

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Гідрометеорологічний інститут
Кафедра гідрології суші

Магістерська кваліфікаційна робота

на тему: Розрахункові характеристики меженного стоку річок Закарпаття

Виконав магістр 2-го року навчання
групи МЗГ-18
спеціальності 103 «Науки про Землю»
освітньо-професійної програми «Гідрологія»
Асмаель Абдалла Нафі Ахмуда

Керівник д-р геогр. наук, доцент
Овчарук Валерія Анатоліївна

Рецензент д-р геогр. наук, професор
Лобода Наталія Степанівна

Одеса 2019

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет _____ Гідрометеорологічний інститут _____
Кафедра _____ гідрології суші _____
Рівень вищої освіти _____ магістр _____
Спеціальність _____ 103 «Науки про Землю» _____
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри гідрології суші
Д-р геогр. наук, проф. Шакірманова Ж.Р. _____
“ 28 ” _____ жовтня _____ 2019 року

З А В Д А Н Н Я
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

_____ Абдалла Асмаель Нафі Ахмуда _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розрахункові характеристики меженного стоку річок Закарпаття
Керівник роботи _____ Овчарук Валерія Анатоліївна, д-р. геогр. наук, доцент _____

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “18” жовтня 2019 року №235-С

2. Строк подання студентом роботи _____ 6 грудня 2019 р. _____

3. Вихідні дані до роботи: Гідрографічні та морфометричні характеристики, багаторічні ряди спостережень за мінімальними витратами води теплого та холодного періодів року .

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

1) опис фізико-географічних умов формування меженного стоку на території Закарпаття;

2) розрахунок статистичних параметрів розподілу часових рядів мінімального стоку;

3) дослідження однорідності часових рядів та наявності можливих трендів;

4) аналіз циклічності у часових рядах меженного стоку;

5) визначення та узагальнення по території характеристик мінімального стоку;

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Картосхеми географічного положення, ґрунтів та рослинності на території Закарпаття; картосхеми розташування гідрологічних постів на досліджуваній території; залежності характеристик мінімального стоку в різні періоди року від факторів підстильної поверхні та морфометричних характеристик водозборів;

6. Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|--------|---|----------------|------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| | | | |
| | | | |

7. Дата видачі завдання 28 жовтня 2019 р

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи | Термін виконання етапів роботи | Оцінка виконання етапу | |
|-------|---|--------------------------------|------------------------|-----------------------|
| | | | у % | за 4-х бальною шкалою |
| 1 | Фізико географічна характеристика території та дослідження факторів формування меженного стоку. | 28.10-5.11.2019 | 90 | відмінно |
| 2 | Аналітичний огляд методів розрахунку мінімального стоку | 6.11-12.11 | 80 | добре |
| 3 | Статистична обробка часових рядів мінімальних витрат води літньо-осінньої та зимової межені | 13.11-17.11 | 80 | добре |
| | Рубіжна атестація | 18.11-23.11.19 | | |
| 4 | Визначення та узагальнення розрахункових параметрів меженного стоку | 24.11-2.12 | 80 | добре |
| 5 | Перевірні розрахунки та висновки | 3.12-6.12 | 76 | добре |
| | Оформлення роботи | 06.12-08.12.19 | | |
| | Перевірка на плагіат, підписання авторського договору | 06.12-09.12.19 | 86 | добре |
| | Підготовка доповіді, презентації | 09.12-19.12.19 | 76 | добре |
| | Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам) | | 81 | добре |

Студент _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Магістерська робота Асмаель Абдалла Нафі Ахмуда

На тему: Розрахункові характеристики меженного стоку річок Закарпаття

Актуальність теми. Меженний стік є не лише важливою фазою гідрологічного режиму річок України, але й однією з тих характеристик, від надійного визначення якої багато в чому залежить нормальне функціонування гідротехнічних споруд на річках, прогнозування гідрологічних посух та пересихання річок. З іншого боку, таке явище як гідрологічна посуха тісно пов'язане з меженным стоком річок. Зокрема, у 2015 р. в Україні в цілому і на Закарпатті також спостерігалась найбільша посуха за останні роки.

Метою дослідження є визначення розрахункових характеристик меженного стоку на річках Закарпаття з використанням сучасних даних спостережень.

Завдання магістерської роботи – статистична обробка вихідної інформації по меженному стоку річок, аналіз впливу зональних, інтразональних та азональних факторів на мінімальний стік річок, просторове узагальнення розрахункових характеристик.

Об'єктом дослідження є річки Закарпаття.

Предметом дослідження є меженний стік річок Закарпаття з початку спостережень по 2015 рік.

Методи дослідження: статистичний аналіз, просторове узагальнення.

Результати дослідження, їх новизна, теоретичне та практичне значення. Розраховані основні статистичні характеристики мінімального стоку річок Закарпаття з використанням сучасної вихідної інформації, проаналізовано циклічність меженного стоку на досліджуваній території, виконане просторове узагальнення у вигляді регіональних розрахункових залежностей.

Рекомендації щодо використання результатів роботи. Отримані результати можуть бути використані у роботі регіональних та басейнових підрозділів Держводагенства України з метою оптимізації водогосподарської діяльності на річках Закарпаття.

Структура та обсяг роботи: обсяг – 90 стор., **рисунків** – 22, **таблиць** – 16, **літературних джерел** – 11.

Ключові слова: *межень, норма мінімального стоку, циклічність, фактори стоку.*

SUMMARY

Master's thesis Abdullah Asmael.

on: The Calculated characteristics low-flow runoff of Transcarpathia rivers

The topic relevance. Minimum runoff is not only important phase of the hydrological regime of rivers in Ukraine and one of those characteristics, a reliable determination of which depends largely on the normal functioning of hydraulic structures on the rivers, prediction of hydrological drought and drying up of rivers. On the other hand the phenomenon of hydrological drought is closely related to low-flow of the rivers. On the territory of Ukraine in 2015, in general, and in Transcarpathia, in particular, was observed the most strong drought in recent years.

The aim of the study is to determine the design characteristics of low-flow of the rivers of Transcarpathia with use modern initial data.

The task of the master's work – statistical processing of the initial information of low-runoff of the rivers, analysis of the influence of zonal, intrazonal and azonal factors on the minimum flow of rivers, spatial generalization of the calculated characteristics.

The object of study is the rivers of Transcarpathia.

The subject of study is the low- flows of the rivers of Transcarpathia from the beginning of observations to 2015 year.

Research methods: statistical analysis, spatial generalization.

The results of the studies, their novelty, theoretical and practical sense. The basic statistical characteristics of the minimum runoff of the Transcarpathian rivers are calculated using modern initial information, the cyclicity of the low-flow runoff in the studied territory was analyzed, the spatial generalization in the form of regional dependencies is made.

Recommendations for the use of the work results. The results obtained can be used in the work of regional and basin units of the State Water Agency of Ukraine in order to optimize water management activities on the Transcarpathian rivers.

Structure and volume of work: volume – 90 pages, figures – 22, tables – 16, reference – 11.

Keywords: low-flow, normal minimal runoff, periodicity, runoff factors

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| ВСТУП..... | 7 |
| 1 КОРотКА ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧОК ЗАКАРПАТТЯ..... | 8 |
| 1.1 Географічне положення, рельєф..... | 8 |
| 1.2 Ґрунти та рослинність..... | 11 |
| 1.3 Скорочена кліматична характеристика..... | 17 |
| 1.4 Гідрологічна вивченість..... | 25 |
| 1.5 Меженний стік річок Закарпаття..... | 29 |
| 2 МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ РОЗРАХУНКОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕЖЕННОГО СТОКУ РІЧОК | 33 |
| 2.1 Порядок розрахунку при тривалому періоді спостережень..... | 34 |
| 2.2 Розрахунки при коротких рядах спостережень | 34 |
| 2.3 Визначення характеристик мінімального стоку за відсутності даних спостережень..... | 36 |
| 3 ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ СТАТИСТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЯДІВ МІНІМАЛЬНОГО СТОКУ РІЧОК ЗАКАРПАТТЯ..... | 39 |
| 3.1 Дослідження циклічності у коливаннях мінімального стоку річок Закарпаття..... | 39 |
| 3.2 Обчислення норми мінімального стоку річок Закарпаття..... | 49 |
| 4 ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗОНАЛЬНИХ ТА ІНТРАЗОНАЛЬНИХ ФАКТОРІВ НА МІНІМАЛЬНИЙ СТІК РІЧОК ЗАКАРПАТТЯ..... | 52 |
| 4.1 Розробка методики розрахунків статистичних параметрів мінімального стоку річок, на яких відсутні спостереження за стоком..... | 52 |
| 4.2 Вияв головних факторів, що формують мінімальний стік та його мінливість | 54 |
| ВИСНОВКИ..... | 66 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ..... | 68 |
| ДОДАТКИ..... | 69 |

ВСТУП

В магістерській роботі розглядається мінімальний стік річок Закарпаття в період літньої та зимової межени та його статистичні характеристики.

Проблема розрахунку мінімального стоку є дуже важливою як в практичному, так і в науковому відношенні. Практичне значення її складається в оцінці можливості пересихання річок та настанні гідрологічних засух. Виходячи з цього, стає зрозумілим й наукова важливість проблеми формування мінімального стоку на річках. Якщо прийняти до уваги, що систематичне вимірювання стоку відбувається далеко не на всіх водотоках, то перед теорією постає задача не тільки вивчення загальних закономірностей формування мінімального стоку, але й розробка по результатах цих вивчень розрахункових схем і методів в області мінімального стоку невивчених річок.

В першому розділі магістерської роботи представлена коротка фізико-географічна характеристика Закарпаття та проаналізовано умови формування меженого стоку на річках досліджуваної території.

Другий розділ присвячений огляду методів розрахунку мінімального стоку річок за умов наявності тривалих рядів спостережень за стоком, також при їх недостатній тривалості або відсутності.

В третьому розділі представленої роботи досліджено циклічність у часових рядах зимового та літньо-осіннього стоку та розраховані основні статистичні характеристики меженого стоку.

Четвертий розділ присвячений аналізу основних чинників, що впливають на межений стік річок Закарпаття та узагальненню норм мінімального стоку за територією.

Результати магістерської роботи були представлені автором на конференції молодих вчених ОДЕКУ у 2019р.

ВИСНОВКИ

- Територія досліджуваного району належить до гірської країни Українських Карпат, а саме до Тисо-Латорицької ландшафтно-гідрологічної провінції, яка більшою частиною в розташована в межах Закарпатської низовини;
- Складний водний режим річок Закарпаття обумовлює значну уривчастість і невелику тривалість меженних періодів; часто літні паводки, що проходять серіями, переривають межень на тривалий час.
- Більш стійкою є *зимова межень*. Початок зимового меженного періоду відноситься переважно до листопада – грудня. Закінчується зимова межень на притоках Тиси в березні, в окремих рідкісних випадках – в лютому.
- В межах Закарпаття *літньо-осіння* межень звичайно настає в травні і навіть наприкінці квітня. Закінчення літньо-осінньої межені по всій території відноситься переважно до листопада, іноді затягується до грудня.
- Дослідження за мінімальними стоком річок в період межені проводиться на 10 гідрологічних постах, більшість яких відноситься до категорії малих ($F \leq 2000 \text{ км}^2$), окрім поста р.Латориця – м.Чоп.
- Аналіз циклічності мінімального стоку за різні періоди оказав в цілому для всіх річок відмічається наявність повних циклів водності, що забезпечує надійність отриманих статистичних параметрів.
- Для всіх постів розраховані норми мінімального стоку літньої та зимової межені за період від початку спостережень до 2015р. включно.
- Аналіз впливу на мінімальний стік зональних та азоняльних факторів показав, що найбільший кореляційний зв'язок спостерігається між величинами мінімального стоку та середньою висотою водозборів.
- Для визначення мінімального стоку при відсутності стаціонарних спостережень на річках Закарпаття отримані регіональні залежності норм

меженного стоку, а також розрахункове рівняння для переходу від значень норми мінімального літнього стоку до зимового.

- В результаті статистичної обробки на сучасних вихідних даних отримані розрахункові значення витрат мінімального стоку різної забезпеченості ($P=75,80,95,97\%$) та перехідні коефіцієнти від норм мінімального стоку до величин заданої ймовірності перевищення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т.6. Украина и Молдавия. Вып.1. Западная Украина и Молдавия. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – 884 с.
2. Вишневський В.І., Косо́вць О.О. Гідрологічні характеристики річок України. – К.: Ніка-Центр. – 2003. – 324 с.
3. Справочник по водным ресурсам СССР, том VIII, Украинская ССР, часть 2, под. редакцией канд. техн. наук М. С. Каганер, издательство Академии науки Украинской ССР, Киев – 1955. – 657 с.
4. Кліматологія: підручник / О.О.Врублевська, Г.П.Катеруша, Л.Д.Гончарова; МОН України; Одес.держ.еколог.ун-т. – Одеса: Екологія, 2013. – 344 с.
5. Агрокліматичний довідник по Закарпатській області (1986-2005 рр.), Ужгород – 2013. – 192 с.
6. Гребінь В.В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз). – К. : Ніка-Центр, 2010. – 316 с.
7. Клімат України / За ред. В.М.Ліпінського, В.А.Дячука, В.М.Бабіченко. – Київ: Вид-во Раєвського, 2003. – 343 с.
8. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 447 с.
9. Владимирова А.М. Минимальный сток рек СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 214 с.
10. Гопченко Є.Д., Лобода Н.С., Овчарук В.А. Гідрологічні розрахунки: підручник. Одеса: ТЕС, 2014. 484 с.
11. Екстремальні гідрологічні явища: паводки і посухи на території гірських регіонів України (за ред. Гопченка Є.Д.): Монографія. Одеса: ТЕС, 2018. – 324 с. eprints.library.odku.edu.ua/1047/1/pavodky_i_posuhy_monogr_2018.pdf