

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Гідрометеорологічний інститут
Кафедра гідрології суші

Бакалаврська кваліфікаційна робота

на тему: Розрахункові характеристики річного стоку у верхів'ях
Сіверського Дінця

Виконав студент 3 року навчання
групи МСГ-236
спеціальності 103 Науки про Землю
Гончарова Анастасія Олександрівна

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

Консультант _____

Рецензент канд. геогр. наук, доцент
Сербов Микола Георгійович

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Гідрометеорологічний інститут
Кафедра Гідрології суші
Рівень вищої освіти бакалавр
Спеціальність 103 Науки про Землю
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри гідрології суші
д-р геогр. наук., проф. Шакірманова Ж.Р.
“26” квітня 2019 року

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

Гончаровій Анастасії Олександрівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи **Розрахункові характеристики річного стоку у верхів'ях Сіверського Дінця**

Керівник роботи: Овчарук Валерія Анатоліївна д-р геогр. наук, доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “07” грудня 2018 року №343-С

2. Строк подання студентом роботи 17.05.2019 р.

3. Вихідні дані до роботи

1. Часові ряди річних модулів стоку за період від початку спостережень до 2015р;

2. Морфометричні дані водозборів в межах верхів'їв басейну Сіверського Дінця

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

1. Короткий огляд фізико-географічних умов формування річного стоку річок в межах досліджуваної території

2. Статистичний аналіз рядів річного стоку

3. Оцінка точності визначення статистичних параметрів

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. Карта-схема географічного положення досліджуваного водозбору;

2. Карта-схема розташування гідрологічних постів;

3. Емпіричні криві розподілу річного стоку.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 26.04.2019 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Збір вихідної інформації	29.04-03.05.2019		
2	Фізико-географічний огляд досліджуваної території	04.05.2019-07.05.2019		
3	Статистична обробка вихідної інформації	08.05.2019-10.05.2019		
4	Аналіз результатів статистичної обробки	11.05.2019-12.05.2019		
	Рубіжна атестація	13.05-19.05.2019		
5	Оцінка точності статистичних параметрів	12.05.2019-14.05.2019		
6	Побудова емпіричних та теоретичних кривих розподілу	14.05.2019-15.05.2019		
	Оформлення роботи	16.05-17.05.2019		
	Перевірка на плагіат, підписання авторського договору	20.05-23.05.2019		
	Підготовка доповіді, презентації	23.05-02.06.2019		
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)			

Студент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Зміст

Вступ.....	5
1. Коротка фізико-географічна характеристика.....	6
1.1.Географічне положення та рельєф.....	6
1.2.Ґрунтовий покрив.....	9
1.3.Рослинний покрив.....	10
1.4. Коротка кліматична характеристика.....	12
1.5. Гідрологічна вивченість.....	14
2. Визначення статистичних параметрів розподілу часових рядів річного стоку.....	18
2.1 Метод моментів.....	19
2.2 Метод найбільшої правдоподібності.....	21
2.3 Оцінка точності визначення статистичних параметрів.....	23
3. Оцінка однорідності вихідної інформації по річковому стоку..	29
3.1 Визначення однорідності часових рядів за параметричними критеріями(Фішера і Стьюдента).....	29
3.2 Виявлення тренду у часових рядах стоку.....	32
4. Теоретичні криві розподілу випадкових величин, що використовуються в гідрології.....	36
4.1 Крива біноміального розподілу Пірсона III типу.....	37
4.2 Трипараметричний гама- розподіл С. М. Крицького та М. Ф. Менкеля.....	40
4.3 Оцінка точності визначення величин річного стоку різної ймовірності перевищення.....	41
Висновки.....	49
Список літератури.....	51
Додаток А.Вихідні данні.....	52
Додаток Б. Розрахункові таблиці.....	57
Додаток В. Емпіричні криві розподілу.....	61

Вступ

Розрахункові характеристики річного стоку мають важливе значення при водогосподарському проектуванні, зокрема норма річного стоку, яка визначає потенційні водні ресурси даного району або басейну.

Норма річного стоку є основною характеристикою водних ресурсів, яка використовується в гідрологічних розрахунках при проектуванні водосховищ, для гідроенергетики, зрошення, водопостачання та інших видів водогосподарського будівництва.

Загальна задача розрахунків річного стоку - встановити середню багаторічну величину і можливі його коливання на весь період служби гідротехнічних споруд.

У першому розділі бакалаврської роботи наведена коротка фізико-географічна характеристика верхів'їв басейну р. Сіверський Донець.

Другий розділ присвячено визначенню статистичних параметрів розподілу часових рядів річного стоку з використанням методу моментів та найбільшої правдоподібності.

У третьому розділі наводиться оцінка точності визначення статистичних параметрів шляхом перевірки рядів на однорідність і наявність тренда.

В заключному четвертому розділі описані теоретичні криві розподілу випадкових величин, які використовуються в гідрології, а також наведено результати розрахунку характеристик річного стоку різної забезпеченості.

Результати отримані під час написання бакалаврської роботи доповідалися автором на студентських наукових конференціях ОДЕКУ в 2018 та 2019 рр. За результатами доповіді опубліковані тези.

У подальшому представлене дослідження може бути продовжено в рамках магістерської наукової роботи.

Висновки

- Для написання бакалаврської роботи використані вихідні дані по річному стоку у верхів'ях басейну річки Сіверський Донець по 17 гідрологічним постах з площами водозборів від 245 км² (Хотомля-с.Гарашківка) до 16600 км² (р. Сіверський Донець – м.Зміїв) та періодом спостережень від їх початку по 2015 рік включно. Гідрологічну вивченість досліджуваної території можна вважати задовільною
- Статистична обробка часових рядів середньорічних модулів стоку виконувалась за методом моментів та методом найбільшої правдоподібності. Точність визначення статистичних параметрів відповідає вимогам нормативних документів, а середні багаторічні значення річного стоку, які змінюються від 1,82 л/скм² до 4,79 л/скм² можна прийняти якості багаторічних норм стоку.
- Для оцінки однорідності вихідних рядів стоку використані параметричні критерії Фішера і Стьюдента. У випадку використання критерію Фішера неоднорідними виявилися лише 18% часових рядів, а при використанні критерію Стьюдента – вже 43%.
- Враховуючи наявність неоднорідних рядів було оцінено наявність трендів у цих рядах за критерієм Аббе. У всіх випадках наявність тренда підтвердилася.
- Для прийняття остаточного рішення щодо можливості використання статистичних методів для визначення параметрів теоретичних кривих розподілу для розглядуваних часових рядів прийнято рішення про необхідність дослідити циклічність. Аналіз побудованих кривих показує наявність повних циклів водності, але дійсно з 1990-х років й по теперішній час спостерігається тривала маловодна фаза, яка проявляється у вигляді від'ємного тренду та неоднорідності при використанні стандартних критеріїв.

- За відомих значень статистичних параметрів визначені модулі стоку заданої забезпеченості з використанням біноміальної кривої розподілу та кривої трипараметричного гама-розподілу С.М.Крицького та М.Ф. Менкеля.
- Для оцінки отриманих значень виконане порівняння 50%-их модулів стоку з середньо багаторічними значеннями, яке показало, що збіжність величин дуже висока з вельми значущим коефіцієнтом кореляції ($r=0.988$), та дозволяє рекомендувати теоретичні біноміальний та трьох параметричний гама розподіл для визначення норм річного стоку.
- Розрахунки точності визначення 1% квантелів річного стоку становить 12,1%, а 75% - 9.7%. Отже найбільші похибки характерні для величин стоку рідкісної ймовірності перевищення. Причини такої ситуації добре ілюструють емпіричні криві, на які нанесені теоретичні криві розподілу та показують, що в діапазоні забезпеченостей від 10 до 90% теоретичні криві добре описують емпіричні дані, а діапазоні малих та великих за безпечностей мають місце більші відхилення.
- Виконана статистична обробка та аналіз вихідної інформації по часовим рядам річного стоку річок досліджуваної території можуть слугувати підґрунтям для подальшої розробки методики визначення розрахункових параметрів річного стоку для невивчених річок у верхів'ях басейну Сіверського Донця.

Список використаної літератури

1. Матеріали Харківського відділу Географічного товариства України [Текст] : Вип.8 : Харківська область : природа і господарство. – Харків / Отв. ред. Г. П. Дубинський : Видавництво ХГУ, 1971. – 248 с.
2. Ресурси поверхневих вод СРСР. Т.6. Україна і Молдова. Вип.3. Басейн Северського Дінця і річки Приазов'я / Під ред. М.С.Каганера. – Л.: Гидрометеоздат, 1967. 492 с.
3. Електронний ресурс:<http://planetolog.ru/map-ukr-oblast-big.php?oblast=КНА&type=1>
4. Електронний ресурс: <http://geomap.land.kiev.ua/zoning-5.html>
5. Государственный водный кадастр. Основные гидрологические характеристики, том 6, вып. 2, Л.: Гидрометеоздат, 1978.
6. Гопченко Є.Д., Лобода Н.С., Овчарук В.А. Гідрологічні розрахунки: підручник. Одеса: ТЕС, 2014. 484 с.
7. Соломенцев Н.А., Львов А.М., Симиренко С.Л., Чекмарев В.А. Гидрология суши. – Л. Гидрометеоздат, 1976. – 680 с.
8. Швець Г.І. Характеристики водності річок України. – Київ. Наукова думка, 1964. – С. 130-142.
9. Формирование максимального стока весеннего половодья в условиях юга Украины / Е. Д. Гопченко, В. А. Овчарук; Одес. держ. екол. ун-т. - О. : ТЭС, 2002. - 112 с.
10. V.Ovcharuk, N.Shvets. Study cyclical characteristics maximum runoff plains of Ukraine in modern climatic conditions. // The Climate Symposium 2014 Darmstadt, Germany 13 - 17 October Режим доступу:http://www.theclimatesymposium2014.com/S.2.27_Ovcharuk_Water_Cycle.pdf