

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та
аспірантської підготовки
Кафедра гідрології суші

Магістерська кваліфікаційна робота

на тему: Оцінка якості води за комплексом гідрохімічних показників
у Дніпро-Бузькому лимані

Виконала магістр 2-го року навчання
групи МГ- 6
спеціальності 103 «Науки про Землю»
Гур'єва Валентина Василівна

Керівник канд. геогр. наук, доцент
Кічук Наталія Сергіївна

Рецензент канд. геогр. наук, доцент кафедри
гідроекології та водних досліджень
Даус Марія Євгенівна

Одеса 2018

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Магістерської та аспірантської підготовки
Кафедра гідрології суші
Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність 103 «Науки про Землю»
Освітня програма Гідрологія
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри гідрології суші
Д-р геогр.наук, проф. Шакірманова Ж.Р.
“26” березня 2018 року

ЗАВДАННЯ
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Гур'євій Валентині Василівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Оцінка якості води за комплексом гідрохімічних показників у Дніпро-Бузькому лимані»

керівник роботи Кічук Наталія Сергіївна, канд. геогр. наук, доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 09.03.2018 року №47-С

2. Строк подання студентом роботи 01.06.2018 р.

3. Вихідні дані до роботи: Матеріали спостережень за хімічним складом води у пунктах моніторингу Миколаївського обласного центру з гідрометеорології, а саме: пункт розташований 1 км. вище міста Херсон, один – в межах міста Херсон, три пункта в гирлі Дніпро, Дніпровському лимані – це нижче міста Херсон, вище села Станіслав; в гирлі річки Південний Буг, Бузькому лимані шість пунктів (вище, в межах та нижче міста Миколаїв); в Дніпро-Бузькому лимані два пункти (в кінбурнському розрізі, в межах міста Очаків) за період 1990-2015 рр.

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

1. Коротка фізико-географічна характеристика району дослідження.

2. Особливості водного та гідрохімічного режимів водних об'єктів.

3. Теоретична та методична основа методів оцінки якості води.

4. Оцінка екологічного та гідрохімічного стану водних об'єктів за методикою екологічної оцінки якості

поверхневих вод за відповідними категоріями

5. Оцінка якості води за індексом забруднення води (ІЗВ) та ІЗВ модифікованим.

6. Порівняння оцінки якості води за різними методиками.

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

Карто-схеми: фізико-географічного положення, розташування пунктів

моніторингу. Графічні побудови: динаміка хімічного складу води в різних пунктах

за досліджуваний період, зміни показників ІЗВ та ІЗВ модифікованого за

досліджуваний період, динаміка середньорічних середніх та максимальних

значень індексів комплексної екологічної класифікації.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 26 березня 2018 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи | Термін виконання етапів роботи | Оцінка виконання етапу | |
|-------|--|--------------------------------|------------------------|-----------------------|
| | | | у % | за 4-х бальною шкалою |
| 1 | Опис короткої фізико - географічної характеристики та антропогенного навантаження досліджуваного району | 26.03-01.04. 2018 | 90 | відмінно |
| 2 | Описання мережі моніторингу. Збір та аналіз даних гідрохімічних спостережень | 02.04-15.04. 2018 | 90 | відмінно |
| 3 | Гідрохімічна характеристика досліджуваних водних об'єктів Теоретичні та методичні основи методів оцінки якості води | 16.04-29.04. 2018 | 92 | відмінно |
| | <i>Рубіжна атестація</i> | 30.04-06.05. 2018 | 90 | відмінно |
| 4 | Дослідження якості поверхневих вод за методикою ІЗВ та ІЗВ модифікованого для рибогосподарського використання. | 30.04-15.05. 2018 | 90 | відмінно |
| 5 | Оцінка екологічного та гідрохімічного стану водних об'єктів за методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями | 15.05-20.05 2018 | 88 | добре |
| 6 | Оформлення роботи | 21.05-31.05. 2018 | 90 | відмінно |
| 7 | Перевірка роботи на плагіат, підготовка презентації, доповіді | 01.06-08.06. 2018 | | |
| | Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам) | | 90 | відмінно |

Студент _____ Гур'сва В.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Кічук Н.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Магістерська кваліфікаційна робота студентки гр. МГ-6 Гур'євої В.В. на тему «Оцінка якості води за комплексом гідрохімічних показників у Дніпро-Бузькому лимані».

Актуальність теми. У зв'язку зі зростаючим антропогенним навантаженням на річкові басейни та відповідно до „Директиви 2000/60/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2000 року щодо визначень рамок дій Співтовариства у сфері водної політики окремої уваги та актуальності набувають питання екологічної оцінки стану вод Дніпро-Бузького лиману на основі досліджень якості води за гідрохімічними показниками для обґрунтування системи заходів з управління водними ресурсами, застосування водоохоронних засобів для попередження зміни гідрохімічного режиму.

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є оцінка якості поверхневих вод за гідрохімічними показниками в Дніпро-Бузькому лимані з використанням сучасних розрахункових методик.

Задачі досліджень включають проведення оцінки якості води за гідрохімічними показниками в Дніпро-Бузькому лимані за даними спостережень за хімічним складом води, а також виявлення багаторічної тенденції змін якості води в окремих створах і в цілому в Дніпро-Бузькому лимані.

Об'єкт і предмет дослідження. Об'єктом дослідження є Дніпро-Бузький лиман. Предмет дослідження - оцінка якості води водного об'єкту в порушених господарською діяльністю умовах.

Методи дослідження. При оцінці якості вод було застосовано методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями та метод оцінки якості води за індексом забруднення води (ІЗВ) та ІЗВ модифікованим.

Результати, їх новизна, полягають у оцінці якості води за обраними методиками, що дає змогу визначити ступінь антропогенного навантаження в досліджуваних водних об'єктах за багаторічний період.

Теоретичне та практичне значення. Використання отриманих результатів можливо для аналізу умов, що визначають склад води, створення схем розрахунків для подальшого його прогнозу, а також для створення бази даних про якість води за всі роки спостережень.

Структура і обсяг роботи:

кількість сторінок – 166;

кількість рисунків – 37;

кількість таблиць – 65;

кількість літературних джерел – 52.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ, ГІДРОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ, АНТРОПОГЕННЕ НАВАНТАЖЕННЯ.

SUMMARY

Master's thesis of the student of the gr. MG-61 Hurieva V.V. on the topic "Assessment of Water Quality by a Complex of Hydrochemical Indicators in the Dnipro-Bug Lagoon".

Relevance of theme. Because of the growing of the anthropogenic pressure on the river basins and in accordance to Directive 2000/60 / EC of the European Parliament and of the Council dated 23 October 2000 as for establishing of a framework for Community actions in the field of water policy, the issues of environmental assessment of the Dnipro-Bug Lyman on the basis of water quality studies as measured using hydrochemical indicators for substantiation of the system of measures for water resources management, application of water protective means for preventing changes in the hydrochemical regime are getting relevance and special attention.

Goals and objectives of the study. The purpose of the work is to assess the quality of surface water as measured using hydrochemical parameters in the Dnieper-Bug estuary using modern calculation methods.

The research objectives include conducting a water quality assessment as per the hydrochemical parameters in the Dnieper-Bug estuary based on observations of the chemical composition of water, as well as the identification of the long-term trends in water quality changes in certain sections and in general in the Dnipro-Bug estuary.

The subject and the aim of the research. The subject of the research is the Dnipro-Bug estuary. The aim of the study is the assessment of the quality of water of the water object in the conditions caused by economic activity.

Research methods. In valuation of the quality of water, the methodology of environmental assessment of surface water quality in the relevant categories and the method of assessing the quality of water according to the index of water pollution (IWP) and the IWP modified.

The results and their novelty are at the assessing of the quality of water, according to the chosen methods, which enables to determine the degree of anthropogenic loading in the investigated water objects for a long period of time.

Theoretical and practical significance. The use of the obtained results is possible for the analysis of the conditions which determine the composition of water, the creation of calculation schemes for its further forecasting, as well as for the creation of a water quality database for all years of observation.

Structure and scope of work:

Number of Pages - 166

Number of figures - 37

Number of tables - 65

Number of references - 52

Keywords:

EVALUATION OF THE QUALITY OF WATER, HYDROCHEMICAL INDICATORS, ANTHROPOGENIC LOADING.

ЗМІСТ

| | |
|---|-----|
| Вступ | 7 |
| 1 Коротка фізико-географічна характеристика природних умов району дослідження | 10 |
| 1.1 Географічне положення і рельєф | 10 |
| 1.2 Ґрунти і рослинність | 14 |
| 1.3 Кліматичні умови | 18 |
| 1.4 Особливості водного режиму | 29 |
| 1.5 Гідрологічна, гідрографічна характеристики | 37 |
| 1.6 Антропогенне навантаження | 40 |
| 2 Моніторинг екологічного стану району дослідження | 48 |
| 2.1 Мережа моніторингу | 54 |
| 2.2 Характеристика вихідних даних | 57 |
| 3 Гідрохімічна характеристика Дніпро-Бузького лиману за досліджуваний період | 60 |
| 3.1 Мінералізація і основні іони | 61 |
| 3.2 Кисневий режим | 67 |
| 3.3 Вміст у воді біогенних елементів | 69 |
| 3.4 Вміст у воді забруднюючих речовин | 76 |
| 4 Методики оцінки якості поверхневих вод | 82 |
| 4.1 Комплексна екологічна класифікація якості поверхневих вод суші | 82 |
| 4.2 Гідрохімічний індекс забруднення води | 90 |
| 5 Аналіз результатів дослідження якості води за різними методиками ... | 94 |
| 5.1 Оцінка якості води за комплексною екологічною класифікацією якості поверхневих вод суші | 94 |
| 5.2 Оцінка якості води за ІЗВ та ІЗВ модифіковане | 102 |
| 5.3 Порівняння оцінок якості води за різними методиками | 109 |
| Висновки | 115 |
| Перелік посилань | 118 |
| Додатки | 122 |

ВСТУП

Актуальність теми: Дніпро-Бузький лиман розташований у північній частині Чорного моря в межах Херсонської та Миколаївської областей. Дніпро - Бузький лиман утворився при злиття двох річок Дніпра та Південного Бугу і є найбільшим лиманом Північного Причорномор'я. Площа лиману 950 км², з Чорним морем лиман з'єднується протокою завширшки 3,6 км (між Кінбурнською косою та мисом Очакова).

В даний час здатність лиману до самоочищення явно вичерпана, склалася вкрай несприятлива для здоров'я людей ситуація, коли замкнувся ланцюг: людина - каналізація – лиман - риба (вода) - людина, через яку йде збудник інфекційних захворювань. Найбільші джерела забруднення - це стічні води міськводоканалу, міський поверхневий стік і морські порти. Перевантаження системи каналізації та міських очисних споруд призводить до постійного скидання в Дніпро-Бузький лиман десятків тисяч кубометрів неочищених і не доочищених стічних вод, «багатих» бактеріями, фосфором, азотом, нафтопродуктами і рідкими відходами підприємств

Зарегульованість водосховищами і ставками річок Дніпро та Південний Буг призвела до зниження швидкості течії та спричинила акумуляцію у гирлах річок відходів промислових підприємств, забруднених стічних вод з сільськогосподарських угідь та урбанізованих територій міст.

Таким чином, вивчення і екологічна оцінка якості води за комплексом гідрохімічних показників в Дніпро-Бузькому лимані є однією з найбільш актуальних завдань в даний час.

Об'єктом дослідження було обрано гирла річок Дніпро (вище та в межах міста Херсон), Південний Буг (вище та в межах міста Миколаїв) та Дніпро-Бузький лиман.

Предмет дослідження – Оцінка якості води на досліджуваних водних об'єктах.

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є дослідження гідрохімічних характеристик та якості вод за методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями та методом оцінки якості води за індексом забруднення води (ІЗВ) та ІЗВ модифікованим.

Задачі досліджень включають:

- фізико-географічний опис району досліджень, аналіз кліматичних умов, гідрохімічний режим досліджуваної території;
- проведення екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями та оцінки якості води за індексом забруднення води (ІЗВ) та ІЗВ модифікованим в Дніпро-Бузькому лимані та в гирлових областях Дніпра та Південного Бугу;
- виявити багаторічну тенденцію зміни якості води в окремих створах і в цілому в Дніпро-Бузькому лимані.

Методи дослідження. При виконанні роботи використовуються методи екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями та метод оцінки якості води за індексом забруднення води (ІЗВ) та ІЗВ модифікованим.

Вихідні дані. В роботі використано багаторічні матеріали спостережень за хімічним складом води у пунктах моніторингу Миколаївського обласного центру з гідрометеорології.

Новизна дослідження полягає у виявленні багаторічних закономірностей зміни хімічного складу води та її якості в умовах антропогенного навантаження на досліджуваних водних об'єктах

Очікувані результати. Проведення порівняльної характеристики оцінки якості води за різними методиками для обґрунтування системи заходів щодо збереження і охорони водних ресурсів в Дніпро-Бузькому лимані.

Практична значимість роботи. Використання отриманих результатів для аналізу умов, що визначають склад води, створення схем розрахунків для подальшого його прогнозу, а також для створення бази даних про якість води за всі роки спостережень.

Миколаївський обласний центр з гідрометеорології зацікавлений в даній магістерській роботі і планує використовувати і впровадити у виробничу діяльність свого підприємства (лист на замовлення тематики роботи від Миколаївського обласного центру з гідрометеорології (м. Миколаїв) №31/01-56/368 від 20.04. 2018 р.).

ВИСНОВКИ

Проведені розрахунки показали, що стан Дніпро-Бузького лиману далекий від ідеального. В лиман впадають річки Дніпро та Південний Буг, на берегах гирл цих річок розташовані великі промислові міста Херсон та Миколаїв, на березі Дніпро-Бузького лиману розташоване невелике місто Очаків, Миколаївської області. Перевантаження системи каналізації та міських очисних споруд призводить до постійного скидання в Дніпро-Бузький лиман десятків тисяч кубометрів неочищених і не доочищених стічних вод, «багатих» бактеріями, фосфором, азотом, нафтопродуктами і рідкими відходами підприємств.

Дослідження за описаними методиками оцінки якості води в Дніпро-Бузькому лимані за період 1990 – 2015 роки показало, що в цілому стан лиману можна охарактеризувати як умовно задовільний. Відбувається поступове очищення лиману від забруднюючих речовин. Необхідно і надалі проводити заходи щодо зменшення ступеня забруднення води такі як: очищення стічних вод, використання стічних вод для зрошення, вдосконалення технологічних процесів, скорочення обсягів скидання забруднювачів у водойми і необхідно постійно проводити контроль за Дніпро-Бузьким лиманом, так як протягом дослідженого періоду ситуація не була стабільною, постійно виникали пікові значення окремих забруднюючих речовин, а це негативно відображалось на якості води.

Надмірне навантаження на лиман внесли високі забруднюючі показники такі як сульфати (максимальне значення спостерігалось в 2015 році: Дніпро-Бузькому лимані в межах міста Очаків у 2015 році і склало 772 мг/дм³), хлориди (максимальне значення спостерігалось в 2015 році: Дніпро-Бузькому лимані в межах міста Очаків у 2015 році і склало 3926 мг/дм³), азот амонійний (максимальне значення спостерігалось в Дніпровському лимані у 2005 році і склало 190 мкг/дм³), нітриди (максимальне значення спостерігалось в Бузькому лимані у 1990 році і склало 24 мкг/дм³), нітрати

(максимальне значення спостерігалось в Дніпровському лимані у 1991 році і склало 700 мкг/дм³), загальний фосфор (максимальне значення спостерігалось в Бузькому лимані у 1990 році і склало 310 мкг/дм³), нафтопродукти (максимальне значення спостерігалось в Дніпровському лимані у 1992 році і склало 0,58 мг/дм³), СПАР (максимальне значення спостерігалось в Дніпровському лимані у 1992 році і склало 100 мкг/дм³), феноли (максимальне значення спостерігалось в Дніпровському лимані у 1998 році і склало 7,8 мкг/дм³).

Встановлені для нафтопродуктів ГДК рибогосподарського критерію складають 0,05 мг/дм³. Концентрації НП перевищували граничнодопустиму в 10 разів, найбільший вміст в лимані нафтопродуктів спостерігалось у 1992, 1993, 1997-1999, 2001 роках.

Встановлені ГДК для СПАР складають 100 мкг/дм³. Середньорічні величини СПАР не перевищували ГДК. В більшості випадків концентрація СПАР по всьому водному об'єкту лиману була, приблизно, однаковою, виняток 1992 рік концентрація СПАР становила 100 мкг/дм³ в Дніпровському лимані, по даним з додатка А в 1992 році до вод Дніпровського лиману надійшло 65 тон стічних вод з СПАР, а 1993 році – 76,8 тон, згідно відібраним і проаналізованим проба води в районі Дніпровського лиману концентрація СПАР у 1993 році спостерігалася 36 мкг/дм³, можливо існують неконтрольовані джерела скиду води, які теж мають великий вплив на забруднення лиману.

Встановлені для фенолів ГДК складають 1 мкг/дм³. Концентрації фенолів перевищували граничнодопустиму концентрацію в 2 - 8 разів, найбільший їх вміст у лимані спостерігався у 1991, 1998, 2004 роках.

Концентрації нітритів були найвищими в північній частині Дніпро-Бузького лиману (Бузький лиман) найбільша середньорічна величина спостерігалася у 1990 році і склала 24 мкг/дм³. Концентрації нітратів більшість випадків були найвищими в північній частині Дніпро-Бузькому

лимані (Бузький лиман). Середньорічні величини нітратів не перевищували ГДК.

Розрахунки за різними методиками показали різні результати. Вода більш забруднена згідно методики оцінки якості води за гідрохімічним індексом забруднення води.

Вважаю, що Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями більше підходить для оцінки якості води тому, що вона розглядає кожний елемент окремо і в групі і дає можливість оцінювати лиман, як складову водної екосистеми. Ця методика дозволяє зрозуміти сучасний стан даного водного об'єкта і екосистеми, на її основі можна з'ясувати тенденцію змін якості води у часі. Вона розроблена відповідно до статті 20 Закону України «Про навколишнє природне середовище» та згідно до вимог статей 35 и 37 «Водного кодексу України», щодо розробки нормативних документів в галузі використання і охрони вод та відтворення водних ресурсів з урахуванням вимог «Директив Європейського Союзу про етапне застосування санітарних, екологічних, ветеринарних та фітосанітарних норм», а також відповідних європейських та міжнародних стандартів.

Підсумовуючи одержані результати про якість води в Дніпро-Бузькому лимані за період з 1990 по 2015 роки можна зробити висновок, що згідно Методики оцінки якості води за гідрохімічним індексом забруднення вода забруднена та брудна, а згідно Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями вода помірно забруднена.

Тому якість води в Дніпро-Бузькому лимані потребує постійного вивчення і контролю. Необхідно проводити моніторинг і вживати заходи щодо покращення ситуації. Елементи забруднення, які виникають лише через людську діяльність, потребують особливого контролю, оскільки при аварійних скидах забруднених вод можливі порушення нормального функціонування водойми.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

- 1 Адаменко Т.І Агрокліматичний довідник по Миколаївській області 1986-2005 рр. – Одеса: Видавництво Астропринт, 2011. 190 с.
- 2 Алмазов А.М. Гидрохимия устьевых областей рек. – К.: Изд-во АН УССР, 1962. 326 с.
- 3 Бойко М. Ф., Чорний С. Г. Екологія Херсонщини. Херсон: Терра, 2001. 210 с.
- 4 Водний кодекс України, редакція від 01.02.2017
- 5 Вишневський В.І. Річки і водойми України. Стан і використання.: Монографія - К.: Віпол, 2000. 277 с.
- 6 Екологічний паспорти Миколаївської області за 2015. 133 с.
- 7 Екологічний паспорти Херсонської області за 2015. 166 с.
- 8 Экология Николаева. Сборник. Аналитический цент экологически безопасного развития./Под редакцией Ю.В. Кербунова, г. Николаев, 1997. 75 с.
- 9 Ежегодники качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1990-2015 г.г., г. Николаев, 1991-2016 гг.
- 10 Иванов В.А., Миньковская Р.Я. Морские устья рек Украины и устьевые процессы, часть 1, часть 2. г. Севастополь, 2008. 806 с.
- 11 Клімат України / за редакцією В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. – К.: Видавництво Раєвського, 2003. 343 с.
- 12 Книжки записей результатов определения активной реакции (рН), СПАВ, нефтепродуктов, фосфора, фосфатов, нитритов, фенолов, аммонийного азота в морской воды за период 1990 - 2015 гг., г.Николаев
- 13 Книжки записей результатов определения растворенного кислорода в морской воды (КГМ-10) за период 1990 - 2015 г.г., г.Николаев.
- 14 Книжки записування результатів метеорологічних спостережень (КМ-1) за період 1990 - 2015 р.р., м. Миколаїв.

- 15 Костяницын М.Н. Гидрология устьевой области Днепра и Ю.Буга. – М.: Гидрометиздательство, 1964. 335 с.
- 16 Кутіщев П.С., Шерман І.М. Видовий склад і продукційні можливості харчових гідробіонтів Дніпро-Бузького лиману. Рибогосподарська наука України. № 4/2009. – С. 33-48.
- 17 Любарцева В.С. Водні ресурси Миколаївщини. м. Миколаїв, 2016. 167 с.
- 18 Любарцева В.С. Экология Николаевщины. г. Николаев, 2005. 95 с.
- 19 Мезенцева И.В. Комплексная характеристика качества вод акватории Николаевского морского торгового порта в 2008-2012 гг. – с. 220-224. (статья в Сборнике научных трудов «Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа. Вып. 28 / НАН Украины, МГИ, ОФ ИНБЮМ. – Севастополь, 2014)
- 20 Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в воде автоматическим анализатором «МИКРАН» МВВ 081/12-57-00, Одесса, ООО НПП «ЭКОНИКА», 2000. 25 с.
- 21 Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк, А.В. Яцик. – К.: Символ-Т, 1998. 28 с.
- 22 Методичні рекомендації з ведення державного водного кадастру. Складання та підготовка до друку видань «Щорічні дані якості морських вод за гідрохімічними показниками», Миколаїв, Миколаївський обласний центр з гідрометеорології, 2017. 32 с.
- 23 Методические рекомендации по формализованной комплексной оценке качества поверхностных и морских вод по гидрохимическим показателям. – М.: Госкомгидромет СССР, 1988 . 8 с.
- 24 Методические указания по химическому анализу распреcнённых вод морских устьевых областей рек и эпиконтинентальных морей N46. Москва, Гидрометеиздат, 1984. 81 с.

- 25 Набиванець Б.Й., Осадчий В.І., Аналітична хімія поверхневих вод, Київ, Наукова думка, 2007. 455 с.
- 26 Наставление гидрометеорологическим станциям и постам, выпуск 9, часть I, Ленинград, Гидрометеиздат, 1984. 311 с.
- 27 Наставление гидрометеорологическим станциям и постам, выпуск 9, часть IV, Ленинград, Гидрометеиздат, 1956. 155 с.
- 28 Науково – технічний звіт Миколаївського ЦГМ за 2001-2016 р.р., м. Миколаїв 2002-2017 р.р.
- 29 Національний атлас України – К.: ДНВП «Картографія», 2007. 440 с
- 30 Постанова КМУ від 20 липня 1996 р. N 815 Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод.
- 31 Правила контролю качества морских вод. Постановлением Гос. Комитета СССР по стандартам от 19 марта 1982 г. № 1116 срок введения установлен с 01.01.83г. Государственный стандарт союза СССР
- 32 Руководство по методам химического анализа морских вод. /Под редакцией канд. хим. наук С.Г.Орадовского- Л.: Гидрометеиздат, 1997. 207 с.
- 33 Руководство по методам химического анализа морских вод –Л., Гидрометеиздат,1977. 208 с.
- 34 Руководство по химическому анализу морских вод. РД 52.10.243 – 92, С-П., Гидрометеиздат,1993. 263 с.
- 35 Таблиці метеорологічних і агрометеорологічних спостережень (ТСГ-1) за період 1990 - 2015 р.р., м. Миколаїв.
- 36 Хільчевський В.К. Водні ресурси та якість річкових вод Басейну Південного Бугу - Київ, Ніка-Центр, 2009. 183 с.
- 37 Хільчевський В.К., Осадчий В.І., Курило С.М. Основи гідрохімії — К.: Ніка-Центр, 2012. 312 с.

- 38 Шевченко Н. Ф., Самойленко Л. М. Видове різноманіття зоопланктону Дніпровсько-Бузького лиману. Біорізноманіття та роль зооценозу в природних і антропогенних екосистемах: Матеріали II Міжнародної наукової конференції. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2003. – С. 91-93.
- 39 Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. 463 с.
- 40 Шишкин Л.А. Гидрохимия – Л.: Гидрометеиздат, 1974. 287с.
- 41 Щорічні дані про режим вод морів і морських гирл річок за 1990-2016 роки, частина 2, Дніпро-Бузька гирлова область – Державний водний кадастр, Миколаїв, 1991-20017 роки.
- 42 Brown V.M., Shaw T.K., Shurben D.E. Aspects of water quality and the toxicity of copper to rainbow trout/Water Res.-1974 - № B10. – P. 797-803
- 43 Directive 2000/60/ES of the European Parliament of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official journal the European Communities, 2000, L. 327. 72 p.
- 44 Doty M.S. Measurement of water movement in reference to benthic algal growth/ *Bor.Mar.* – 1971. – 14, No. 1. – P. 32-35
- 45 Michael J. Kennish. Pollution in Estuaries and Coastal Marine Waters. *Journal of Coastal Research*. No.12. Coastal hazards: Perception, susceptibility and mitigation (1994), pp. 27-49
- 46 Welander P. Wind-driven circulation in one and two-layer oceans of variable depth. – *Tellus*, 1968. – P. 1-15
- 47 <http://nppn.org.ua/>
- 48 <https://www.mk-oblrada.gov.ua/kinburnska-kosa>
- 49 <http://www.buzkiy-gard.org/>
- 50 http://www.vodhoz.com.ua/water_resources/
- 51 <http://jnn.nuos.edu.ua/article/view/27505/24679>
- 52 <https://navkolonas.com/archives/15974>