

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

Кафедра екології

Дипломна робота  
магістра

з теми: «Технологічні аспекти організації питного водопостачання  
урбоекосистеми міста Кам'янця-Подільського»

Виконав: студент 2 курсу Eco11– M19  
групи, спеціальності 101 Екологія

**Левицька Валентина Вікторівна** \_\_\_\_\_

Керівник: Любинський О.І., доктор с-г.н.,  
професор кафедри екології

Рецензент: Семерня Оксана Миколаївна  
Доктор природничих наук, доцент

**Кам'янець-Подільський – 2020 року**

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП.....</b>	<b>3</b>
<b>РОЗДІЛ ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОПОСТАЧАННЯ.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1 Водопровідні споруди.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2 Класифікація систем водопостачання.....</b>	<b>7</b>
<b>1.3 Джерела водопостачання та їх характеристика.....</b>	<b>9</b>
<b>1.4 Проблеми водопостачання в Україні.....</b>	<b>11</b>
<b>РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1. Організація, матеріали і методи дослідження.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1.1. Об'єкт і матеріали дослідження.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1.2. Порядок відбору, зберігання і транспортування проб води.....</b>	<b>19</b>
<b>2.1.3. Методи аналітичних досліджень.....</b>	<b>22</b>
<b>2.2. Техніка безпеки при експлуатації систем водопостачання.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.1. Загальні вимоги.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.2. Вимоги до встановлення зон санітарної охорони.....</b>	<b>25</b>
<b>2.2.3 Обґрунтування меж зони санітарної охорони річки Дністер та заходів в них.....</b>	<b>28</b>
<b>РОЗДІЛ 3 ОСОБЛИВОСТІ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ МІСТА КАМ'ЯНЦЯ-ПОДІЛЬСЬКОГО.....</b>	<b>31</b>
<b>3.1 Санітарна оцінка площі водозабору води річки Дністер.....</b>	<b>31</b>
<b>3.2 Система водопостачання.....</b>	<b>34</b>
<b>3.3 Знезараження води.....</b>	<b>36</b>
<b>3.4 Розрахункове водоспоживання міста.....</b>	<b>39</b>
<b>3.4.1 Норми і коефіцієнти нерівномірності водоспоживання.....</b>	<b>39</b>
<b>3.4.2 Витрати води по видах споживання і в цілому по місту.....</b>	<b>41</b>
<b>3.5 Показники контролю якості води комунального водопроводу....</b>	<b>44</b>
<b>3.6 Контроль якості питної води.....</b>	<b>47</b>
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>51</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	<b>53</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>57</b>

## ВСТУП

**Актуальність.** Забезпечення належної якості й достатньої кількості питної води є провідним завданням політики будь-якої країни на шляху до її екологічної безпеки та сталого розвитку. В Україні стан більшості поверхневих джерел і систем питного водопостачання визнаний незадовільним. Водоохоронні заходи, що ґрунтуються на природоохоронних засадах недостатньо ефективні, стан джерел і систем питного водопостачання не покращується, не використовуються й еколого-економічні механізми.

Проблема питного водопостачання в Україні існує не ізольовано, а у численних взаємозв'язках з народногосподарськими, водогосподарськими та екологічними проблемами. Її розв'язанню повинні сприяти Водний і Земельний кодекси України, державні стандарти та галузеві нормативні документи, що регулюють утримання джерел питного водопостачання і забезпечення належної якості питної води, проте цей процес не реалізовується у повній мірі. В зв'язку з чим проблема забезпечення населення доброякісною питною водою є актуальною і її вирішення вбачається перед усім у комплексному підході до контролю за якістю надання послуг з питного водопостачання населених пунктів на стадіях водозабору, підготовки води та подачі споживачам з огляду на технологічні особливості.

**Мета дослідження** – аналіз технологічних особливостей організації питного водопостачання урбоекосистеми міста Кам'янця-Подільського.

Для реалізації мети необхідно було вирішити такі **завдання**:

- проаналізувати проблеми питного водопостачання в Україні;
- ознайомитися з технологічною схемою водопостачання населених пунктів;

- розглянути особливості питного водопостачання міста Кам'янця-Подільського;
- проаналізувати стан водопровідної системи міста, та запропонувати варіанти вирішення виявлених проблем.

**Об'єкт дослідження** – питне водопостачання міста Кам'янця-Подільського.

**Предмет дослідження** – технологічні особливості питного водопостачання міста Кам'янця-Подільського.

**Практичне значення отриманих результатів.** Результати теоретичного дослідження можуть бути використані у навчально-дослідницькій діяльності студентів, при підготовці до лабораторних занять з техноекології та водопостачання, а також в еколого-просвітницькій діяльності серед студентської молоді.

**Наукова новизна:** вперше проведено аналіз технологічних особливостей організації питного водопостачання урбоєкосистеми міста Кам'янця-Подільського.

Основні положення і результати досліджень обговорені й одержали схвалення на: науковій конференції студентів та магістрантів Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка за підсумками науково-дослідної роботи у 2019-2020 навчальному році та XIX Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції молодих учених «Молоді учені у розв'язанні актуальних проблем біології, тваринництва та ветеринарної медицини» присвячена 90-річчю від дня народження доктора біологічних наук, професора Яновича Вадима Георгійовича, (3–4 грудня 2020 року, Інституті біології тварин НААН, м. Львів).

**Структура та обсяг роботи.** Робота викладена на 63 сторінках друкованого тексту та складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, який містить 42 найменування.

## ВИСНОВКИ

1. Кризовий стан систем водопостачання та катастрофічний екологічний стан водних ресурсів характерний для сьогочасної України. За оцінками експертів, Україна належить до найменш забезпечених водними ресурсами держав у Європі. Використання води є неефективним нерациональним. З метою збільшення господарського використання води відбулося масштабне зарегулювання річок, що обумовило техногенні порушення 70-80 % руслового стоку, підпір ґрунтових вод, а також регіональне підтоплення земель. Незважаючи на істотне скорочення обсягів водокористування та відповідне зменшення техногенного навантаження на водні об'єкти, екологічний стан поверхневих та підземних джерел водопостачання не покращується.

2. Водопостачання будь-якої урбосистеми передбачає наявність комплексу споруд, необхідних для постачання водою споживачів у потрібній кількості, відповідної якості у нерозривній єдності з надійною їх роботою. Виконання даного завдання, а також забезпечення високої якості питної води вимагає ретельного вибору водних джерел, їх захисту від забруднення і належної підготовки води перед подачею споживачам.

Підготовка води перед подачею споживачам відбувається за схемою:

первинне хлорування - коагулювання в камері змішування і реакції – відстоювання – фільтрування – вторинне хлорування.

3. Питною водою населення м. Кам'янця-Подільського забезпечується завдяки безперебійній роботі Дністровського водогону, що 17-ти кілометровим водогоном транспортує очищену воду р. Дністер. Довжина мереж водопостачання міста сягає 300 кілометрів, більшість з них мають термін експлуатації більше 50 років. Втрати води у мережах сягають кількох тис.м<sup>3</sup> на рік. Водопровідна вода з централізованої системи водопостачання з

р. Дністер є добре котрольованою, безпечною в хімічному та епідемічному відношенні. Відповідає всім гігієнічним вимогам до якості води централізованого господарського - питного водопостачання ДСН 383- 96 «Вода питна».

4. Серед основних проблем водопостачання міста є незадовільний технічний стан і застаріле обладнання, що призводить до збоїв у постачанні питної води, погіршення її якості. Постійно зростаючі експлуатаційні витрати призводять до збільшення дефіциту необхідних коштів, унеможливають створення та розвиток нових комунікацій, закупівлю необхідних сучасних матеріалів та обладнання.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Абрамов брамов . Н. Водоснабжение. 3-е изд., перераб. И доп. – М.: Стройиздат, 1982.
2. Благодарна Г. І. Водопостачання та водовідведення. Конспект лекцій/Г.І. Благодарна, І. О. Гуцал. – Харків: ХНАМГ, 2009. – 101 с.
3. Вода. Водні технології. Здоров'я. «Здоров'я Вашому дому». Видавець ТОВ «ДСГ Лтд». Співвидавець ДКО «Київводоканал». Київ, 2001 – 72 с.
4. Водний кодекс України №2120-14 від 07.12.2000р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-Text>
5. Водопостачання. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki>.
6. Водопостачання і водовідведення. URL: <https://mtve.kp.km.ua/vodopostachannya-i-vodovidvedennya>.
7. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. ДСанПіН 2.2.4- 171-10. К., 2012. 55 с. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10>.
8. Гончарук В.В. , Клименко Н.А., Скубченко В.Ф., Медведовский В.В. Состояние источника централизованного водоснабжения и его влияние на качество питьевой воды / Химия и технология воды. 2005. – Т.27. – №6. – С. 559-582.
9. ДБН В.2.5-74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування / К., Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. – 279 с.
10. Єзловецька І.С. Екологічна оцінка якості води поверхневих джерел для удосконалення технології водопідготовки: автореф. дис. ... канд. с-гос. наук / Національний інститут біоресурсів та природокористування України. / І.С. Єзловецька: Київ, 2010. 25 с

11. Загальнодержавна цільова програма «Питна вода України» на 2006-2020 роки, затверджена Законом України від 03.03.2005 р. №2455-IV // Офіційний вісник України. 2005. №13. 655 с.
12. Закон України "Про питну воду та питне водопостачання": за станом на 9 верес. 2005 р. / Верховна Рада України - К. : Парламент. вид-во, 2005. - Дод. до нормат. бюл. "Відомості Верховної Ради України". - 36 с. - URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1062-14>
13. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: Підручник / А.К. Запольський – К.: Вища школа, 2005. 671 с.
14. Історія водопостачання та водовідведення на теренах України. URL: <https://www.slideshare.net/AquaClubAqua/19-20-7343318>
15. Історія КП Міськстпловоденергія. URL: <https://mtve.kp.km.ua/istoriya/>
16. Корінько І.В. Інноваційні технології водопідготовки / І.В. Корінько, Ю.О. Панасенко – Харків: ХНАМГ, 2012 р. –208 с.
17. Корінько І.В. Контроль якості води / І.В. Корінько, В. Я. Кобилянський, Ю. О. Панасенко. – Харків: ХНАМГ, 2013 р. 287с.
18. Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. — Д. : Східний видавничий дім, 2004 — 2013.
19. Мацієвська О. О. Водопостачання і водовідведення : навч. посіб. / О. О. Мацієвська; Нац. ун-т "Львів. політехніка". - Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2015. - 140 с. - Бібліогр.: с. 137-140.
20. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2012 році / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України – URL: <http://minregion.gov.ua/discussion/proekt-nacionalnoyi-dopovidi-pro-yakist-pitnoyi-vodi-tastan-pitnogo-vodopostachannya-v-ukrayini-u-2012-roci/>
21. Національна доповідь “Щодо якості питної води та стану питного водопостачання в Україні у 2013 році” / Державний комітет України з питань житлово-комунального господарства. – К., 2004. 142 с.



22. Орлов В.О. Водопостачання та водовідведення: Підручник / В.О. Орлов, Я.А. Тугай, А.М. Орлова. — К. : Знання, 2011. 359 с.
23. Пашков А. П. Проблеми забруднення поверхневих, підземних і стічних вод та заходи щодо їх ліквідації і запобігання в Україні / А. П. Пашков // Безпека життєдіяльності. - 2011. - № 4. - С. 10-16.
24. Проблеми водопостачання. URL: <http://ugs.ua/blog/19-problemi-vodopostachannya.html>
25. Проблеми водопостачання якості питної води. URL: <http://www.novaecologia.org/voecos-534-1.html>
26. Проблеми питної води в Україні. URL: <https://aw-therm.com.ua/problema-pitnoyi-vodi-v-ukrayini/>
27. Проектное соглашение на водоснабжение г. Каменец-Подольский с забором воды из реки Днестр. Часть I. – П: №5 – 1996 г. 44 с.
28. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10). // Міністерство охорони здоров'я України. Наказ 12.05.2010 N 400. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10>
29. Про затвердження методичних вказівок "Санітарно-мікробіологічний контроль якості питної води". // Міністерство охорони здоров'я України. URL: [http://www.leonorm.lviv.ua/P/NL\\_DOC/UA/200501/Nak\\_60.htm](http://www.leonorm.lviv.ua/P/NL_DOC/UA/200501/Nak_60.htm).
30. Про затвердження Правил користування системами централізованого комунального водопостачання та водовідведення в населених пунктах України. / Міністерство з питань житлово-комунального господарства України. Наказ 27.06.2008 n 190. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0936-08>
31. Про затвердження Правил технічної експлуатації систем водопостачання та водовідведення населених пунктів України // Державний комітет України по житлово-комунальному господарству. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-95>

32. Прокопов В.А. Централизованное питьевое водоснабжение населения Украины: гигиенический анализ ситуации / В.А. Прокопов, О.В. Зорина, О.Н. Кузьминец // Водопостачання та водовідведення. – Спецвипуск, 2008. – С. 18-24.
33. Прокопов В. О. Питна вода України: медико-екологічні та санітарно-гігієнічні аспекти. / В.О. Прокопов - Київ: Медицина, 2016. - 400 с.
34. Прокопов В.О. Гігієнічний аналіз стану господарсько-питного водопостачання України / В.О. Прокопов, О.В. Зоріна, О.М. Кузьмінець, В.А. Соболев // 36. доповідей Міжнародного конгресу «ЕТЕВК 2009». – К. : ТОВ «ГНОЗІС», 2009. С. 40-51.
35. Семчук Г.М. Народу України – якісну питну воду / Г.М. Семчук // Водопостачання та водовідведення. – Спецвипуск, 2008. С. 2-5.
36. Семчук Г.М. Забезпечення населення України питною водою високої якості: проблеми та перспективи / Г.М. Семчук // збірник доповідей за матеріалами Міжнародного конгресу «ЕТЕВК-2007». – Ялта, 2007. – С. 1-5.
37. Сорокіна К.Б. Водопостачання та водовідведення / Харків ХНАМГ 2009 – 80 С.
38. Стан питної води в Україні. URL: <http://labprice.ua/statti/stan-pitnoyi-vodi-v-ukrayini/>
39. Стан питної води в Україні URL: <http://svoboda-news.com/svwp>
40. Хільчевський В.К. Водопостачання і водовідведення: гідроекологічні аспекти: Підручник / В.К. Хільчевський – К.: ВПЦ "Київський університет", 1999. 319 с.
41. Шульга М.О. Інженерне обладнання населених місць: Підручник / М.О. Шульга, І. Л. Деркач, О.О. Алексахін — Харків: ХНАМГ, 2007. – 259 с.
42. Якість води в Україні - одна з причин виникнення зляканих новоутворень. URL: <https://uapress.info/uk/news/show/4155/>