

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та
аспірантської підготовки
Кафедра гідрології суші

Магістерська кваліфікаційна робота

на тему: **ДОВГОСТРОКОВЕ ПРОГНОЗУВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК
ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ НА МАЛИХ РІЧКАХ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Виконала студентка 2 курсу групи МГ- 61
спеціальності 8.04010503 Гідрологія,
Сьомченко Ірина Максимівна

Керівник: д.геогр.н., проф.
Шакірманова Жаннетта Рашидівна

Консультант _____

Рецензент к.геогр.н., доцент
Сербов Микола Георгійович

Одеса 2017

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Магістерської та аспірантської підготовки
Кафедра гідрології суші
Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність 8.04010503 «Гідрологія»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри гідрології суші

д.геогр.н., проф. Гопченко Є.Д.

“ ” 20__ року

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

Сьомчено Ірині Максимівні

1. Тема роботи: Довгострокове прогнозування характеристик весняного водопілля на малих річках Одеської області

керівник роботи: д.геогр.н., проф. Шакірманова Жаннетта Рашидівна
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ ” 20__ року №__

2. Строк подання студентом роботи _____

3. Вихідні дані до роботи: щорічні дані характеристик снігового покриву, опадів, глибини промерзання ґрунту, температури повітря, витрати і рівні води в річках, вологість ґрунтів гідрографічні та морфометричні характеристики території.

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

- 1) вивчення фізико-географічних умов формування стоку річок Одеської області;
- 2) описання сучасних методів довгострокових прогнозів характеристик весняного водопілля;
- 3) картографічна форма представлення прогностичних величин шарів стоку і максимальних витрат води весняного водопілля та їх забезпеченості;
- 4) обґрунтування методики прогнозу характеристик весняного водопілля при недостатній кількості або відсутності гідрологічних спостережень у регіоні;
- 5) реалізація методики прогнозу довгострокових просторових прогнозів характеристик весняного водопілля на річках одеської області;
- 6) схема довгострокового прогнозування максимальних витрат води по картосхемах прогнозних модульних коефіцієнтів та їх забезпеченості;

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Фізико-географічна карта Одеської області, карта рослинності, ґрунтове районування території, гідрографічна мережа річок Одеської області, гідрометеорологічна вивченість території, карто-схеми середньобаторічних максимальних запасів води в сніговому покриві та дат їх настання, середньобаторічних максимальних глибини промерзання ґрунтів, по території Одеської області середньобаторічних шарів стоку весняного водопілля та строків його початку, схилового припливу в басейнах рівнинної території України, карта – схема розподілу забезпеченості шарів стоку

весняного водопілля 2015-2016 р., карта – схема модульних шарів стоку та їх забезпеченості.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Період виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Вивчення фізико-географічних умов формування стоку річок Одеської області.	31.10.16 - 13.11.16	95	Відм.
2	Описання сучасних методів довгострокових прогнозів характеристик весняного водопілля.	14.11.16- 22.11.16	89	Відм.
3	Картографічна форма представлення прогностичних величин шарів стоку і максимальних витрат води весняного водопілля та їх забезпеченості.	23.11.16- 01.12.16	87	Відм.
4	Рубіжна атестація	28.11.16- 04.12.16	90	Відм.
4	Обґрунтування методики прогнозу характеристик весняного водопілля при недостатній кількості або відсутності гідрологічних спостережень у регіоні.	5.12.16- 15.01.17	90	Відм.
5	Реалізація методики прогнозу довгострокових просторових прогнозів характеристик весняного водопілля на річках одеської області.	16.01.17- 19.01.17	90	Відм.
6	Схема довгострокового прогнозування максимальних витрат води по картосхемах прогнозних модульних коефіцієнтів та їх забезпеченості.	20.01.17- 29.01.17	93	Відм.
7	Оформлення магістерської роботи	30.01.17- 04.02.17	91	Відм.
8	Підготовка презентації та доповіді	05.02.17	92	Відм.
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		90	Відм.

Студент _____
Керівник роботи _____

Сьомченко І.М.
Шакірманова Ж.Р.

АНОТАЦІЯ

Магістерська кваліфікаційна робота студентки гр. МГ-61 Сьомченко І.М. на тему «Довгострокове прогнозування характеристик весняного водопілля на малих річках Одеської області»

Актуальність теми. Дослідження особливостей формування весняного водопілля річок та довгострокове прогнозування його характеристик є актуальною задачею, особливо для невивчених річок Одеської області, де високі паводки стають доволі ймовірними.

Метою досліджень є використання методу територіальних довгострокових прогнозів шарів стоку і максимальних витрат води весняного водопілля в межах території Одеської області за обмеженості гідрологічних спостережень в регіоні.

Об'єкт дослідження. Природні умови формування і прогнозування характеристик стоку в період весняного водопілля на річках Одеської області.

Методи дослідження. Використано комплексний географічний підхід до аналізу водного режиму річок Одеської області; науково-методичні основи та практичне застосування методу територіального довгострокового прогнозування шарів стоку та максимальних витрат води весняного водопілля на основі встановлення типу весни, дискримінантний аналіз, просторове узагальнення інформації.

Теоретичне та практичне значення. За схемою, викладеною в роботі, можливе прогнозування весняних водопіль при недостатній кількості або відсутності гідрологічних спостережень у регіоні Одеської області; можлива картографічна форма представлення прогностичних величин шарів стоку і максимальних витрат води весняного водопілля (у вигляді модульних коефіцієнтів) та їх забезпеченості (%); використовувалися науково-методичні засади та практичне застосування методу територіального довгострокового прогнозування шарів стоку та максимальних витрат води весняного водопілля на основі встановлення типу весни для весняного водопілля 2015-2016 р.

Прогнозний метод встановлення характеристик весняного водопілля річок Одеської області і прилеглих територій може щорічно використовуватися в оперативній діяльності Гідрометцентру Чорного та Азовського морів (відповідно листу-заявки на виконання теми магістерської роботи) у відділі річкових прогнозів.

Вихідні дані. Багаторічні та оперативні матеріали спостережень мережі гідрометслужби України, дані Центральної геофізичної обсерваторії та Українського гідрометцентру, що отримані при використанні автоматизованої системи АРМгідро (запаси води в сніговому покриві, опади, температура повітря, глибини промерзання ґрунтів, витрати і рівні води в річках).

Кількість сторінок – 133

Кількість рисунків – 18

Кількість таблиць – 21

Кількість використаної літератури – 29

Ключові слова: весняне водопілля, довгостроковий прогноз, відсутність спостережень.

SUMMARY

Master's qualification work student gr. MG-61 I.M Somchenko on "Long-term performance forecasting spring flood on small rivers Odessa region"

Actuality of theme. Studies of the formation of spring flood rivers and long-term forecasting of its characteristics is an urgent task, especially for unexplored rivers of Odessa region, where high floods are quite likely.

The purpose of research is to use the method of local long-term forecasts layer flow and maximum water discharge of spring flood in the territory of Odessa region the limited hydrological observations in the region.

Object of study. The natural conditions of the performance and forecasting runoff during spring flood on the rivers Odessa region.

Research methods. Used complex geographical approach to the analysis of the water regime of rivers Odessa region; scientific and methodical bases and practical application of the method of long-term forecasting of territorial layers flow and maximum water flow through spring flood identify the type of spring, discriminant analysis, spatial data generalization.

Theoretical and practical importance. Under the scheme laid down in the possible prediction of spring floods in low amounts or no hydrological observations in the region of Odessa region; Cartographic presentation of possible prognostic variables layer flow and maximum water discharge spring flood (in the form of modular ratios) and their availability (%); used scientific methodology and practical application of the method of forecasting long-term spatial layers flow and maximum water flow through spring flood identify the type of spring to spring flood 2015-2016 p.

Projected installation method features spring flood rivers Odessa region and adjacent areas may be used annually in operational activities meteorologist Black and Azov Seas (under a letter of application performance topics master's thesis) in the department of river forecasts.

Output data. Long-term and operational materials Ukraine Hydrometeorological observation network, the data of the Central Geophysical Observatory and Ukrainian Hydrometeorological that obtained by use of an automated system ARMhidro (water supplies in the snow cover, precipitation, temperature, soil freezing depth, cost and water levels in rivers).

Number of Pages - 135

Number of figures - 18

Number of tables - 21

Number of references - 29

Keywords: spring flood, long-term forecasting, lack of supervision.

Зміст

Вступ.....		8
1 Фізико-географічні умови формування стоку річок Одеської області.....		10
1.1 Геологічна будова.....		11
1.2 Рельєф		13
1.3 Ґрунти і рослинність.....		14
1.4 Клімат.....		19
1.5 Гідрологічний режим та гідрологічна мережа.....		30
1.6 Гідрометеорологічна вивченість		36
2 Сучасні методи довгострокових прогнозів характеристик весняного водопілля		42
2.1 Рівняння водного балансу за період весняного водопілля і прогнози шарів весняного стоку.....		42
2.2 Сучасний стан в області довгострокового прогнозування максимальних витрат води весняного водопілля.....		48
2.3 Метод територіального довгострокового прогнозування шарів стоку та максимальних витрат води весняного водопілля на основі встановлення типу весни.....		51
2.3.1 Теоретичні основи методу просторового довгострокового прогнозу шарів весняного стоку та максимальних витрат води водопілля.....		51
2.3.2 Картографічна форма представлення прогностичних величин шарів стоку і максимальних витрат води весняного водопілля та їх забезпеченості.....		55
2.3.3 Методика встановлення ймовірності настання прогнозних величин шарів стоку та максимальних витрат води весняного водопілля.....		56
2.4 Обґрунтування методики прогнозу характеристик весняного		

водопілля при недостатній кількості або відсутності гідрологічних спостережень у регіоні	58
2.5 Визначення основних гідрометеорологічних чинників весняного водопілля.....	61
2.6 Розрахунок характеристик гідрографів схилового припливу талодощової води.....	77
3 Реалізація методики прогнозу довгострокових просторових прогнозів характеристик весняного водопілля на річках Одеської області	84
3.1 Схема довгострокового прогнозування шарів стоку весняного водопілля за гідрометеорологічними даними.....	84
3.2 Схема складання прогнозів шарів стоку весняного водопілля за наявності картосхем очікуваних модульних коефіцієнтів та їх ймовірності настання.....	96
3.3 Схема довгострокового прогнозування максимальних витрат води весняного водопілля за гідрометеорологічними даними.....	105
3.4 Схема довгострокового прогнозування максимальних витрат води по картосхемах прогнозних модульних коефіцієнтів та їх забезпеченості.....	124
Висновки.....	128
Список використаних джерел.....	130
Додатки.....	131

ВИСНОВКИ

В даній магістерській роботі використаний метод територіальних довгострокових прогнозів характеристик весняного водопілля рівнинних річок, розроблений в ОДЕКУ, для річок Одеської області за обмеженості даних гідрометеорологічних спостережень в регіоні.

За основними результатами роботи можна зробити наступні висновки:

1) Одеська область займає територію Північно-Західного Причорномор'я від гирла Дунаю до Тілігульського лиману. Її площа – 33,3 тис.км². Одеська область характеризується помірно-теплим, сухим кліматом. Водоприймачами гідрографічної сітки є у центральній частині – річка Дністер з Дністровським лиманом, водозбірна площа – 6138 км². Всі малі річки області маловодні, більшість з них влітку пересихають;

2) за схемою, викладеною в роботі, можливе прогнозування весняних водопіль при недостатній кількості або відсутності гідрологічних спостережень у регіоні Одеської області;

3) можлива картографічна форма представлення прогностичних величин шарів стоку і максимальних витрат води весняного водопілля (у вигляді модульних коефіцієнтів) та їх забезпеченості (%);

4) розглянута можливість визначення для невивчених у гідрологічному відношенні річок Одеської області середньобогаторічних шарів стоку (за карто-схемою розподілу по території) та максимального модуля весняного водопілля (за моделлю типових редуційних гідрографів водопіль).

5) Використовувалися науково-методичні засади та практичне застосування методу територіального довгострокового прогнозування шарів стоку та максимальних витрат води весняного водопілля на основі встановлення типу весни для весняного водопілля 2015-2016 р.

6) Оцінку прогнозу весняного водопілля 2015-2016 р стало можливим здійснити тільки для максимальних витрат води двох річок території р.Кодима-с.Катеринка та р.Чорний Ташлик-с.Тарасівка (за наявності

вихідних даних) – прогноз є виправданим при $\delta/\delta_{\text{доп}}=0,1-0,2$, тобто вважається «відмінним».

7) Прогнозний метод встановлення характеристик весняного водопілля річок Одеської області і прилеглих територій може щорічно використовуватися в оперативній діяльності Гідрометцентру Чорного та Азовського морів (відповідно листу-заявки на виконання теми магістерської роботи) у відділі річкових прогнозів.

8) Картографічна форма прогнозних величин та забезпеченості їх настання дає змогу оцінки ризиків затоплення та оперативної підготовка карт загроз та ризиків затоплення для запобігання, захист та зменшення негативного впливу повеней згідно Директиви 2007/60/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2007 року.

Основні результати магістерського дослідження викладені в працях автора [28,29].

Список використаних джерел

1. Ресурсы поверхностных вод СССР Т.6 Украина и Молдавия. Вып.2. Среднее и нижнее Поднепровье / Под ред. Каганера М.С. / Л.:Гидрометеиздат. – 1971. – С. 656.
2. Вишневський В. І. Гідрологічні характеристики річок України / В. І.Вишневський, О. О. Косовець. – Київ: Ніка-Центр, 2003. – 324 с
3. Состояние туристическо-оздоровительной отрасли Одесской области.- Одесса, 2001.- 100с
4. Інститут географії Національної академії наук України. Атлас України / Інститут географії Національної академії наук України. – 1999 – 2000.
5. Атлас Одеської області/[Електронний ресурс].
6. Агрокліматичний довідник по Одеській області : .(1986-2005 рр) / М-во надзвичайних ситуацій України; Гідрометеорологічний центр Чорного та Азовського морів; за ред. В. М. Ситова, Т. І. Адаменко – Одеса : Астропринт, 2011. - 204 с.
7. Ліпінський В. М. Клімат України / В. М. Ліпінський, В. А. Дячук, В. М. Бабіченко. – Київ: Вид-но Раєвського, 2003. – 343 с.
8. Клімат України: у минулому...і майбутньому ? / [М. І. Кульбіда, М. Б. Барабаш, Л. О. Єлістратова та ін.]/за ред. М.І. Кульбіди, М.Б. Барабаш: Монографія. – К.: Сталь, 2009. – 234 с.
9. Степаненко С. М. Динаміка та моделювання клімату: підручник для студентів вищих навчальних закладів / С. М. Степаненко. – Одесса: Екологія, 2013. – 204 с.
10. Кліматичний кадастр України. – Київ, 2006 р.
11. Гребінь В. В. Сучасний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз) / В. В. Гребінь. – К: Ніка-Центр, 2010. – 316 с.
12. Аполлов Б. А. Курс гидрологических прогнозов / Б. А. Аполлов, Г. П. Калинин, В. Д. Комаров. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 419 с.

13. Бефани Н. Ф. Упражнения и методические разработки по гидрологическим прогнозам / Н. Ф. Бефани, Г. П. Калинин. – Л.: Гидрометеоиздат., 1983. – 390 с.
14. Руководство по гидрологическим прогнозам. – Вып. 1. Долгосрочные прогнозы элементов водного режима рек и водохранилищ. – Л.: Гидрометеоиздат, 1989. – 358 с.
15. Гопченко Е. Д. Территориальное долгосрочное прогнозирование максимальных расходов воды весеннего половодья: Учебное пособие / Е. Д. Гопченко, Ж. Р. Шакирзанова. – К: КНТ, 2005. – 240 с.
16. Розрахунки та довгострокові прогнози характеристик максимального стоку весняного водопілля в басейні р. Прип'ять: монографія. – Одеса: Екологія, 2011. – 336 с.
17. Шакирзанова Ж. Р. Довгострокові прогнози: Конспект лекцій / Ж. Р. Шакирзанова. – Одеса: Вид-во ТЕС, 2010. – 154 с.
18. Шакирзанова Ж. Р. Довгострокове прогнозування характеристик максимального стоку весняного водопілля рівнинних річок та естуарій території України: монографія / Ж. Р. Шакирзанова. – Одеса: ФОП Бондаренко М.О., 2015. – 252 с.
19. Гопченко Е. Д. Гидрология с основами мелиорации / Е. Д. Гопченко, А. В. Гушля. – Л.: Гидрометеоиздат., 1989. – 302 с.
20. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. – Л.: Гидрометеоиздат, 1984. – 448 с.
21. GUIDE TO HYDROLOGICAL PRACTICES. DATA ACQUISITION AND PROCESSING, ANALYSIS, FORECASTING AND OTHER APPLICATIONS. – World Meteorological Organization, WMO-No. 168. - Fifth Edition, 1994. – 844 P.
22. Anderson, E. A., 1973: National Weather Service River Forecast System: Snow Accumulation and Ablation Model, Programs and Test Data. NOAA NWS-HYDRO Technical Memorandum 17.

23. Bergstroem, S., 1976: Development and Application of a Conceptual Runoff Model for Scandinavian Catchments. SMHI Rapport No. RH07, Hydrological Oceanography.
24. Шакірманова Ж.Р. Обґрунтування методики довгострокових прогнозів максимального стоку весняного водопілля при недостатній кількості або відсутності гідрометеорологічних спостережень // Науковий вісник Чернівецького університету: збірник наукових праць. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2014. – Вип.724-725 : Географія. – С.106-111.
25. Наставление по службе прогнозов. – Вып.3, ч.1,Л.: Гидрометеиздат. – 1962. – 194 с.
26. Настанова з оперативної гідрології. Прогнози режиму вод суші. Гідрологічне забезпечення і обслуговування / Керівний документ. – Київ.: Український гідрометеорологічний центр, 2012. – 120 с.
27. Оцінювання якості методики та точності (справджуваності) прогнозів режиму поверхневих вод суші / Керівний документ. – Київ: Український гідрометеорологічний центр, 2015. – 70 с.
28. Сьомченко І.М. Шакірманова Ж.Р. Дослідження особливостей формування весняного водопілля річок та довгострокове прогнозування його характеристик для невивчених річок Одеської області// Історико – географічний дискурс проблем геосфери: метер. Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. 16 травня 2016 р.: зб. наук. праць / за ред. Л.М. Даценко. – Мелітополь: МДПУ ім. Б.Хмельницького, 2016. – С. 56 – 60.
29. Сьомченко І.М., Шакірманова Ж.Р. Використання методу територіальних довгострокових прогнозів характеристик весняного водопілля за обмеженості спостережень на території Одеської області // Матер. XV наук. конф. Молодих вчених ОДЕКУ. Одеськ.держ. екол-ний ун-т. Одесса: ТЕС, 2016. – С. 81-82.