

1. ЛІСОВЕ ТА САДОВО-ПАРКОВЕ ГОСПОДАРСТВО

УДК 630*116: 630*221

Доц. І.Є. Кульчицький-Жигайло, канд. с.-г. наук;
асист. Ю.І. Панківський, канд. фіз.-мат. наук;
інж. О.Є. Ошуркевич – НЛТУ України, м. Львів

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗВ'ЯЗКУ МІЖ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ СТОКУ ВОДИ З ЕЛЕМЕНТАРНИХ ГІРСЬКИХ ВОДОЗБОРІВ РІЗНОЇ ЛІСИСТОСТІ В БАСЕЙНАХ РІЧОК СЛАВСЬКА ТА ГОЛОВЧАНКА

Виконано вимірювання витрати води у створах елементарних гірських потоків кондуктометричним методом. Досліджено тип та характер зв'язку водності гірських річок та їх приток.

Ключові слова: елементарний водозбір, витрата води, кондуктометричний метод визначення витрати води.

The investigation of relation between characteristics of water flow from elementary mountains catchments different percentage of forest in basin of rivers Slavska and Golovchanka

*Assist. prof. I. Ye. Kulchytskyj-Zhyhailo; assist. Yu.I. Pankivskyi;
eng. O.Ye.Oshurkevych – NUFWT of Ukraine, L'viv*

The water flow determination has been performed by conductivity measurement method in water river station of elementary mountain streams. The relation type and character of flow of mountain rivers and their tributaries have been investigated.

Keywords: elementary water-catchments, water discharge, conductivity measurement method of water flow determination.

Вступ. Річковий водозбір є однорідною геоморфологічною і природно-територіальною структурою. Чітка окресленість водозбору природними межами дає змогу кількісно оцінити його за багатьма параметрами – геоморфологічними, гідрологічними, ґрунтовими, фітоценотичними – і в цілому чітко уявити екологічну ситуацію, стійкість або уразливість певних екологічних систем конкретного водозбору, а також екологічну значимість цього водозбору в системі пов'язаних з ним інших водозборів [3]. Виходячи з гідрографічного принципу господарювання у гірських умовах, водозбір розглядається сьогодні багатьма вченими як природна господарська одиниця [2-4, 8-10].

Лісогідрологічні дослідження в горах також ведуться на водозборах з використанням паралельних спостережень чи активного експерименту. Проте будівництво стаціонарів та робота на них вимагає значних коштів.

Найактуальнішою та дискусійною в наш час є оцінка стокорегулювальних можливостей гірських лісів у багатоводні періоди. Вони проявляються на фоні конкретних геоморфологічних та кліматичних умов розташування водозбору, тому результати, отримані на лісогідрологічних стаціонарах, необхідно дуже обережно застосовувати в інших регіонах.

Експедиційне використання кондуктометричного методу вимірювання витрати води дає змогу швидко отримати результат навіть на малих гірських потоках, де важко визначити поперечний перетин русла чи побудувати водозлив. Чисельні заміри, здійснені на малих, часом елементарних, водозборах в басейнах гірських річок під час водопіль і паводків дають змогу встановити зв'язок між показниками стоку окремих потоків а також порівняти їх зі стоком у створі постійного водомірного посту гідрометслужби на даній річці, де ведуться тривалі гідрометричні спостереження. Потім окремі з них можна використовувати як контрольні при оцінці впливу на стік проведених на малих водозборах лісогосподарських та лісоексплуатаційних заходів.

Мета дослідження. Встановлення характеру зв'язку між показниками стоку з малих водозборів у верхів'ї річок Головчанка і Славська, аналіз зв'язку цих показників зі стоком у створах водомірних постів у селах Тухля та Славське.

Об'єктом дослідження був стік з водозборів р. Головчанка до с. Тухля та р. Славська до смт. Славське, в створах яких ведуться тривалі спостереження на водомірних постах гідрометслужби України, а також стік приток 2-3-го порядку р. Головчанка, водозбори яких розташовані на території Головецького лісництва Славського ДЛГП (рис. 1), та приток 1-го порядку р. Славська, що протікають на території Волосянківського лісництва Славського ДЛГП (рис. 2). Всі притоки впадають вище водомірних постів.



Рис. 1. Розташування досліджуваних водозборів приток р. Головчанка



Рис. 2. Розташування досліджуваних водозборів приток р. Славська

Методика досліджень. Під час проведення досліджень використано такі методичні підходи.

На топографічній карті виділяли межі водозборів шляхом проведення вододільної лінії і визначали їхні морфометричні характеристики (площу, ухил русла та схилів, висоту водозбору та інші) (табл. 1). Для роботи використовували карти масштабу 1:10 000, що дало змогу розрахувати характеристики водозборів з високою точністю.

Періодично впродовж трьох років (2004-06 рр.) у створах потоків – приток головних річок кондуктометричним методом [6, 7, 11] з різницею в часі до 40 хв. проводили серії експериментальних вимірювань витрати води в

періоди різної водності. Дані про миттєві витрати води в цей самий час на водомірних постах в с. Тухля та смт. Славське отримані на гідрометеостанції м. Стрий. Максимальні зафіксовані модулі стоку з малих водозборів у басейні Головчанка-Тухля були більші за мінімальні в 4 рази, а в басейні Славська-Славське – в 7 разів.

Статистичне оброблення результатів здійснювали в програмному середовищі EXCEL загальноприйнятими методами. Таксаційні характеристики деревостанів визначали шляхом закладання пробних площ на території кожного з водозборів у найбільш характерних насадженнях.

Результати та обговорення. Морфометричні характеристики малих водозборів наведено в табл. 1.

Табл. 1. Морфометричні характеристики водозборів досліджуваних приток

Річковий басейн	№ малого водозбору	Площа, км ²	Довжина русла, км	Довжина водозбору, км	Середньо-зважений ухил русла, ‰	Середньо-зважений Ухил схилів, ‰	Висота н.р.м., м	Лісистість, ‰
р. Головчанка – с. Тухля	1	0,25	0,75	0,80	200	340	810	51
	2	0,32	0,61	0,82	244	369	830	67
	3	2,97	2,35	2,40	83	303	810	70
	4	3,07	2,45	2,30	96	303	820	51
р. Славська – смт. Славське	1	2,07	2,00	2,10	76	225	710	67
	2	1,44	1,93	2,12	94	302	710	78
	3	0,53	1,17	1,30	200	323	730	43
	4	0,36	0,85	1,23	203	408	790	62

Діапазон середніх висот малих водозборів у басейні р. Головчанка не перевищує 20 м, а в басейні р. Славська – 80 м, площа коливається від 36 до 307 га. Лісистість більшості малих водозборів вища від задовільного для великих басейнів показника 60 %, два водозбори залісені вище 50 % (критична межа). Ухили схилів характерні для верхів'їв гірських річок Бескид, а ухили русла водозборів площею більшою, ніж 144 га є вдвічі меншими, ніж на водозборах площею до 53 га.

Ліси на водозборах представлені в основному насадженнями ялини європейської (*Picea abies* (L.) Karst), та змішаними буково-ялиновими деревостанами (табл. 2). Тільки на території водозбору № 2, притоки р. Головчанка у складі насаджень домінує бук лісовий (*Fagus sylvatica* L). Насадження 5-7 класів віку (середньовікові та пристигаючі). Водозбори, що лежать в басейні р. Славська, вкриті в основному низькоповнотними деревостанами (за винятком водозбору № 2), ліси в басейні р. Славська переважно середньоповнотні.

На основі експериментальних замірів витрати води з малих водозборів (11 серій в басейні р. Головчанка та 14 серій в басейні р. Славська) визначено відповідні їм модулі стоку та розраховано коефіцієнти кореляції Пірсона R між модулями стоку з малих водозборів кожного річкового басейну (табл. 3).

У басейні р. Головчанка зв'язок між стоком з малих водозборів є дуже великим, тут практично будь-який водозбір може бути контрольним для інших водозборів при вивченні впливу лісогосподарських заходів на стік води (крім пар водозборів 1-3 та 2-3, бо 1 та 2 водозбори є часткою водозбору 3).

Необхідно відзначити тісний зв'язок між стоком з водозбору № 2, вкритого лісами з переважанням бука, та стоком з інших водозборів, де домінує ялина. У басейні р. Славська дуже високий зв'язок зафіксовано тільки між стоком з двох сусідніх високолісних водозборів №№ 1 і 2. Тіснота зв'язку між стоком з інших водозборів є нижчою (значний та високий зв'язок).

Табл. 2. Лісівничо-таксаційна характеристика деревостанів на досліджуваних водозборах

Річковий басейн	№ ма-лого во-дозбору	Склад деревостану	Вік, років	Серед-ня ви-сота, м	Серед-ній ді-аметр, см	Повно-та дере-востану
р. Головчанка – с. Тухля	1	9 ЯЛЕ 1 БКЛ	62	22	28	0,50
	2	7 БКЛ 3 ЯЛЕ	62	22	26	0,70
	3	10 ЯЛЕ+БКЛ+ЯЦБ	62	22	24	0,60
	4	10 ЯЛЕ	47	20	20	0,65
р. Славська – смт. Славське	1	10 ЯЛЕ+БКЛ	65	27	30	0,40
	2	7 ЯЛЕ 3БКЛ	55	24	28	0,60
	3	10 ЯЛЕ	65	25	30	0,40
	4	10 ЯЛЕ	60	23	28	0,40

Табл. 3. Кореляційна матриця парних коефіцієнтів кореляції

р. Головчанка – с. Тухля				
	водозбір №1	водозбір №2	водозбір №3	водозбір №4
Водозбір №1	1,00	0,97	0,98	0,93
Водозбір №2	0,97	1,00	0,98	0,97
Водозбір №3	0,98	0,98	1,00	0,94
Водозбір №4	0,93	0,97	0,94	1,00
р. Славська – смт. Славське				
	водозбір №1	водозбір №2	водозбір №3	водозбір №4
Водозбір №1	1,00	0,93	0,58	0,75
Водозбір №2	0,93	1,00	0,68	0,79
Водозбір №3	0,58	0,68	1,00	0,69
Водозбір №4	0,75	0,79	0,69	1,00

Табл. 4. Зв'язок між модулями стоку приток і головної річки

Річковий басейн	Номер водо-збору	Рівняння залежності	Коефіцієнт детермінації, R ²	Коефіцієнт кореляції, R
р. Головчанка – с. Тухля	1	$y = 0,08 \cdot x^2 + 0,84 \cdot x - 2,65$	0,74	0,86
	2	$y = 0,40 \cdot x^2 - 8,07 \cdot x + 87,69$	0,71	0,84
	3	$y = 0,03 \cdot x^2 - 0,001 \cdot x + 7,67$	0,74	0,86
	4	$y = 0,20 \cdot x^2 - 6,23 \cdot x + 64,56$	0,70	0,84
р. Славська – смт. Славське	1	$y = 0,35 \cdot x + 10,61$	0,30	0,55
	2	$y = 0,59 \cdot x + 7,39$	0,47	0,69
	3	$y = 0,45 \cdot x + 5,06$	0,40	0,63
	4	$y = 0,22 \cdot x + 4,66$	0,15	0,39

Розраховано також коефіцієнт кореляції та рівняння регресії між стоком з малих водозборів та стоком у створі водомірного посту головної річки (табл. 4). Значення R нижчі, ніж між малими водозборами в кожному з ба-

сейнів. Тут тіснота зв'язку між стоком р. Славська та її приток також є істотно меншою у порівнянні зі зв'язком стоку р. Головчанка з її притоками. На основі проведених досліджень важко пояснити невисокий зв'язок між стоком з водозборів р. Славська. Можна попередньо віднести це на стокоакумулювальний вплив більш потужних та менш щебенистих ґрунтів.

За отриманими рівняннями залежності модулів стоку води в притоках від модулів стоку в головній річці (табл. 4) побудовані відповідні графіки (рис. 3 і 4).

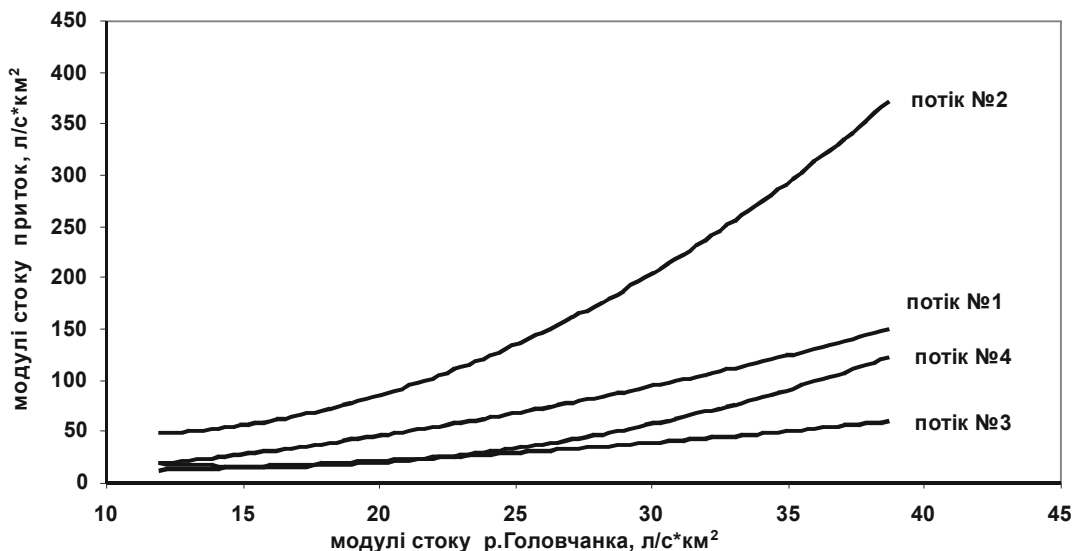


Рис. 3. Залежність модулів стоку води в р. Головчанки від модулів стоку її приток

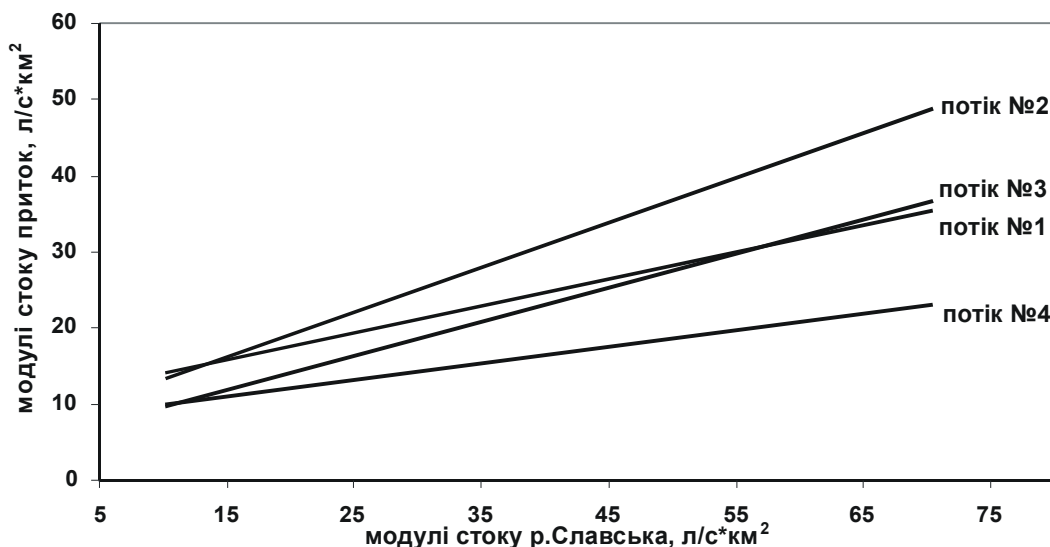


Рис. 4. Залежність модулів стоку води в р. Славська від модулів стоку її приток

При однакових показниках стоку головних річок в створах водомірних постів з малих водозборів приток р. Головчанка формуються модулі стоку води у 2-8 разів вищі, ніж з водозборів приток р. Славська, незважаючи на досить високу їх залісненість та повноту деревостанів. Різниця між максимальними та мінімальними значеннями модулів стоку з басейну р. Головчанка була меншою, ніж з басейну р. Славська, проте зафіксований розмах коливань стоку з малих водозборів у басейні р. Головчанка був значно більший, що свідчить про специфічність стокоутворення з басейнів річок навіть в одній орографічній області. Це підтверджує раніше висловлену нами думку [1], що необхідно вивчати гідрологічну роль конкретних лісів на конкретних водозборах.

Аналізуючи характер зв'язку стоку малих водозборів різної лісистості зі стоком у гідрометричному створі головної річки, необхідно відмітити відсутність очікуваного зменшення величини модулів стоку з високолісистих водозборів, де ростуть високоповнотні деревостани. З рис. 3 видно, що найбільші значення модулів стоку в басейні р. Головчанка спостерігалися в створі потоку №2, вони у 2,5-4,0 рази перевищували ці значення на інших. А цей водозбір є достатньо залісений (лісистість 67 %), і вкритий високоповнотними деревостанами. На території басейну р. Славська максимальні модулі стоку зафіксовані з найбільш залісеного водозбору № 2 (рис. 4), деревостани на якому мають серед інших найвищу повноту.

Висновки

Характер та тіснота зв'язку між показниками стоку з малих гірських водозборів значно відрізняються навіть в межах однієї орографічної області, що зумовлено специфічністю поєднання стокоформівних факторів. На фоні інших чинників вплив лісів на стік в дослідженому діапазоні витрат не був визначальним.

Експедиційні заміри витрат води у гірських потоках за допомогою кондуктометричного методу дають змогу знайти малі водозбори з високою тісністю зв'язку стоку між ними і використовувати окремі з них як контрольні при гідрологічній оцінці лісогосподарських заходів у лісах.

Зв'язок стоку з малих водозборів та стоку головної річки є менш тісним, проте в окремих випадках, як на водозборі Головчанка-Тухля, достатній для лісогідрологічних спостережень. В цьому випадку краще досліджувати зміну стоку з малих водозборів площею 100-300 га, використовуючи як контроль матеріали постійних гідрометричних постів.

Специфічність формування стоку на окремих водозборах вимагає широких лісогідрологічних досліджень. Мобільність гідрометричних робіт даним методом дає змогу при наявності кількох кондуктометрів провести чисельні заміри в водозборах головних Карпатських річок.

Автори виносять подяку д-ру Любомиру Курилко (ЗУДК, м. Філадельфія, США) за обладнання, надане для досліджень.

Література

1. Кульчицький-Жигайло І.Є. Гідрологічна роль лісів Карпат// Ресурси природних вод Карпатського регіону. – Львів: ЛьВЦНТЕІ, 2002. – С. 47-51.
2. Kulchytskyi-Zhyhailo I. The runoff regulative function of forests on mountain river watershed// Natural Forests in the Temperate Zone of Europe – Values and Utilization. Birmensdorf – Rakhiv, 2003. – P. 210-212.
3. Збереження і невиснажливе використання біорізноманіття України: стан та перспективи. – К.: Хімджест, 2003. – 248 с.
4. Левчук О.І. Вплив лісистості на величину поверхневого стоку водозборів річок південного макросхилу Кримських гір// Лісівництво і агролісомеліорація. – 2002, № 100. – С. 36-41.
5. Олійник В.С. Паводкорегулююча роль гірських лісів Карпат// Екологічні та соціально-економічні аспекти катастрофічних явищ у Карпатському регіоні: Матер. міжнар. наук.-практ. конф. – Ужгород: Карпати, 1999. – С. 257-261.
6. Ошуркевич О.Є. Використання кондуктометричного методу визначення витрати води в гірських річках// Ресурси природних вод Карпатського регіону: Матер. V-ї Міжнар. наук.-практ. конф. – Львів: Абіес, 2006. – С. 163-165.

7. Oshurkevych O. The water runoff of mountain catchments of different area and percentage of forest// Assessing of soil and conditions in forests. – Sekocin Las. – 2005. – P. 5-6.

8. Чубатий О.В. Влияние леса и его вырубки на водный баланс водосборов (на примере Карпат)// Лесоведение. – 1980, вып. 2. – С. 59-67.

9. Чубатий О.В. Гірські ліси – регулятори водного режиму. – Ужгород: Карпати, 1984. – 104 с.

10. Хімко Р.В., Мережко О.І., Бабко Р.В. Малі річки. – К.: Наука, 2003. – 375 с.

11. Zlewnia wlasciwosci i procesy, 2003, Pod redakcja Joanny Pociask-Karteczki. – Krakow: IGIG. – P. 117-127.

УДК 578

Докторант. Ю.І. Черневий, канд. с.-г. наук – Прикарпатський лісогосподарський коледж

ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРИ ЛІСОВОГО ПОКРИВУ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОЇ ВИСОЧИНИ У БАСЕЙНІ Р. ДНІСТЕР

Істотний вплив на формування сучасної структури лісового покриву відіграють природні та антропогенні чинники. Зокрема, едафотопічна структура місцезростань визначає загальний характер поширення деревостанів з перевагою сосни звичайної, дуба звичайного, бука лісового, ялиці білої. Проте, внаслідок тривалого лісокористування та штучного лісовідновлення, сформувалася непропорційна вікова структура деревостанів та змінився їх склад.

*Person working for doctor's degree Yu.I. Tchernevij – Prekarpathian
College of Forestry*

Features of structure of forest cover of Pre-Carpathians height in a pool Dnestr

Essential influence on formation of modern structure of a forest cover is rendered with natural and anthropogenous factors. In particular, the edaphotopical structure of locality determines general character of distribution of forest stands with advantage of *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, *Fagus sylvatica*, *Abies alba*. However, because of protracted forest exploitation and of artificial forestation, the disproportionate age-dependent structure of forest stands was formed and their composition changed.

Лісові фітоценози є динамічними системами, яким властиві в конкретних кліматичних та едафотопічних умовах певні особливості утворення, формування та розвитку. Фундаментальні основи такого динамічного бачення розвитку лісових угруповань були закладені класиками вітчизняного лісівництва. Зокрема Г.Ф. Морозов пояснював формування лісових угруповань, як взаємне пристосування в лісі всіх живих істот одне до одного, яке відбувається в тісному зв'язку із зовнішніми географічними умовами. Такі процеси зумовлюють у живій природі свій порядок, свою гармонію, свою стійкість і рухому рівновагу [5]. Проблему утворення лісостанів та "...розуміння їхньої біології й розвоєвої динаміки..." бачив однією з основних у лісовій типології і Андрій П'ясецький [11]. Академік П.С. Погребняк сформулював головне завдання типології лісів, як "з'ясування причин, які урізноманітнюють склад, структуру, продуктивність і життєстійкість лісів у просторі, а також причини, що зумовлюють їх розвиток, перехід від одного типу лісу до іншого в часі" [9, с. 489]. До нерозв'язаних питань типології лісів, необхідно віднести й питання формування різних за складом корінних типів деревостанів у однакових лісорослинних умовах, особливо в сугрудах та грудях зони широколистя-