

Актуальні географічні проблеми дослідження природно-ресурсного потенціалу регіону. Тематичний збірник наукових Трудів / Ред. кол.: В.П.Руденко /відп. ред./, Й.А.Бурка, Я.І.Жупанський та ін. - К.: УМК ВО, 1992. - 132 с. На укр. яз.

В збірнику освещаются теоретические и практические проблемы географического исследования природно-ресурсного потенциала региона в увязке с долгосрочной государственной программой охраны природной среды и рациональным использованием природных ресурсов страны на ближайшие пять лет и на перспективу до 2005 года. Излагается методические основы экономико-географической оценки природно-ресурсного потенциала.

Исследования проведены на территории Украины в целом и в двух ее регионах - Украинских Карпатах и Подолия.

Рассчитан на научных работников, студентов и специалистов в области географического ресурсосведения, охраны окружающей среды.

Еколого-географічні проблеми дослідження природно-ресурсного потенціалу регіону: Тематичний збірник наук. праць / Ред. кол.: В.П.Руденко /відп. ред./, Й.А.Бурка, Я.І.Жупанський та ін. - К.: НМК ВО, 1992. - 132 с.

У збірнику висвітлюються теоретичні і прикладні проблеми географічного дослідження природно-ресурсного потенціалу регіону, які узгоджуються з довгостроковою державною програмою охорони природного середовища і раціонального використання природних ресурсів країни на ближчі п'ять років і на перспективу до 2005 року. Викладаються методичні основи економіко-географічної оцінки природно-ресурсного потенціалу.

Дослідження проведені на території України в цілому і двох її регіонах - Українських Карпатах і Поділлі.

Розрахований на наукових працівників, студентів і спеціалістів в області географічного ресурсознавства, охорони природного середовища.

Редакційна колегія: В.П.Руденко /відп. ред./, Й.А.Бурка,
Я.І.Жупанський, М.І.Кирилук,
М.О.Куниця

Рецензент М.Т.Гостюк, канд.екоп.наук

УМОВИ ФОРМУВАННЯ ДОЦОВИХ ПАВОДКІВ У КАРПАТАХ

Територія Українських Карпат розташована в зоні розвинутої зливної діяльності, тому головною рисою режиму річок цього району є дощові паводки протягом значної частини року. Формуванню високих паводків сприяє густа гідрологічна сітка і значні нахили водотоків.

Катастрофічні паводки в Карпатах заважають значних збитків господарству: затоплюють і виводять із сівозміни тисячі гектарів сільськогосподарських угідь, руйнують житлові будинки, промислові підприємства, гідрологічні споруди тощо.

У зв'язку з цим, поряд із завданням використання водних ресурсів Карпат, важливе значення мають проблеми боротьби з повенями і протипаводкові заходи, ефективність яких, насамперед, залежить від правильного гідрологічного обґрунтування й прогнозування.

Розрахунок і прогнозування дощових паводків є однією з найважливіших проблем у гідрології. Особливо це необхідно на гірських ріках, де генезис стоку найбільш складний, а упередженість прогнозу по запасах води в руслі у зв'язку з швидким добіганням хвилі паводку невелика.

Серед факторів, що визначають умови і характер дощових паводків у Карпатах, головне значення мають кількість і інтенсивність дощу, попередній стік з поверхні водозабору і схилу.

Маловивченою ланкою системи опади - ґрунти - русло є ґрунтовий покрив Карпатських басейнів, в середині якого відбуваються найбільш важливі процеси, що формують втрати схилового стоку і схиловий гідрограф. Дискретні в часі виміри вологості ґрунту змушують використовувати розрахункові методи визначення продуктивної вологості, а нестачу інформації по просторових полях вологості вдалося усунути за допомогою виділення меж стокоформуєчих комплексів, в середині яких профілі агрогідрологічних констант можна вважати квазіоднорідними.

1. Опади

Складна схема атмосферної циркуляції та неоднорідність поверхні є головними факторами впливу на формування опадів в Українських

Карпатах. Але не можна визначити закономірності розподілу опадів тільки зв'язком цих величин з висотою місцевості або віддаленістю пунктів спостережень від входу в долину /при русі вологонесучих мас паралельно напрямку долини/, а також зменшенням величин опадів через віддаленість від гірського пасма.

У кожній долині карпатських річок ці властивості виявляються по-різному, отже, вивчаючи зміни опадів з висотою або відстанню від хребта, прийнято групувати подібні форми емпіричних кривих зв'язку в особливі зони в середині Карпатського регіону. Локалізація зв'язків між орографічними характеристиками ускладнює пошук загальних закономірностей випадання опадів в Українських Карпатах. Головною причиною цього явища є нестійкий режим атмосферної циркуляції.

О.І.Токмаковим [1] розглянуті синоптичні ситуації 190 випадків, коли товщина опадів складала 10 мм і більше. У 5 випадках опади внутрішньо-масового походження, а 185 були причиною проходження атмосферних фронтів над Карпатами. Із загального їх числа на теплий період року припадає 144 випадки /табл. 1/.

Таблиця 1

Розподіл руху атмосферних фронтів над Карпатами, які викликали значні опади /дощ 10 мм і більше/ по сезонах року

№ п/п	Напрямок руху фронтів	Кількість випадків за теплий період, %				Процентів
		Весна	Літо	Осінь	Розів	
1	Північний захід	47	41	53	65	47
2	Захід	9	18	13	21	13
3	Центр циклону над Карпатами	17	17	13	23	15
4	Південний захід	12	8	6	12	9
5	Південь	3	2	0	3	1
6	Південний схід	0	4	0	3	1
7	Схід	0	0	0	0	0
8	Північний схід	3	5	3	6	4
9	Північ	9	5	12	11	9
Кількість опадів 10 мм і більше		34	78	32	144	

Дані табл. 1 оброблено авторами за матеріалами [1].

висхідні напрямки переносу вологи на територію Карпат - північно-східний і східний, при яких змозжуються найбільш висока частота і найбільш швидкий обіг повітря Карпат і західна частина східних гір Карпатської Карпат. Значно на площі зрощення пов'язане з особливостями орографії околиць. З північного заходу на південний схід абсолютні висоти Карпат у межах України /на відстані 120 км/ збільшуються від 900-1000 м до 2000 м, підсилюючи висхідний рух потоків [2]. Достатньо частим є південно-західний перенос повітряних мас, при якому сильно змозжуються південно-західні схили Карпат.

Для пунктів спостережень північно-східного схилу додатня величина орографічної вертикальної швидкості потоку виникла під дією вітрів північного і східного сектору /від 310-330° до 120-140°, а висхідних /від'ємний знак/ - при напрямках від 120-140° до 310-330°. Найбільший підйом буває при напрямках 30-60°, а найбільший спад - при 210-240°.

Для станцій пониженої західної частини Українських Карпат /Турка, Славське/ діапазон напрямків вітру, при якому виникають висхідні потоки, знаходиться в межах 250-280°...60-90°. На південно-західному схилі потоки піднімаються при напрямку вітру від 160 до 130°, досягаючи найбільшого значення при напрямках вітру від 190 до 270°.

Розподіл опадів між надвітряними і підвітряними схилами гір неоднаковий. Цікаві дослідження з цього питання проведені А.П.Тхориком [3], які дозволили оцінити градієнт зміни кількості опадів із зменшенням екранної дії Полонинського хребта в північно-західній частині басейну р. Ріки.

Для добових сум осінніх опадів одержано градієнт зменшення їх кількості із віддаленням від осової частини хребта при південно-західному переносі вологи. Нажаль, не виявлені зв'язки при інших напрямках переносу вологи, оскільки дослідження виконувалися тільки для північно-східного схилу хребта.

П. Втрати вологи дощових паводків

При формуванні паводків частина опадів затримується рослинністю, випаровується і вбирається ґрунтом.

Збирання вологи ґрунтами залежить від водно-фізичних властивостей останніх. Визначаються ці властивості чотирма особливостями ґрунту механічним складом: вмістом гумусу, структурністю і будовою.

На основі взаємодії між зв'язаною, гігроскопічною, капілярною і гравітаційною водою і фізичними властивостями ґрунтів можна виділити важливі водно-ґрунтові константи, які характеризують кількісний і якісний вміст вологи в ґрунті, - вологість зав'ядання /ВЗ/, найменшу польову вологоємність /НВ/ і повну вологоємність /ПВ/. Значення цих показників є постійними для кожного типу ґрунту і надруковані в довідниках.

Залежність коефіцієнта фільтрації від фізичних властивостей ґрунту відома як закон Дарсі, а рух ненасиченого капілярного потоку визначається за допомогою закону Пуазейля, де швидкість ненасиченого капілярного потоку пропорційна коефіцієнту фільтрації і початковій вологості ґрунту.

Баланс вологи в ґрунті є важливим, складним елементом процесу формування схилового стоку, але він найменше підлягає гідрометричним вимірам. Вибір сталих значень водно-фізичних властивостей ґрунтів набуває значення як один із способів рішення завдань розрахунку втрат паводкового стоку.

За водно-фізичними властивостями ґрунтів в Українських Карпатах виділені чотири висотні зони [4], які помітно відрізняються профілями водно-фізичних констант /рис. 1/.

Перша зона включає в себе дерново-сірі лісові опідзолені ґрунти, опідзолені чорноземи, дерново-опідзолені глієві та болотні ґрунти. До цієї зони належать території з абсолютними висотами до 300 м. Чорноземи, що характерні для лісостепової зони, використовуються в типізації ґрунтів Карпат, Передкарпаття і Закарпаття з метою схематизації водно-фізичних властивостей за вертикальними поясами, щоб виявити зміну властивостей ґрунтів від лісостепової природної зони до високогірного хвойного лісу і гірських луків.

Другу вертикальну зону /300-500 м/ займають дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні ґрунти Передкарпаття.

На висотах 500-1500 м розміщена велика гірсько-лісова зона. Вона включає в себе ґрунти: бурі лісові й кислі /гірські буроземи/, розташовані під темнохвойними /ялина, смерека/ і широколистяними /бук, дуб/ лісами. В цю ж зону входять бурі гірсько-лісові ґрунти,

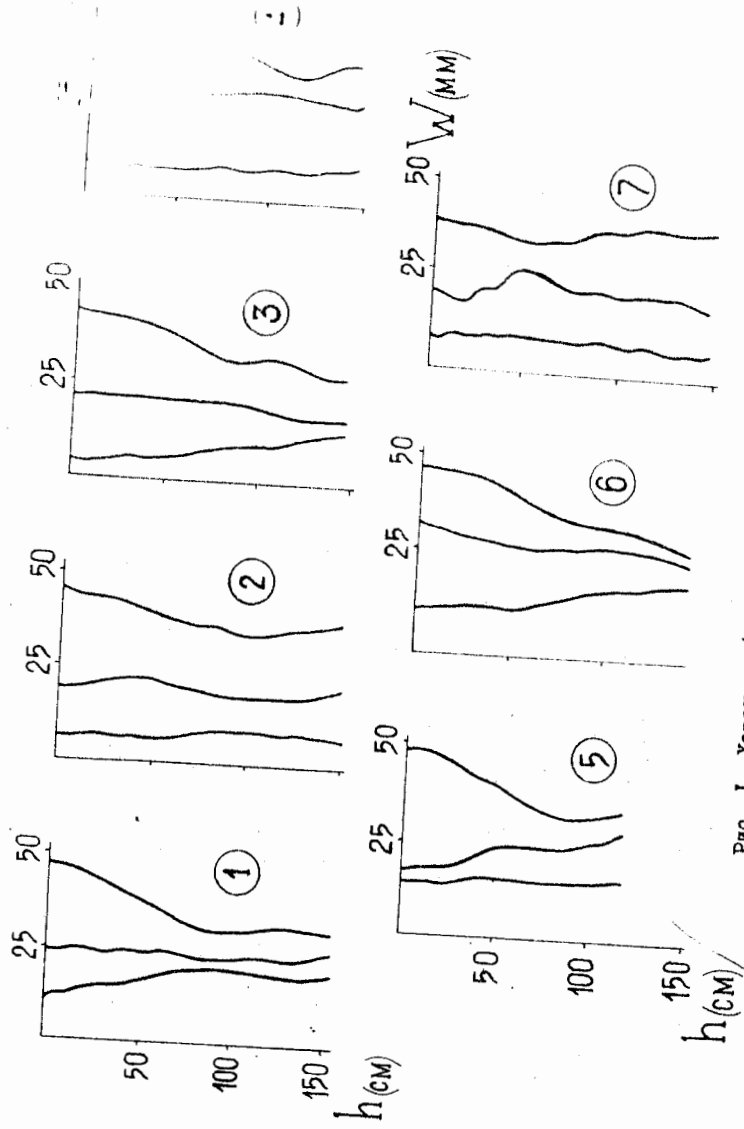


Рис. 1. Характерні профілі вологості зав'язання, найменшої і повної вологості ґрунтів Українських Карпат. Іх номери відповідають зонам ґрунтів /див. рис. 1, с. 290 [4].

які відрізняються надлишковим змістом щаблю верхньої частини горизонту /5-25 см від поверхні/, і бурі лісові опідзолені ґрунти. Останні характерні для терас і вирівняних гірських ділянок, мають різний механічний склад.

Для бурих гірсько-лісових ґрунтів характерний середньосуглинковий і важкосуглинковий механічний склад, який має досить високі пористість і вологопроникність, особливо верхнього горизонту, це пов'язане з його щаблистістю, гумусністю і грудкуватою структурою. Незважаючи на щільний механічний склад, бурі гірсько-лісові ґрунти відрізняються високою водопроникністю /240-260 мм/хв/, особливо верхнього горизонту.

Бурі лісові опідзолені ґрунти мають важкий /глинистий/ склад і слабку водопроникність. Ця їх відмінність пояснюється тим, що розміщені вони на схилах крутості від 10 до 30°, а бурі лісові опідзолені - на вирівняних ділянках гір і річкових терасах. У зв'язку з цим на бурих лісових опідзоленних ґрунтах відсутні процеси поверхневої ерозії.

Четверта зона - гірсько-лугова. Вона розміщена в середньому на висоті понад 1500 м. Для її ґрунтів характерна підвищена щаблистість і мала потужність шару [5].

Сумарні початкові витрати дощової води можна так записати в загальному вигляді:

$$H_0 = \rho(h_{нв} - h_0) + H^* + E + П, \quad /1/$$

де ρ - потужність ґрунтового шару, мм; $h_{нв}$ - найменша вологоємність ґрунту, мм; h_0 - вологість ґрунту в момент початку дощу; $П$ - кількість перехоплених рослинністю опадів, мм; H^* - шар опадів, який заповнює мікропониження схилу, мм; E - випаровування під час дощу.

За умов значних карпатських річок найдоцільніше H^* приймати рівним нулю.

Граничні значення $П$ для Карпат див. у табл. 2.

Діапазон граничних значень пов'язаний не тільки з віком і бонітетом дерев, а й з інтенсивністю та тривалістю дощу.

Таблиця 2

Принципні значення

Розвиненість	Опади, мм
1. Листопадний або дощовий зволоження 0,8/	6 - 10
2. Листопадний або дощовий зволоження 0,4/	4 - 7
3. Квартальний або дощовий зволоження 0,8/	10 - 26
4. Квартальний або дощовий зволоження 0,4/	8 - 17
5. Крутилощовий різноманітний зволоження	1,5 - 2,5
6. Суходільний зволоження	1,4 - 2,3

Випаровування під час дощу можна приймати рівним випаровуваності, а при існуючій нестачі інформації - пропорційним дефіциту вологості повітря /закон А.Далейш/:

$$E = \alpha d, \quad /2/$$

де α - квазіконстанта в межах СФК [6], яка має добре виражені ознаки зональності /рис. 2/, мб/мм; d - дефіцит вологості повітря, мб.

При меншій за мінімальну ПВ ґрунту останнє співвідношення перетворюється на таке:

$$E = \alpha \frac{h_0 - h_{B3}}{h_{NB} - h_{B3}} \rho d, \quad /3/$$

де h_{B3} - питома вологість зав'язання ґрунту кожного дециметра вертикальної колонки, мм.

У цьому випадку E виступає як випаровування.

Найбільш складні проблеми пов'язані з пошуком географічних закономірностей або параметризацією коефіцієнтів трансформації нелінійного рівняння трансформації об'єму схилового притоку в гідрограф схилового стоку:

$$Q = \beta [\exp(\alpha W) - 1], \quad /4/$$

де Q - витрата гідрографу притоку в кожен момент часу t_i , м³/с;
 W - об'єм притоку, що утворився після додержання умови [7], м³;
 α і β - індикатори інтегральних властивостей мікроводозбору, що нормуються методом Такагі, Матсубуші [7] за статистичним розподілом мікроповерхонь схилу.

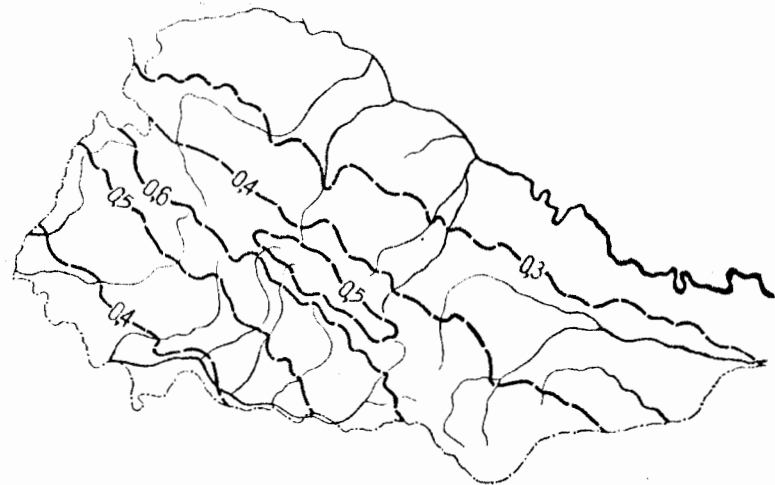


Рис. 2. Розподіл параметру випаровуваності α (2) з генералізованими рисами без врахування меж СФК [7] в Українських Карпатах

Для Карпат визначена проста залежність параметру кривої спаду гідрографу дощового паводку β як питомої відносно до площі й кута нахилу /рис. 3/.

Географічні залежності параметрів детермінованої моделі дощових паводків у Карпатах значно полегшують пошук відповідних характеристик для окремих водозборів. Оптимізаційна процедура пошуку цих параметрів для гірських водозборів закладає значні помилки просторового і часового походження. Тому географічні закономірності розподілу констант моделі при відсутності належної гідрометеорологічної інформації є найкращим шляхом до обчислення паводкових водних складових природно-ресурсного потенціалу.

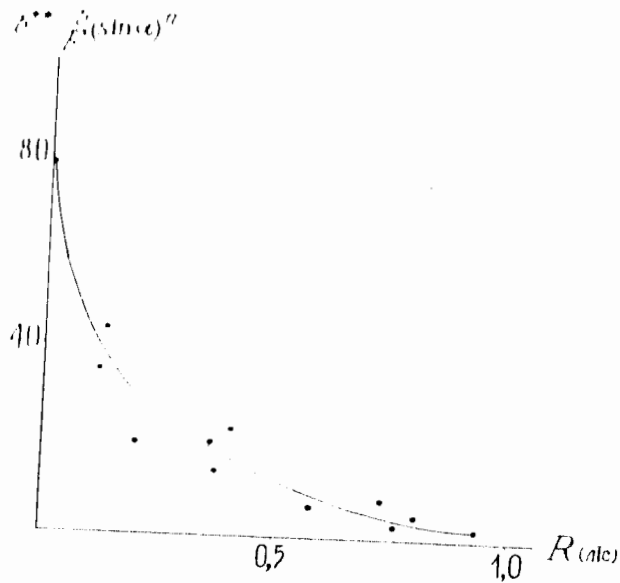


Рис. 3. Залежність нормованого β^{**} параметру доруслової трансформації гідрографу притоку від залісненості водозабору. β - const спаду значень витрат гідрографу віднесена до площі водозабору F та функції кута нахилу схилу $\sin \alpha$, R - відносна площа зайнятої лісом поверхні

Список літератури

1. Токмаков А.И. Осадки в Украинских Карпатах. - Черновци: Изд-во ЧГУ, 1974. - 60 с.
2. Навроцкая В.С. Вероятностные характеристики различного происхождения над Украинскими Карпатами в теплый период // Метеорология, климатология и гидрология. - 1978. - Вып. 14. - С. 26-32.
3. Тхорик А.П. К методике определения осадков на малых водосборах Украинских Карпат // Тр. УкрНИИ Госкомгидромета. - 1982. - Вып. 190. - С. 130-135.
4. Явкин В.Г. Детерминированная модель дождевых паводков в горах // Теория и методы гидрологических расчетов: Тр. У Всесоюз. гидрологического съезда. - Л., 1989. - Т. 6. - С. 289-293.

5. Природа Украинських Карпат. - Львів: Вид-во Львів. ун-та, 1968. - 267 с.

6. Виноградов Ю.Б. Математическое моделирование процессов формирования стока. - Л.: Гидрометеиздат, 1988. - 312 с.

7. Явкин В.Г. Схема стокоформирующих комплексов в Карпатах // Тр. УкрНИИ Госкомгидромета. - 1986. - Вып. 207. - С. 114-118.

8. Takagi F., Matsubayashi U. On the averaging process of runoff characteristics within watersheds. Third Int. Symp. on Stochastic Hydraulics. - Tokyo, - 1980. - P. 263-274.

Резюме

Викладено методи оцінки параметрів математичної моделі формування дощових паводків у Карпатах з використанням географічних закономірностей розподілу квазіконстант. Найбільш складні процеси трансформації вологи в ґрунтах вимірюються константами водно-фізичних властивостей ґрунтів; параметри випаровування мають чітко виражену висотну зональність, а індикатор кривої спаду залежить від залісненості басейну.

УДК 574.5 /26/

В.І.Ясенчук

УМОВИ ФОРМУВАННЯ ГІДРОХІМІЧНОГО РЕЖИМУ І САНІТАРНОГО СТАНУ ДНІСТРОВСЬКОГО ВОДСОХОВИЩА

У зв'язку з будівництвом у середній частині басейну Дністра гідроелектростанції починають домінувати процеси, які ведуть до змін взаємозв'язків між природними компонентами даного регіону. Їх вивчення, зокрема дослідження умов формування гіdroхімічного режиму Дністровського водосховища, є дуже актуальним з виникненням необхідності раціонального використання й охорони водних ресурсів.

Довжина водосховища понад 200 км від греблі, спорудженої біля с. Ожево Сокирянського району Чернівецької області, до с. Устя Борщівського району Тернопільської області.