

УДК 416.9:502.55

Піциль А.О., канд. с.-г. наук

Житомирський національний агроекологічний університет;

Буднік І.П., канд. с.-г. наук

Інститут водних проблем та меліорації НААН України

pitsil.uk@gmail.com

ВПЛИВ ПОВЕРХНЕВОГО СТОКУ НА ГІДРОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ НА ПРИКЛАДІ МАЛИХ РІЧОК ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

Актуальність напрямку досліджень

Процеси просторового перенесення речовин та енергії в ландшафтах пов'язані між собою поверхневим стоком води. Безперечно, стік є інтегральним показником багатьох екологічних та антропогенних чинників.

Питання формування поверхневого стоку, його кількісна та якісна характеристики є складними для дослідження й залежать від багатьох біотичних, абіотичних та антропогенних чинників. До того ж їх кількісні ознаки мають імовірнісний характер.

Поверхневий стік формується в першу чергу під впливом кліматичних факторів, які змінюються в часі та мають складну фізичну природу. Тому ці дослідження мають бути багаторічними й охоплювати цикл років зі схожими умовами прояву процесу стоку у вигляді статистично достовірного гідрологічного ряду. Відкриті водні об'єкти є кінцевою ланкою у стоковій акумуляції більшої частини техногенних забруднювальних речовин, що утворюються на поверхні басейну водозбору.

Дослідження гідрологічних процесів на основі вивчення поверхневого стоку з водозборів та його вплив на екологічний стан лісоаграрних ландшафтів Житомирського Полісся практично не проводилися.

Основні результати досліджень

Дослідження стоку талих вод проводили шляхом спостереження за складовими водного балансу елементарної ділянки водозбору за загальноприйнятими методами.

Основні дослідження проведено в 2005–2015 рр. на території Житомирського Полісся на стокових ділянках та трьох елементарних водозборах із різним складом угідь: у Народицькому районі – водозбір «Отруби» й «Радча», у межах Норинської осушувальної системи – басейн малої річки Норин (притока р. Уж) та в Коростишівському районі – водозбір «Кмитів» у басейні р. Тетерів (права притока р. Дніпро).

Спостереження за сніговим покривом проводилися за допомогою ландшафтно-маршрутних зйомок снігу лінійними маршрутами на дослідних водозборах, які зайняті різними агрофонами (озимі, зяблева оранка, багаторічні трави, лісові смуги), лісом (різних порід та повноти). Дослідження поверхневого дощового стоку здійснювали шляхом фізичного моделювання опадів на угіддях – дощу різної інтенсивності з використанням методу штучного дощування на спеціально споруджених стокових мікроділянках.

Проведені дослідження показали, що зміни стоку за роками мають циклічний характер. Згідно з 3-річною низкою спостережень на усіх досліджуваних угіддях стік не формувався 6 років (1989, 1990, 1993–1995, 2002). До того ж у лісі стоку не було ще й в 1999, 2004, 2008, 2011 та 2012 роках. Екстремальні значення стоку (>50 мм) на озимих спостерігали в 1984, 1987 і 1996 2004 і 2006 роках, а на ріллі – 2004 та 2006 роках. Експериментальні дані величин стоку за період досліджень, внаслідок імовірнісної взаємодії чинників, які формують гідрологічний процес, значно варіюють. Аналіз показав очевидне загальне зниження величин стоку з 1981 по 1994 рік на агрофонах і до 1998 року в лісі з дво- та трирічними циклічними коливаннями. У подальшому спостерігали поступове збільшення до 2007 року й знову зниження до 2012 року. Отже, циклічність коливань зберігалася. Фактичні величини стоку дискретні з нульовим значенням за низкою років.

Синхронно зміням піддаються обидві криві на агрофонах у лісі. На достатньо високу синхронність цих змін указує показник подібності кривих. Фактична величина показника схожості для аналізованих рядів (рис. 1). дорівнює 71,9 %, що є свідченням достатньо високої синхронності змін величини поверхневого стоку з агрофонів та лісу.

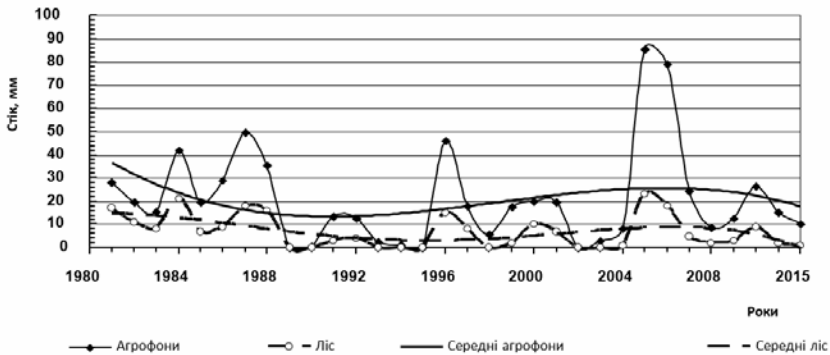


Рис. 1. Коливання величин поверхневого стоку на різних агрофонах за роками (вирівняні значення)

Безрозмірний статистичний параметр, який характеризує варіювання випадкової величини в часі (96–103 %), свідчить про дуже високу її мінливість за всіма досліджуваними рядами. Судячи з помилок коефіцієнта мінливості (3,08–3,34 %), довжина трьох рядів є достатньою, оскільки задовольняється відома в математичній статистиці умова – похибка $C_v < 10-20\%$. Багаторічні ряди значень поверхневого стоку неоднорідні й не належать до однієї сукупності, про що свідчать відповідні статистичні характеристики (табл. 1). Отримані в дослідженнях дані щодо середньої величини поверхневого стоку за значної їх варіабельності за роками, мають імовірнісний характер, як і інші гідрологічні характеристики. Імовірне оцінювання поверхневого стоку талих вод проведене для трьох агрофонів: ріллі, озимих та лісу на дерново-середньопідзолистих глинисто-піщаних ґрунтах. Для аналізу використано експериментальні дані, отримані в УкрНДІСГ Полісся (1981–1992 рр.) В.П. Стрельченком у Коростенському районі (1981–1992 рр.), Г.І. Васенковим (1992–2004 рр.) та нами (2005–2015 рр.) у Народицькому та Коростишівському районах Житомирської області.

**Статистичне оцінювання рядів поверхневого стоку
весняної повені (n=32)**

Показники	Поверхня (агрофон)		
	рілля	озимі	ліс
Середнє значення, мм	16,3	25,4	6,9
Похибка середнього, %	0,17	0,17	0,18
Коефіцієнт мінливості (C_v)	0,96	0,98	1,03
Похибка C_v , %	3,34	3,08	3,22
Коефіцієнт асиметрії (C_s)	1,936	1,625	2,062
Співвідношення C_s/C_v	2,00	1,64	2,00
Критерій Стюдента (озимі і рілля)	$t_{факт}=37,07$ $t_{05}=2,042$		
Критерій Стюдента (середнє агрофони і ліс)	$t_{факт}=16,07$ $t_{05}=2,042$		

На основі розрахованих теоретичних кривих забезпеченості (рис. 2) визначено значення стоку талих вод різної імовірності й проведено його оцінювання.

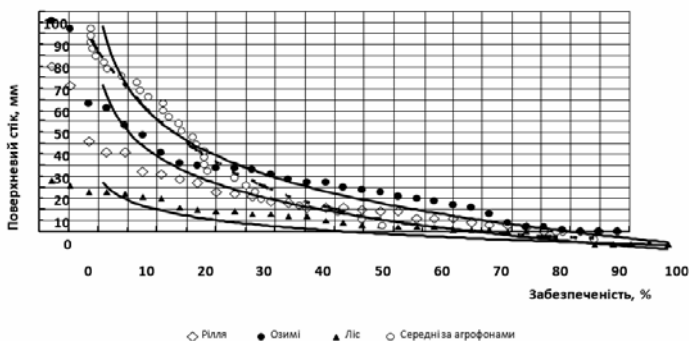


Рис. 2. Теоретичні криві забезпеченості поверхневого стоку
за 3-річний період

Середнє значення стоку (50 % забезпеченість), який буває один раз у 2 роки, характеризується для озимих як «помірний» (21–40 мм), а для рілля й лісу як «слабкий» (8–20 мм).

Для сильного стоку 41–75 мм на агрофонах властиве широке варіювання за забезпеченістю від 5 % до 20 % з повторюваністю від одного разу в 20 років до одного разу в 5 років, а категорія «слабкого» стоку в лісі варіює від одного разу в 10 років до одного разу в 2 роки. Надзвичайно сильний стік за період проведених досліджень був відсутній.

Загальний висновок

Проведений кореляційно-регресійний аналіз показав, що між показником витрати води та поверхневим стоком існує зв'язок. Зокрема, умови формування поверхневого стоку, зокрема агрофон, частково визначають середні витрати води на малих річках досліджуваного регіону.

Поверхневий стік варіює залежно від видів угідь, на яких формується. Найбільшу частку витрати води на малих річках вносить поверхневий стік, що утворюється на озимих – 22%, дещо менше – 18,6% – на оранці й найменше – у лісі – 5%. Частка поверхневого стоку у формуванні водності малих річок Житомирського Полісся становить 30–50%.