інтелектуальні системи ГЕО», Інтелектуальні Системи ГЕО, 1999-2000.

3. Гопченко Е. Д., Овчарук В. А. Формирование максимального стока весеннего половодья в условиях юга Украины. ТЭС, Одесса, 2002, 110с.
4. Іващенко С.В., Максимальний стік весняного водопілля річок Чернігівського та Новгород-Сіверського Полісся/ В.А.Овчарук , С.В. Іващенко, -Матеріали Шевченківської весни - 2017. Географія (10 квітня 2017р., м.Київ) – Тези доповідей Шевченківської весни - 2017. Географія : Збірник наукових праць XV міжнародної наукової міждисциплінарної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених -Тези доповідей. – К.:Прінт Сервіс, 2017. Випуск XV. – С. 45-48.

#### Abstract

The article considers the maximum runoff of spring flood on the rivers of Chernihiv and Novgorod-Seversky Polissya. The main river on territory of Chernihiv and Novgorod-Seversky Polissya is the Desna river . As a calculativ to determine the maximum runoff for ungauged rivers adopted operator model proposed prof. Hопchenko Ye.D. The first stage of the calculations was the standard statistical processing using the methods of moments and the most likelihood . On the basis of the obtained characteristics, were calculated the runoff values for probability  $P = 1.3, 5, 10\%$ . The next stage of the work was the generalization of characteristics on the territory, in particular, the layers of slope runoff . The coefficient of unevenness of water flow from the slopes to the channel network, which for the study area is  $(n + 1) / n = 18,5$ , where  $n = 0,06$ , is found. The duration of the flow of water from the slopes with the help of the computer complex Caguar is determined. Duration of slope influx was mapping on the territory. The values of the transformation function, which vary in limits from 0.05 to 0.35, and the coefficient of floodplane regulation, fluctuate from 1.00 for small water catchments and 0.20 for large catchments, are obtained. The mean square error of calculations of the maximum runoff of spring flood for rivers of the studied territory is  $\pm 21.6\%$ , which allows recommending the proposed method for determining the maximum discharges of spring flood as regional and can be used in assessing the potential danger of catastrophic flood events on the rivers of Chernihiv and Novgorod-Seversky Polissya.

*Key words: maximum runoff, danger of flood, spring flood, Polissya.*

1. Resursy poverkhnostnykh vod SSSR. Tom 6. Vypusk 2. Basseyn Sredniye i Nizhneye Podneprov'ye, Leningrad, 1967. – s. 492.
2. Atlas Ukraini [Yelektronniy resurs]: Ker. projektu L.G.Rudenko, V.S.Chabanyuk, A.Í.Bochkovs'ka / Ínstitut geografii Natsional'noï akademii nauk Ukraini í Tovarisstvo z obmezenoyu vídpovídal'nístyu «Íntelektual'ní sistemi GEO», Íntelektual'ní Sistemi GEO, 1999-2000.
3. Gopchenko Ye. D., Ovcharuk V. A. Formirovaniye maksimal'nogo stoka vesennego polovod'ya v usloviyakh yuga Ukrainy. TES, Odessa, 2002, 110s.
4. Ivashchenko S.V, Maximum runoff of spring flood waters of Chernihiv and Novgorod-Siversky Polissya / V.A Ovcharuk, S.V. Ivashchenko, Materials of the Shevchenko Spring - 2017. Geography (April 10, 2017, Kyiv) - Abstracts of the Shevchenko Spring - 2017. Geography: Collection of scientific works of the XV International Scientific Interdisciplinary Conference of Students, Postgraduates and Young Scientists-Tezes of Reports. - K.: Print Service, 2017. Issue XV. - P. 45-48.

Науковий керівник: кандидат географічних наук., Овчарук Валерія Анатоліївна

Стаття відправлена: 03.10.2017 р.

©Овчарук В.А., Іващенко С.В.