

was noted that occurred a modification of existing functional dependencies landscape organized under the influence of the agricultural activity.

Keywords: landscape geographic systems and landscapes agricultural systems, functional structure, functional organization of territorial systems, pasture use.

Колодни́цкая Р. В. Место ландшафтнх агросистем в функциональной структуре Карпатского национального природного парка. В статье рассмотрены механизмы формирования аграрной нагрузки на ландшафты Карпатского национального природного парка в результате кошерного использования. Обоснована специфика аграрной нагрузки по существующем функциональном зонированим территории парка. Отмечено, что состоялась модификация существующих функционально организованных ландшафтнх зависимостей под влиянием соответствующих аграрных нагрузок.

Ключевые слова: ландшафтнх геосистемы, ландшафтнх агросистемы, функциональная структура, функциональная организация территориальных систем, пастбищное использование.

Надійшла до редколегії 11.03.2015

УДК 551.482.2

Бірюков О. В.

*Харківський гідрометеорологічний
технікум ОДЕКУ*

БУДОВА ТА СТІК РІЧКОВОЇ МЕРЕЖІ ПОДІЛЬСЬКОЇ ВИСОЧИНИ

Ключові слова: будова, річкові системи, ідентифікація, річковий стік

Вступ. Річкова мережа – взаємодія різних природних процесів. Більшість дослідників розділяють їх на ендегенні та екзогенні. Перші формують напрям і ухил руху, а другі встановлюють величину і режим стоку. Інтегральний показник їх взаємодії – будова річкової мережі. Гідрографічна мережа не випадкове поєднання ліній стоку, а відображення складного фізичного процесу, що відбувається на даній ділянці поверхні землі.

Дослідження Р. Е. Хортонa, А. М. Бефані, М. А. Ржаніцина, І. Н. Гарцмана, Б. В. Кіндюка [1, 3, 8-10] показали, що між будовою і водністю гідрографічної мережі існує тісний взаємозв'язок, якій є виразом відомого системного принципу – «структура визначає функцію». З огляду цього, одним з цікавих питань географії є дослідження закономірностей будови і функціонування річкових систем, та встановлення зв'язку між ними й характеристиками річкового стоку, зокрема середньобагаторічним, мінімальним та максимальним.

Інтерес до Подільської височини не є випадковим, оскільки в цьому регіоні достатньо інтенсивно відбуваються два процеси. З одного боку, під дією природних чинників, має місце постійне переформовування річкових структур, з іншого, територія Поділля піддалася достатньо інтенсивній господарській діяльності, оскільки на багатьох річках регіону функціонують по декілька гідротехнічних споруд.

Мета роботи – системне дослідження річкової мережі Подільської височини та визначення комплексного показника будови і водності.

Виклад основного матеріалу. На першому етапі системного дослідження річкової мережі стало геоморфологічне визначення історії утворення і формування гідрографічної мережі Західної України.

Річки Подільської височини являють собою цікаве та достатньо рідкісне явище в географічній науці. Вони течуть паралельно одна одній, мають чітко виражений меридіональний напрям, послідовно впадають в р. Дністер приблизно на рівній відстані.

Геоморфологічна структура Поділля в своєму розвитку пройшла декілька стадій переходу-від території, покритої морем, до рівнини, а потім до горбистої височини. Основним чинником у формуванні сучасного рельєфу Поділля стали тектонічні рухи наприкінці неогену, початку четвертинного періоду. Теперішній рельєф Подільської височини сформувався в результаті двох тектонічних циклів коливальних рухів [4, 5].

У першому з них відбулося підняття північно-західного краю Подільського плато і одночасне опускання південно-східної, а також осушення північно-західної частини. Ця територія набула нахил до південного сходу, в напрямі відступу Сарматського моря. Суша, що вивільнилась з-під води, успадкувала нерівності морського дна, яка відіграли основну роль у формуванні первинної гідрографічної мережі.

Друга фаза тектонічних рухів припала за часом на пізній пліоцен, або початок четвертинного періоду. Причиною нового підняття Подільської плити є навалювання Карпатської дуги на сусідні геологічні структури. Ці тектонічні процеси сприяли утворенню унікального природного витвору, практично паралельної гідрографічної мережі широтного напрямку.

Розвиток річкової системи Поділля можна подати у вигляді певної послідовності подій, зображених на схемі (рис. 1). Важливим чинником, який відіграв одну з основних ролей у формуванні сучасної річкової системи досліджуваного регіону, є останній льодовиковий період.

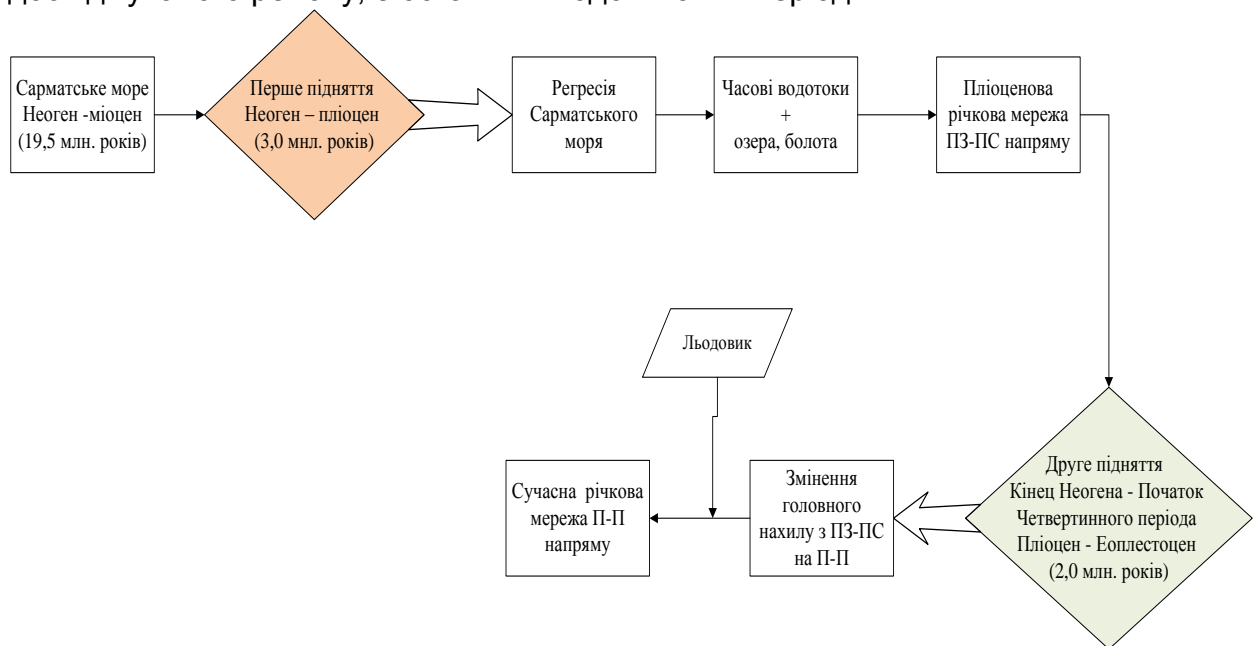


Рис. 1 – Схема формування сучасної гідрографічної мережі Подільської височини

Наступним кроком дослідження стало порядкове бонітування головних річок Поділля. Для ідентифікації водотоків, найбільш досконалою з точки зору автора, є схема, запропонована І. Н. Гарцманом [3], яку доцільно використовувати і для бонітування річкових систем Подільської височини. Згідно цій методиці, до категорії річок третього порядку (P_3) відноситься 13 водотоків, четвертого (P_4) – 10, п'ятого (P_5) – 2, а одна з річок – Збруч, є водотоком шостого рівня ієрархії (P_6) [7].

Після визначення структури наступним етапом роботи став розрахунок основних топологічних характеристик. Аналізуючи зображені на топографічних картах річкові системи, Р. Е. Хортон [10] одним з перших вказав на наявність

закономірностей в їх будові. Перша із закономірностей носить назву коефіцієнта біфуркації σ_0 . Друга закономірність визначає положення, що співвідношення між довжинами річок λ_0 суміжних порядків завжди залишається в середньому постійним числом. Третя закономірність Р. Е. Хортон встановлює співвідношення між середнім нахилом річок l_0 суміжних порядків. Четверта закономірність площ ϕ_0 , полягає в тому, що площі водозборів приток суміжних порядків також знаходяться в певному стійкому співвідношенні.

Дослідження І. К. Lubove [10] та Б. В. Кіндюка [8] виявили наявність п'ятої закономірності будови гідрографічної мережі такою, що отримала назву кутів злиття річок α_0 .

Наведені вище п'ять показників дозволяють виконати кількісну оцінку гідрографічної мережі будь-якого ступеня складності, а також порівнювати між собою різні річкові системи (табл. 1).

Таблиця 1 – Морфометричні і топологічні показники лівих приток р. Дністер у межах Подільської височини

№ п/п	Река - пункт	Площа водозбору F, км ²	Довжина річки L, км	Середня висота водозбору H, м	Ухил річки I, ‰	Порядок річки Pi	Основні топологічні показники			
							σ_0	λ_0	k_0	l_0
1	Верещиця	955	92	301	1,1	4	4,9	3,4	1,6	2,5
2	Щерек	434	45	285	0,81	4	3,8	2,5	1,5	2,1
3	Зубра	242	45	297	2,14	3	5,4	4,7	1,9	1,8
4	Луг	616	57	398	3,40	5	3,3	2,7	1,4	1,4
5	Свіж	477	69	280	1,94	4	4,0	3,0	1,6	1,9
6	Гнила Ліпа	1220	86	274	1,50	5	5,0	3,0	1,5	2,3
7	Золота Ліпа	1440	126	284	1,97	4	4,1	3,2	1,7	2,2
8	Коропець	511	78	281	2,45	3	4,8	4,8	2,2	2,1
9	Стрипа	1510	147	267	1,45	5	4,6	3,7	1,7	1,8
10	Джурін	301	51	254	4,00	3	5,8	3,5	2,2	1,5
11	Серет	3900	242	253	0,90	5	4,0	3,3	5,3	1,9
12	Нічлава	871	83	212	2,15	4	7,0	4,6	2,0	2,9
13	Збруч	3395	244	215	0,93	6	2,9	2,5	1,3	1,7
14	Жванчик	769	106	216	1,95	4	10,4	8,7	2,7	2,1
15	Смотрич	1800	168	209	1,32	5	5,1	4,3	1,6	1,8
16	Мукша	322	58	191	3,30	3	4,9	4,9	2,2	1,5
17	Тернава	381	62	191	3,60	3	5,6	5,1	2,3	1,5
18	Студениця	477	84	200	2,74	3	6,2	9,8	2,8	1,7
19	Ушиця	1420	115	200	2,00	5	4,6	3,5	2,0	1,8
20	Калюс	312	65	184	3,40	3	8,0	7,7	1,9	1,6
21	Жван	570	48	167	4,30	4	4,0	2,7	2,0	1,2
22	Караєць	212	48	175	4,06	3	3,8	4,0	1,7	1,5
23	Лядова	748	93	181	2,51	4	4,5	3,5	1,8	1,6
24	Немія	411	64	190	4,12	3	5,6	4,3	2,0	1,2
25	Дерло	224	45	178	5,38	3	4,5	5,2	1,6	1,3
26	Мурафа	2410	128	204	1,67	4	5,4	3,7	1,8	1,7

Значення коефіцієнта біфуркацій σ_0 змінюються від 2.9 – на р. Збруч до 5.1 – на р. Смотрич, значення коефіцієнта довжин λ_0 змінюється від 2.4 – на р. Щерек

до 4,9 – на р. Мукша, межі коефіцієнта площ водозборів змінюється від 1.3 – на р. Збруч до 5.3 – на р. Серет. Діапазон коливань коефіцієнтів ухилів I_0 знаходиться в інтервалах від 1.2 – на р. Жван до 2.9 – на р. Нічлава. Значення кутів злиття змінюються від 1.13 – на р. Щерек до 1.65 – на р. Жванчик (табл. 1).

З метою визначення основного показника систем водотоків проводилось дослідження, внутрішньо порядкової структури річкових мереж. Встановлені співвідношення показують, що початковою ланкою або фундаментом річкової системи є притоки першого порядку. Їх кількість і довжина визначені взаємодією між кліматом та поверхнею. Це ілюструється на прикладі річкових систем Подільської височини, де для утворення річки другого порядку P_2 необхідне не менше 4 – 5 водотоків першого порядку P_1 ; для утворення водотоку третього порядку P_3 необхідно не менше 3 – 4 водотоків другого порядку P_2 або 15 – 20 річок першого порядку P_1 ; для утворення потоку P_4 необхідне не менше 3 водотоків третього порядку P_3 або 45 – 60 водотоків першого порядку P_1 і т.д.

Таким чином, кількість приток вищого рівня ієрархії знаходяться в прямій залежності від числа водотоків попереднього класу. Виходячи з цієї закономірності, цілком логічно використовувати кількість приток першого порядку S_1 , як основу річкової системи в розрахункових схемах визначення водності.

На превеликий жаль, в довідковій літературі немає значення S_1 для всіх водотоків, визначено лише кількість річок з довжиною менше 10 км ($S_1 < 10$.) Для аналізу значень $S_1 < 10$ була побудована залежність цієї характеристики з кількістю приток першого порядку S_1 . Рівняння, отримане для річок Подільської височини, проходить близько з лінією рівних значень, що вказує на гарний взаємозв'язок між цими величинами. Виходячи з цього, можна зробити висновок про можливість використання довідкової літератури для визначення значень S_1 .

Наступним кроком у дослідженні системи водотоків Подільської височини стало визначення фонових морфометричних показників річкової мережі: щільності річкової мережі γ_F за рівнями ієрархії водотоків, гідроморфологічного коефіцієнта γ_Q , геоморфологічного фактору та коефіцієнта структури річкової мережі за формулою:

$$K=1+\log_2 S_1, \quad (1)$$

де S_1 – кількість приток першого порядку.

Подальшим етапом роботи стало встановлення взаємозв'язку між визначеними морфометричними характеристиками басейну та структури водотоку. Дослідження річкових систем показали, що площа басейну і довжина річок безперервно зростають з підвищенням кількості приток першого порядку, утворюючи степеневу залежність. В середньому для всіх річкових систем Поділля довжина водотоків зростає приблизно в 3.08 рази (рис. 3), площа F – у 2,84 (рис. 2), а сумарна довжина всієї річкової мережі $\sum L$ – у 4.04 рази. Зміни ухилів річок показують, що їх значення зменшуються від малих водотоків до більших, й набуває вигляду профілю убиваючої увігнутої кривої.

Всі розглянуті вище характеристики взаємно пов'язані між собою і складають єдиний комплекс, що визначає особливості тієї або іншої річки, будь-якої її структури. Користуючись цими характеристиками, можна встановлювати розмір кожного водотоку і, навпаки, для кожної з річок може бути встановлений певний комплекс взаємозв'язаних характеристик, що визначають окремий водотік.

Наступним кроком роботи стало встановлення взаємозв'язку між показниками структури річкової мережі та водністю.

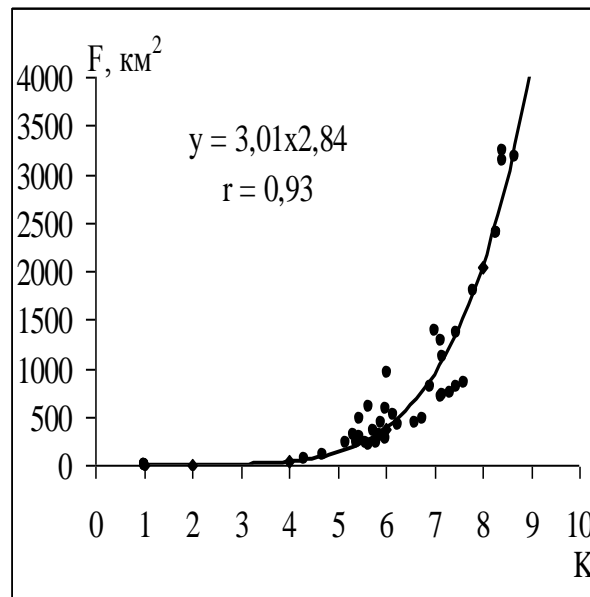


Рис. 2 – Графік зв'язку між площею водозбору F та коефіцієнтом структури K

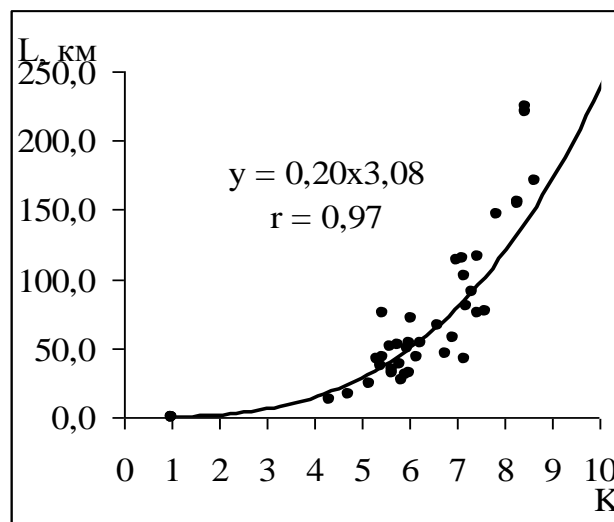


Рис. 3 – Графік зв'язку між довжиною річки L та коефіцієнтом структури K

В роботі використані матеріали спостережень за стоком води по 41 опорному пункту, що мають різні періоди спостережень за гідрологічними та морфометричними характеристиками. Найкращі пункти спостережень за стоком достатньо рівномірно охоплюють гідрографічну мережу регіону [7].

Для аналізу зміни середньобогаторічної річної і мінімальної 30-добової витрати води (рис. 5), залежно від устрою річкової системи, побудовані графіки зв'язку між $Q_{\text{сер}}$ і показником будови потоків K (рис. 4).

Проаналізувавши ці залежності, можна зробити висновок, що річний та мінімальний стік мають степеневий зв'язок із структурою річкових систем. Значення кореляційного відношення змінюються від 0,77 – для 30-добових мінімальних витрат води (рис. 5), за період з зимової межени, до 0,84 – для середньо багаторічних витрат води (рис. 4), що вказують на стійкий взаємозв'язок. Ці залежності підтверджують наявність зв'язку між водністю водотоків, в умовах літньої і зимовою межени із структурою річкових систем.

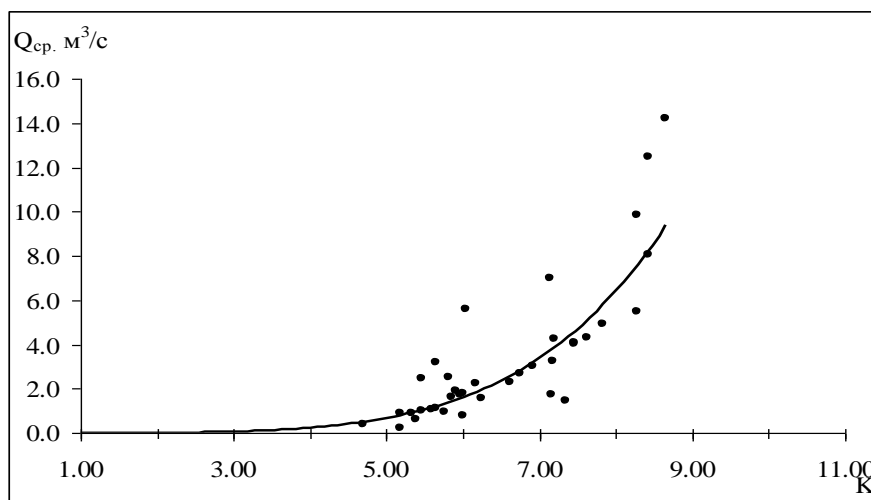


Рис. 4 – Залежність середньобагаторічної витрати води $Q_{сep}$ з коефіцієнтом структури K для річок Поділля

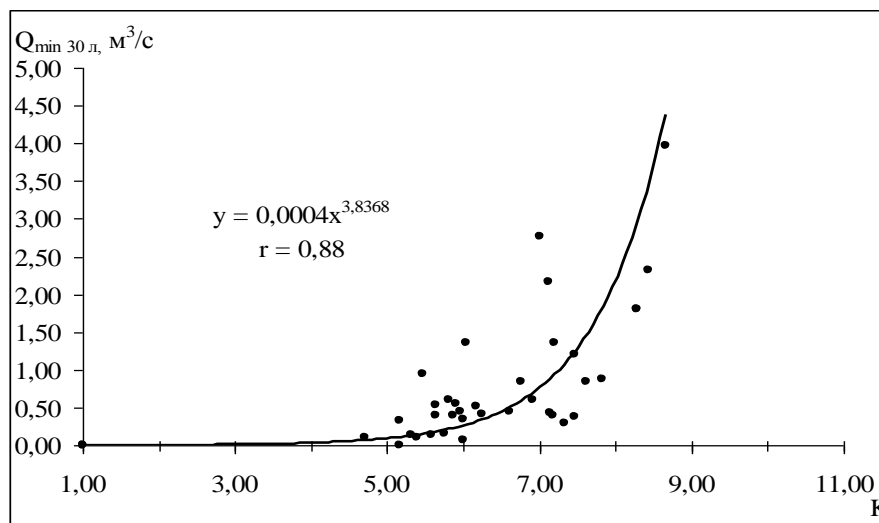


Рис. 5 – Залежність 30-добових мінімальних витрат води $Q_{min 30}$ з коефіцієнтом структури K для річок Поділля

Наступним етапом у дослідженні стало введення показника K у розрахункові схеми максимального стоку. Автором запропоновано регіональні формули [2] для розрахунку швидкостей руслового добігання V_d (км/год) у вигляді:

$$V_d = 1.04 F^{0.20} I^{0.34}, \quad (3)$$

та використовуючи структуру річкової системи

$$V_d = 1.01 K^{0.64} I^{0.34} \quad (4)$$

Перевірка запропонованих формул (7) і (8) виконана шляхом порівняння величин часу добігання з величинами t_p , встановленими за допомогою кривих об'ємів. Результати цих обчислень показали, що середнє відхилення по рівнянню (3) 13.4 %, використовуючи структуру річкової системи за формулою (4) 12.2 %, що дозволяє рекомендувати ці формули для визначення часу руслового добігання хвиль весняного водопілля.

Висновки:

1. Річкова система Подільської височини має класичний приклад паралельної мережі водотоків. Так на Поділлі притоки р. Дністер, розташовуються на крилах синклінальних складок з поперечними їм долинами, що зайвий раз доводить існування тектонічних рухів, які відбуваються на її поверхні.

2. Аналіз конфігурації річкової системи Подільської височини дозволив сформулювати три її характерні особливості. Перша з них – чергування довгих і коротких річок. Друга – бічні притоки кожної, з Подільських річок мають північно-західний або південно-східний напрям і розташовані одна напроти одної. Третя особливість – різке перевищення потужності мережі лівих притоків Подільських річок порівняно з їх правою частиною.

3. Виперши розраховані основні топологічні показники гідрографічної мережі Подільської височини.

4. Встановлено взаємозв'язок між структурою річкової мережі та морфометричними показниками басейну та самої річки.

5. Для річок Подільської височини отримані залежності коефіцієнта структури з показниками середньобаторічних та мінімальних витрат води, а також швидкостей руслового добігання V_0 .

Список літератури

1. *Бефани А. Н.* Основы теории ливневого стока / А. Н. Бефани // Тр. ОГМИ, – 1958. – Вып. 14. – С. 5-305.
2. *Бирюков А. В.* Исследования скорости руслового добегаания весеннего стока на реках Подольской возвышенности / А. В. Бирюков // Ученые записки Таврического нац. ун-та им. В.И. Вернадского. Сер. географ. – 2008. – №3 – Т. 21(60). – С. 68-73.
3. *Гарцман И. Н.* Топология речных систем и гидрографические идентификационные исследования / И. Н. Гарцман // Водные ресурсы. – 1973. – № 3 – С. 109-124.
4. *Геренчук К. И.* Тектонические закономерности в орографии и речной сети Русской равнины / К. И. Геренчук. – Львов : Изд-во Львовского ун-та, 1960 – 286 с.
5. *Геренчук К. И.* Геоморфология Подолии / К. И. Геренчук // Ученые записки Черновицкого ун-та. Серия геол.-географ. наук. – 1950. – Т. 8, вып. 2. – С. 89-111.
6. *Киндюк Б. В.* Гидрографическая сеть и ливневый сток Украинских Карпат / Б. В. Киндюк. – Одесса : ТЭС – 2003. – 220 с.
7. *Киндюк Б. В.* /Дослідження гідрологічної вивченої та показників водності річок Подільської височини // Киндюк Б. В., Овчарук В. А., Бірюков О. В. – Вісник Дніпропетровського ун-ту. Серія геол.-геогр. – 2005. – №9, вип. 7. – С. 20–25.
8. *Ржаницын Н. А.* Морфологические и гидрологические закономерности строения речной сети / Н. А. Ржаницын. – Л. : Гидрометеиздат, 1960. – 238 с.
9. *Хортон Р. Е.* Эрозионное развитие рек и водосборных бассейнов / Р. Е. Хортон. – М.: Изд-во ин. лит-ры. – 1948 – 158 с.
10. *Lubove I. K.* Stream junction angles in dendric drainage pattern // American Journal of Science. - 1964. - V. 262. - P. 325-339.

Бірюков О. В. Будова і стік річкової мережі Подільської височини. Робота присвячена вивченню річкової мережі Подільської височини. Дослідження геологічних рухів, що призвели до створення унікальної системи водотоків, дозволило запропонувати схему формування гідрографічної мережі даного регіону. Аналізуючи внутрішні закономірності структури річкової системи, визначено інтегральний показник будови мережі водотоків - коефіцієнт структури. Вперше для річок Подільської височини отримані функціональні залежності коефіцієнта структури з показниками гідрографії, середньобаторічними річними і мінімальними витратами води.

Ключові слова: будова, річкові системи, ідентифікація, річковий стік.

Biryukov A. V. Structure and flow of river network of Podil'skoy sublimity. Work is enlightened the study of river network of Podol'skoy sublimity. Research of geological motions, resulting in creation of such unique system of river, allowed to offer the chart of forming of hydrographical network of this region. Analyzing internal conformities to the law of structure of the river system, the integral index of structure of network of river, coefficient of structure, is

certain. First for the rivers of Podol'skoy sublimity functional dependences of coefficient of structure are got with the indexes of hydrography, srednemnogoletnimi by the annual and minimum charges of water. The association of parameters of charts of calculations of maximal flow is set for territory of Podol'skoy sublimity.

Keywords: structure, river systems, authentication, river flow.

Бирюков А. В. Строение и сток речной сети Подольской возвышенности.

Работа посвящена изучению речной сети Подольской возвышенности. Исследование геологических движений, приведших к созданию уникальной системы водотоков, позволило предложить схему формирования гидрографической сети данного региона. Анализируя внутренние закономерности структуры речной системы, определен интегральный показатель строения сети водотоков – коэффициент структуры. Впервые для рек Подольской возвышенности получены функциональные зависимости коэффициента структуры с показателями гидрографии, среднемноголетними годовыми и минимальными расходами воды.

Ключевые слова: строение, речные системы, идентификация, речной сток.

Надійшла до редколегії 23.01.2015

УДК 911.2 (477.51)

Мирон І. В., Бабак Ю. В.

*Ніжинський державний університет
імені Миколи Гоголя*

**ПРОСТОРОВО-ЧАСОВИЙ АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ
ВОДНИХ РЕСУРСІВ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Ключові слова: водні ресурси, структура водокористування, обсяги використання водних ресурсів

Постановка проблеми. Водні ресурси є національним багатством кожної держави, важливим природним ресурсом, який визначає можливості розвитку більшості галузей господарського комплексу. Споживання водних ресурсів стрімко зростає з кожним роком, водночас екологічний стан водних об'єктів погіршується. Тому питання раціонального використання, відтворення й охорони водних ресурсів є актуальними як для всієї країни, так і для Чернігівської області.

Аналіз літературних джерел. Проблема раціонального використання водних ресурсів розглядається в багатьох наукових працях, зокрема Г. В. Черевка, М. І. Яцківа [4], А. В. Яцика [2], та законодавчих актах [1, 3]. Дослідженням водних ресурсів Чернігівської області займаються фахівці Деснянського басейнового управління водних ресурсів, Чернігівського обласного центру з гідрометеорології.

Постановка завдання. Метою даної статті є аналіз динаміки використання водних ресурсів Чернігівської області та визначення змін, які відбулися у структурі водокористування за роки незалежності, а також з'ясування сучасного стану використання водних ресурсів як за галузями господарства, так і в розрізі адміністративних районів області.

Викладання основного змісту дослідження. Основні запаси водних ресурсів Чернігівської області зосереджені в річках та підземних водах. Чернігівська область порівняно з іншими регіонами України є однією з найбільш забезпечених запасами водних ресурсів. Питомі середні місцеві ресурси річкового стоку на одного жителя області становлять 3,18 тис. м³, а в середньому по Україні цей показник складає 1,04 км³. Прогнозні ресурси підземних вод в області оцінюються в 3,038 км³/рік, що становить 14,5% від запасу підземних вод по країні.