

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Міністерство освіти і науки України

Кваліфікаційна наукова

праця на правах рукопису

СМІЛИЙ ПАВЛО МИКОЛАЙОВИЧ

УДК 911.9:502.171:556.51(477.42)(043.3/.5)

ДИСЕРТАЦІЯ

**ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНА ОЦІНКА РІЧКОВИХ БАСЕЙНІВ
ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

11.00.11 – конструктивна географія і раціональне використання природних
ресурсів

Географічні науки

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ / П. М. Смілий

Науковий керівник – *Мельнійчук Михайло Михайлович*, кандидат
географічних наук, доцент

Луцьк – 2021

АНОТАЦІЯ

Смілий П. М. **Еколого-географічна оцінка поверхневих вод Житомирської області.** – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук зі спеціальності 11.00.11 – конструктивна географія і раціональне використання природних ресурсів. – Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, 2021.

У дисертації розкрито теоретико-методичні аспекти еколого-географічного дослідження процесів антропогенного природокористування поверхневими водами в Житомирській області. У роботі проаналізовано методи комплексних оцінок якості води. Проаналізовано існуючі підходи до оцінки екологічного стану поверхневих вод. Охарактеризовано екологічні, санітарно-гігієнічні та промислові класифікації і нормативи оцінки якості поверхневих вод, водогосподарсько-екологічну політику країн Європейського Союзу.

Розроблено алгоритм еколого-географічного дослідження поверхневих вод річок Житомирської області, що дав змогу визначити такі важливі показники, як стан поверхневих вод, склад та масштаби використання у веденні господарської діяльності, екологічні проблеми, а також стан і перспективи використання антропогенно-змінених водних ресурсів для покращення галузей побутового, промислового, сільського та туристичного господарств Житомирської області.

Проведено оцінку фізико-географічних умов, які впливають на формування якості поверхневих вод Житомирської області та є чинниками раціонального водокористування. Проведено аналіз геолого-геоморфологічних умов, гідрологічних, ґрунтово-кліматичних умов формування поверхневих вод. Описано методику дослідження екологічної оцінки якості води. Для дослідження якості поверхневих вод було вибрано 53 пункти гідроекологічних і санітарно-гігієнічних спостережень на 13-ти річках, що належать до басейнів Прип'яті і Дніпра в межах Житомирської області, згрупованих в порядку їх розташування за течією.

Виконано еколого-географічну оцінку санітарно-гігієнічної якості води основних річкових басейнів Житомирської області, яка включала: оцінку якості води за показниками сольового складу, оцінку якості води за показниками специфічних речовин токсичної дії; санітарно-гігієнічну оцінку якості води та господарську оцінку якості води. Встановлено рівень забрудненості поверхневих вод басейну річки шляхом розрахунку коефіцієнту забрудненості. Результати подано у вигляді об'єднаної екологічної оцінки, яка ґрунтується на заключних висновках за трьома блоками та полягає у визначенні інтегрального екологічного індексу.

Розрахунки показника об'єднаної екологічної оцінки якості поверхневих вод Житомирської області показали, що величини інтегральних індексів (I_E), розрахованих за середніми і найгіршими значеннями блокових індексів в 2017–2020 рр. відповідно складають: по басейнах Прип'яті 3,1 і 3,5, Тетерева – 3,4 і 3,7, Ірпіня – 3,0 і 3,2, Росі – 3,1 і 3,3. З цього видно, що найбільш забрудненим є басейн Тетерева, води якого класифікують як перехідні від «добрих», «чистих» до «задовільних», «забруднених» (від класу якості II до класу якості III); найбільш чистими є води басейнів Ірпіня і Росі, які відносяться до «добрих», «чистих» як за середніми, так і за найгіршими значеннями показників. Але, слід враховувати те, що в басейнах річок Ірпінь і Рось (рр. Роставиця і Кам'янка в їх верхів'ях) гідрохімічні дослідження проводилися в поодиноких пунктах, а саме: р. Ірпінь – с. Сущанка, р. Роставиця – с. Строків, р. Кам'янка – с. Кожанка; тому класи і категорії якості води, встановлені в даних басейнах, відносяться лише до цих 3 пунктів досліджень. Води басейнів Ірпіня і Росі, представлені річками Ірпінь, Роставиця і Кам'янка, характеризуються II класом якості «добрі», «чисті».

Визначено основні антропогенні впливи на кількісний та якісний стан річкових вод Житомирської області. Основними забруднюючими речовинами поверхневих вод Житомирської області є органічні, біогенні та небезпечні речовини, які потрапили внаслідок техногенних аварій. Органічні речовини надходять до річок Житомирської області через природні та

антропогенні джерела забруднення. Природні джерела забруднення органічними речовинами виникають внаслідок ерозії ґрунтів, потрапляння мертвої флори та фауни.

Розрахунок антропогенного навантаження і оцінку його впливу на екологічну систему річок Житомирської області виконано за результатами класифікації стану основних природних систем (земельних і водних ресурсів, якості води за хімічними, токсикологічними, бактеріологічним і радіаційним забрудненням тощо). Логіко-математична модель ієрархічної структури, побудована за екосистемним принципом, дозволяє простежити стан басейнів річок за різними показниками в розрізі окремих підсистем і басейну річки, в цілому: «Радіоактивне забруднення території», «Використання земель», «Використання річкового стоку», «Якість води».

За результатами комплексної оцінки всіх підсистем басейну річки встановлено індукційний коефіцієнт антропогенного навантаження (ІКАН). Встановлено, що «катастрофічний» стан басейну спостерігається для басейну р. Норин; «дуже поганий» – р. Гнилоп'ять; «поганий» – річки Гуйва, Ірша, Ірпінь; «зміни незначні» – р. Уборть. За результатами комплексної оцінки всіх підсистем басейну річки встановлено індукційний коефіцієнт антропогенного навантаження (ІКАН).

Визначено напрямки екологізації поверхневих вод річок Житомирської області в умовах інтенсивного антропогенного навантаження; обґрунтовано заходи із земле- та лісокористування в межах річкових басейнів; визначено оптимізаційні аспекти поводження з побутовими каналізаційними стоками; досліджено забруднення поверхневих вод Житомирської області органічними, біогенними та небезпечними речовинами; досліджено проблемні питання та запропоновано шляхи їх вирішення у сфері управління водними ресурсами у межах області; визначено першочергові заходи, що сприятимуть покращенню ситуації стану водних ресурсів Житомирської області та передбачено шляхи вдосконалення рекреаційної та природно-заповідної діяльності.

Ключові слова: поверхневі води, ландшафт, природні ресурси, річка,

екологічний стан, якість води, класифікація, інтегральний екологічний індекс, коефіцієнт забруднення, водні ресурси, сталий розвиток, Житомирська область.

Список опублікованих праць за темою дисертації

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Смілий П. М. Екологічна оцінка якості поверхневих вод річки Гуйва. *Науковий журнал Київського національного університету імені Тараса Шевченка : Географія та туризм*. Київ : КНУ імені Тараса Шевченка, 2020. № 56. С. 52–57.

2. Смілий П. М., Мельнічук М. М. Екологічна оцінка якості поверхневих вод річки Роставиця. *Науковий журнал Київського національного університету імені Тараса Шевченка : Географія та туризм*. Київ : КНУ імені Тараса Шевченка, 2020. № 60. С. 86–92. *(Особистий внесок здобувача – визначено екологічні фактори впливу на якість поверхневих вод річки Роставиця)*.

3. Смілий П. М., Гопчак І. В., Басюк Т. О. Екологічна оцінка якості поверхневих вод Житомирського Полісся. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2021. № 2(60). С. 41–28. *(Особистий внесок здобувача – визначено екологічні показники якості поверхневих вод)*.

4. Melniichuk M. M., Melnik O. V., Smilii P. M. Geographical analysis of transformation of water and land resources under the influence of drainage reclamation in Volyn region. *Jornal of Education, Health and Sport*. Toruń, 2021. Vol. 11. No 6. S. 240–248. *(Особистий внесок здобувача – визначено глибину антропогенної трансформації водних ресурсів залежно від виду природокористування)*.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

5. Смілий П. М., Мельнійчук М. М. Оцінка екологічного стану поверхневих вод річки Гуйва. *Актуальні проблеми та перспективи розвитку регіонів* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. Рівне : РВЦ МEGУ ім. акад. С. Дем'янчука, 2020. С. 100–103. (*Особистий внесок здобувача – математично оброблені дані екологічного стану*).

6. Смілий П. М., Мельнійчук М. М. Існуючі підходи до оцінки екологічного стану поверхневих вод. *Проблеми та перспективи розвитку вищої школи та економіки в XXI столітті* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Рівне, 15–16 жовтня 2020 р.). Рівне : РВЦ МEGУ ім. акад. С. Дем'янчука, 2020. С. 175–177. (*Особистий внесок здобувача – досліджено вплив водних ресурсів на сталий розвиток регіону*).

7. Смілий П. М., Мельнійчук М. М. Екологічна оцінка якості поверхневих вод Житомирської області. *Геологічне, гідрологічне та біологічне різноманіття Полісся* : зб. наук. праць Міжнар. наук.-практ. конф. до 130-річчя від дня народження польського дослідника Полісся Станіслава Малковського та у рамках проведення Водного форуму до 105-річчя Нац. ун-ту водного господарства та природокористування (13 жовтня 2020 р.). Рівне : НУВГП, 2020. С. 173–177. (*Особистий внесок здобувача – визначено екологічні показники якості поверхневих вод Житомирської області*).

8. Смілий П. Н. Оценка экологического состояния поверхностных вод реки Уборть. *Trends and Directions of Development of Scientific Approaches and Prospects of Integration of Internet Technologies Into Society* : Abstracts of VI International Scientific and Practical Conference. Stockholm, Sweden. 2020. P. 173–175.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

9. Ahmedov B. M., Melnik O. V., Smilii P. M., Melniichuk M. M. Geographical features of transformation of water and land resource in terms of territorial reform. *Colloquium-journal. Medical science, technical science,*

agricultural science. Warszawa, 2021. № 8(95). Część 1. S. 60–62. (*Особистий внесок здобувача – визначено ступінь трансформації водних ресурсів*).

ABSTRACT

Smilii P. M. Ecological and geographical assessment of surface waters of Zhytomyr region. – Manuscript.

Thesis for the Candidate Degree in Geography, specialty 11.00.11 – constructive geography and rational use of natural resources. – Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, 2021.

The dissertation discloses the theoretical and methodological aspects of ecological and geographical study of the processes of anthropogenic nature use by surface waters in the Zhytomyr region. The work analyzes methods of complex water quality assessments. The existing approaches to assessing the ecological state of surface water are analyzed. Environmental, sanitary and hygienic and industrial classifications and standards for assessing the quality of surface water are characterized, water and environmental policy of the European Union.

The algorithm of the ecological and geographical study of the return waters of the rivers of the Zhytomyr region, which made it possible to determine such important indicators as the state of surface water, composition and extent of use in conducting economic activity, environmental problems, as well as the state and prospects of using anthropogenic-altered water resources for improvement, branches of household, industrial, rural and tourist farms of Zhytomyr region.

The evaluation of physical and geographical conditions that influence the formation of the quality of surface waters of Zhytomyr region are carried out and factors of rational water use. An analysis of geological and geomorphological conditions, hydrological, soil-climatic conditions of surface water formation was carried out. The method of studying the ecological assessment of water quality is described. To study the quality of surface water, 53 points of hydroecological and sanitary and hygienic observations were selected on 13 rivers belonging to the pools of Pripyat and the Dnieper within the Zhytomyr region, grouped in the order of their arrangement by the order.

Ecological and geographical assessment of sanitary and hygienic quality of water of the main river basins of the Zhytomyr region, which included: an assessment of water quality according to saline characteristics, water quality assessment according to the specific substances of toxic action; sanitary and hygienic assessment of water quality and economic assessment of water quality. The level of contamination of surface water of the river basin is established by calculating the coefficient of contamination. The results are presented in the form of a combined ecological assessment based on the final conclusions of three blocks and is to determine the integral environmental index.

The calculations of the index of the combined ecological assessment of the quality of surface waters of the Zhytomyr region showed that the values of the integral indices (I_E) calculated by the average and worst values of block indexes in 2017–2020 are respectively: in the basin of Pripyat 3.1 and 3.5, Teterev – 3.4 and 3.7, Irpin – 3.0 and 3.2, dew – 3.1 and 3.3. From this it is clear that the most polluted is the Tetereva basin, whose water is classified as transitional from «good», «clean» to «satisfactory», «contaminated» (from the quality class II to the quality class III); The most clean is the water of the pools Irpen and dew, which relate to «good», «pure» both average and worst values of indicators. But it should be borne in mind that in the basins rivers Irpin and the Ros (rivers Rostavitsa and Kamenka in the upper reaches), hydrochemical studies were conducted in singlyes pointers (river Irpin – village Sushchnka, river Rostavitsa – village Stroktiv, river Kamenka – village Kozhanka), so classes and quality categories installed in these basins include only this 3 places. The water of the basins rivers Irpin and the Ros, represented by the rivers Irpin, Rostavitsa and Kamenka, are characterized by the second class of quality «good», «clean».

The basic anthropogenic influences on the quantitative and qualitative state of river waters of Zhytomyr region are determined. The main pollutants of the surface waters of the Zhytomyr region are organic, biogenic and dangerous substances that have fallen as a result of man-made accidents. Organic substances come to rivers of Zhytomyr region through natural and anthropogenic sources of pollution.

Natural sources of pollution with organic substances arise as a result of soil erosion, leaving dead flora and fauna.

Calculation of anthropogenic loading and assessing its influence on the ecological system of the rivers of the Zhytomyr region is executed according to the results of the classification of the state of the main natural systems (land and water resources, water quality according to chemical, toxicological, bacteriological and radiation pollution, etc.). The logical and mathematical model of the hierarchical structure, built on an ecosystem principle, allows you to trace the state of the basins of the rivers by different indicators in the context of individual subsystems and the river basin in general: «Radioactive pollution of the territory», «Using land», «Use of river drain», «Water quality».

According to the results of a comprehensive assessment of all subsystems of the river basin, an induced coefficient of anthropogenic load (ICAL) is established. It has been established that the «catastrophic» state of the pool is observed for the basin of river Norine; «very bad» – river Hnylop'yat'; «bad» – rivers Guiva, Irsha, Irpin; «changes are insignificant» – river Ubert.

The directions of ecologization of surface water of the rivers of Zhytomyr region are determined in conditions of intensive anthropogenic load; the measures of land and forest use within the river basins are substantiated; optimization aspects of household sewage treatment are determined; pollution of surface waters of Zhytomyr region organic, biogenic and dangerous substances are investigated; problematic issues are investigated and ways to solve them in the field of water resources management within the region; priority measures are defined, which will contribute to the improvement of the situation of water resources of the Zhytomyr region and provide ways to improve recreational and natural reserve activities.

Keywords: surface waters, landscape, natural resources, river, ecological condition, water quality, classification, integrated ecological index, pollution coefficient, water resources, sustainable development, Zhytomyr region.

LIST OF SCIENTIFIC PUBLICATIONS

Publications representing the main scientific results of the dissertation:

1. Smilii P. M. Ecological assessment of the surface water quality of the Guyva River. *The scientific journal of Taras Shevchenko national university of Kyiv : Geography and Tourism*. Kyiv, 2020. № 56. S. 52–57.

2. Smilii P. M., Melniychuk M. M. Ecological assessment of surface water quality of Rostavytsia River. *The scientific journal of Taras Shevchenko national university of Kyiv : Geography and Tourism*. Kyiv, 2020. № 60. S. 86–92.

3. Smilii, P., Gopchak, I., Basiuk, T. (2021). Environmental Assessment of Surface Water Quality Zhytomyr Polesie. *Hidrolohiia, hidrokimiia i hidroekolohiia [Hydrology, Hydrochemistry and Hydroecology]*. 2021. № 2(60). S. 41–48 (in Ukrainian, abstr. in English). <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2021.2.5>.

4. Melniichuk M. M., Melnik O. V., Smilii P. M. Geographical analysis of transformation of water and land resources under the influence of drainage reclamation in Volyn region. *Jornal of Education, Health and Sport*. Toruń, 2021. Vol. 11. No 6. S. 240–248.

Publications confirming the approbation of the dissertation materials:

5. Smilyi P. M., Melniichuk M. M. Existing approaches to assessing the ecological state of surface water Huiva river. *Actual problems and prospects of development of regions : Materials of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference (Rivne, 15–16 October 2020)*. Rivne : EPC Academician Stepan Demianchuk International University Of Economics And Humanities, 2020. S. 100–103.

6. Smilyi P. M., Melniichuk M. M. Existing approaches to assessing the ecological state of surface water. *Problems and prospects for the development of higher education and economics in the 21st century : Materials of the International Scientific and Practical Conference (Rivne, 15–16 October 2020)*. Rivne : EPC Academician Stepan Demianchuk International University Of Economics And Humanities, 2020. S. 175–177.

7. Smilyi P., Melniichuk M. Environmental estimation of surface water quality in Zhytomyr region. *Geological, hydrological and biological diversities of the Polisia* : collection of scientific works of the International scientific-practical conference to the 130th anniversary of the birth of the outstanding Polish researcher of Polissya Stanislaw Malkowski and as part of the Water Forum dedicated to the 105th anniversary of NUVGP (October 13, 2020). Rivne : NUWEE, 2020. S. 173–177.

8. Smilyi P. M. Evaluation of the ecological state surface waters River Ubort. *Trends and Directions of Development of Scientific Approaches and Prospects of Integration of Internet Technologies Into Society* : Abstracts of VI International Scientific and Practical Conference. Stockholm, Sweden. 2020. S. 173–175.

**Scientific works that additionally reflect the scientific results of the
dissertation:**

9. Ahmedov B. M., Melnik O. V., Smilii P. M., Melniichuk M. M. Geographical features of transformation of water and land resource in terms of territorial reform. *Colloquium-journal. Medical science, technical science, agricultural science*. Warszawa, 2021. № 8(95). Część 1. S. 60–62.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	14
ВСТУП	15
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНОЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД	22
1.1. Існуючі підходи до оцінки екологічного стану поверхневих вод.....	22
1.2. Екологічні, санітарно-гігієнічні та господарські класифікації і нормативи оцінки якості поверхневих вод	26
1.3. Водогосподарсько-екологічна політика країн Європейського Союзу.....	37
1.4. Алгоритм проведення еколого-географічного дослідження якості поверхневих вод.....	42
Висновки до першого розділу.....	43
РОЗДІЛ 2. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ УМОВИ РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯК ОСНОВА РАЦІОНАЛЬНОГО ВОДОКОРИСТУВАННЯ	46
2.1. Фізико-географічна характеристика поверхневих вод Житомирської області.....	46
2.2. Методи та методики дослідження екологічної оцінки якості води, антропогенного навантаження на басейни річок	60
2.3. Математична обробка матеріалів.....	85
Висновки до другого розділу	86
РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНА ОЦІНКА САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНОЇ ЯКОСТІ ВОДИ ОСНОВНИХ РІЧКОВИХ БАСЕЙНІВ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	88
3.1. Оцінка якості води за показниками сольового складу	89
3.2. Оцінка якості води за трофо-сапробіологічними показниками.....	102
3.3. Оцінка якості води за показниками специфічних речовин токсичної дії.....	109
3.4. Об'єднана екологічна оцінка якості води річок області.....	124

3.5. Господарська оцінка якості води	132
Висновки до третього розділу	141
РОЗДІЛ 4. ОЦІНКА АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ ТА ГЕОЕКОЛОГІЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ ПОВОДЖЕННЯ З ПОВЕРХНЕВИМИ ВОДАМИ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ	144
4.1. Аналіз антропогенного навантаження на екосистему річок Житомирської області.....	144
4.2. Напрямки екологізації поверхневих вод річок Житомирської області.....	154
4.3. Поліпшення заходів із земле- та лісокористування в межах річкових басейнів краю	163
4.4. Оптимізаційні аспекти поводження з побутовими каналізаційними стоками.....	165
4.5. Шляхи вдосконалення рекреаційної та природно-заповідної діяльності в області	170
Висновки до четвертого розділу	177
ВИСНОВКИ	181
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	185
ДОДАТКИ.....	205

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БО	біхроматна окисніть
БПК	біологічна потреба в кисні
БСК	біологічне споживання кисню
ВЗ	високе забруднення
ГДК	гранично-допустима концентрація
ГІС	географічні інформаційні системи
ГМС	геоморфологічна система
ДСТУ	державний стандарт України
ЕГ	екологічна геоморфологія
ЕГП	економіко-географічне положення
КНС	каналізаційна насосна система
КОС	каналізаційні очисні споруди
ІЗВ	індекс забруднення води
НТП	науково-технічний прогрес
ПЗФ	природно-заповідний фонд
ПНО	потенційно небезпечні об'єкти
ПРП	природно-ресурсний потенціал
СПАР	синтетичні поверхнево-активні речовини
ТПВ	тверді побутові відходи
УкрНДІЕП	Український науково-дослідний інститут екологічних проблем
ЧКУ	Червона книга України
pH	показник концентрації водневих іонів

ВСТУП

Актуальність теми. Екстенсивний характер природокористування в Україні за останні роки призвів до значного виснаження природних ресурсів, погіршення екологічного стану окремих компонентів природи. Серед них важливе місце посідають поверхневі води. «Водний кодекс України» [19] передбачає забезпечення екологічного благополуччя поверхневих вод, зокрема, екологічне нормування їх якості. Це вимагає встановлення науково обґрунтованих значень основних природних показників якості поверхневих вод.

Еколого-географічна оцінка якості вод дає інформацію про них, як про органічну складову водної екосистеми, життєве середовище гідробіонтів і важливу частину природного середовища людини. Характеристика якості поверхневих вод дається на основі екологічної класифікації, яка містить широкий спектр гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних, бактеріологічних, інших показників абіотичної та біотичної складових водних екосистем. Це дає можливість встановлення екологічних нормативів якості води і для басейнів річок, не суперечить використанню галузевих нормативів екологічної безпеки водокористування та узгоджується з використанням нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин.

Сучасні способи оцінки якості поверхневих вод базуються на порівнянні результатів досліджень їх хімічного складу і фізичних властивостей в окремих контрольних пунктах з гранично-допустимими концентраціями (ГДК), що є недостатнім для об'єктивної оцінки якості води водних об'єктів.

Реальна оцінка екологічного стану і процесів, що відбуваються у навколишньому середовищі, є неможливою без застосування максимально достовірних критеріїв, тобто якісних чи кількісних ознак, взятих за основу екологічної класифікації стану природних водних екосистем. Тому в Україні, так і за кордоном, давно ведуться пошуки нових методичних підходів до оцінки якості води, розробляються нові наукові основи розробки комплексних оцінок.

Вступ України до Ради Європи потребує проведення екологічної політики, спрямованої згідно Конституції України на «гарантування екологічної безпеки і підтримання екологічної рівноваги». Тому необхідним є удосконалення нормативного забезпечення водоохоронної діяльності в державі, одним із шляхів якого є нормативне забезпечення водоохорони та водокористування є розробка екологічних нормативів якості води водних об'єктів. Стаття 37 «Водного Кодексу України» передбачає розробку і впровадження нового природоохоронного регламенту – екологічного нормативу якості поверхневих вод [19].

Інтегральним показником стану водних екосистем є якість води, яка оцінюється за кількісними і якісними характеристиками.

Єдиної для країн-членів ЄС екологічної класифікації якості поверхневих вод, що ґрунтується на кількісних критеріях, досі не існує.

Тому обґрунтування системи природоохоронних і ресурсозберігаючих оптимізаційних заходів з раціональної оцінки якості поверхневих вод актуально вести з позицій еколого-географічного аналізу, узагальнення і синтезу отриманої інформації щодо: високого індустріально-аграрного потенціалу і виняткової щільності населення території басейнів річок та загострення гідроекологічної ситуації в Житомирській області через функціонування великої кількості водоемких, екологічно небезпечних підприємств, високий рівень трансформованих ландшафтів з низькою здатністю до саморегуляції та застарілою природоохоронною інфраструктурою, вдосконалення структури обласного господарського комплексу в умовах адміністративної реформи та надмірного техногенного навантаження, сталої тенденції до забруднення водних джерел, деградації природно-ресурсного потенціалу, загострення умов водозабезпечення доброякісною водою.

Питання комплексної еколого-географічної оцінки якості води розроблялися у працях низки провідних вчених, зокрема, означену проблему висвітлювали в своїх роботах такі українські науковці: Є. М. Павельчук [117, 118], О. І. Денисова, В. С. Жукінський, І. П. Ковальчук [72–77],

В. Д. Романенко, В. П. Руденко [138], Л. Г. Руденко [94, 139, 141], Г. І. Рудько [142], В. К. Хільчевський, В. О. Фесюк [65], П. Г. Шищенко [41, 95, 173], А. В. Яцик [177–184]. Серед зарубіжних вчених – Хартон, Труїтт, Гарсія, Браун. Не зважаючи на те, що кількість запропонованих методів комплексних оцінок якості води досить велика, це питання є до цього часу проблемним і потребує одночасного вивчення різних властивостей водного об'єкта.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконане згідно з планами науково-дослідних робіт географічного факультету Волинського національного університету імені Лесі Українки, зокрема, за темою «Основи раціонального природокористування та охорони природи Західного Полісся» та відповідно до плану науково-дослідних робіт кафедри фізичної географії Волинського національного університету імені Лесі Українки, зокрема, за темою «Природні ресурси Волинського Полісся: ресурси та проблеми раціонального використання».

Мета і завдання дослідження. Метою даного дисертаційного дослідження є еколого-географічна оцінка стану поверхневих вод річкових басейнів Житомирської області та розробка заходів з їх оптимізації.

Відповідно до мети дослідження поставлені наступні **завдання**:

– скласти алгоритм еколого-географічної оцінки якості поверхневих вод річкових басейнів Житомирської області та встановити фізико-географічні умови їх формування;

– провести збір і систематизацію вихідної гідрохімічної, гідробіологічної і токсикологічної інформації з визначення якості води в річках Житомирської області;

– дослідити основні методичні положення та розробити математичну модель оцінки якості поверхневих вод;

– узагальнити і обґрунтувати систему заходів з оптимізації екологічного стану річок та природокористування в Житомирській області.

Об'єктом дослідження є поверхневі води найбільших річок басейну Прип'яті (Случ, Уборть, Уж, Норин) і басейну Дніпра (Тетерів, Гнилоп'ять Гуйва, Лісова Кам'янка, Ірша, Возня, Ірпінь, Роставиця, Кам'янка) в межах Житомирської області.

Предметом дослідження особливості зміни природного стану поверхневих вод річок Житомирської області в умовах антропогенного навантаження в регіоні.

Методи дослідження. При написанні дисертаційної роботи були використані загальнонаукові методи (аналізу та синтезу – при визначенні послідовності дослідження, аналізі поняттєво-термінологічного апарату; джерелознавчий аналіз – при відборі та аналізі літературних джерел; дедукції та індукції – при виборі стратегії дослідження, з'ясування сутності термінів і понять; систематизації – при формулюванні висновків дослідження; структурно-логічного узагальнення – при побудові логічної моделі процесу дослідження; ретроспективний – при дослідженні умов зміни природного стану поверхневих вод за певний проміжок часу; описовий – при описі об'єкта дослідження; статистичний – при формуванні та обробці інформаційної бази), так і конкретно-наукові (конструктивно-логічний – для поєднання географічного знання в цілісну систему; картографічний – для візуалізації результатів дослідження; порівняльно-географічний – для оцінки стану трансформаційних процесів регіону; структурування даних – для упорядкування взаємопов'язаних об'єктів за спільними ознаками шляхом поділу на групи).

Методичною основою дисертаційної роботи є положення фізичної і конструктивної географії, гідрології, передусім концепція сталого розвитку регіону, фундаментальні положення науки з питань раціонального природокористування та державного регулювання умов природокористування в межах Житомирського Полісся.

Інформаційну базу дослідження складають статистичні фондові матеріали господарських установ різних форм власності, законодавчі та

нормативно-правові акти, матеріали Головного управління статистики Житомирської області, матеріали Державного управління екології та природних ресурсів Житомирської області, дані Міністерства екології та природних ресурсів України, вітчизняна і зарубіжна монографічна література, періодичні видання, матеріали міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференцій, а також результати власних досліджень автора.

Наукова новизна одержаних результатів дисертаційної роботи полягає в еколого-географічному визначенні результатів комплексної оцінки поверхневих вод річок Житомирської області на сучасному етапі, дослідженні умов трансформації їх природного стану та розробка заходів з оптимізації екологічної ситуації в регіоні.

Вперше:

- вивчені умови і динаміка формування якості води найбільших річок басейнів Прип'яті і Дніпра в межах Житомирської області;
- визначений перелік специфічних токсичних речовин, зумовлений особливостями природно-кліматичних умов та специфікою підприємств Житомирської області;
- виконана екологічна оцінка якості води основних річкових басейнів Житомирської області із застосуванням існуючої системи класифікацій та нормативів якості річкових вод за трьома блоками показників (сольовим складом, трофо-сапробіологічних та специфічних речовин токсичної і радіаційної дії);
- виконано санітарно-гігієнічну та народногосподарську оцінку якості води окремих ділянок річок області;
- здійснено картографування екологічного стану поверхневих вод Житомирської області.

Удосконалено:

- підходи до оцінки екологічного стану поверхневих вод Житомирщини в умовах адміністративно-територіальної реформи;
- методика конструктивно-географічного дослідження умов природокористування;

– сутність раціонального водокористування та специфіку господарського використання територій.

Набули подальшого розвитку:

– оцінка сучасного стану водогосподарських систем Житомирської області, виявлено їх регіональні відмінності та особливості;
– стратегія сталого розвитку трансформованих територій.

Практичне значення одержаних результатів. Результати дослідження та запропоновані практичні рекомендації щодо збалансованого природокористування у басейнах річок Житомирщини можуть бути використані державними, регіональними та місцевими органами влади при проєктуванні раціональних схем водокористування, формуванні концепцій розвитку регіональних програм соціально-економічного розвитку, що дозволить збільшити рентабельність і конкурентоспроможність експлуатації об'єктів водного фонду. Теоретичні та методичні положення дисертації можуть також використовуватися при аналогічних дослідженнях інших регіонів України.

Результати дисертаційного дослідження використовуються Управлінням екології та природних ресурсів Житомирської області та впроваджені у навчальний процес кафедри біоресурсів, аквакультури та природничих наук Поліського національного університету при підготовці фахівців освітніх ступенів «Бакалавр» та «Магістр» зі спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» (довідка № 296/01-17 від 15 лютого 2021 р.). Ці результати також використовуються у Державному агентстві водних ресурсів України та його підвідомчих організаціях (довідка № 374 від 18 лютого 2021 р.), Державній екологічній інспекції Поліського округу (довідка № 151-з від 23 лютого 2021 р.).

Пропозиції щодо модернізації механізму управління, використання, збереження та відродження водних ресурсів малих річок знайшли застосування в діяльності Ківерцівського національного природного парку «Цуманська пуща» (довідка № 01-15/105 від 17 березня 2021 р.).

Особистий внесок автора полягає у здійсненні дослідження проблем господарського водокористування в басейнах річок Житомирської області. Особисто автором розроблені наукові положення та практичні рекомендації щодо визначення якості поверхневих вод річок регіону. Концептуальні основи роботи, її структура, постановка проблем, шляхи їхнього розв'язку, сформульовані у дисертації наукові положення, висновки і пропозиції є авторськими та є його науковим доробком.

Апробація результатів дисертаційного дослідження. Результати дисертаційного дослідження доповідалися, були оприлюднені та обговорені на міжнародних, всеукраїнських та регіональних науково-практичних конференціях: «Проблеми та перспективи розвитку вищої школи та економіки в XXI столітті» (Рівне, 2020 р.), «Trends and Directions of Development of Scientific Approaches and Prospects of Integration of Internet Technologies Into Society» (Stockholm, Sweden, 2020 р.), «Актуальні проблеми та перспективи розвитку регіонів» (Рівне, 2020 р.).

Публікації. За темою дисертації автором опубліковано 9 наукових праць, з яких 3 статті у наукових фахових виданнях України, 2 статті в іноземних виданнях, 4 тези наукових доповідей, з них 1 – іноземна.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг роботи складає 268 сторінок (основного тексту – 184 сторінок) комп'ютерного тексту. Робота містить 19 таблиць, 22 рисунків, 14 додатків. Список використаних джерел включає 201 найменування.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГО- ГЕОГРАФІЧНОЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД

1.1. Існуючі підходи до оцінки екологічного стану поверхневих вод

Антропогенна діяльність, як правило, негативно впливає на якість поверхневих вод [8, 18, 29, 37, 62, 78, 99, 121, 154, 171, 177, 184, 186, 194, 197] та їх екологічний стан (погіршення якості води, забруднення промисловими і комунальними стічними водами, евтрофікацію, збіднення видового складу біоти тощо).

Для розробки ефективних заходів із запобігання антропогенним чинникам і зменшення їх впливу на поверхневі водні ресурси, розроблені та впровадженні дві універсальні системи:

- 1) оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС);
- 2) система екологічного моніторингу (СЕМ) [45, 131].

Однією з найважливіших проблем у даних системах, що стосуються водних об'єктів є проблема екологічної оцінки стану та якості поверхневих вод.

Поверхневі води інтенсивно використовуються людством для різних потреб, проте, різні водоспоживачі і водокористувачі висувають до якості води різні вимоги.

Наразі, в світі та в Україні існує два суттєво різних розуміння якості води, які умовно називають екологічним і водоспоживацьким.

Екологічне розуміння якості води ґрунтується на тому, що природна поверхнева вода є, по-перше, найважливішою складовою частиною водних екосистем, а її якість – результатом їх функціонування і, по-друге, вода водойм і водотоків є єдиним можливим середовищем життя водних рослин і тварин.

У водоспоживацькому розумінні якості води передбачається те, що вода – це господарський ресурс, за своїм складом і властивостями, придатний або не придатний для окремих видів водоспоживання і водокористування.

Тому, існуючу систему класифікацій і нормативів оцінки якості поверхневих вод України можна поділити на три основні групи: екологічні, санітарно-гігієнічні та господарські нормативи.

У кожній із груп є визначальні характеристики, що відповідають призначенню нормативів і різко розмежовують групи між собою, адже уособлюють їх специфіку:

1) в екологічній групі – це солоність, трофність, сапробність, токсичність, радіоактивність води, що відображають природний стан водного об'єкта та цілі водоохоронної діяльності з покращення його діяльності;

2) в санітарно-гігієнічній групі – це гранично-допустимі концентрації (ГДК), критерії, що забезпечують охорону здоров'я населення;

3) в господарській групі – це різноманітні вимоги галузей, які використовують чи споживають воду природних і штучних водних об'єктів суші. Групу господарських нормативів оцінки якості води можна поділити на три підгрупи: рибогосподарську, промислового та сільськогосподарського водопостачання.

Для вирішення багатьох водоохоронних завдань необхідним є узагальнення інформації про стан водних об'єктів, що дозволить комплексно оцінювати як ступінь їх забрудненості, так і здатність до самоочищення та використання.

На сьогодні чітко прослідковується тенденція, з одного боку, посилення диференціації проблеми комплексних оцінок з метою більш детального вивчення її складових, які характеризують якість води за окремими показниками, а з іншого боку, – інтеграції цих складових, що дозволяє отримати обґрунтовані висновки про якість води в цілому [1, 12, 90, 117, 118, 156–160, 175, 180]. Тому і виділяють дві групи методів, які різняться між собою принципами їх розробки.

Методи першої групи дозволяють оцінити якість води за гідрохімічними, гідробіологічними, мікробіологічними і гідрологічними показниками. Однозначної характеристики якості води вони не дають, однак відносять той самий стан водного об'єкта за окремими показниками до

різних класів забрудненості. Неможливість віднесення стану водного об'єкта, в цілому, до певного класу обмежує рамки широкого застосування цих методів у практичній роботі [22, 52].

До другої групи методів належать ті, які дозволяють оцінити якість води однозначно і хоча одне число не може передати всю повноту інформації про складну багатокomпонентну систему, якою є поверхневі води, ці методи мають доволі широке застосування [21, 47, 110, 199] та дозволяють вирішувати завдання зі встановлення рівня забрудненості, приймати різноманітні водоохоронні рішення.

Існуючі методи комплексної оцінки якості води більш суттєво відрізняються за цілями їх побудови, способами формалізації даних, обсягами та характером вихідної інформації, встановленням і використанням критеріїв оцінки тощо.

Однією з перших методик оцінки ступеня забрудненості вод є розроблена Королівською комісією Великобританії у 1912 р. класифікація водних об'єктів, що передбачає аналіз стану поверхневих вод за фізико-хімічними показниками, які характеризують вплив на водний об'єкт, основного на той час джерела забруднення, господарсько-побутових стічних вод.

В основу класифікації були покладені наступні ознаки: запах, каламутність, наявність або відсутність риб, характер водної рослинності, BCK_5 , окислюваності, амонійному, альбуміноідному (білковому) і нітратному азотах, завислих речовинах, хлоридах та розчиненому кисню. Найбільшої уваги надавали величині BCK_5 , значення якого по шкалі було визначене в межах від 1 до 10 мг/л.

За ступенем забруднення водні об'єкти були поділені на шість груп: дуже чисті, чисті, досить чисті, порівняно чисті, сумнівні і погані.

Для того ж служила і перша класифікація природних вод, заснована на гідробіологічних показниках [92, 93] – система сапробності Колквітця і Марсона (1909 р.). Оцінку стану водного об'єкта проводили за біологічними ознаками – зоо- та фітонаселення. Система включала чотири зони: олігосапробну, β -мезосапробну, α -мезосапробну та полісапробну.

Для кожної зони наводилися хімічні ознаки, тісно пов'язані з життям водних організмів. Були запропоновані різні варіанти подання результатів визначення сапробності біоценозу: кількісний (індекс Пантле і Бука) і його модифікації Сладечека, графічний (метод Кноппа), комплексна оцінка Зелінки і Марвана, векторний (метод Головіна), індекс Ротшайна. Практичне використання системи Колквітця і Марсона привело до багатьох її модифікацій [88]. Ще були запропоновані багато індексів видових різновидностей, які відрізняються між собою як теоретичною основою, так і використанням різних форм наведення результатів.

До сьогодні триває дискусія щодо доцільності використання для оцінки стану поверхневих вод індексів Шеннона, Сімпсона, Вільма-Дорріса та інших [1]. Результати біомоніторингу свідчать про безперечну змістовність показників видового складу при аналізі їх динаміки в часі в одних і тих контрольних пунктах.

Серед біологічних систем аналізу якості вод найбільш перспективними, на думку багатьох учених, є оцінки, що враховують видові показники та значення таксонів: біотичний індекс річки Трент Вудівіса, індекс Грейхема, Чандлера та ін. [178]. До класифікації із часом включалися нові показники, зокрема фізико-хімічні та бактеріологічні. Це відомі в СРСР класифікації водних об'єктів, запропоновані С. М. Драчовим та А. А. Билінкіною [7]. У класифікації поверхневих вод, розробленій країнами-сателітами СРСР (1963 р.), виділені три класи якості води, для характеристики яких задіяно майже 40 показників [110].

Більшість розроблених методик комплексних оцінок стану водних об'єктів пов'язані з використанням існуючих ГДК [11, 42, 56, 68, 89, 93, 135, 166].

Також методи комплексних оцінок якості води постійно розробляються і за кордоном. Відомі роботи Брауна, Харкінса, Хартона, Труїтта, Юхабера, Гарсія та ін. [190, 192, 194, 198].

Різні підходи, використані авторами при створенні систем оцінок, мають свої переваги і недоліки, однак жодна з них не може претендувати на універсальність.

1.2. Екологічні, санітарно-гігієнічні та господарські класифікації і нормативи оцінки якості поверхневих вод

На сьогодні, в Україні склалася ситуація штучного протиставлення двох методологічних підходів до побудови класифікацій і нормативів оцінки стану і якості поверхневих вод – екосистемного і на засадах ГДК.

До 1994 року в Україні, як і до того в СРСР, були відсутні екосистемні класифікації і, побудовані на них, оцінки якості поверхневих вод із офіційним статусом. В окремих державах розроблялися і затверджувалися класифікації якості поверхневих вод та доводилися до рівня стандартів [31, 43, 49].

Але з 1978 року на екосистемних засадах розроблялася і вдосконалювалася класифікація та оцінка якості поверхневих вод [80, 183], а Держкомгідрометом СРСР був розроблений державний стандарт – ГОСТ 17.1.3.07-82 з класифікацією якості вод за гідробіологічними та мікробіологічними показниками [32].

Загалом, гідробіологічні показники класифікації включали три індекси сапробності без ранжування на класи чи на категорії якості води. Наразі цей стандарт не є чинним.

Основним водоохоронним документом на сьогодні є система ГДК (санітарно-гігієнічні та рибогосподарські) [51, 108, 145]. В Українського наукового санітарно-гігієнічного центру та деяких фахівців контрольних служб, щодо розробки екологічних нормативних документів (в т. ч. класифікацій і методик) для України, відношення негативне, оскільки є розроблена система ГДК. Ця позиція суперечить ст. 33–37 «Водного Кодексу України» [19], який передбачає розробку і впровадження нового природоохоронного регламенту – екологічних нормативів якості води та взаємопогодженість вимог до об'єктів, що підлягають стандартизації і нормуванню з метою екологічної і санітарно-гігієнічної безпеки вод. Проте, в жодному документі не сказано, що екологічні нормативні документи повинні відповідати тій же методології, що і санітарно-гігієнічні, і рибогосподарські.

Багаторічна практика використання санітарно-гігієнічних та рибогосподарських ГДК свідчить про те, що на переважній кількості пунктів контролю за якістю поверхневих вод, чинні ГДК порушуються. Порушення відрізняються між собою складом показників, інтенсивністю та частотою відхилення від норм. У більшості випадків ГДК не можуть бути реально досягнуті за існуючих технологій очистки стічних вод. Розробка ГДК для нових забруднень не відповідає темпам їх надходження у довкілля. Екологічні порушення у водних об'єктах, в тому числі погіршення якості води, трапляються навіть при дотриманні ГДК. Проте, система ГДК не враховує ефектів синергізму та антагонізму дії різних забруднюючих речовин, крім того не враховуються похідні хімічні продукти, які бувають більш токсичні, ніж вихідні сполуки.

Недостатню ефективність ГДК визначили фахівці з гігієни, зокрема, В. А. Книжников [71]: «Оскільки цей ідеал (ГДК) є практично недосяжним, бо його реалізація вимагає краху існуючої економіки, то завдання гігієни є визначити і підказати центральній і місцевій владі найбільш небезпечні джерела забруднення навколишнього середовища» та Т. І. Бонашевська [3], яка зазначає, що критерії ГДК, безсумнівно є умовними.

У документі експертів Світового Банку [50] було висловлено критичне ставлення до системи ГДК як до єдиної критеріальної бази при оцінці якості поверхневих вод. У цьому документі дані конкретні рекомендації для існуючої системи моніторингу і нормативів оцінки якості поверхневих вод та зазначені суттєві недоліки екологічної системи стандартів в Україні. Використання лише критеріїв ГДК дає можливість підприємствам забруднювати навколишнє природне середовище до рівня заданих параметрів його якості. Отже, система ГДК не забезпечує надійного захисту водних об'єктів, однак виникає ілюзія, що всі речовини знаходяться під контролем природоохоронних органів.

Наступним кроком в оцінці якості води є розробка на основі ГДК «Методичних рекомендацій з формалізованої комплексної оцінки якості

поверхневих і морських вод за гідрохімічними показниками» [102]. Як формалізований критерій оцінки забрудненості води був прийнятий індекс забруднення води (ІЗВ), який обчислюється за формулою (1.1):

$$ІЗВ = \sum_{i=1}^{n1} \frac{C_i}{ГДК}, \quad (1.1)$$

де C_i – концентрація речовин у воді; n – кількість лімітуючих показників; $ГДК$ – гранично допустима концентрація.

Використання методики ІЗВ упродовж певного відрізка часу спростили узагальнення інформації, одержаної при здійсненні гідрохімічного моніторингу різними відомствами.

З часом, були розроблені і запропоновані до використання у водоохоронній практиці більш досконалі способи інтегральної оцінки якості поверхневих вод за комплексом показників [46, 162, 174].

Найбільш досконалим нормативом екологічної групи, є система оцінки якості води в Угорщині, яка була розроблена в 1976 році і поліпшена фахівцями науково-дослідного інституту VITUKI в 1980 році. У цій класифікації є всі екологічні характеристики, а в країні розроблений державний стандарт з якості води.

Недосконалість існуючих систем оцінки водних екосистем давно усвідомлена науковцями України. Ведеться цілеспрямована розробка нових методів контролю води з гідробіологічних позицій [103, 106, 114, 144]. Основоположниками сучасної екологічної класифікації якості поверхневих вод є фахівці Інституту гідробіології національної академії наук (ІГБ НАН) України О. П. Оксіюк, В. Н. Жукінський і ін. Вченими був запропонований перший варіант цієї класифікації [61], опублікований в 1978 р., а останній варіант – «Комплексна екологічна класифікація якості поверхневих вод суші» [112], опублікований у 1993 році [181].

Класифікація якості поверхневих вод, розроблена фахівцями ІГБ НАН України (в різних її варіантах), пройшла апробацію на водних

об'єктах різного типу і в різних країнах: Україні, Росії, Молдові, Фінляндії і Словаччині [6, 61, 111, 113, 126]. Фахівці інституту гідробіології зробили порівняльний аналіз відомих їм класифікацій якості води, котрі були чинними в різних країнах Європи (Австрія, Болгарія, Норвегія, Фінляндія, Чехія, Німеччина, Швеція, Угорщина) з екосистемною класифікацією ІГБ НАН України за принципом наявних у них трофо-сапробіологічних показників. Виявилося, що більшість показників (а саме – 28) використовується приблизно в половині із зазначених країн. Це свідчить про повну екологізацію національних нормативів якості поверхневих вод. Результати порівнянь і критичний аналіз європейського досвіду були враховані при створенні нормативного документу з класифікації та оцінки якості води у водних об'єктах в Україні.

Відомі з публікацій, наукові екологічні класифікації якості поверхневих вод, розроблені в Українському науково-дослідному інституті екологічних проблем, – «Класифікація поверхневих вод на основі оцінки їх якісного стану» та «Екологічна класифікація водотоків України» [13, 14].

На основі багаторічної роботи наукових фахівців цих двох інститутів був створений і затверджений наказом Мінприроди України (1994 р.) керівний нормативний документ (КНД) 211.1.4.010-94 «Екологічна оцінка якості поверхневих вод суші та естуаріїв України. Методика» [70]. Цей документ втратив чинність 31 грудня 1998 р. відповідно з наказом Мінекобезпеки України за № 44. Натомість була затверджена «Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» [100], яка є фактично міжвідомчим нормативним документом, бо погоджена з Держкомгідрометом та Держводагенцією України. Методика була розроблена фахівцями ІГБ НАН України, УкрНДІЕП Мінекоресурсів України та УНДІВЕП згідно вимог «Водного кодексу України» щодо розробки нормативних документів в галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів, а також на виконання постанови Кабінету Міністрів України від 19 березня 1997 р. № 244 «Про заходи щодо поетапного впровадження в Україні вимог директив Європейського Союзу,

санітарних, екологічних, ветеринарних, фітосанітарних, норм та міжнародних стандартів» [103]. Робота виконана та опублікована в 1998 р. завдяки гранту, одержаному від уряду Канади через Міжнародний Центр Досліджень і Розвитку (IDRC). Завдяки цій підтримці була зроблена і опублікована «Методика картографування екологічного стану поверхневих вод України за якістю води» [101].

Як санітарно-гігієнічні класифікації і нормативи оцінки якості поверхневих вод в Україні були чинні нормативні документи колишнього СРСР: два стандарти «ГОСТ 17.1.5.02.80. Охрана природы. Гидросфера. Гигиенические требования к зонам рекреации водных объектов» [33], «ГОСТ 2761-84. Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора» [34], СанПиН 4630-88 [145] і «Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами» [128].

Стандарт ГОСТ 17.1.5.02.80 є одним з найстаріших стандартів СРСР, перевиданий у 1984 р., чинний до сьогодні в Україні та інших країнах СНД. Цей стандарт встановлює гігієнічні вимоги лише до тих зон рекреації водних об'єктів, які офіційно визначені для організованого масового відпочинку та купання людей, однак не поширюється на водні об'єкти, які використовуються для неконтрольованого відпочинку і плавання, на лікувальні пляжі курортів та санаторіїв. Отже, поза санітарно-гігієнічним контролем умов рекреації людей знаходиться переважна більшість ділянок (акваторій) водних об'єктів України.

На відміну від попереднього, ГОСТ 2761-84, має у своєму складі класифікацію якості води поверхневих водних об'єктів у місцях забору води для централізованого господарсько-питного водопостачання. Три кількісні значення кожного з десяти показників відповідають трьом класам якості води. Крім цього, стандарт містить кілька однозначних вимог до кількісного значення якості води по сухому залишку, хлоридах, сульфатах та загальній твердості. Критеріальна база санітарних правил і норм міститься в

трьох додатках, два з яких належать до типу класифікацій, а третій є системою гігієнічних ГДК і орієнтовно допустимих рівнів (ОДР). У додатку Б наведена класифікація кількісних значень 13 показників складу і властивостей води водних об'єктів, котрі відображають гігієнічні вимоги до якості води. В першій графі зазначені кількісні критерії складу і властивостей води, котрі відповідають вимогам господарсько-питного водопостачання і водозабезпечення харчових підприємств. У другій графі зазначені критерії складу та властивостей води, придатної до купання, відпочинку, а також водойм в межах населених місць. Додаток В містить гігієнічну класифікацію водних об'єктів за ступенем забруднення їх води. Тут визначені чотири ступені забруднення води водних об'єктів (допустима, помірна, висока і надзвичайно висока) і відповідні індекси забруднення – 0, 1, 2, 3. У додатку Г подана система ГДК і ОДР вмісту шкідливих речовин у воді водних об'єктів господарсько-питного і культурно-побутового водокористування і налічує 1345 шкідливих речовин з відповідними значеннями ГДК і ОДР та класів небезпеки для здоров'я людини. Цей список поновлюється з 1988 р.

У нормативному документі «Правила охорони поверхневих вод» є класифікація, де кількісні та якісні характеристики 14 показників відповідають трьом напрямкам водокористування, а саме: забезпечення господарсько-питних, комунально-побутових та потреб рибного господарства у трьох категоріях: вища, перша та друга категорії. За змістом та призначенням цей документ є комбінацією санітарно-гігієнічних і рибогосподарських вимог до якості води.

Вимоги до якості води в господарських галузях є дуже специфічними та різноманітними. Їх класифікації і нормативи оцінки якості поверхневих вод своїм призначенням мають сприяти охороні і раціональному використанню водних і біологічних ресурсів водних об'єктів України. Тому доцільно поділити народногосподарські класифікації на три групи: рибогосподарські, промислового і сільськогосподарського водопостачання (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Існуюча система класифікацій і нормативів оцінки якості поверхневих вод України *

Екологічні (охорона і відновлення екосистем водних об'єктів та поліпшення умов життя людей)	Санітарно-гігієнічні (охорона здоров'я людини)	Народногосподарські (охорона і раціональне використання водних і біологічних ресурсів)		
		Рибогосподарські	Промислового водопостачання	Сільськогосподарського водопостачання
1	2	3	4	5
1. Державні будівельні норми України. Проектування. Склад і зміст матеріалів ОВНС при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. Основні положення проектування. -ДБНА.2.2-1-95. К. : Укрархбудінформ, 1996.	1. ГОСТ 17.1.5.02.80 – Охрана природы. Гидросфера. Гигиенические требования к зонам рекреации водных объектов. (Введен с 01.07.82 г.). М. : Госстандарт СССР, 1985.	1. Правила охраны поверхностных вод (типовые положения). (Введен с 01.03.91 г.). М. : Госкомприроды СССР.	1. ГОСТ 2761-84. Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора. (Введен с 01.01.86 г.). М. : Госстандарт СССР.	1. ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством. (Введен с 01.01.85 г.). М. : Госстандарт СССР
2. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. К. : Символ-Т, 1998.	2. ГОСТ 2761-84. Источник централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора. (Введен с 01.01.86 г.). М. : Госстандарт СССР	2. Обобщенный перечень ПДК и БУВ вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. М., 1990 г.	2. ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством. (Введен с 01.01.85 г.). М. : Госстандарт СССР	2. ГОСТ 17.1.2.03-90. Охрана природы. Гидросфера. Критерии и показатели качества воды для орошения.

продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5
3. Методика оцінки стану біоти водних об'єктів України за характеристиками планктону. Наукова розробка.	3. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения. (СанПиН № 4630-88). Утверждены 04.07.88 г. М. : Миздрав СССР.	3. Дополнительные перечни №1-7 к «Обобщенному перечню ПДК и ОБУВ вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов». М. : Главрыбвод, Минрыбхоза СССР, 1990 г.	3. Нормы технологических требований до качества поверхностных вод для различных целей промышленного водоснабжения.	3. ДСТУ 2730-94. Якість природної води для зрошення. Агронімічні критерії. К. : Держстандарт України, 1998 р.
4. Методика оцінки стану біоти водних об'єктів України за характеристиками бентосу. Наукова розробка.	4. Правила охраны поверхностных вод (типовые положения). Введены с 01.03.91 г. М. : Госкомприроды СССР.	4. Формалізована характеристика іхтіофауни України для оцінки її складу і стану популяцій. К. : 1995 р. Наукова розробка.	Відомчі нормативні документи	4. ВБН 43/33-2,5-5-96. Сільсько-господарське водоснабження. Зовнішні мережі і споруди. Норми проектування [14].
	5. Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами. Постанова Кабміну від 25.03.1999р. № 465.			5. Единые критерии качества вод. СЭВ, 1982 г.

* Складено автором

Рибогосподарські класифікації і нормативи оцінки якості поверхневих вод. В Україні є чинним рибогосподарський нормативний документ колишнього СРСР «Обобщенный перечень ПДК и ОБУВ вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов» [51, 108]. Від 16.05.1974 р. чинні міжвідомчі «Правила охорони поверхневих вод» [128], погоджені Міністерством меліорації водного господарства, МОЗ і Мінрибгоспом СРСР, які час від часу поповнюються. До їх складу входить два додатки, які становлять основну критеріальну базу для оцінки ступеня забрудненості рибогосподарських водних об'єктів.

Один з додатків відображає загальні вимоги до складу і властивостей води водних об'єктів, котрі використовуються для рибогосподарських цілей. Водні об'єкти для збереження і відтворення цінних видів риби з високою чутливістю до кисню та водні об'єкти, які використовуються для інших рибогосподарських цілей, зумовлюють дві категорії рибогосподарських водних об'єктів. Другий додаток містить перелік ГДК шкідливих речовин у воді рибогосподарських водних об'єктів, до якого постійно додавалися нові переліки. В 1990 р. для зручності в користуванні і через перегляд деяких ГДК та уточненням усі рибогосподарські ГДК були поєднані у новий нормативний документ «Обобщенный перечень ПДК и ОБУВ вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов». Цей перелік включав 912 речовин, він повільно, але постійно поповнюється. В Україні процес розробки, апробації і затвердження рибогосподарських ГДК шкідливих речовин контролюється спеціальною екологічною комісією Мінекоресурсів України.

Рибогосподарські ГДК вважаються найближчими до екологічних критеріїв оцінки впливу забруднюючих речовин на гідробіоти, оскільки вони використовуються в лабораторних і польових умовах на гідробіонтах річкового таксономічного рангу, в першу чергу, на рибах, та мають на меті захист іхтіофауни як складової біоти і захист водних об'єктів як середовища їх існування.

Крім того, рибогосподарські ГДК набагато жорсткіші, ніж санітарно-гігієнічні ГДК (в 100–1000 разів).

Список рибогосподарських нормативів в Україні може бути поповнений новим нормативним документом «Формалізована характеристика іхтіофауни України для оцінки її складу і стану популяцій» [60], який розроблений фахівцями інституту гідробіології та інституту зоології НАН України. Цей нормативний документ може служити критеріальною базою для виконання іхтіолого-рибгосподарського розділу ОВНС будь якого проекту, пов'язаного з водними об'єктами, дати уявлення про якість води і стан біоти водних об'єктів.

Для повної рибгосподарської класифікації необхідний, на нашу думку, нормативний документ, де будуть відображені питання рибопродуктивності і правил таксації рибгосподарських водних об'єктів.

Класифікація і нормативи оцінки якості поверхневих вод для господарського та промислового водопостачання. Аналіз існуючих класифікацій і нормативів оцінки якості поверхневих вод для промислового водопостачання дає підставу стверджувати, що в сучасний період різні галузі промисловості України користуються двома стандартами, а саме: ГОСТ 2761-84 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические и технические требования и правила выбора» [34] та ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством» [35].

Різні галузі і підгалузі промисловості України мають спільні і специфічні вимоги до якості води, яка є необхідною для забезпечення усіх виробничих і побутових потреб. Спільними є вимоги, регламентовані в ГОСТ 2761-84. Ці стандарти поширюються на ті джерела централізованого водопостачання, які використовуються не лише для господарсько-питних водогонів комунального призначення, але й для водогонів, котрі одночасно використовуються як для виробничих (промислових), так і для господарсько-питних цілей. У Стандарті показники якості розбиті на три класи за вимогами до якості води: промисловість задовольняли вимоги другого і третього класу.

Спільним для усіх галузей є дотримання вимог щодо якості питної води, яка використовується для побутових потреб і регламентована ГОСТ 2874-82. Специфічні, продиктовані особливостями технологій виробництва, полягають у попередженні шкідливих наслідків від використання некондиційної води у зворотній системі водоспоживання.

Ці вимоги не мають чинності державних нормативних документів, бо містяться у відомчих (галузевих) методичних рекомендаціях. Отже, є потреба у розробці державного нормативного документу оцінки якості поверхневих вод для промислового водопостачання, який сприятиме поділу системи питного і технічного водопостачання у великих містах для економії коштів через здешевлення водопідготовки на різні цілі промислового водопостачання.

Класифікації і нормативи оцінки якості поверхневих вод для сільськогосподарського водопостачання. Два основні призначення поверхневих вод для сільськогосподарського постачання – зрошення сільськогосподарських земель і напування сільськогосподарських тварин, визначені рядом нормативних документів.

Так, у 1982 році РЕВ був розроблений нормативний документ «Единые критерии качества вод» [54], який включав таблиці А, В, Г. Показники таблиць А і В були бажані і допустимі величини, котрі регламентували придатність води до зрошення, а таблиця Г – для напування сільськогосподарських тварин.

У 1990 р. було затверджено стандарт ГОСТ 17.1.2.03-90 «Охрана природы. Гидросфера. Критерии и показатели качества воды для орошения» [30], який поширювався на всі поверхневі води, придатні для зрошення земель. Йому на зміну в Україні прийшов один із перших національних стандартів ДСТУ 2730-94 «Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії» [53], чинний з 01.01.1995 р. і дозволяє оцінювати якість зрошувальної води з врахуванням небезпеки вторинного засолення або підлуження ґрунтів та токсичного впливу води на рослини.

Граничні нормативні значення якості води для сільськогосподарських тварин увійшли до складу чинних відомчих будівельних норм України

«ВБН 46/33-2,5-5-96. Сільськогосподарське водопостачання. Зовнішні мережі і споруди. Норми проектування» [10] і регламентують вміст в воді мінеральних (сольових) компонентів.

1.3. Водогосподарсько-екологічна політика країн Європейського Союзу

До сьогодні не існує загальної для Європейського Союзу (ЄС) екологічної класифікації якості поверхневих вод, яка б ґрунтувалася саме на кількісних критеріях. Тому країни-члени ЄС користуються лише національними цільовими показниками якості води, оскільки, саме вони виражені кількісними критеріями. Однак, жоден із підходів до встановлення цільових показників якості води, якими користуються країни, не узгоджений із класифікаціями екологічного і хімічного стану водних об'єктів різного типу. Крім того, варто зауважити, що застосування екосистемного підходу до водогосподарської політики вимагає розробки цільових показників якості води, які забезпечують функціональну цілісність гідроекосистеми.

Розробка єдиної комплексної класифікації в майбутньому є необхідною, на основі якої буде розроблена єдина для країн-членів ЄС «Методика встановлення цільових показників якості поверхневих вод».

Незважаючи на зауваження [48], Директива ЄС має велике мобілізуюче і змістовне значення для вирішення проблеми оздоровлення гідроекосистем в Україні. Саме затвердження далекоглядної мети має націлювати уряди зацікавлених європейських країн на організацію і виконання програми усвідомлених цілеспрямованих заходів по захисту і поліпшенню стану водних об'єктів та якості води у них, яка є інтегральним показником стану водних екосистем [112].

Водогосподарська діяльність у країнах ЄС ґрунтується на певних вихідних положеннях, які можна сформулювати наступним чином:

1) водогосподарська діяльність повинна базуватися на екосистемному підході, що є необхідним для забезпечення цілісного, екологічно

обґрунтованого використання водних і біологічних ресурсів гідроекосистем і прилеглих до них заболочених земель і річкових заплав з біотою;

2) водогосподарська діяльність повинна поєднуватися із всебічним захистом здоров'я населення, насамперед, із забезпеченням надійного питного водопостачання і рекреації;

3) водогосподарська діяльність повинна забезпечувати потреби народного господарства, зокрема промисловості, сільського і рибного господарства, транспорту та енергетики.

Ці три напрямки водогосподарської діяльності багато в чому суперечать один одному. Тому проведення водної політики ЄС спрямоване на пошук рівноваги між ними [17, 48, 100, 116, 134, 147, 165].

В ЄС вважають, що одним із головних завдань водогосподарської політики повинно бути збереження і відновлення гідроекосистем, досягнення, так званого, статусу високої екологічної якості, адекватного первісному природному стану або близького до нього. Оскільки, в багатьох водних об'єктах через гідротехнічне втручання і забруднення промислово-комунальними стічними водами, первісний стан гідроекосистем не може бути досягнутий, то необхідно прагнути до підтримки і відновлення стану так званої базової екологічної якості.

За останні роки в усіх країнах Європи виникла необхідність розглянути питання дослідження річок, оскільки використання води та потреба у її якості щорічно зростають [189]. Інтегральним показником стану водних екосистем є якість води, яка оцінюється за кількісними та якісними характеристиками. Цільові показники для країн Європейської Економічної Комісії (ЄЕК) у складі ООН були розроблені водогосподарськими організаціями разом із відповідними науковими установами. Однією з головних переваг використання цільових показників якості води є вирішення проблем різних видів використання водних ресурсів. Цільові показники покладені в основу правил обмеження та скорочення забруднення води та іншого негативного впливу на водні екосистеми і є пороговими значеннями такої якості води, котру слід зберегти або досягти за певний час [147].

У деяких країнах Європи застосовується поетапний підхід з досягнення значень цільових показників якості поверхневих вод, коли її поліпшення встановлюється на двох рівнях:

1) перший рівень відповідає найбільш суворим екологічним критеріям якості води і забезпечує різні види використання поверхневих вод і збереження гідроекосистем;

2) другий рівень є збалансованим між реальним та бажаним станом гідроекосистеми з екологічної точки зору і досягається упродовж певного визначеного періоду часу. Зокрема, у Швеції та Норвегії термін досягнення цільових показників якості води становить від 5 до 10 років [97].

Цільові значення показників якості води регулярно переглядаються, щоб привести їх у відповідність з новими технологічними можливостями скорочення забруднень, досягнень науки щодо критеріїв якості води та цілей водокористування [189]. У країнах ЄС по-різному підходять до визначення цільових показників якості води, зазвичай визначають чотири групи підходів:

- 1) встановлення показників для окремих гідроекосистем;
- 2) встановлення загальних цільових показників якості води;
- 3) встановлення показників на основі схем класифікацій якості води;
- 4) встановлення показників для транскордонних вод.

Для прикладу, при встановленні цільових показників якості води для окремих гідроекосистем у Німеччині враховують місцеві гідрфізичні, гідрохімічні, гідрологічні та гідробіологічні особливості, а також природні концентрації певних речовин [189]. Велика увага приділяється результатам моніторингу якості води та інвентаризації джерел забруднення у певному водному об'єкті. Після визначення цільових показників якості води для окремих водних об'єктів вони використовувалися компетентними органами як основа для планування у галузі водного господарства. Однак, цільові показники не розглядаються як обов'язкові обмежувальні нормативи [134], водогосподарські органи визначають, як їх використовувати, і які саме види водокористування необхідно захищати у певному водному об'єкті.

При встановленні загальних цільових показників якості води в Нідерландах застосовується принцип «статус-кво», коли цільовим показником вважається фактична концентрація речовини для певної гідроекосистеми [134]. Необхідність корекції показників враховується у випадках коли природна концентрація певних речовин перевищує, або є нижчою за відповідні цільові показники якості води. Тут важливе значення надається висновку експертів для визначення величини цільових показників.

У Швеції цільові показники якості води призначені для досягнення у довготерміновій перспективі в усіх гідроекосистемах I класу якості води за національною класифікацією якості водних ресурсів. При цьому концентрації окремих показників встановлюються з урахуванням конкретних вимог [113].

У Норвегії національна система класифікації якості води є основою для встановлення цільових показників усіх гідроекосистем, які встановлюються для водних об'єктів, що забруднюються з точкових джерел скиду забруднюючих речовин. Довготривалою метою є забезпечення найвищого I класу якості води в усіх гідроекосистемах Норвегії [187].

Все частіше цільові показники якості води в країнах ЄС використовуються для попередження, обмеження і скорочення забруднення гідроекосистем у різних аспектах. Так, директивою ЄС 86/280 від 12.06.1986 р. було запропоновано впродовж півтора року скоротити скиди трьох органічних речовин (вуглеводневого тетраклориду, ДДТ і пентахлорфенолу) до цільових показників якості води [105].

Через нові можливості скорочення забруднень річок, що з'являються завдяки новим технологіям щодо критеріїв якості води, у деяких європейських країнах цільові показники якості води періодично переглядаються [186].

На підставі цільових показників якості води у деяких країнах ЄС розробляються стратегії та плани дій з управління водними ресурсами. Для ефективного застосування на практиці цільових показників якості води необхідна адаптація до них програм моніторингу і систем спостереження.

Забруднення річок України спричиняється майже всіма видами господарської діяльності, що пояснюється розвитком промисловості, збільшення чисельності населення та урбанізацією територій, а також недостатнім впровадженням водоочисних технологій тощо. Незважаючи на те, що гідроекосистеми належать до відновлювальних, відзначається їх виснаження та забруднення. Основною метою раціонального використання і відтворення водних ресурсів є зменшення антропогенного навантаження на водні об'єкти та забезпечення екологічно стійкого їх функціонування. Мінімальне антропогенне навантаження забезпечує природний (еталонний стан) до якого необхідно наближатися [39].

На сьогодні антропогенне навантаження на басейни річок в Україні значно перевищує показники розвинутих країн світу. Варто зауважити, що великий внесок у дослідження антропогенного впливу на річки України мають наукові праці А. В. Яцика, В. І. Вишневського, О. С. Данильченка, І. Я. Мисковця та ін. [15, 20, 44, 104].

Нормування антропогенного навантаження можливе при оцінці якості води річки. Так, в Україні існують такі методи оцінки якості води: 1) метод інтегрального оцінювання якості води (за сукупністю забруднюючих речовин та частотою їх виявлення розраховується лімітуючі показники забруднення (ЛПЗ)); 2) метод сумарного ефекту оцінювання якості води (за впливом кількох шкідливих речовин розраховується індекс забруднення води (ІЗВ)); 3) комплексне оцінювання рівня забруднення води за даною лімітованою ознакою шкідливості (за групами забруднюючих речовин, об'єднаних у чотири критерії шкідливості); 4) екотоксикологічний критерій рівня забруднення води (за сумою перевищень концентрацій забруднюючих речовин до їх ГДК) [20].

Збільшення антропогенного впливу зумовило поглиблення вивчення оцінки якості поверхневих вод і дослідження антропогенної складової річок. Значна частина досліджень антропогенного навантаження на річки України проведена за вищезгаданими методами, зокрема, О. М. Гончар, Н. І. Магась, А. Г. Трохименко, Т. В. Соловей [25, 91, 133, 161]. Проте, кількісне визначення антропогенної складової річок у науковій літературі відсутнє.

1.4. Алгоритм проведення еколого-географічного дослідження якості поверхневих вод

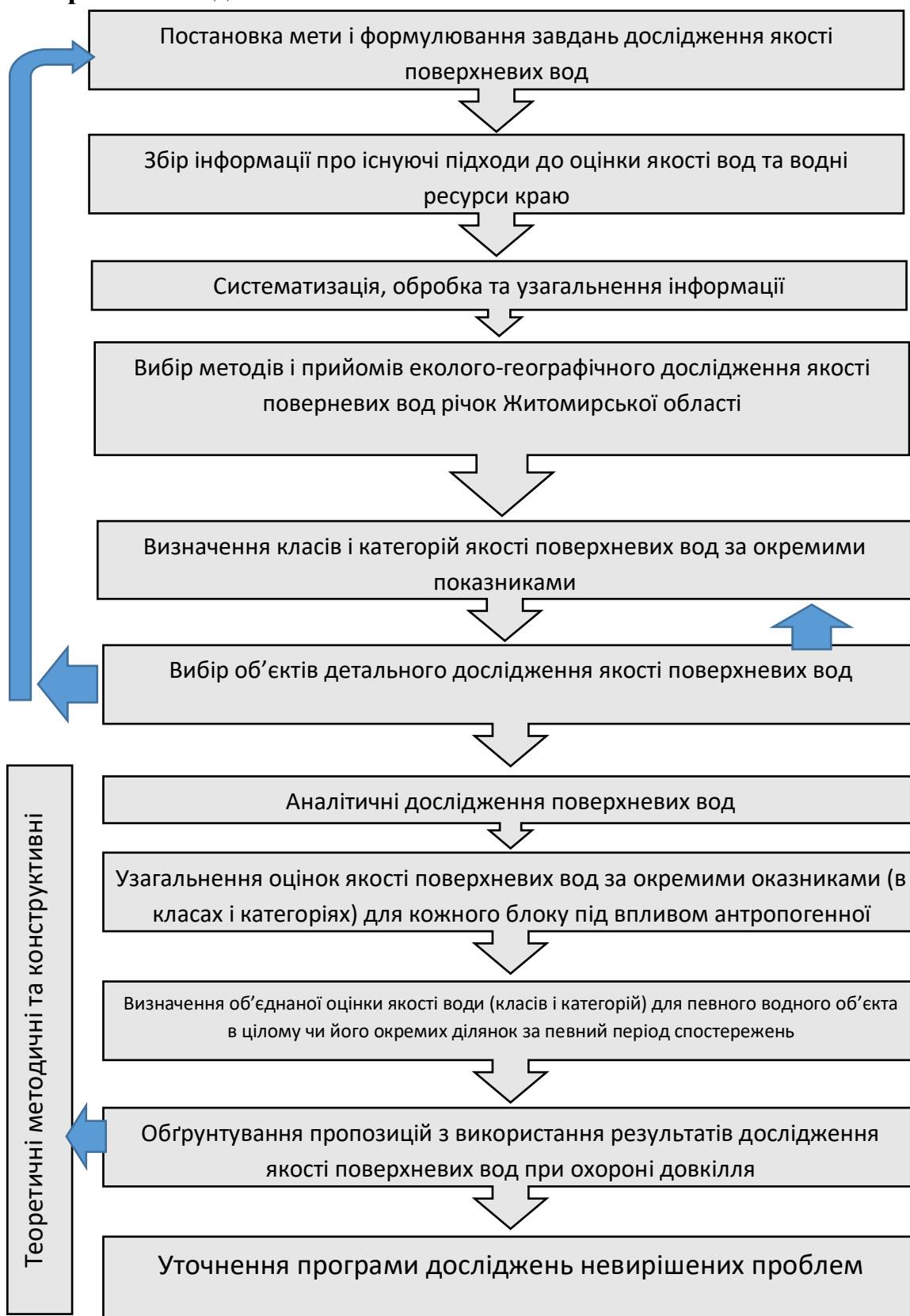


Рис. 1.1. Алгоритм дослідження еколого-географічного дослідження якості поверхневих вод річок Житомирської області під впливом антропогенної діяльності *

* Складено автором

Загальновідомо, що алгоритм – це сукупність прийомів дослідження, яка є строго послідовною від початку дослідження і до одержання результатів [73, 172, 180].

На підготовчому етапі еколого-географічного вивчення підходів до оцінки якості поверхневих вод Житомирської області розроблявся та був створений відповідний алгоритм еколого-географічного дослідження поверхневих вод річок (рис. 1.1).

В основу алгоритму були покладені ідеї системності, комплексності та оптимального поєднання дослідницьких кроків та операцій [73, 172, 180]. Розроблений алгоритм дав змогу визначити такі важливі показники, як стан поверхневих вод, склад та масштаби використання у веденні господарської діяльності, екологічні проблеми, а також стан і перспективи використання антропогенно-змінених водних ресурсів для покращення галузей побутового, промислового, сільського та туристичного господарств Житомирської області. Важливим компонентом алгоритму є створення інформаційної бази даних про ретроспективу зміни якості поверхневих вод, розвиток меліоративного господарства та доволі складну екологічну ситуацію в регіоні.

Зібрана інформація про водні ресурси дозволить обґрунтувати регулювання або ліквідацію несприятливих явищ і здійснення комплексу заходів з охорони, раціонального використання та відтворення річкових басейнів області. Отримані результати можуть бути використані Житомирським обласним управлінням екології та органами місцевого самоврядування при вирішенні важливих проблем водокористування.

Висновки до першого розділу

Загальне число методик оцінки та класифікацій є достатньо великим, проте, наразі, жодна з них не має широкого застосування у водоохоронній практиці.

Основним недоліком багатьох класифікацій є те, що кількісні значення критеріїв, наведених для одних і тих же класів забруднення, не узгоджені

між собою, що приводить до непридатності їх застосування на практиці. Використання узагальнених показників (середніх, індексів, балів) тільки прикриває цей недолік і одночасно знижує точність оцінки.

Зокрема, відсутність узгодженості кількісних значень критеріїв забрудненості обумовлено тим, що більшість класифікацій складаються інтуїтивним шляхом або шляхом комбінацій. Тобто кількісні значення критеріїв визначаються або на розсуд автора, або вводяться в систему з інших класифікацій. Безпосередня комбінація критеріїв, взятих з різних класифікацій, не дає бажаних результатів через різні принципи побудови окремих класифікацій.

При розробці методів комплексної оцінки якості води сформувалися два напрямки. Перший – оцінка якості води за допомогою різних класифікацій. Міжнародне співробітництво та спроби оптимізації розробок в галузі охорони вод стимулювали розвиток другого напрямку – створення інтегральних оцінок якості вод, де оцінка зводиться до одержання індексу за сукупністю значень показників.

Для виконання екологічної оцінки якості річкових вод Житомирської області, враховуючи всю наявну вихідну інформацію, найбільш повною і достовірною науковою розробкою, яка задовольняє вимоги сьогодення, на наш погляд є «Методика...» [100], яка включає всі три блоки показників: блок сольового складу, блок трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників та блок специфічних речовин токсичної дії.

Дана методика розроблена відповідно до Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» [132], Водного Кодексу України [19] та ґрунтується на світовому, європейському та вітчизняному досвіді класифікацій та оцінок якості поверхневих вод [181].

Основні переваги методики насамперед полягають в її:

– сучасності – захист і відновлення цілих екосистем; оцінка стану базується на екосистемному підході (кількісний і якісний склад екосистеми). В методиці започаткована гнучка система підходу (5 класів і 7 категорій), що не суперечить Європейським нормативам;

– універсальності – групування різноманітних показників у три блоки забезпечує вибір варіантів оцінки (за сольовим, трофо-сапробіологічним блоком та блоком специфічних речовин токсичної дії). Методика дає можливість робити орієнтовну або ґрунтовну оцінку, результати якої можна використати в різних галузях господарства для розробки водоохоронних заходів. Оцінка є критеріальною базою для розробки екологічних нормативів;

– практичності – в основу покладені визначення відомих гідрохімічних показників. Оцінку можна проводити для окремої ділянки річки, в басейні загалом, або на кожному контрольному пункті до і після водоохоронних заходів.

Для ефективного застосування на практиці цільових показників якості води необхідна адаптація до них програм моніторингу і систем спостереження.

Розглянуто методи оцінки якості води, які враховують нормування антропогенного навантаження на басейни річок:

– метод інтегрального оцінювання якості води (за сукупністю забруднюючих речовин та частотою їх виявлення розраховується лімітуючі показники забруднення);

– метод сумарного ефекту оцінювання якості води (за впливом кількох шкідливих речовин розраховується індекс забруднення води);

– комплексне оцінювання рівня забруднення води за даною лімітованою ознакою шкідливості (за групами забруднюючих речовин, об'єднаних у чотири критерії шкідливості);

– екотоксикологічний критерій рівня забруднення води (за сумою первищень концентрацій забруднюючих речовин до їх ГДК).

Розроблено алгоритм еколого-географічного дослідження поверхневих вод річок Житомирської області, який дав змогу визначити такі важливі показники, як стан поверхневих вод, склад та масштаби використання у веденні господарської діяльності, екологічні проблеми, а також стан і перспективи використання антропогенно-змінених водних ресурсів для покращення галузей побутового, промислового, сільського та туристичного господарств Житомирської області.

Результати досліджень опубліковані автором у працях [148–151, 186].

РОЗДІЛ 2

ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ УМОВИ РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯК ОСНОВА РАЦІОНАЛЬНОГО ВОДОКОРИСТУВАННЯ

2.1. Фізико-географічна характеристика поверхневих вод Житомирської області

Житомирська область розташована в центральній частині Східно-Європейської рівнини, на півночі Правобережної України. Її площа становить 29,9 тис. км², що складає 4,9 % території України. На півночі вона межує з Гомельською областю Республіки Білорусь, на заході – з Хмельницькою і Рівненською, на сході – з Київською і на півдні – з Вінницькою областями України [55, 82, 98].

Область має вигляд хвилястої рівнини із загальним зниженням на північ і північний схід (від 280–220 м до 150 м і менше).

В місцях високого залягання кристалічних порід розвинуті денудаційні форми рельєфу у вигляді пагорбів, скель із крутими схилами, що простягаються на десятки кілометрів. Це Словечансько-Овручський, Білорічівсько-Попельнянський, Озерняцький та інші кряжі. Найвища точка Словечансько- Овручського кряжу, сягає 316 метрів над рівнем моря.

Область розташована на стикові двох природних зон, що мають значну ландшафтну відмінність. Північна її частина розміщена в зоні мішаних лісів (Полісся), південна – в межах Лісостепу. Умовна межа між зонами проходить за лінією Романів – Чуднів – Житомир – Корнин [24, 82].

За характером рельєфу Житомирська область поділяється на південну і південно-західну підвищену частину, що розташована в межах Придніпровської та Волино-Подільської височини, і північно-східну понижену, слабо розчленовану, у складі якої виділяється Овруцький кряж (в межах Поліської низовини). В цілому, рельєф переважно рівнинний і лише дещо пересічений [24, 55, 82].

Структура ґрунтового покриву області обумовлена геологічною будовою Українського кристалічного щита, переважно рівнинним рельєфом місцевості, особливостями формування льодовикових та водно-льодовикових відкладів південно-польського і дніпровського періодів зледенінь та відкладами четвертинного періоду пов'язаного з антропогенною діяльністю.

Ґрунти та їх материнські породи Поліської частини області, по умовній широтній межі північніше м. Житомир, сформовані переважно на льодовикових та водно-льодовикових відкладах, за винятком височини Словечансько-Овруцького кряжу. Близьке розташування кристалічних порід до земної поверхні обумовлює розвиток процесів заболочування, які уповільнюють ґрунтоутворення на Поліссі, це призводить до формування в низинах торф'яників, торф'яно-болотних ґрунтів. На підвищених ділянках місцевості та на ділянках з потужним шаром льодовикових наносів відбуваються процеси формування дерново-підзолистих піщаних та супіщаних ґрунтів з кислою реакцією ґрунтового розчину [133].

Ґрунти східної частини сформовані еолово-делювіальними наносами дніпровського періоду зледеніння, а західної частини алювіальними водно-льодовиковими відкладеннями вздовж річкових долин та еолово-делювіальними процесами післяльодовикового періоду.

Серед різноманіття ґрунтового покриву Житомирської області (рис. 2.1) найбільш родючі ґрунти зосереджені у південній частині: сірі лісові, темно сірі опідзолені ґрунти та чорноземи опідзолені – 119,3 тис. га, чорноземи типові – 205,6 тис. га, лучні та чорноземно лучні – 35,8 тис. га, дерново глейові – 21,5 тис. га [80].

Землі з ґрунтами високої природної родючості представлені наступним складом: 1) чорноземи не еродовані не солонцюваті суглинкові на лесових породах – 112,5 тис. га; 2) лучно-чорноземні та чорноземно-лучні незасолені не солонцюваті суглинкові – 79,7 тис. га; 3) темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені на лесах глеюваті – 38,6 тис. га; 4) підзолисто-

дернові суглинкові – 0,1 тис. га; 5) торфовища глибокі і середньо глибокі осушені – 0,8 тис. га [55].

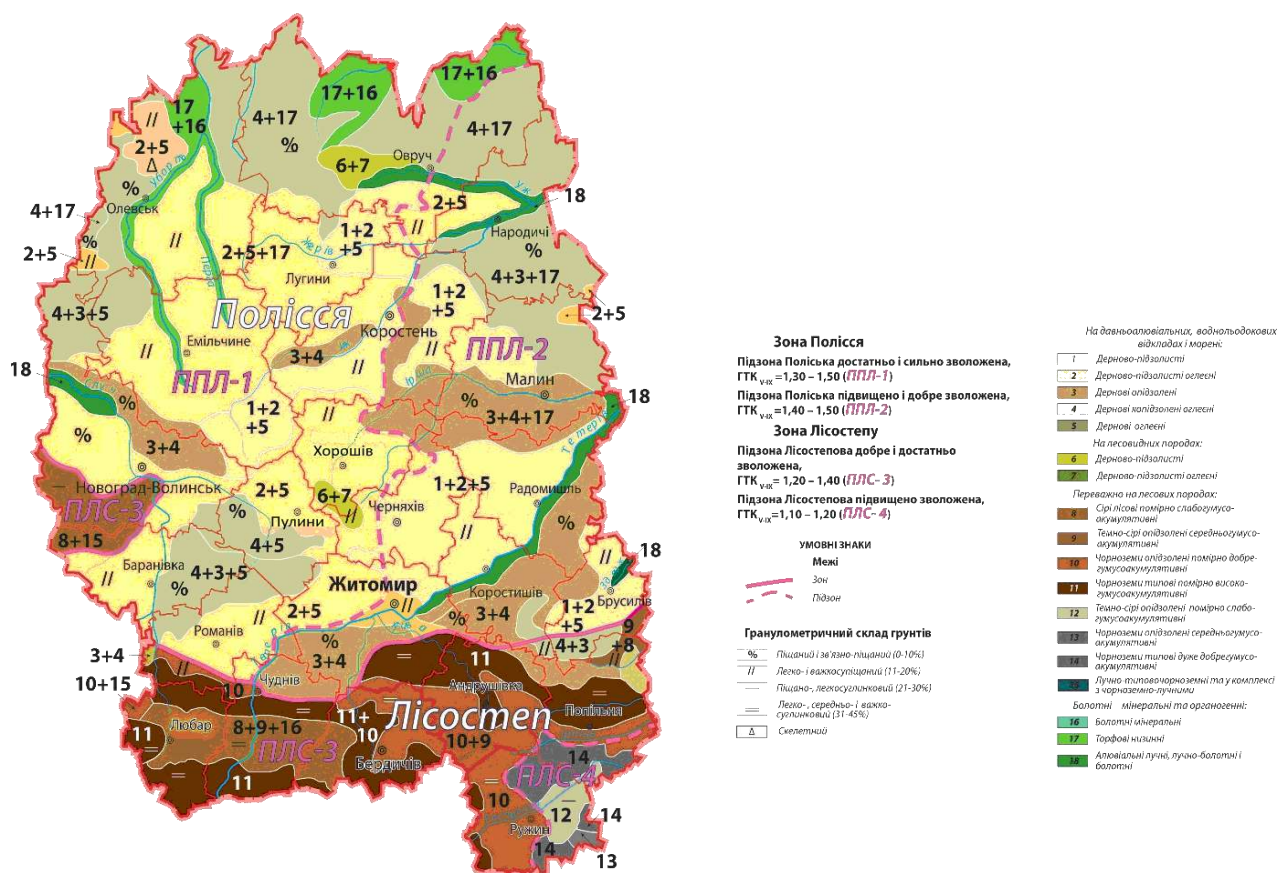


Рис. 2.1. Види та склад ґрунтів Житомирської області *

* Складено автором

Всього площа угідь з ґрунтами високої природної родючості становить близько 232 тис. га, площа сільськогосподарських угідь – 1510,1 тис. га або 50,6 % території.

Сучасний стан ґрунтів сільськогосподарських угідь є достатньо проблемним. Ерозія, зменшення вмісту гумусів, засолення, закислення, ущільнення ґрунтів є дуже поширеним явищем на території області.

Область багата на різноманітні корисні копалини, виділяється своєю лісистістю і наявністю перезвожених та заболочених земель. Ліси займають майже третину її території, а за лісоресурсами область посідає перше місце в Україні. Щодо ґрунтів, то на півночі області переважають дерново-підзолисті, болотні та піщані і супіщані, а на півдні – родючі

чорноземи і сірі лісові ґрунти, які, в цілому, придатні для вирощування сільськогосподарських культур [82].

За фізико-географічними та ґрунтово-кліматичними умовами область поділяється на три зони. Перша – лісостепова, до якої входять Бердичівський та південна частина Житомирського районів; друга (її ще називають «перехідна»), або перша поліська – північна частина Житомирського й Новоград-Волинський райони; третя зона, або друга поліська – Коростенський район [181].

Клімат Житомирської області помірно-континентальний.

Середня річна температура в області становить від 6 до 7 °С. Середня багаторічна температура найхолоднішого місяця (січня) становить -6 °С, найтеплішого (липня) від 17 до 19 °С. Найбільші морози бувають у січні та лютому і досягають -30°. Безморозний період 150–170 днів, період з середньодобовими температурами вище 0° становить 240–260 днів. Вегетаційний період (дні з середньою температурою повітря вище 5 °С) продовжується від другої декади квітня до третьої декади жовтня (рис. 2.2).

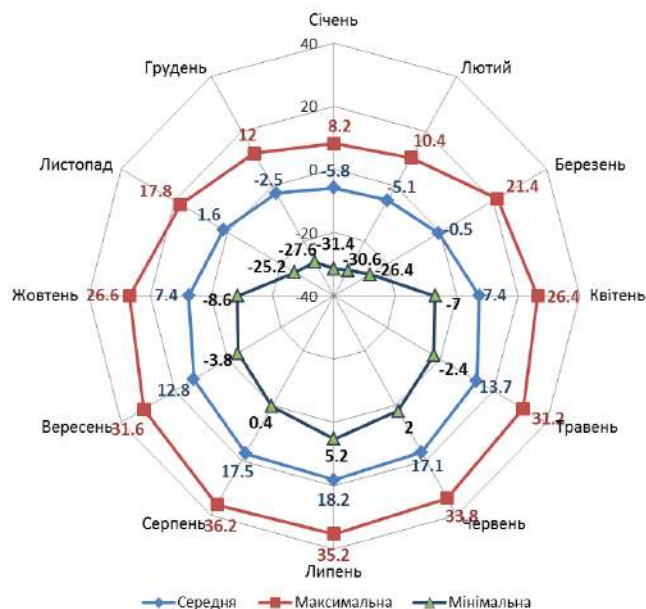


Рис. 2.2. Температура повітря Житомирської області *

* Складено автором

Впродовж року випадає 550–600 мм опадів, максимум яких припадає на літні місяці (рис. 2.3).

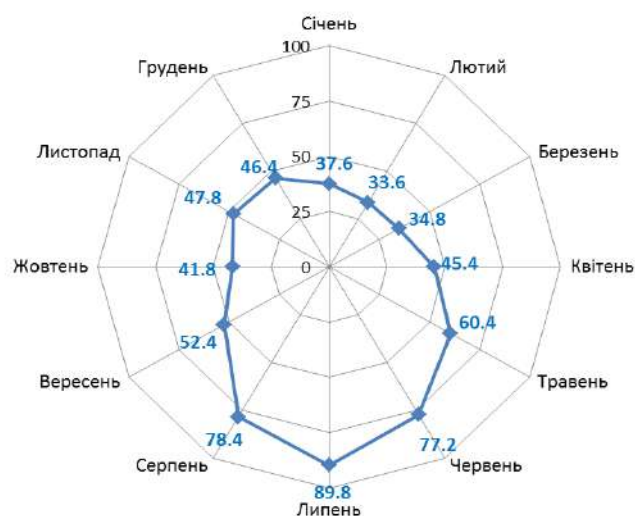


Рис. 2.3. Кількість опадів у межах Житомирської області *

* Складено автором

Сніговий покрив на більшості території області рівномірний (10–30 см) і триває 95–110 днів, але нестійкий через часті відлиги, достатній для захисту озимини від вимерзання і накопичення ґрунтової вологи.

Характерними є стійкі відлиги, коли температура повітря підвищується до 10 °С, а сніговий покрив зовсім зникає.

Початок весняного сезону, який характеризується переходом середньої добової температури через 0 °С у бік зростання, відбувається в середині березня.

Літо починається з кінця травня і закінчується на початку вересня. У середньому літній період достатньо теплий і вологий: середні місячні температури всіх літніх місяців перевищують 18 °С, за цей період випадає 200–250 мм опадів, тобто 40 % їх річної норми.

Вересень в основному сухий і сонячний, але пізніше збільшується хмарність, частіше починають випадати дощі, які мають важливе значення для передзимового зволоження ґрунту і нагромадження в ньому вологи.

На кінець осені посилюється циклонічна діяльність, що характеризується тривалими дощами. Наприкінці листопада по всій області може утворитися сніговий покрив, хоча снігопади зрідка можливі протягом всієї осені.

Роза вітрів Житомирської області наведена на рис. 2.4.

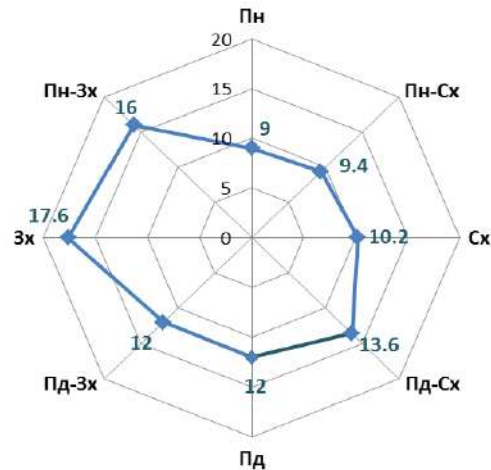


Рис. 2.4. Роза вітрів Житомирської області *

* Складено автором

Хоча Житомирщина за обсягами виробництва та іншими факторами належить до аграрних областей (сільськогосподарські землі займають 54,1 % території), її промислове виробництво найбільше впливає на стан навколишнього середовища. Промисловість області за своєю структурою є багатогалузевою з переважанням розвитку обробних галузей виробництв (50,7 % від загальної кількості підприємств), а саме: харчова, машинобудівна і металообробна, скляна і фарфорофаянсова, легка, будівельних матеріалів, деревообробна і целюлозно-паперова промисловості, електроенергетика. Промислове виробництво на території області розміщено нерівномірно. Переважна більшість промислових підприємств зосереджена в районах, де розміщені обласний центр і міста обласного підпорядкування, – Житомир, Бердичів, Коростень, Новоград-Волинський та Коростишів [24, 55].

Територія Житомирської області має розгалужену гідрографічну мережу. Поверхневі водні ресурси формуються в основному із місцевого стоку у річковій мережі переважно на власній території, за рахунок

атмосферних опадів, а також транзитного стоку, який надходить із суміжних областей.

Усі річки Житомирщини належать до басейнів Прип'яті та Дніпра. Найбільшими притоками Дніпра є р. Тетерів з Гнилоп'яттю, Гуйвою та Іршею; Ірпінь і Здвиж (верхні течії), а Прип'яті – Уборть, Словечна та Уж з Жеревом і Норинем; притока Горині – Случ [24, 82].

Найбільша частина території Житомирської області належить до басейну Прип'яті (54 %); в басейні Тетерева розміщено 38 % її території; в басейні Ірпеня – 3,5 %, Росі – 4,5 % [120].

Поверхневі водні ресурси області формуються загалом із місцевого стоку в річковій мережі переважно на власній території за рахунок атмосферних опадів, а також транзитного стоку, який надходить із суміжних областей.

Водність рік області досить нерівномірна по сезонах року та кліматичних зонах. Так, водність рік в північних районах в 1,5–2 рази вище ніж у південних, до 70 % стоку річок припадає на весняну повінь або літні паводки і лише до 30 % – на решту періоду року.

Водозабезпеченість в області в розрахунку на 1 особу становить 2,6 тис. м³, в маловодний рік – 0,9 тис. м³.

В літню межень значна частина рік в південних районах області пересихає, що робить неможливим забір води без будівництва підпірних споруд, ставків та водосховищ.

В структурі гідрографічної сітки Житомирщини великих річок немає. Середніх річок вісім: Случ (194 км), Ствига (5 км), Уборть (174 км), Словечна (47 км), Уж (162 км), Тетерів (247 км), Ірша (131,5 км), Ірпінь (38 км), загальна довжина котрих 999 км, а також 2731 мала річка загальною довжиною 11,9 тис.км та близько 2,5 тис. струмків, довжиною понад 6,1 тис. км [82].

Річки Роставиця і її притоки – Ірпінь, Унава, Гуйва, Гнилоп'ять, Тетерів (вище м. Житомира), та р. Ірша мають значну зарегульованість стоку, тому на

них вже не доцільно будувати нові водойми. Разом з тим, відсутні водосховища достатньої ємності на річках Случ, Уборть, Словечна, Норин, Уж та Тетерів (нижче м. Житомира).

В області наявні 1 943 водних об'єкти сумарним об'ємом 151,237 млн м³ та площею дзеркала 11,975 тис. га.

Більшість ставків на Житомирщині побудовані на малих річках та струмках, внаслідок чого їх водний стік зарегульований на 30–60 %.

Загальна кількість озер в області – 10, площа дзеркала яких становить 323,8 га.

Розташування області у двох фізико-географічних зонах позначилось на розвитку річкової мережі та її водному режимі. За пересічної густоти річкової мережі області 0,36 км/км², у лісостеповій частині вона становить 0,20–0,26 км/км². Для річок області характерне мішане живлення (снігове, ґрунтове, дощове, болотне), з переважанням снігового. Понад 50 % річкового стоку припадає на талі снігові води. Частка підземних і дощових вод у живленні річок приблизно однакова. Для півночі краю характерне збільшення частки болотного живлення (Уборть) [24, 127].

Залежно від геолого-геоморфологічних умов і рельєфу сформувалися гідрографічні особливості річок Житомирщини. Річки на півночі області мають повільну течію. Заплави лучні, або чагарникові, подекуди заболочені. Річки центральної і південної частини мають добре вироблені терасові долини. Більша частина річок протікає із півдня на північ, беручи свій початок на відрогах Волино-Подільської і Придніпровської височин [82, 127].

Площі, зайняті водними об'єктами, становлять 128,8 тис. га (4,3 % території області), в тому числі під річками та струмками – 6,5 тис.га; каналами, колекторами та канавами – 14,2 тис.га; озерами та прибережними замкнутими водоймами – 0,3 тис. га; водосховищами, ставками та іншими штучними водоймами – 18,8 тис. га; болотами зайнято 80,1 тис. га; гідротехнічними та іншими водогосподарськими спорудами – 8,9 тис. га [120].

У басейнах річок Житомирської області створено 43 водосховища: 26 – комплексного використання, 5 – для риборозведення, 4 – для госпобутових і питних потреб, 2 – для технічного водопостачання і гідроенергетики, 2 – для зволоження земель, а також 825 ставків; з них 641 – для комплексного використання, 91 – для риборозведення, 31 – для водопостачання. В цілому, розрахунковий обсяг водних ресурсів усіх водойм області становить близько 3,3 млрд м³ [55, 120, 127].

Водозабезпечення області для потреб населення і всіх галузей промисловості здійснюється із поверхневих і підземних джерел водопостачання [133].

Щороку із природних водних об'єктів області забирається більше 110,0 млн м³ води.

Джерелом водопостачання населення та галузей економіки є поверхневі води – 81 % та підземні води – 19 %.

Підземні прісні води в області для питного та виробничо-технічного постачання розвідано на 36 ділянках, на 9 – лікувальні мінеральні води.

За даними Житомирського облводгоспу повне водоспоживання по області в сучасний період складає 98 млн м³/рік. Основними водоспоживачами є житлово-комунальне господарство – 36 млн м³/рік, промисловість – 12 млн м³/рік, сільське господарство – 13 млн м³/рік і видобуток корисних копалин – 3 млн м³/рік. В природні водні об'єкти області скидається 41 млн м³/рік стічних вод, з них 0,3 млн м³/рік без очистки, недостатньо очищених – 7 млн м³/рік, нормативно чистих. Основні гідрографічні характеристики головних річок області наведені в табл. 2.1.

Річка Случ є найбільшою притокою Горині, завдовжки 451 км, в межах області – 194 км (43 %), площа водозбору 13800 км², в межах області – 5100 км², (37 %). Протікає на території Тернопільської, Хмельницької, Житомирської і Рівненської областей [55, 120, 188, 195, 196]. Верхів'я річки розташоване на Волино-Подільському плато, пониззя – у Поліській низовині.

Таблиця 2.1

Гідрографічні характеристики головних річок Житомирської області *

№ з/п	Назва річки, басейн	Куди впадає	Загальна довжина, км	Довжина в межах області, км	Площа басейну			Місце розміщення	Порядок притоки
					загальна, км ²	в межах області			
						км ²	%		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Басейн Прип'яті									
1	р. Случ	права притока р. Горинь (права притока) р. Прип'ять	451,0	194,0	13800,0	5100,0	37,0	Тернопільська, Хмельницька, Житомирська, Рівненська обл.	II
2	р. Уборть	права притока р. Прип'ять	292,0	174,0	5820,0	3808,0	65,4	Житомирська обл., Гомельська обл. Республіки Білорусь	I
3	р. Уж	права притока р. Прип'ять	256,0	162,0	8080,0	5930,0	73,4	Житомирська, Київська обл.	I
4	р. Норин	ліва притока р. Уж (права притока р. Прип'ять)	84,0	84,0	832,0	832,0	100,0	Житомирська обл.	II
Басейн Дніпра (нижче гирла Прип'яті)									
5	р. Тетерів	Київське водосховище	385,0	247,0	15300,0	10947,0	71,5	Житомирська, Київська обл.	I
6	р. Гнилоп'ять	права притока р. Тетерів	99,0	70,0	1312,0	873,0	66,5	Вінницька, Житомирська обл.	II
7	р. Гуйва	права притока р. Тетерів	97,0	82,0	1505,0	1280,0	85,0	Вінницька, Житомирська обл.	II

продовження табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	р. Лісова Кам'янка	ліва притока р. Тетерів	32,0	32,0	602,0	602,0	100,0	Житомирська обл.	II
9	р. Ірша	ліва притока р. Тетерів	136,0	131,5	3070,0	3060,0	99,7	Житомирська, Київська обл.	II
10	р. Возня	права притока р. Ірша	45,0	45,0	384,0	384,0	100,0	Житомирська обл.	III
11	р. Ірпінь	Київське водосховище	162,0	38,0	3340,0	920,0	27,5	Житомирська, Київська обл.	I
12	р. Роставиця	ліва притока. р. Рось (права притока р. Дніпро)	116,0	60,0	1465,0	951,0	64,9	Вінницька, Житомирська, Київська обл.	II
13	р. Кам'янка	ліва притока. р. Рось (права притока р. Дніпро)	105,0	47,0	800,0	241,0	30,1	Житомирська, Київська обл.	II

* Складено автором

Долина річки проходить у крейдяних і третинних відкладах, представлених пісками, глинами, мергельно-крейдяними породами і вапняками. Живлення річки переважно снігове (50–60 %) із значною часткою ґрунтово-болотного [127]. Характерне значне антропогенне навантаження. У межах Житомирщини в Случ впадають річки Смолка, Тня і Церем.

Річка Уборть – права притока Прип'яті. Річка завдовжки 292 км, в межах області – 174 км (66,4 %), площа водозбору 5820 км², в межах області – 3808 км² (65,4 %) [55, 120]. Уборть бере початок у низинному болоті біля с. Андрієвичі Новоград-Волинського району, тече з півдня на північний захід і з північного заходу на північний схід, впадаючи в Прип'ять за 280 км вище від її гирла. Басейн річки займає північну частину Поліської низовини. Близько 39 % площі басейну зайнято лісом, 23–30 % – болотами. Болота переважно низинні, поширені рівномірно по всій площі басейну. Живлення річки переважно снігове (весняна повінь дає 60 % річкового стоку) із значною часткою болотного [127].

Річка Уж – права притока Прип'яті, завдовжки 256 км, в межах області – 162 км (63,3 %), площа водозбору – 8080 км², в межах області – 5930 км² (73,4 %) [55, 120], впадає в Прип'ять за 28 км від її гирла. Басейн розташований в Поліській низовині, значна частина його припадає на Київське Полісся. Долина річки широка і порівняно неглибока, в місцях виходу кристалічних порід вона вузька (каньйоноподібна) з глибоким врізанням русла і значним ухилом. Заплава, як правило, рівнинна, широка, досить заболочена. У живленні річки беруть участь ґрунтові води третинних і четвертинних відкладів, тріщинні води кристалічного щита, болотні води і води снігового танення (50–60 %).

Річка Уж використовується для потреб гідроенергетики, питного і технічного водопостачання. У середній частині її й у верхів'ї побудовано ряд водосховищ (Вороневське, Розсохівське). Найбільші притоки – Норин і Жерев [127, 82].

Річка Норин є лівою притокою р. Уж. Протікає тільки на території Житомирської області. Довжина 84 км, площа басейну 832 км² [55, 120]. Річка Норин знаходиться в мікрорайоні острівного розвитку лесових відкладів (Словечансько-Овруцький кряж), що зумовлює дещо вищі значення мінералізації, рН і меншу концентрацію забарвлених гумусових речовин, порівняно з річками Уж і Уборть [24, 127].

Річка Тетерів – головна річка Житомирської області, бере початок на відрогах Волино-Подільської височини і впадає в Київське водосховище. Довжина – 385 км, в межах області – 247 км (64,1 %). Площа водозбору 15300 км², на Житомирщині – 10947 км² (71,5 %) [55, 120]. Басейн розташований в Придніпровській низовині в районі Київського Полісся. У верхів'ї долина річки прорізає корінні породи кристалічного щита і утворює вузькі каньйони. Річка на цій ділянці має гірський характер. Від Радомишля до гирла вона проходить у крейдяних і третинних відкладах, що становлять західне крило Дніпровсько-Донецької западини. Для течії характерні перекати і невеликі водоспади. Ліси займають 15 % басейну, болота 4,4 %. Живлення річки мішане, з переважанням снігового (50–60 %). Зазнає істотного антропогенного навантаження. У межах Житомирської області Тетерів приймає багато приток, з яких найголовніші: Гнилоп'ять, Гуйва, Кам'янка, Ірша з Вознею [24, 82, 127].

Річка Гнилоп'ять – права притока р. Тетерів. Довжина 99 км, в межах області – 70 км (70,7 %), площа басейну 1312 км², в межах області – 873 км² (66,5 %). Протікає в межах Вінницької і Житомирської областей. Живлення річки мішане, з переважанням снігового [24, 55, 120].

Річка Гуйва – одна із найголовніших приток Тетерева. Довжина її 97 км, на Житомирщині – 82 км (84,5 %), площа басейну 1505 км², в межах області – 1280 км² (85 %) [55, 120]. Бере свій початок (як і р. Гнилоп'ять) у Вінницькій області і впадає до Корбутівського водосховища.

Річка Лісова Кам'янка – ліва притока Тетерева. Протікає тільки на території Житомирської області. Довжина 32 км, площа басейну 602 км² [55, 120]. Впадає в р. Тетерів у районі м. Житомир.

Річка Ірша є найбільшою лівою притокою Тетерева, яка бере початок в с. Івановичі Житомирського району і впадає в Тетерів на території Київської області. Загальна довжина – 136 км, в межах області – 131,5 км, площа басейну – 3070 км² (99,7 %). На Ірші розташовано 47 ставків і 5 водосховищ господарсько-побутового і технічного значення [24, 55, 120].

Річка Возня є правою притокою Ірші довжиною 45 км, із площею басейну 384 км² [120]. На ній знаходиться водосховище Малинської паперової фабрики, з якого здійснюється забір води для технічних цілей.

Річка Ірпінь – права притока Дніпра, бере свій початок в Житомирській області і впадає в Київське водосховище. Довжина її 162 км, в межах області – 38 км (23,4 %), площа басейну – 3340 км² і 920 км² (27,5 %) відповідно [55, 120].

Від витoku до гирла долина Ірпеня лежить у межах Придніпровського плато, у перехідній зоні від Полісся до Лісостепу. У верхів'ї вона протікає в піщано-глинистих і лесових відкладах, в середній течії місцями поглиблюється до корінних кристалічних порід. Пониззя проходить в алювіальних відкладах тераси Дніпра. Річка дуже зарегульована, заплава її освоєна. На ній знаходиться Ірпінська осушувально-зволожувальна система, 3 водосховища, 25 ставків різного господарського призначення [25, 120, 127].

Річка Роставиця завдовжки 116 км, площа басейну 1465 км², на території області – 60 км (51,7 %) і 951 км² (64,9 %) відповідно [55, 120]. Річка є лівою притокою Росі, бере початок у Вінницькій області, протікає через Житомирську область і впадає у р. Рось в Київській області. Басейн розташований на Придніпровській височині в зоні Лісостепу. У деяких місцях Роставиця ділиться на рукави. Береги різко змінюються – з низьких і навіть заболочених до високих, що круто спускаються до річки [55, 127].

Річка Кам'янка протікає по території Житомирської і Київської областей і впадає в р. Рось з лівого берега за 208 км від гирла. Річка завдовжки 105 км, площа басейну 800 км², в межах області – 47 км (44,8 %) і 241 км² (30,1 %) відповідно. Басейн річки розташований в межах Придніпровської височини. Долина річки слабо звивиста, з помітно крутими

суглинистими схилами. Річка в багатьох місцях зарегульована рядом ставків (23 ставки різного призначення), у її долині зустрічаються слабо заболочені ділянки. У середній течії, біля с. Кожанка, працює цукровий завод [120, 127].

2.2. Методи та методики дослідження екологічної оцінки якості води, антропогенного навантаження на басейни річок

Методика дослідження екологічної оцінки якості води. Екологічна оцінка основних річок Житомирської області виконувалася відповідно до «Методики...» [100].

Вона забезпечує можливість статистичної і картографічної обробки аналітичних даних регіонального моніторингу, дає змогу встановити пріоритетні пункти спостережень.

Сучасний стан якості води річок Житомирської області розрахований за даними, які є близькими за водністю і дають можливість охарактеризувати екологічний стан річок області в останні роки дослідження. Для детальнішого вивчення окремих питань формування річкового стоку, забруднення водою специфічними речовинами токсичної дії, була використана вся наявна аналітична інформація системних спостережень останніх років.

Вихідними даними для розрахунків екологічної оцінки були дані спостережень низових ланок систем Мінекоресурсів, Держводагенства та Держкомгідромету України. Інформація про витрати води в річках [144] підтверджена даними центру по гідрометеорології м. Житомир.

Водні об'єкти, пункти спостереження. Екологічна, санітарно-гігієнічна і народногосподарська оцінка якості води виконувалась для окремих ділянок головних річок області: притоки Дніпра – Тетерів з Гнилоп'яттю, Гуйвою, Лісовою Кам'янкою та Іршею з Вознею, Ірпінь і Кам'янка (верхні течії), Роставиця; притоки Прип'яті – Уборть, Уж і Норин; притока Горині – Случ.

На всіх згаданих водних об'єктах впродовж багатьох років проводились регулярні щорічні спостереження за окремими показниками якості води

силами низових ланок груп аналітичного контролю різних природоохоронних організацій: Гідрометслужби, Держводагенства, Мінздоров'я і, пізніше, Мінекоресурсів України. Ці розрізнені між собою дані були систематизовані і проаналізовані автором за результатами проведених досліджень у розрахунковий вегетаційний період 2017–2020 рр., які охарактеризовані спеціалістами Гідрометцентру Житомирської області як роки близькі за водністю. Вихідна інформація і екологічна оцінка якості поверхневих вод є наближеною до сучасного стану цих річок.

Щодо пунктів спостережень для оцінки якості води на окремих ділянках основних річок Житомирщини, то при їх виборі дотримувалися таких принципів:

- максимально використати наявний цінний інформаційний матеріал, який накопичений в системі державного моніторингу якості поверхневих вод обласних підрозділів аналітичного контролю, підпорядкованим різним службам;

- пункти спостережень на річках і водосховищах повинні бути, по можливості, одними й тими ж протягом обраних років, а в разі неможливості дотримання цієї вимоги, як найближчими між собою на окремих ділянках основних річок і їх приток;

- для з'ясування впливу забруднення водних об'єктів промисловими та комунально-побутовими стічними водами міст, селищ міського типу та сіл використовувалися дані пунктів спостережень, розташованих нижче цих населених пунктів.

У кінцевому рахунку були використані дані щодо якості води річок басейнів Прип'яті і Дніпра в межах Житомирської області в 53 пунктах гідроекологічних і санітарно-гігієнічних спостережень, згрупованих в порядку їх розташування за течією і поданих у табл. 2.2, табл. 2.3, рис. 2.5, а саме:

- басейн Тетерева – 34 пункти гідроекологічних досліджень (на основному руслі 16 пунктів, на 5 притоках – 18 пунктів);

– басейн Прип'яті – 16 пунктів спостережень, розташованих на 4 притоках (Случ, Уборть, Уж, Норин), верхів'я річок Ірпінь, Роставиця і Кам'янка – 3 пункти спостережень.

Таблиця 2.2

Кількість пунктів гідроекологічних та санітарно-гігієнічних спостережень за основними басейнами річок Житомирської області *

№ з/п	Басейни річок	Річка	Притока	Кількість пунктів спостережень
1	р. Прип'ять	р. Случ	р. Горинь (права)	8
2		р. Уборть	р. Прип'ять (права)	3
3		р. Уж	р. Прип'ять (права)	3
4		р. Норин	р. Уж (ліва)	2
5	р. Дніпро	р. Тетерів	р. Дніпро (права)	16
6		р. Гнилоп'ять	р. Тетерев (права)	8
7		р. Гуйва	р. Тетерев (права)	3
8		р. Лісова Кам'янка	р. Тетерев (права)	1
9		р. Ірша	р. Тетерев (ліва)	5
10		р. Возня	р. Ірша (права)	1
11		р. Ірпінь	р. Дніпро (права)	1
12		р. Роставиця	р. Рось (ліва)	1
13		р. Кам'янка	р. Рось (ліва)	1
Усього:				53

* Складено автором

Таблиця 2.3

**Розподіл пунктів гідроекологічних та санітарно-гігієнічних спостережень за основними басейнами річок
Житомирської області і обґрунтування необхідності проведення цих досліджень ***

№ створів	Басейн річки, пункт, географічне місцезнаходження створу	Відстань від гирла, км	Обґрунтування необхідності гідроекологічних досліджень
1	2	3	4
<i>I. Басейн Прип'яті</i>			
<i>Басейн Случі, правої притоки Горині</i>			
<i>р. Случ, основне русло</i>			
1.	с. Вигнанка, 1 км вище села	322,0	Прикордонний створ з Хмельницькою областю
2.	смт Любар, в районі селища	312,0	Контрольний створ. Зона рекреації
3.	с. Громада, 1,7 км вище впадіння р. Вербка	310,0	Фоновий створ
4.	смт Баранівка, в районі селища	260,0	Контрольний створ. Зона рекреації
5.	м. Новоград-Волинський, 500 м вище міста	204,6	Фоновий створ, вплив скиду стічних вод м. Новоград-Волинський
6.	м. Новоград-Волинський, водозабір	199,0	Водозабір м. Новоград-Волинський
7.	м. Новоград-Волинський, 2,5 км нижче міста	196,5	Контрольний створ, вплив скиду стічних вод м. Новоград-Волинський
8.	с. Луциця, 500 м нижче села	151,0	Прикордонний створ з Рівненською областю
<i>р. Уборть, права притока Прип'яті</i>			
<i>р. Уборть, основне русло</i>			
9.	смт Ємільчине, в районі селища	240,0	Контрольний створ. Зона рекреації
10.	смт Олевськ, в районі селища	192,0	Контрольний створ. Зона рекреації
11.	с. Перга, 500 нижче села, 800 м нижче впадіння р.Перга	172,0	Контрольний створ
<i>р. Уж, права притока Прип'яті</i>			
<i>р. Уж, основне русло</i>			
12.	м. Коростень, 1 км вище міста, с. Чолівка (водозабір)	177,0	Фоновий створ. Водозабір м. Коростень
13.	м. Коростень, міський пляж	170,0	Контрольний створ. Зона рекреації

продовження табл. 2.3

1	2	3	4
14.	м. Коростень, 1,5 км нижче міста, 500 м нижче скиду ОСК ВУВКГ (с. Воронове)	168,5	Контрольний створ, вплив скиду стічних вод м. Коростень
<i>р. Норин, ліва притока Ужа</i>			
<i>р. Норин, основне русло</i>			
15.	м. Овруч, 200 м вище скиду очисних споруд БВ УЖКГ	44,0	Фоновий створ, вплив скиду стічних вод м. Овруч
16.	м. Овруч, 500 м нижче скиду очисних споруд БВ УЖКГ	43,5	Контрольний створ, вплив скиду стічних вод м. Овруч
<i>II. Басейн Дніпра (нижче гирла Прип'яті)</i>			
<i>Басейн Тетерева, правої притоки Дніпра</i>			
<i>р. Тетерів, основне русло</i>			
17.	смт Чуднів, 1 км вище селища	316,0	Фоновий створ, вплив скиду стічних вод смт Чуднів
18.	смт Чуднів (1 км нижче с. Дубище), 500 м нижче скиду ОСК БВ УЖКГ	315,0	Контрольний створ, вплив скиду стічних вод смт Чуднів
19.	с. Дениші, нижче греблі	260,0	Контрольний створ. Водозабір з резервного водосховища
20.	м. Житомир, 5 км вище міста, с. Перлявка	236,0	Фоновий створ. Зона рекреації. Питний водозабір з основного водосховища
21.	м. Житомир, 4,5 км вище міста, 500 м вище греблі вдсх. «Відсічне»	229,5	Фоновий створ
22.	В межах м. Житомир, 1 км нижче гирла р. Гуйва (300 м вище гирла р. Кам'янка)	219,3	Контрольний створ, вплив річки Гуйва на річку Тетерів. Фоновий створ для річки Кам'янка
23.	м. Житомир, 200 м вище впадіння р. Кам'янка	219,2	Фоновий створ, вплив р. Кам'янка
24.	м. Житомир, в межах міста, 500 м нижче гирла р. Кам'янка (парк)	218,5	Контрольний створ, вплив річки Кам'янка
25.	м. Житомир, гідропарк, водосховище	216,0	Зона рекреації
26.	м. Житомир, 2,5 км нижче міста, 600 м нижче скиду стічних вод ОСК ВУВКГ	214,5	Контрольний створ, вплив скиду стічних вод ОСК ВУВКГ
27.	м. Житомир (с. Левків), 5 км нижче міста	212,0	Контрольний створ, вплив стічних вод м. Житомир
28.	м. Коростишів, міський пляж	193,0	Зона рекреації
29.	м. Радомишль, 1 км вище міста	136,0	Фоновий створ, вплив скиду стічних вод м. Радомишль
30.	м. Радомишль, міський пляж	135,0	Зона рекреації

продовження табл. 2.3

1	2	3	4
31.	м. Радомишль, 1 км нижче міста	133,8	Контрольний створ, вплив скиду стічних вод м. Радомишль
32.	с. Вишевичі, 2 км нижче села	109,0	Прикордонний створ з Київською областю
<i>р. Гнилоп'ять, права притока Тетерева</i>			
<i>р. Гнилоп'ять, основне русло</i>			
33.	с. Хажин (гребля)	56,0	Фоновий створ, вплив скиду стічних вод м. Бердичів, прикордонний створ з Вінницькою областю
34.	м. Бердичів, 1 км вище міста; 3,5 км нижче впадіння струмка без назви	48,7	Фоновий створ
35.	м. Бердичів, водозабір Бердичівського ВУВКГ	46,0	Контрольний створ, водозабір м. Бердичів
36.	м. Бердичів, 3 км нижче міста, в межах с. Швайківка	39,2	Контрольний створ, вплив скиду стічних вод м. Бердичів
37.	с. Швайківка, 200 м вище скиду стічних вод Бердичівського КЕС шкіроб'єднання	39,0	Фоновий створ, вплив скиду стічних вод Бердичівського КЕС шкіроб'єднання
38.	с. Слободище, в межах села, 3 км нижче скиду стічних вод ОСК Бердичівського КЕС шкіроб'єднання	36,0	Контрольний створ, вплив скиду стічних вод Бердичівського шкіроб'єднання
39.	с. Слободище, нижче греблі	36,0	Контрольний створ
40.	м. Житомир, гирло р. Гнилоп'ять	0,0	Контрольний створ в гирлі р. Гнилоп'ять
<i>р. Гуйва, права притока Тетерева</i>			
<i>р. Гуйва, основне русло</i>			
41.	м. Андрушівка, 500 м вище греблі	61,0	Контрольний створ, вплив скиду стічних вод м. Андрушівка
42.	с. Пряжево, в межах села	7,0	Контрольний створ поблизу гирла р. Гуйва
43.	м. Житомир, гирло річки	0,0	Контрольний створ в гирлі річки
<i>р. Лісова Кам'янка, ліва притока Тетерева</i>			
<i>р. Лісова Кам'янка, основне русло</i>			
44.	м. Житомир, 100 м вище впадіння в р. Тетерів	252,0	Контрольний створ, вплив скиду стічних вод м. Житомира
<i>р. Ірша, ліва притока Тетерева</i>			
<i>р. Ірша, основне русло</i>			
45.	м. Володарськ-Волинський, водозабір	113,0	Контрольний створ, водозабір
46.	м. Малин, 1,5 км вище міста	34,0	Фоновий створ, вплив скиду стічних вод м. Малин
47.	м. Малин, 1 км нижче міста, 5 км вище впадіння р. Возня, 300 м нижче впадіння струмка без назви	33,0	Контрольний створ, вплив скиду стічних вод м. Малин, вплив річки Возня і струмка без назви

продовження табл. 2.3

1	2	3	4
48.	м. Малин, місце водозабору паперової фабрики	31,0	Контрольний створ, водозабір
49.	с. Українка, 1 км нижче села, 6 км вище гирла р. Ірша	20,0	Контрольний створ, вплив скиду стічних вод м. Малин та прикордонний створ з Київською областю
<i>р. Возня, права притока Ірші</i>			
<i>р. Возня, основне русло</i>			
50.	с. Возня, водосховище паперової фабрики, місто КПП паперової фабрики	22,0	Контрольний створ, водозабір
<i>Басейн Ірпеня, правої притоки Дніпра</i>			
<i>р. Ірпінь, основне русло</i>			
51.	с. Сущанка, 500 м вище села	124,0	Контрольний створ на кордоні з Київською областю
<i>Басейн Росі, правої притоки Дніпра</i>			
<i>р. Роставиця, ліва притока Росі</i>			
<i>р. Роставиця, основне русло</i>			
52.	с. Строків (міст), 500 м вище села	34,0	Контрольний створ з Київською областю
<i>р. Кам'янка, ліва притока Росі</i>			
<i>р. Кам'янка, основне русло</i>			
53.	с. Кожанка (міст), 500 м вище села	60,0	Контрольний створ на кордоні з Київською областю

* Складено автором



Рис. 2.5. Пункти гідроекологічних та санітарно-гігієнічних спостережень за якістю річкових вод Житомирської області *

* Складено автором

Пункти гідроекологічних і санітарно-гігієнічних досліджень встановлені з урахуванням місць розташування сучасного забору води на потреби народного господарства області, джерел систематичного і аварійного забруднення поверхневих вод, пунктів систематичних спостережень служб здійснення державного моніторингу вод, а також даних про водний режим, фізико-географічні і морфологічні особливості водних об'єктів.

Характеристика вихідної інформації. Екологічна оцінка якості поверхневих вод Житомирської області виконана за трьома блоками показників: сольовий склад, трофо-сапробіологічні і специфічні показники токсичної дії. Для цього використані дані: Держуправління екоресурсів, Гідрометцентру, Облводгоспу, ОблСЕС.

Найбільш докладна інформація щодо якості води в головних річках і їх притоках представлена в розрахункових таблицях (додатки Д, Е, Ж), де подані найгірші та середні значення показників сольового складу, трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників і специфічних речовин токсичної дії, які вказують на різну забезпеченість даними зазначених показників якості води, як в пунктах спостережень на основних руслах головних річок Житомирщини, так і на їх притоках. Найбільш повно охарактеризовані компоненти сольового складу (сума іонів і 5 головних іонів, за виключенням іону HCO_3^-).

Наявність цієї інформації по кількості та якості повністю відповідає вимогам «Методики...» [100] відносно класифікації якості поверхневих вод Житомирської області за критеріями мінералізації і забруднення компонентами сольового складу (хлориди, сульфати). Що стосується класифікації якості річкових вод за критеріями іонного складу, то в більшості випадків відмічена відсутність даних про наявність в поверхневих водах гідрокарбонат-іону, що спричинило неможливість охарактеризувати хімічний склад головних річок та їх приток області за індексом О. О. Альокіна. Відносно трофо-сапробіологічного блоку показників, то з 17 передбачених екологічною класифікацією якості поверхневих вод забезпечено даними

лише 12 (завислі речовини, прозорість, рН, NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , PO_4^{3-} , розчинений O_2 , % насичення O_2 , ПО, БО, БСК₅). Тобто вимога п. 11 «Методики...» [73], що загальна кількість показників трофо-сапробіологічного блоку не повинна бути меншою, ніж 10, може бути цілком виконаною. По блоку специфічних речовин токсичної дії слід зазначити таке: в 50–60-ті роки служба спостережень Гідрометслужби відслідковувала лише наявність у річкових водах заліза загального, далі в 80–90-ті роки кількість контрольованих показників збільшилася до 10, а за «Методикою...» їх передбачено 15. Загалом за 2017–2020 рр. по специфічним речовинам токсичної дії налічується приблизно від 3 ($\text{Fe}_{\text{заг}}$, Cu , $\text{Cr}_{\text{заг}}$) до 10 компонентів (Cu , Zn , Pb , $\text{Cr}_{\text{заг}}$, Ni , $\text{Fe}_{\text{заг}}$, Mn , н/п, феноли, СПАР), причому на 14 пунктах (бас. Дніпра – 8 пунктів, бас. Прип'яті – 6 пунктів) з 53 пунктів спостережень по області дані відносно вмісту компонентів 3 блоку зовсім відсутні.

Таке обмежене і розрізнене число вихідних даних по блоку специфічних речовин токсичної дії дало змогу за цими показниками зробити лише орієнтовну оцінку якості води, особливо на притоках головних річок Житомирщини.

Слід зробити важливе пояснення, що середні і найгірші значення будь-якого показника трьох блоків не є елементарними, конкретними даними, зібраними в різні періоди року. Насправді, вони є середньоарифметичними величинами кількох таких елементарних даних, зібраних протягом відповідного року. Цих середньоарифметичних величин серед середніх та найгірших (максимальних) значень показників по головних річках Житомирської області одержано 390 – за сольовим складом, 1078 – за трофо-сапробіологічними показниками і 418 – за специфічними речовинами токсичної дії.

По басейнах найкраще охарактеризована річка Тетерів: сольовий склад – основне русло 128, притоки 140; трофо-сапробіологічні показники – 320 і 368, відповідно; 152 та 120 відповідно специфічних речовин токсичної дії. Сумарна кількість показників по блоку сольового складу тут дорівнює 69 %,

а по трофо-сапробіологічним та специфічним 65 % від загальної кількості екологічної інформації по досліджених басейнах області, в цілому. Притоки річок Тетерів і Прип'ять мають близьку кількість екологічної інформації: за сольовим складом 140 і 104, відповідно, за еколого-санітарними показниками та специфічними речовинами токсичної дії 368 і 330 та 120 і 104, відповідно.

Кількість середньоарифметичних величин середніх та найгірших (максимальних) значень компонентів сольового складу, трофо-сапробіологічних показників і речовин токсичної дії, прийнята за основу екологічного аналізу якості води річок Житомирської області за обрані 2017–2020 рр. досліджень, складає близько 1886 (390, 1078, 418, відповідно) і наведена в табл. 2.4.

Таблиця 2.4

Кількість середньоарифметичних величин середніх та найгірших (максимальних) значень компонентів сольового складу, трофо-сапробіологічних показників і речовин токсичної дії річок Житомирської області *

Басейни річок		Кількість середньоарифметичних величин		
		компоненти сольового складу	трофо-сапробіологічні показники	специфічні речовини токсичної дії
р. Прип'ять	Притоки:	104	330	104
	р. Случ – основне русло	38	166	50
	р. Уборть – основне русло	22	60	14
	р. Уж – основне русло	24	64	20
	– притоки	20	40	20
р. Дніпро	Притоки:	286	748	314
	р. Тетерів – основне русло	128	320	152
	– притоки	140	368	120
	р. Ірпінь – основне русло	6	20	14
	р. Рось – притоки	12	40	28
Всього по басейну Прип'яті і Дніпра в межах Житомирської області		390	1078	418

* Складено автором

Методика екологічної оцінки якості води. Оцінка якості поверхневих вод виконана на основі екологічної класифікації якості поверхневих вод суші та естуаріїв України, яка включає набір гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних, бактеріологічних та інших показників, які відображають особливості складових водних екосистем. Екологічна класифікація є невід'ємною частиною екологічної оцінки якості поверхневих вод, оскільки, виконання такої оцінки неможливе без наявності екологічної класифікації як її критеріальної бази.

Розрахунок екологічної оцінки якості води річок області проведений згідно «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» [100], яка на основі єдиних екологічних критеріїв дозволяє порівнювати якість води на окремих ділянках водних об'єктів, у водних об'єктах різних регіонів.

Практичність даної методики полягає в тому, що у її основу покладені ті первісні, елементарні показники якості води, які у більшості вже визначалися у системах спостережень Держкомгідромету, Мінекоресурсів і Держводагенства України. А її універсальність полягає у тому, що методика є системою відмінних між собою, але необхідних спеціалізованих класифікацій, кожна з яких, є системою ранжованих кількісних критеріїв якості води [112].

Дана методика включає три блоки показників: блок сольового складу, блок трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників, блок показників вмісту специфічних речовин токсичної дії.

Середні значення для трьох блокових індексів якості води визначаються шляхом обчислення середнього номера категорій за всіма показниками даного блоку, найгірші значення для трьох блокових індексів якості води визначаються за відносно найгіршим показником серед усіх показників даного блоку. Результати екологічної оцінки в цій роботі подаються у вигляді об'єднаної оцінки, яка ґрунтується на заключних висновках по трьох блоках.

Процедура виконання ґрунтової екологічної оцінки якості поверхневих вод складається з чотирьох послідовних етапів, а саме:

- 1) етап групування і обробка вихідних даних;
- 2) етап визначення класів і категорій якості поверхневих вод за окремими показниками;
- 3) етап узагальнення оцінок якості поверхневих вод за окремими показниками (вираженими в класах і категоріях) по окремих блоках з визначенням інтегральних значень класів і категорій якості води для кожного блоку;
- 4) етап визначення об'єднаної оцінки якості води (з визначенням класів і категорій) для певного водного об'єкта в цілому чи його окремих ділянок за певний період спостережень (рис. 2.6).

Виконання об'єднаної оцінки якості води для певного водного об'єкта загалом або для окремих його ділянок полягає в обчисленні інтегрального екологічного індексу (I_E), який визначається за формулою (2.1):

$$I_E = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{3}, \quad (2.1)$$

де I_1 – індекс забруднення води компонентами сольового складу; I_2 – індекс трофо-сапробіологічних показників; I_3 – індекс специфічних показників токсичної дії.

Для оперативності розрахунків при виконанні екологічної оцінки, розроблена таблиця (додаток Б) з визначеними субкатегоріями якості води в межах семи категорій і п'яти класів та словесною характеристикою десятинних значень блокових індексів за ступенем чистоти (забрудненості) води. Згідно з [100] виділено 5 класів якості води, кожному класу відповідає певна категорія і певна оцінка. Класи і категорії поверхневих вод за екологічною класифікацією вказані в табл. 2.5.



Рис. 2.6. Блок-схема проведення екологічної оцінки якості поверхневих вод річок Житомирської області *

* Складено автором

Таблиця 2.5

Класи та категорії якості поверхневих за екологічною класифікацією *

Назва класів і категорій якості води за їх природним станом	клас	I	II		III		IV	V
		відмінні	добрі		задовільні		погані	дуже погані
	категорія	1	2	3	4	5	6	7
		відмінні	дуже добрі	добрі	задовільні	посередні	погані	дуже погані
Назва класів і категорій якості води за ступенем її чистоти (забрудненості)	клас	I	II		III		IV	V
		дуже чисті	чисті		забруднені		брудні	дуже брудні
	категорія	1	2	3	4	5	6	7
		дуже чисті	чисті	досить чисті	слабко забруднені	помірно забруднені	брудні	дуже брудні

* Складено автором за матеріалами М. Ю. Костиці

Аналітико-математична модель оцінки якості води. Достовірна інформація про склад і властивості природних та антропогенно порушених об'єктів досліджень в сучасний період одержана, в основному, у відділі аналітичного контролю Держуправління екології та природних ресурсів в Житомирській області.

Контрольні проби відбиралися в одних і тих же пунктах, згідно затвердженої моніторингової програми. Відбір проб проводився спеціалістами відділу аналітичного контролю. На місці відбору фіксувалися проби на визначення розчиненого у воді кисню, консервування проб не практикувалось тому, що аналітичні визначення проводилися, в основному, в перший день після відбору проб.

Методики, згідно яких проводились визначення, відповідали регламентованим в «Переліку тимчасово допущених до використання та атестованих методик визначення складу, властивостей та забруднюючих речовин проб природних та стічних вод» (додаток В).

Для визначення широкого спектру хімічних елементів води у відділі, який акредитований на виконання даних робіт, використовували фотометричний, гравіметричний, титрометричний та атомно-абсорбційний методи.

Достовірність результатів забезпечувалась внутрішньо-лабораторним контролем визначення похибок складу проб води, впровадженням програмного обчислення результатів досліджень та побудови калібрувальних графіків на комп'ютері, неодноразовою участю в міжлабораторних контролях якості вимірювань, широким застосуванням в роботі методів атомної абсорбції.

Результати досліджень характеризують розчинені у воді форми елементів.

Розмірності вмісту забруднюючих у воді речовин були зведені до спільної одиниці – мг/дм³.

Слід відмітити, що відсутність єдиної методичної бази аналітичних досліджень різних відомств має своє відображення в результатах спостережень. Оскільки, окремі служби, що здійснюють спостереження виконують різні завдання, а їх методики визначення вмісту забруднюючих речовин та обробки результатів в багатьох випадках відрізняються одна від одної, дуже важко порівняти дані різних відомств. Вони інколи виявляються неспівставними за місцем і часом контролю, що є недопустимим для адекватної оцінки стану навколишнього середовища.

При обробці даних ретроспективи здійснювалося коректування даних, а саме: видалення поодиноких «неймовірних» значень показників якості води, що дозволило коректно визначити максимальні значення вмісту забруднюючих речовин, не спотворюючи загальну картину забруднення.

Виходячи з досвіду обробки даних, кількісні значення забруднюючих речовин значно спотворюються там, де до розрахунку беруться елементи, значення яких за межами чутливості визначень. Тож із розрахунку сумарної оцінки забруднення були вилучені речовини, які впродовж трьох років жодного разу не були визначені в усіх контрольованих річках (ціаніди, ртуть) Житомирської області.

Розрахунки екологічної оцінки якості поверхневих вод на постійній мережі спостережень були реалізовані на персональному комп'ютері за допомогою програмного пакету MS Excel.

При виконанні хімічних аналізів проб води, відібраних на пунктах мережі спостережень, операції обчислення розрахункових формул були автоматизовані із застосуванням функцій програмного пакету MS Excel.

Відповідно до завдань, які вирішувались, формувалися вибірки показників якості води, згрупованих у просторі, часі, визначалися середньоарифметичні, мінімальні та максимальні (найгірші) значення по кожному показнику, проводились переведення усіх одиниць вимірювань до однієї (мг/дм³). Зокрема, були підготовлені і проаналізовані вибірки показників якості води по кожному пункту спостережень за період 2017–2020 рр.

В основу автоматизації процедури екологічної оцінки якості поверхневих вод була покладена методика формалізації, описана в розділі 5 «Методики...» [100].

Процедура екологічної оцінки була реалізована у вигляді електронних таблиць, створених у програмі MS Excel із застосуванням математичних, статистичних і логічних функцій (додаток «Методики...» [100]).

В електронних таблицях подавалась наступна інформація:

- назва водного об'єкту, номер пункту спостереження, географічне місцезнаходження;
- значення показників сольового складу води (блок 1);
- значення трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників (блок 2);
- значення специфічних показників токсичної і радіаційної дії (блок 3);
- категорії якості води для окремих показників;
- оцінка якості води в межах кожного блоку: блоковий індекс якості води та відповідна йому категорія та субкатегорія, клас якості води, визначення ступеня чистоти (забрудненості) води.
- об'єднана оцінка якості води: інтегральний екологічний індекс та відповідні йому стан і ступінь чистоти за категорією та класом, клас якості води, визначення ступеня чистоти (забрудненості) води;

– в межах блоку 1 виконувалась оцінка за іонним складом (клас, група, тип) та критерієм мінералізації (клас, категорія).

При введені в електронну таблицю значень окремих показників якості води автоматично виконувалася оцінка якості води за інтегральним екологічним індексом. Електронними таблицями передбачена оцінка за середніми та найгіршими (максимальними) значеннями показників.

При розрахунках, округлення абсолютних значень показників виконувалось до величин кратних кроку, згідно відповідних показників, прийнятих у таблицях екологічної класифікації.

Картографічне зображення отриманих результатів. Картографування екологічної оцінки якості поверхневих вод – найбільш наочний спосіб подання інформації про стан річкових екосистем. Для картографічного представлення матеріалів досліджень по екологічній оцінці якості річкових вод Житомирської області була використана «Методика картографування екологічного стану поверхневих вод України за якістю води» [101], яка є доповненням до «Методики...» [100].

У зазначеній «Методиці ...» [101] висвітлені основні положення створення карт екологічної оцінки якості поверхневих вод, рекомендовані масштаби карт, географічні основи способів розрахунків блокових та узагальнюючих (екологічних) індексів, зміст карт та етапи її складання.

Зважаючи на досвід створення електронних атласів і карт у світі та в Україні [140, 175], для створення карт даної роботи, крім «Методик...» [4, 100, 101, 136], застосовано геоінформаційні технології від фірми Mapinfo Corporation США – відому в світі систему настільного картографування Mapinfo Professional, що дозволило прискорити процес попередньої обробки укладання карт, їх редагування та коректуру. Це викликано такими важливими обставинами: широка можливість експорту-імпорту графічних і атрибутних даних; простота укладання тематичних карт; наявність засобів географічного аналізу даних; зручні засоби класифікацій рядів даних.

Створення карт розпочиналося зі встановлення їх призначення та змісту, вибору географічної основи карт, масштабу. За базові масштаби карт обрано 1:1500000. Це обумовлено розмірами території картографування, найбільш уживаними форматами паперу. Карти проектувалися для використання як у паперовому варіанті, так і в електронному (можливий їх перегляд безпосередньо на моніторі комп'ютера). Ценз відбору річок для притоків I і II порядку басейнів Дніпра (нижче гирла Прип'яті) та Прип'яті становив не менше 1 см у масштабі карти. Шар населених пунктів вміщує обласний центр, міста, селища міського типу і великі села, до яких прив'язані пункти гідроекологічних спостережень. Згідно з загальною системою створення електронних карт на основі геоінформаційних технологій (ГІС), першим етапом складання карт різного змісту даної роботи є введення даних. Географічні основи карт створювалися шляхом відбору і узагальнення об'єктів з цифрової карти України в масштабі 1:1000000. Атрибутні дані вводились в систему вручну.

Для виготовлення електронних карт використовувалася технологічна схема, що передбачала створення карт засобами Mapinfo Professional. Кольорові композиції карт зберігалися в форматі робочих просторів Mapinfo. Тематичні шари створювалися засобами Mapinfo з використанням програм карт і таблиць атрибутних даних.

Легенди карт створювалися графічними засобами Mapinfo і зберігалися в окремих картографічних шарах. Тематичний зміст карт (значки) прив'язувалися до басейнів річок, структурні дані значків вибиралися з відповідних таблиць. Умовні знаки кольорових композицій розроблено на основі бібліотеки символів Mapinfo.

Методика розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів річок. Басейн малої річки є індикатором стану навколишнього середовища, обумовленого рівнем антропогенного навантаження на складові його ландшафтних комплексів. Сучасні підходи до вивчення антропогенного впливу на водозборах і в річкових долинах ґрунтуються на екосистемному або басейновому підході і полягають в

комплексній оцінці використання водних, а також земельних ресурсів, структури ландшафтів і їх забруднення [26, 39, 66, 164, 173, 182, 184, 191].

Методичні підходи щодо визначення критеріїв оцінки антропогенного навантаження на басейни малих річок висвітлені в наукових працях [66, 164, 184]. Необхідність вивчення сучасного рівня антропогенного навантаження для потреб оптимізації землекористування розкрито у наукових працях Ю. Г. Гуцуляка, А. М. Третьяка, О. П. Канаша, А. Г. Мартина та ін.

Запропоновано основні принципи системи нормування антропогенного навантаження на басейни малих річок (рис. 2.7).



Рис. 2.7. Основні принципи системи нормування антропогенного навантаження на басейни малих річок *

* Складено автором

Виходячи з цього, першочерговими завданнями екологічного нормування слід вважати:

- 1) визначення величини природоохоронних нормативів антропогенного навантаження, що ґрунтуються на принципі пороговості;
- 2) розрахунок наймісткіших інформативних нормативних показників, які можна використовувати при екологічному нормуванні всіх видів господарської діяльності;
- 3) регламентація екологічного стану екосистем, які забезпечують відтворення природних ресурсів.

Наразі актуальнішим є питання про концептуальний зміст і концептуальні критерії, закладені в поняття «екологічне нормування». Структурна схема показників, які необхідно нормувати, має відображати басейновий підхід, де вплив господарської діяльності на навколишнє середовище оцінюється через використання природних ресурсів і вплив на компоненти ландшафту.

Із показників, які необхідно нормувати першочергово слід виділити ті, що характеризують:

- 1) збереження родючості ґрунтів;
- 2) підтримання екологічно необхідних витрат води у річках;
- 3) підтримання екологічно допустимої якості води в річках;
- 4) обмеження на скид у річки забруднюючих воду речовин у вигляді відносних норм забруднення на одиницю продукції;
- 5) підтримання природного балансу за киснем;
- 6) підтримання захисного покриву території;
- 7) обмеження обсягів водокористування тощо.

Крім того, до екологічних критеріїв оцінки господарської діяльності на басейни малих річок слід віднести показники, що характеризують кругообіг речовин та його швидкість, підтримання різноманіття видів й популяцій тварин і рослин, а також інтегральний критерій, який би поєднував усю можливу для вимірювання сукупність реакцій біосистеми на антропогенне навантаження.

На сьогодні, при регламентації антропогенного навантаження обмежуються лише найінформативнішими показниками, які характеризують

використання земельних і водних ресурсів, а також якість води. Розрахунок антропогенного навантаження й оцінювання екологічного стану басейнів малих річок України пропонується виконувати відповідно до «Методики розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України» [179]. Таким чином, незважаючи на всю складність питання щодо нормування антропогенного навантаження на басейни річок, користуючись логіко-математичною моделлю «Басейн малої річки», можна встановити для кожної річки ті величини навантаження, які не призведуть до втрати самоочисної здатності її екосистеми.

Розрахунок антропогенного навантаження і оцінку його впливу на екологічну систему річок Житомирської області виконано за результатами класифікації стану основних природних систем (земельних і водних ресурсів, якості води за хімічними, токсикологічними, бактеріологічним і радіаційним забрудненням тощо). Логіко-математична модель ієрархічної структури, побудована за екосистемним принципом, дозволяє простежити стан басейнів річок за різними показниками в розрізі окремих підсистем і басейну річки в цілому:

- I – «Радіоактивне забруднення території»;
- II – «Використання земель»;
- III – «Використання річкового стоку»;
- IV – «Якість води».

Джерелами інформації є:

– підсистема «Радіоактивне забруднення території» – карти радіоактивного забруднення території України, матеріали спостережень Гідрометслужби;

– підсистема «Використання земель» – дані земельного обліку на рівні районів і областей, проекти внутрішнього господарського землеустрою, матеріали досліджень ґрунтів і результати робіт окремих інституцій природоохоронного спрямування системи Держкомзему, Держлісгоспу, Мінагрополітики та Мінприроди;

– підсистема «Використання річкового стоку», матеріали Гідрометслужби, окремі публікації, паспорти річок, а також матеріали Держводгоспу і його установ, зокрема даних державної статистичної звітності за формою 2ТП-водгосп та їх узагальнення;

– підсистема «Якість води» – гідрохімічні щорічники, матеріали гідрохімічних лабораторій обласних державних управлінь охорони навколишнього природного середовища, басейнових управлінь Держводагентства та санепідемстанцій Міністерства охорони здоров'я України, щорічні відомчі звіти Центральної геофізичної обсерваторії Гідрометслужби України.

Кожна підсистема характеризується набором критеріїв і показників за порівнянням яких класифікують стан басейну річки відносно кожного показника, а за їхніми оцінками – усієї підсистеми. На верхньому рівні ієрархії знаходиться «Координуючий алгоритм прийняття рішень», де за оцінками нижнього рівня розраховується величина рівня антропогенного навантаження на басейн річки і оцінюється загальний екологічний стан басейну річки. В результаті оцінюють антропогенний стан басейну річки кількісно і якісно, тобто кожна кількісна оцінка має і якісну характеристику та навпаки [179, 182].

Така структура розрахункової моделі (рис. 2.8) не лише забезпечує оцінку загального екологічного стану системи, а й дає можливість передбачити те, як зміна окремих показників підсистем впливатиме на стан всієї системи, її господарський потенціал відтак спрямовувати зусилля на покращення того показника, який найбільше впливає на стан всієї системи. Важливою особливістю запропонованої системної моделі є можливість збільшувати при її удосконаленні кількість показників у підсистемах і навіть вводити нові підсистеми [26].

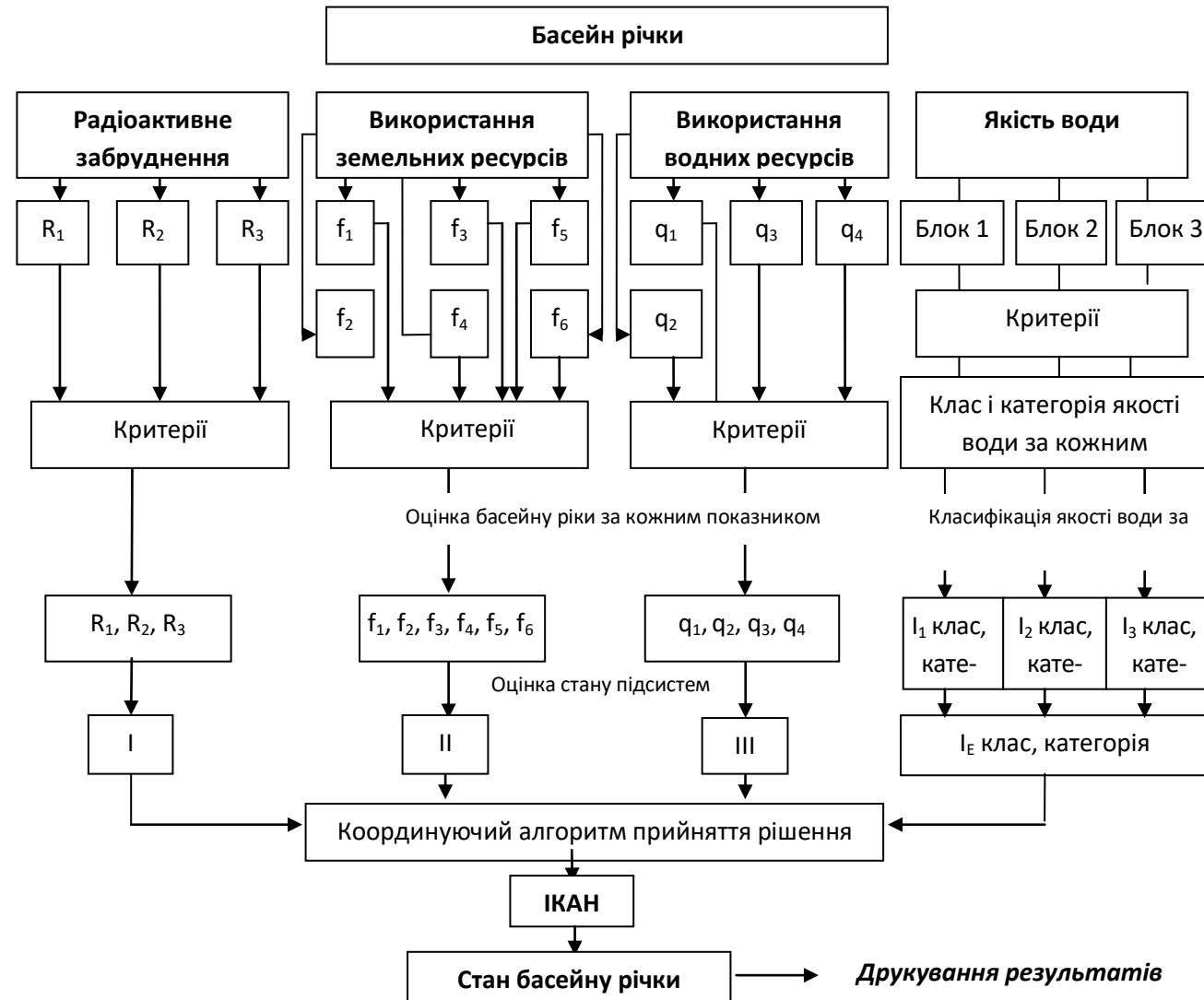


Рис. 2.8. Структурна схема системної логіко-математичної моделі і класифікації (оцінки) стану басейну малої річки *

* Складено автором

На рис. 2.8: R_1, R_2, R_3 – показники, що відображають рівні випромінювання цезію-137 (C_1), стронцію-90 (C_2) і плутонію-239 і 240 (C_3), у $\text{Ки}/\text{км}^2$; $f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6$ – показники лісистості басейну річки, ступеня природного стану водозбору, сільськогосподарської освоєності басейну, розораності басейну, урбанізації території басейну, у %, еродованості земель, у т/га; q_1, q_2, q_3, q_4 – показники фактичного (повного) використання річкового стоку; безповоротного водоспоживання річкового стоку, скидання води в річкову мережу, скидання забруднених стічних вод у річкову мережу, у %; I_1, I_2, I_3 – блок показників сольового складу води, трофо-сапробіологічними (еколого-санітарних) показників і показників вмісту у воді специфічних речовин токсичної дії; I_E – інтегральний екологічний індекс якості води; $ИКАН$ – індукційний коефіцієнт антропогенного навантаження [179].

Крім того, позитивним є те, що оцінка станів системи, підсистем у цій моделі виконується паралельно за двома напрямками – кількісним і якісним: оцінюється якісний стан показників підсистем, при чому на множині станів окремих підсистем визначається кількісна міра, а на основі кількісних мір окремих підсистем визначається кількісна міра всієї системи. За величиною наближення мір до того чи іншого класу здійснюється класифікація системи в цілому, тобто оцінка стану «добрий», «зміни незначні», «задовільний», «поганий», «дуже поганий» і «катастрофічний» [179].

За такої структури моделі можна оцінити не лише загальний стан басейну річки, а й скласти уявлення про те, як зміни окремих показників підсистем впливають на стан всієї системи басейну в цілому [179, 184].

При розрахунку антропогенного навантаження за вихідні дані взято статистичну і картографічну інформацію Державного агентства водних ресурсів України; Державного земельного кадастру України; проекти внутрішньогосподарського землеустрою; матеріали ґрунтового обстеження земель і річок; технічна документація по встановленню водоохоронних зон і прибережних смуг річок і водойм; регіональні схеми протиерозійних заходів.

2.3. Математична обробка матеріалів

Розрахунки екологічної оцінки якості поверхневих вод на постійній мережі спостережень були реалізовані на персональному комп'ютері AMD Sempron 2600 при допомозі програмного пакету MS Excel.

При виконанні хімічних аналізів проб води, відібраних на пунктах мережі спостережень, операції обчислення розрахункових формул були автоматизовані із застосуванням функцій програмного пакету MS Excel.

У відповідності до завдань, які вирішувались, формувались вибірки показників якості води, згрупованих у просторі, часі, визначались середньоарифметичні, мінімальні та максимальні (найгірші) значення по кожному показнику, проводились переведення всіх одиниць вимірювань до однієї (мг/дм³). Зокрема, були підготовлені і проаналізовані вибірки показників якості води по кожному пункту спостережень.

В основу автоматизації процедури екологічної оцінки якості поверхневих вод була покладена методика формалізації, яка описана в розділі 5 «Методики...» [100].

Процедура екологічної оцінки була реалізована у вигляді електронних таблиць, створених у програмі MS Excel із застосуванням математичних, статистичних і логічних функцій (додаток «Методики...» [100]).

В електронних таблицях подавалась наступна інформація:

- назва водного об'єкту, номер пункту спостереження, географічне місцезнаходження;
- значення показників сольового складу води (блок 1);
- значення трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників (блок 2);
- значення специфічних показників токсичної і радіаційної дії (блок 3);
- категорії якості води для окремих показників;
- оцінка якості води в межах кожного блоку: блоковий індекс якості води та відповідна йому категорія та субкатегорія, клас якості води, визначення ступеня чистоти (забрудненості) води.

– об'єднана оцінка якості води: інтегральний екологічний індекс та відповідні йому стан і ступінь чистоти за категорією та класом, клас якості води, визначення ступеня чистоти (забрудненості) води;

– в межах блоку 1 виконувалась оцінка за іонним складом (клас, група, тип) та критерієм мінералізації (клас, категорія).

При введенні в електронну таблицю значень окремих показників якості води автоматично виконувалась оцінка якості води за інтегральним екологічним індексом. Електронними таблицями передбачена оцінка за середніми та найгіршими (максимальними) значеннями показників.

При розрахунках, округлення абсолютних значень показників виконувалось до величин кратних кроку, згідно відповідних показників, прийнятих у таблицях екологічної класифікації.

Висновки до другого розділу

Стисло наведена фізико-географічну характеристику регіону, визначені особливості формування поверхневого стоку річок Житомирської області.

Житомирська область розташована в центральній частині Східно-Європейської рівнини, на півночі Правобережної України. Її площа становить 29,9 тис. км², що складає 4,9 % території України.

Житомирська область розташована на стику двох природних зон, що мають значну ландшафтну відмінність. Північна її частина розміщена в зоні мішаних лісів (Полісся), південна – в межах Лісостепу. За характером рельєфу Житомирська область поділяється на південну і південно-західну підвищену частину, що розташована в межах Придніпровської та Волино-Подільської височини, і північно-східну понижену, слабо розчленовану, у складі якої виділяється Овруцький кряж (в межах Поліської низовини).

Усі річки Житомирщини належать до басейнів Прип'яті та Дніпра. Поверхневі водні ресурси області формуються загалом із місцевого стоку в річковій мережі переважно на власній території за рахунок атмосферних опадів, а також транзитного стоку, який надходить із суміжних областей.

Доведена раціональна послідовність виконання робіт, вибір контрольних пунктів і років досліджень, визначені етапи виконання екологічної оцінки.

Екологічна, санітарно-гігієнічна і народногосподарська оцінка якості води виконувалась для окремих ділянок головних річок області: притоки Дніпра – Тетерів з Гнилоп'яттю, Гуйвою, Лісовою Кам'янкою та Іршею з Вознею, Ірпінь і Кам'янка (верхні течії), Роставиця; притоки Прип'яті – Уборть, Уж і Норин; притока Горині – Случ.

Оцінка якості поверхневих вод Житомирської області виконана на основі екологічної класифікації якості поверхневих вод суші та естуаріїв України, яка включає набір гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних, бактеріологічних та інших показників, які відображають особливості складових водних екосистем.

Екологічна оцінка якості поверхневих вод Житомирської області виконана за трьома блоками показників: сольовий склад, трофо-сапробіологічні і специфічні показники токсичної дії. Вихідними даними для розрахунків екологічної оцінки були дані спостережень низових ланок систем Мінекоресурсів, Держводагенції та Держкомгідромету України.

При виконанні екологічної оцінки якості річок Житомирської області були використані дані щодо якості води річок басейнів Прип'яті і Дніпра в межах області в 53 пунктах гідроекологічних і санітарно-гігієнічних спостережень, згрупованих в порядку їх розташування за течією і поданих, а саме:

– басейн Тетереву – 34 пункти гідроекологічних досліджень (на основному руслі 16 пунктів, на 5 притоках – 18 пунктів);

– басейн Прип'яті – 16 пунктів спостережень, розташованих на 4 притоках (Случ, Уборть, Уж, Норин), верхів'я річок Ірпінь, Роставиця і Кам'янка – 3 пункти спостережень.

Розрахунок антропогенного навантаження й оцінювання екологічного стану басейнів малих річок України пропонується виконувати відповідно до «Методики розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України».

Операції з обчислення розрахункових формул були автоматизовані із застосуванням функцій програмного пакету MS Excel.

Результати досліджень опубліковані автором у працях [148–151, 195].

РОЗДІЛ 3

ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНА ОЦІНКА САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНОЇ ЯКОСТІ ВОДИ ОСНОВНИХ РІЧКОВИХ БАСЕЙНІВ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Екологічна оцінка якості поверхневих вод є важливою для узагальнення інформації про екологічний стан водних об'єктів, прогнозування його змін і розробки науково обґрунтованих водоохоронних рекомендацій та відповідних управлінських рішень у галузі використання, охорони й відтворення водних ресурсів. Саме це окреслює перспективу розширення подальших досліджень основних річкових басейнів Житомирської області [36, 38, 81, 109, 148–150, 152–155, 196].

Екологічна оцінка річкових басейнів Житомирської області виконана на основі екологічної класифікації якості поверхневих вод суші та естуаріїв України за гідрофізичними, гідрохімічними, гідробіологічними, бактеріологічними та іншими показниками складових водних екосистем. Екологічна класифікація як критеріальна база є невід'ємною частиною оцінки якості поверхневих вод [100].

Розрахунок екологічної оцінки якості води річок Житомирської області проведений згідно «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» [100], яка на основі єдиних екологічних критеріїв дозволяє порівнювати якість води на окремих ділянках водних об'єктів, у водних об'єктах різних регіонів. Дана методика включає три блоки показників: 1) блок сольового складу (I_1); 2) блок показників вмісту специфічних речовин токсичної дії (I_3); 3) блок трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників (I_2).

У дисертаційній роботі визначено середні та найгірші значення категорій і субкатегорій, розраховані величини трьох блокових та інтегрального екологічного індексів якості води. Середні та найгірші значення кожного показника у межах трьох блоків не є конкретними (елементарними) значеннями, що характеризують якість води.

Це середньоарифметичні величини кількох таких конкретних значень кожного показника впродовж відповідного року [100]. Результати екологічної оцінки якості поверхневих вод Житомирської області подаються у вигляді об'єднаної оцінки, яка ґрунтується на заключних висновках по трьох блоках.

3.1. Оцінка якості води за показниками сольового складу

При екологічній оцінці якості води річок Житомирської області за сольовим складом було враховано, що:

1) формування хімічного складу річкових вод Житомирщини відбувається під впливом комплексу природних і антропогенних факторів;

2) територія Житомирської області знаходиться на межі двох природно-географічних зон України – Полісся і Лісостепу. Більша частина території області знаходиться в Житомирському Поліссі, а незначна частина, південніше лінії Романів – Чуднів – Житомир – Корнин, – в лісостеповій зоні. Тому вздовж течії річок Житомирщини межі гідрохімічних змін у них співпадають з межами фізико-географічних зон;

3) характеристики якості води середніх і малих річок різних фізико-географічних зон України за природними значеннями мінералізації та вмісту в них сульфатів і хлоридів є авторськими [148, 193].

Екологічна оцінка якості води за сольовим складом на окремих ділянках річок басейнів Прип'яті і Дніпра (нижче гирла Прип'яті) в межах Житомирської області [100] включала оцінку якості річкових вод за критеріями мінералізації, хлоридів, сульфатів і визначення іонного складу річкових вод. Для цього, згідно [100], використано перелік таких класифікацій: класифікація якості поверхневих вод за критеріями мінералізації, класифікація якості поверхневих вод за критеріями іонного складу, класифікація якості прісних гіпо- та олігогалинних вод за критеріями забруднення компонентами сольового складу.

Басейн Прип'яті. Сума іонів. Притоки Прип'яті (в межах Житомирської області) є типовими рівнинними річками, що, частково

або повністю, течуть на території Поліської терасової рівнини. Порівняно із Волинським Поліссям, де розміщена більша частина басейну Прип'яті, Житомирське Полісся характеризується ростом ролі кристалічних порід в утворенні сольового складу річкових вод (Случ, Норин), вищими значеннями суми. Проте далі на північ під впливом болотного стоку формуються води з високою концентрацією органічних гумусових речовин і дуже малим вмістом мінеральних солей (Уборть, Уж).

Вода річок басейну Прип'яті (в межах Житомирської області) за природними умовами відповідає, згідно класифікації О. О. Альокіна, гідрокарбонатному класу, групі кальцію II–III типу (C_{II-III}^{Ca}). За хімічним складом р. Уборть значно відрізняється від річок Житомирського Полісся. На формування іонного складу впливають поверхневі води і води верхнього ґрунтового стоку, що надходять із заболоченого водозбору. Ці води додають у річку значну кількість органічних речовин болотного походження і відносно малу кількість солей кальцію. У середній течії річкова вода збагачується мінеральними солями за рахунок підземних вод.

Подібним формування іонного складу води має р. Уж, але для неї характерне збільшення впливу на хімізм води ґрунтових вод третинних, четвертинних відкладів і тріщинних вод кристалічного щита, багатих на солі кальцію і магнію. Тому вода тут гідрокарбонатного класу, групи кальцію II–III типу (C_{II-III}^{Ca}).

Річка Норин, яка є притокою Ужа, має зовсім інші характеристики якості води. Це обумовлено тим, що річка протікає в мікрорайоні острівного розвитку лесових відкладів (Словечансько-Овруцький кряж). За хімізмом вона наближається до річок південної частини Житомирського Полісся, для яких характерні порівняно вищі значення мінералізації і вмісту головних іонів. Случ є транзитною річкою, що бере початок в Тернопільській області і далі перетинає Хмельницьку, Житомирську і Рівненську області. Вміст хлоридів, сульфатів і іонного складу у водах річок Житомирської області наведено на рис. 3.1.

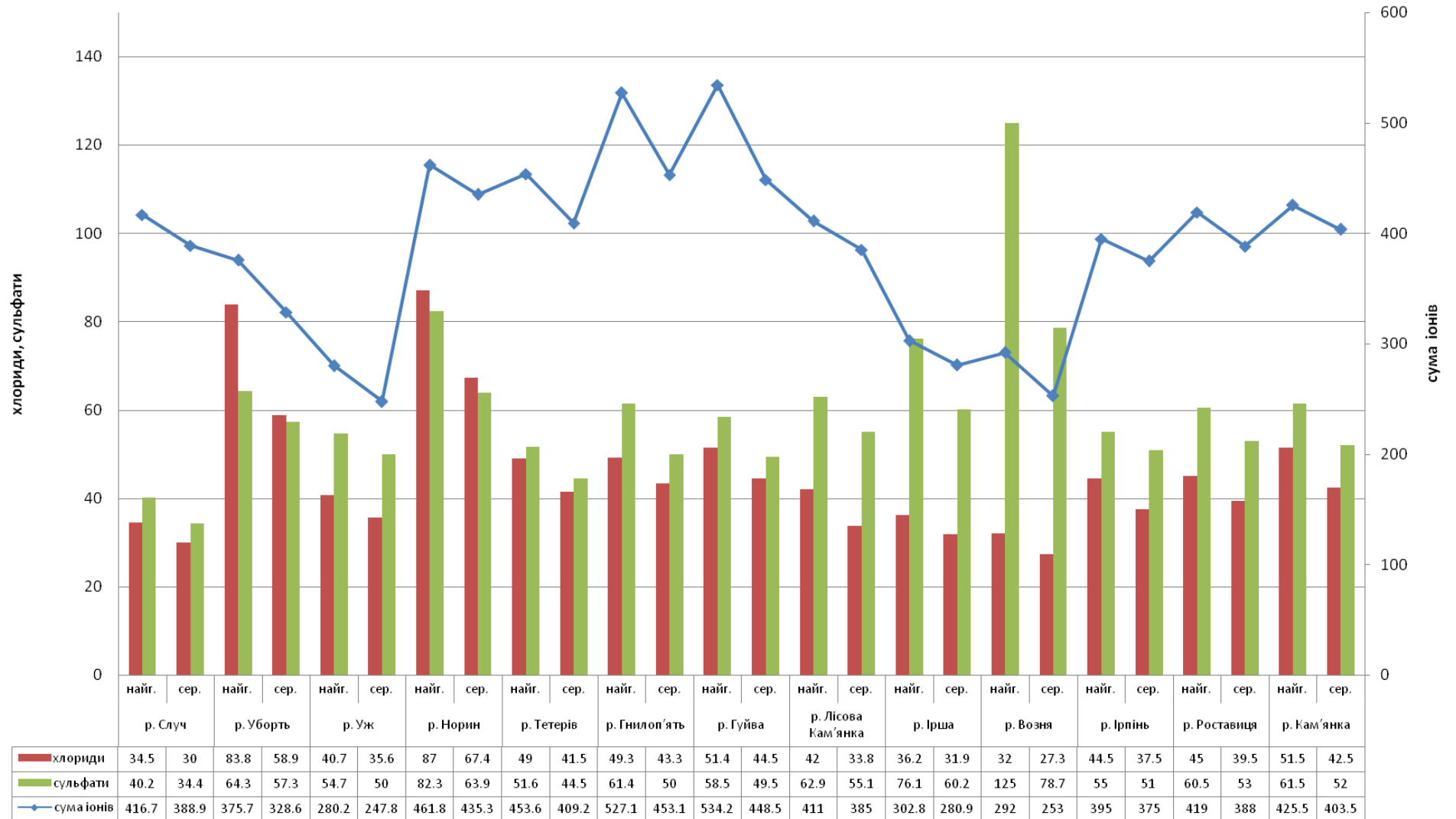


Рис. 3.1. Вміст хлоридів, сульфатів та іонного складу у водах річок Житомирської області, мг/дм³ *

* Складено автором

Середня величина суми іонів вод Ужа не перевищує 300 мг/дм^3 , а найгірша – 350 мг/дм^3 , за винятком одного пункту (1,5 км нижче м. Коростень, 500 м нижче скиду ОСК ВУВКГ (виробниче управління водопровідно-каналізаційного господарства), де ці величини становлять 339 і 388 мг/дм^3 , відповідно.

Мінеральний склад води р. Уборть за середніми і найгіршими значеннями є, також, в межах $200\text{--}350 \text{ мг/дм}^3$. Виключення становить пункт біля смт Ємільчине. Сума іонів тут складає $437\text{--}510 \text{ мг/дм}^3$, через скид недостатньо очищених стічних вод підприємств харчової промисловості та Ємільчинського ДПЖКГ, очисні споруди якого потребують капітального ремонту. Тому, за найгіршими значеннями мінеральних речовин, вода з 1 категорії переходить у 2 категорію якості.

Загалом р. Уж і р. Уборть (за середніми і найгіршими значеннями суми іонів) відповідають 1 категорії якості – «відмінні», «дуже чисті».

Така ж ситуація з вмістом мінеральних речовин у водах річок Случ і Норин (притоки Ужа). Їх значення варіюють від 350 до 450 мг/дм^3 . Але, на ділянках річок, які зазнали значного антропогенного навантаження, ці величини дещо більші (р. Случ, смт Баранівка – $588\text{--}680 \text{ мг/дм}^3$, категорія 2; р. Норин, м. Овруч, 500 м нижче скиду очисних споруд БВ УЖКГ, – $472,5\text{--}493,0 \text{ мг/дм}^3$, категорія 1).

Вода основних русел цих річок, і, в середньому, по басейну Прип'яті в межах Житомирської області, вміст солей в річкових водах відповідає 1 категорії якості – «відмінна», «дуже чиста» (додаток Д).

Хлориди і сульфати. Вміст хлоридів і сульфатів залежить від природних умов формування хімічного складу води та ступеня інтенсивності господарської діяльності на водозборі. В середньому по басейну Прип'яті, вода за вмістом хлоридів відноситься до категорії 3 – «добрі», «досить чисті».

Найчистішою в цьому відношенні є вода р. Случ. Кількість хлоридів тут характеризується категоріями 1, 2, 3, причому для половини пунктів

досліджень концентрація Cl^- -іону відповідає категорії 2 – «дуже добрі», «чисті води». Збільшення вмісту хлоридів відбувається (до категорії 3) в районах смт Любар і Баранівка, с. Лучиця.

Води річок Уборть (сmt Ємільчине) і Норин (м. Овруч) за середнім і найгіршим вмістом Cl^- -іону (97,2–143,0 і 79,8–104,5 мг/дм³ відповідно) віднесені до категорії 4 («задовільні», «слабко забруднені» води), що спричинено скидом недостатньо очищених стічних вод комунальних підприємств смт Ємільчине і м. Овруч.

Щодо сульфатів, то за середніми і найгіршими значеннями цього показника вода річок басейну Прип'яті знаходиться на межі 1 і 2 категорій якості і коливається від «відмінної», «дуже чистої» до «дуже доброї», «чистої».

Найбільший вміст сульфат-іону в воді р. Случ спостерігається на кордоні з Хмельницькою областю (с. Вигнанка) і біля с. Лучиця – на кордоні з Рівненською областю, тобто, при вході і на виході з Житомирської області. Це викликано скиданням в річку стічних вод комунальних підприємств міст Старокостянтинів (Хмельницька область) і Новоград-Волинський.

Дуже забруднені сульфатами води р. Норин і р. Уборть. Якщо в Уборті цей процес найкраще спостерігається біля смт Ємільчине – 3 категорія якості (в інших створах – категорія 1, 2), то в Норині є дещо інша картина. В двох створах, які розміщені вище і нижче м. Овруч, вміст сульфат-іону становить 60,3–87,0 мг/дм³ і обумовлює за середніми значеннями категорію 2, а за найгіршими – категорію 3.

Вода р. Уж за середніми і найгіршими значеннями сульфатів характеризується 1, 2 категоріями якості, причому погіршення якості води до категорії 2 відбувається під впливом скиду стічних вод ОСК ВУВКГ м. Коростеня.

Якщо брати в середньому по всіх річках, описаних вище, то найменші значення суми іонів спостерігаються в водах Ужа; хлоридів – в р. Случ і р. Уж; сульфатів – в р. Случ; найбільші значення мінеральних речовин за

сумою іонів відмічені в р. Норин, а також частково в р. Уборть (сmt Ємільчине) і р. Случ (сmt Баранівка); хлоридів і сульфатів – в Норині і Уборті (додаток Д).

Індекс забруднення компонентами сольового складу (I_1). Результати виконаної екологічної оцінки якості води річок Житомирської області за показниками сольового складу (за окремими інтегральними критеріями щодо кожного з 53 пунктів досліджень) наведено в додатку Д і табл. 3.1.

Оцінка за критеріями забруднення компонентами сольового складу свідчить про те, що найчистішою притокою Прип'яті на Житомирщині є р. Случ. Значення I_1 тут знаходиться в межах 1,3–1,7, категорія 1–2, що відповідає «відмінній», «дуже чистій» – «дуже добрій», «чистій» воді.

Величини індексу забруднення компонентами сольового складу (I_1) води річок Уборть і Норин становлять 1,7–2,0 і 2,0–2,7 відповідно. Тобто, якість води коливається від «дуже доброї», «чистої» до «доброї», «досить чистої».

Вода р. Уж має значення I_1 – 1,7–2,0 («дуже добра», «чиста»), причому її якість погіршується в пункті нижче скиду очисних споруд БВ УЖКГ м. Овруч (табл. 3.1, додаток Д).

Результати розрахунків показали, що найчистішою річкою за величиною індексу забруднення компонентами сольового складу (I_1) є р. Случ, найбруднішою – р. Норин, та ділянка р. Уборть, біля сmt Ємільчине (додаток Д).

Басейн Дніпра (нижче гирла Прип'яті). Сума іонів. Річки басейну Дніпра протікають в межах двох фізико-географічних зон: Полісся (область Житомирського Полісся) і Лісостепу (район Придніпровської височини). З цих водних об'єктів на території Житомирського Полісся беруть початок і протікають річки Тетерів (середня течія), Ірпінь (верхів'я річки), Ірша з Вознею, а в межах Придніпровської височини – Роставиця, Кам'янка, Гнилоп'ять і Гуйва.

Таблиця 3.1

Екологічна оцінка якості води річок Житомирської області за найгіршими та середніми значеннями показників сольового складу (I_1) в пунктах спостережень за даними 2017–2020 рр. *

№ з/п	Басейн річки	Річка	Значення	Екологічна оцінка				
				I_1	категорія	субкатегорія	клас якості	
1	I. Басейн Прип'яті	р. Случ	найг.	1,7	2	1–2	II	
			серед.	1,3	1	1(2)	I	
2		р. Уборть	найг.	2,3	2	2(3)	II	
			серед.	2,0	2	2	II	
3		р. Уж	найг.	2,0	2	2	II	
			серед.	1,7	2	1–2	II	
4		р. Норин	найг.	2,7	3	2–3	II	
			серед.	2,0	2	2	II	
У середньому по басейну в межах Житомирської області			найг.	2,0	2	2	II	
			серед.	1,7	2	1–2	II	
5	II. Басейн Дніпра (нижче гирла Прип'яті)	р. Тетерів	найг.	2,0	2	2	II	
			серед.	1,7	2	1–2	II	
6		р. Гнилоп'ять	найг.	2,3	2	2(3)	II	
			серед.	1,7	2	1–2	II	
7		р. Гуйва	найг.	2,3	2	2(3)	II	
			серед.	1,7	2	1–2	II	
8		р. Лісова Кам'янка	найг.	2,0	2	2	II	
			серед.	2,0	2	2	II	
9		р. Ірша	найг.	2,3	2	2(3)	II	
			серед.	2,0	2	2	II	
10		р. Возня	найг.	2,7	3	2–3	II	
			серед.	2,0	2	2	II	
11		р. Ірпінь	найг.	2,0	2	2	II	
			серед.	2,0	2	2	II	
12		р. Роставиця	найг.	2,0	2	2	II	
			серед.	2,0	2	2	II	
13	р. Кам'янка	найг.	2,0	2	2	II		
		серед.	2,0	2	2	II		
У середньому по басейну в межах Житомирської області			найг.	2,2	2	2	II	
			серед.	1,9	2	2(1)	II	
У середньому в межах Житомирської області			найг.	2,1	2	2	II	
			серед.	1,8	2	2(1)	II	

* Складено автором

Основні риси гідрохімічної обстановки перелічених річок визначаються властивими цим фізико-географічним областям ландшафтами з урахуванням антропогенного впливу.

У південних районах Житомирського Полісся, в басейнах річок Тетерів та Ірпінь, на формування хімічного складу річкових вод істотно впливають поширені тут відклади лесу і багаті на карбонати ґрунти. Це зумовлює більші значення мінералізації, ніж у річок Поліської низовини, і гідрокарбонатно-кальцієвий тип річкових вод. Характерною є і менша концентрація гумусових речовин, більша забрудненість. Мінералізація води тут коливається в межах 350–450 мг/дм³ [19, 21].

Виключення становлять річки Ірша і Возня. Хоча вони входять до басейну Тетерева, однак природні умови дещо інші, ніж в основному руслі Тетерева і його притоках – р. Гнилоп'ять і р. Гуйва [153].

Річка Ірша і її притока Возня протікають по території з дерново-підзолистими піщаними ґрунтами, бідними на карбонати. Це є однією з причин зменшення значень суми іонів води (в межах 200–350 мг/дм³), порівняно з іншими річками басейну. Збільшення вмісту солей і зміна співвідношення іонів в річкових водах Ірші і Возні є наслідком господарської діяльності людини (рис. 3.1).

Іонний склад річкових вод Правобережного Придніпров'я (басейн Росі) формується в умовах помірно-вологого клімату під впливом алюмосилікатних порід і тріщинних вод Українського кристалічного щита. На хімізм води істотно впливають верхні шари ґрунтів: сірих лісових і чорноземів, місцями солончакуватих. Це визначає помірну та інколи підвищену мінералізацію річкових вод Придніпровської височини. Вода належить до гідрокарбонатного класу, групи кальцію, кальцію-магнію, інколи магнію або натрію. Для більшості річкових вод характерна значна антропогенна навантаженість, що обумовлює високі концентрації органічних речовин і біогенних елементів [19, 21]. Щодо класифікації якості річкових вод Житомирщини за окремими показниками блоку сольового складу, то результати розрахунків показали наступне (додаток Д).

За вмістом солей у воді основного русла р. Тетерів від верхів'я до кордону з Київською областю та її притоки – Лісової Кам'янки сума іонів за середніми і найгіршими значеннями показника коливається в межах 360–450 мг/дм³ і 401–486 мг/дм³ відповідно (в середньому – 409,2–453,6 мг/дм³), тобто їх вода відноситься до категорії 1 – «відмінна», «дуже чиста». Збільшення мінерального забруднення основного русла Тетерева (за сумою іонів) відбувається поступово: у верхів'ї (сmt Чуднів) – 398,5–415 мг/дм³, в середній течії (м. Житомир, водосховище) – 438,0–476,0 мг/дм³, вода в нижній частині (с. Вишевичі) – 437–484 мг/дм³ (рис. 3.1).

На деяких ділянках річки сума іонів перевищує 500 мг/дм³ (м. Радомишль), або знижується до 300 мг/дм³ (м. Коростишів, міський пляж), через недостатньо якісні аналітичні дані з лабораторій різних охоронних організацій.

У поліських приток Тетерева – Ірши і Возні, вміст солей у воді за середніми і найгіршими значеннями становить 219,5–384,5 та 220,0–396,0 мг/дм³, відповідно. Вода характеризується як «відмінна», «дуже чиста». Збільшення концентрації солей у Ірші (м. Володарськ-Волинський, с. Українка) та Возні (водосховище паперової фабрики) зумовлено впливом господарської діяльності на водозборах цих річок.

Лісостепові притоки Тетерева Гнилоп'ять і Гуйва мають вищий солевміст води, значення якого варіює від відстані від гирла і антропогенної навантаженості на їх басейни. Найменші величини суми іонів спостерігаються в р. Гнилоп'ять (м. Бердичів, водозабір Бердичівського ВУВКГ) – 337,6–413,1 мг/дм³. В усіх інших випадках вміст солей коливається за середніми і найгіршими значеннями в межах 420–563 і 479–640 мг/дм³, відповідно (в середньому ці величини становлять 448,5–534,2 мг/дм³). Це дозволяє віднести води річок Гнилоп'ять і Гуйва до категорій 1 за середніми значеннями суми іонів і характеризувати їх як «відмінні», «дуже чисті», а за найгіршими величинами показника до категорії 2 – «дуже добрі», «чисті».

За середніми і найгіршими значеннями суми іонів, якість води річок Ірпінь, Роставиця і Кам'янка, в межах Житомирської області можна характеризувати як «відмінну», «дуже чисту» (додаток Д).

В цілому по басейну Дніпра найменш забрудненими мінеральними речовинами є води річок Ірша і Возня, найбільш – Гнилоп'ять та Гуйва.

Хлориди. Вміст головних іонів сольового складу у водах річок завжди відігравав значну роль у формуванні якості води, визначав ступінь засолення і забруднення поверхневих джерел водопостачання.

Концентрація Cl^- -іону у воді р. Тетерів знаходиться, загалом, у межах категорії 3 («добрі», «досить чисті» води) і коливається від 33 до 68 мг/дм³. Але є кілька виключень, коли вміст хлоридів не перевищує 30 мг/дм³ (2 категорія). До них відносять такі пункти досліджень: р. Тетерів, м. Житомир, водосховище і р. Тетерів, с. Дениші, нижче греблі, де за концентрацією Cl^- -іону вода є «дуже доброю», «чистою». Підвищення вмісту хлоридів на деяких ділянках річки Тетерів (сmt Чуднів, 500 м нижче скиду ОСК БВ УЖКГ; м. Житомир, 5 км нижче міста; с. Вишевичі) обумовлено впливом стічних вод їх комунальних підприємств.

Подібна картина спостерігається в інших річках. Середній та найгірший вміст хлоридів в р. Гнилоп'ять і р. Гуйва (39,3–51,8 та 41,1–61,0 мг/дм³, відповідно) відповідає 3 категорії якості. Найменша кількість Cl^- характерна Гнилоп'яті біля с. Слободище, нижче греблі водосховища (25,3–31,0 мг/дм³).

Вода лівих притоків Тетерева Ірші, Возні і Лісової Кам'янки за концентрацією Cl^- -іону належить, також, до 2 і 3 категорій. Причому 2 категорія спостерігається в пунктах відбору, розміщених вище міста Малин та на території водосховища Малинської паперової фабрики. В річках Ірпінь, Роставиця і Кам'янка вода за вмістом хлоридів (37,5–51,5 мг/дм³) класифікується як «добра», «дуже чиста».

Загалом найменші концентрації хлоридів відмічаються в басейні Ірші, а найбільші – в р. Тетерів і р. Гнилоп'ять (рис. 3.1).

Сульфати. Вміст сульфатів в річках басейну Дніпра (нижче гирла Прип'яті) варіює в широких межах: від 30 до 124,5 мг/дм³. Причому, якщо найбільші значення зумовлені антропогенним втручанням в життя річок, то найменші значення (9,3–18,4 мг/дм³) по ряду пунктів є, мабуть, наслідком неякісно виконаних хімічних аналізів. Тому при екологічній оцінці якості річкових вод за сольовим складом ці дані, по можливості, не враховувалися.

В основному руслі Тетерева вміст сульфатів знаходиться в межах 1, 2 категорій. Виключенням є пункти на р. Тетерів – смт Чуднів, 500 м нижче скиду ОСК БВ УЖКГ, де концентрація хлор-іону відповідає 4 категорії і вода класифікується як «задовільна», «слабко забруднена» та р. Тетерів, м. Житомир, 4,5 км вище міста, де за найгіршим вмістом Cl^- -іону вода відповідає 3 категорії якості.

Схожі процеси відбуваються у воді р. Гнилоп'ять. Вода 2–3 категорії спостерігається біля с. Швайківка, 200 м вище скиду стічних вод Бердичівського КЕС шкіроб'єднання, Слободище і 3 км нижче скиду стічних вод Бердичівського КЕС шкіроб'єднання в районі Бердичівського водозабору.

Дещо менший вміст SO_4^{2-} мають води річок Кам'янка (притока Тетерева), Ірпінь, Роставиця і Кам'янка (притока Росі). Концентрація сульфатів тут коливається в межах 51–62,9 мг/дм³ і не виходить за рамки 2-ої категорії «дуже добрих», «чистих» вод.

Щодо Ірші і Возні, то в середньому по їх руслах вміст сульфатів відповідає 2–3 категорії якості. Але, в місцях впливу на річкові води стічних вод Малинської паперової фабрики, відбувається збільшення концентрацій SO_4^{2-} до категорії 4 «задовільні», «слабко забруднені» води.

Значна кількість сульфатів у водах Ірші біля м. Володарськ-Волинський зумовлена виклиненням сульфатних мінеральних вод уздовж русла річки (додаток Д). В середньому в усіх річках басейну Дніпра, нижче гирла Прип'яті, найнижчий вміст сульфатів спостерігається в основному руслі Тетерева, а найвищий – в р. Ірша.

Індекс забруднення компонентами сольового складу (I_1). Оцінка якості води річок басейну Дніпра в межах Житомирської області за критеріями забруднення компонентами сольового складу свідчить про те, що ситуація в цих водних об'єктах досить добра (додаток Д і табл. 3.1).

Значення індексу забруднення компонентами сольового складу (I_1) р. Тетерів ($1,3 \leq I_1 \leq 2,7$) свідчать про неоднакову антропогенну навантаженість на воду основного русла річки. Найбільший вплив на річкові води мають стічні води промислових і комунальних підприємств в районах смт Чуднів ($2,0 \leq I_1 \leq 2,7$), м. Житомир ($2,0 \leq I_1 \leq 2,3$) і м. Радомишль ($2,3 \leq I_1 \leq 2,3$). Виключенням є пункт у м. Житомир, на водосховищі в районі гідропарку, котрий за середніми і найгіршими значеннями I_1 ($1,3 \leq I_1 \leq 1,3$) відповідає 1 категорії якості.

Дещо гірший стан спостерігається в річках Гнилоп'ять, Гуйва, Ірша і Возня. Тут величина I_1 варіює в межах 1,7–2,7. Лише в р. Ірша, 1,5 км вище м. Малин, середнє значення I_1 становить 1,3. Середні і найгірші величини I_1 в річках Ірпінь, Роставиця і Кам'янка дорівнюють 2,0, за 2 категорією якості.

Якщо охарактеризувати стан водних об'єктів басейну Дніпра за категорією і класом, беручи за основу індекс забруднення компонентами сольового складу, то отримаємо наступне.

Річки Тетерів, Гнилоп'ять, Гуйва, Ірша, Возня, Ірпінь, Лісова Кам'янка (притока Тететева), Роставиця, Кам'янка (притоки Росі) належать до 2 категорії «дуже добрих», «чистих» і II класу «добрих», «чистих».

Виключенням є деякі ділянки р. Тетерів (с. Дениші, с. Перлявка, м. Житомир, водосховище), які за середніми значеннями $I_1=1,3$ відносяться до 1 категорії, I класу і класифікуються в обох випадках як «відмінні», «дуже чисті».

На рис. 3.2. картографічно представлено екологічну оцінку якості води річок Житомирської області за найгіршими значеннями показників сольового складу (I_1).

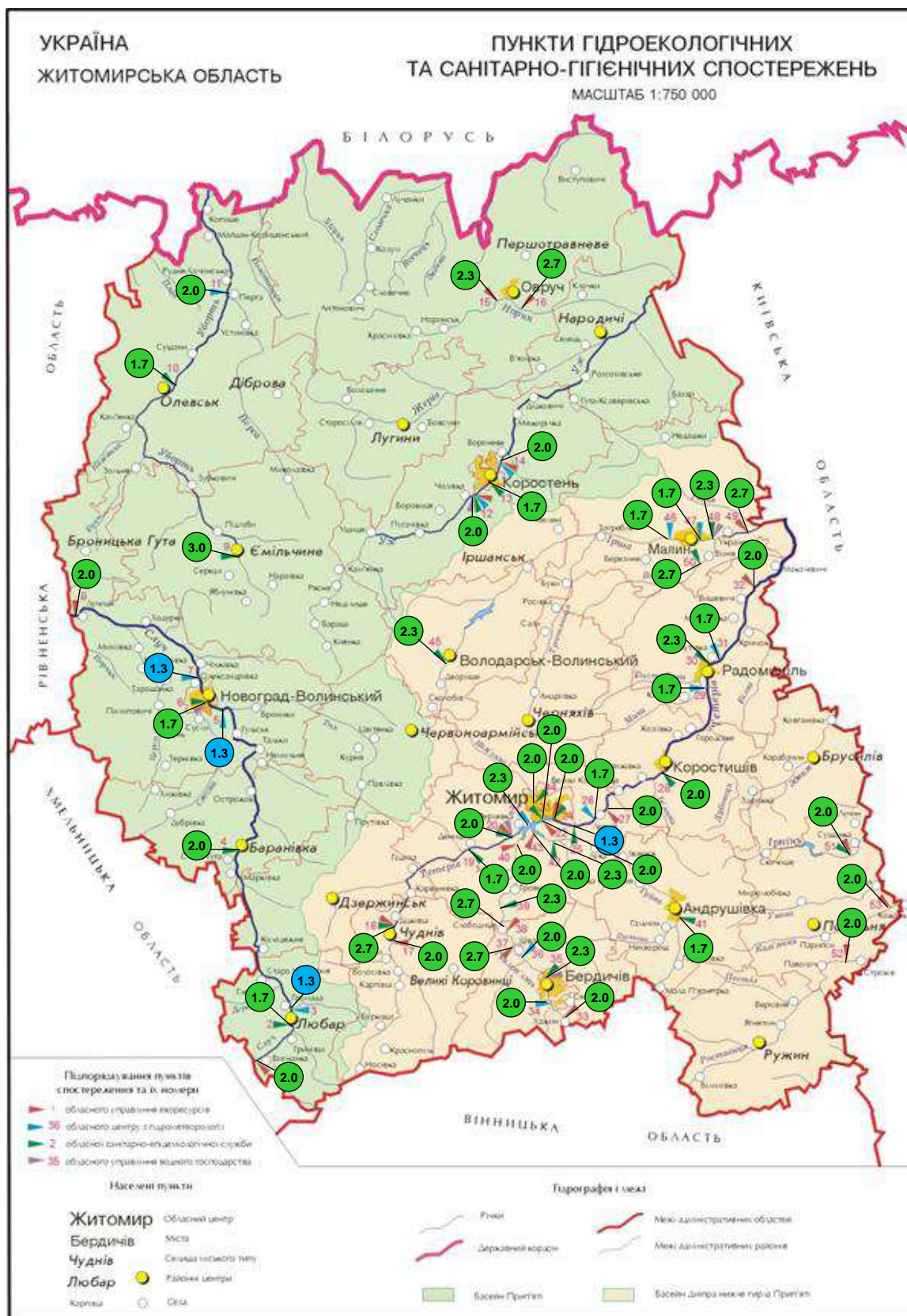


Рис. 3.2. Екологічна оцінка якості води річок Житомирської області за найгіршими значеннями показників сольового складу (I_1) в пунктах спостережень за даними 2017–2020 рр. *

* Складено автором

3.2. Оцінка якості води за трофо-сапробіологічними показниками

Екологічна санітарно-гігієнічна оцінка якості води трофо-сапробіологічного блоку виконана за гідрофізичними, гідрохімічними показниками та індексами сапробності. Кінцевим результатом оцінки є визначення трофності та зони сапробності вод згідно екологічної класифікації якості поверхневих вод за трофо-сапробіологічними критеріями [100].

Для санітарно-гігієнічної оцінки якості річкових вод Житомирської області використані державні стандарти [33, 34] та правила [145, 146].

У додатку Е та табл 3.2 наведено підсумкові найгірші і середні значення трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників якості води в річках басейнів Прип'яті і Дніпра, які спостерігалися протягом чотирьох сезонів двох років (2017–2020), та результати екологічної оцінки якості води цих же річок за трофо-сапробіологічними критеріями.

На рис. 3.3 наведено екологічну оцінку якості води річок Житомирської області за найгіршими значеннями трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників (I_2).

Якщо про стан річок Житомирщини судити лише за підсумковими значеннями класів якості вод основних русел і басейнів головних приток Прип'яті і Дніпра в межах області, то результати такої оцінки навіть дивують своєю одноманітністю. Всі вони належать до III класу якості вод «задовільні», «забруднені», евтрофні води перехідні від β -мезосапробної до α -мезосапробної зони. Дуже прикметно, що до III класу якості вод в 2017–2020 роках належали як середні, так і найгірші узагальнені значення трофо-сапробіологічних показників, що спостерігається нечасто: як правило, найгірші значення якості води належать до класів, числа яких є більшими, ніж числа класів середніх значень якості води (додаток Е).

Отже, до III класу належали найгірші і середні підсумкові значення трофо-сапробіологічних показників якості води основних русел р. Случ, р. Уборть, р. Уж та її притока р. Норин – в басейні Прип'яті; р. Тетерів та її

приток р. Гнилоп'ять, р. Гуйва, р. Ірша і басейну р. Тетерів в цілому; р. Ірпінь та річок Роставиця і Кам'янка, притоки р. Рось – в басейні Дніпра.

Таблиця 3.2

Екологічна оцінка якості води річок Житомирської області за найгіршими та середніми значеннями трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників (I_2) в пунктах спостережень за даними 2017–2020 рр. *

№ з/п	Басейн річки	Річка	Значення	Екологічна оцінка				
				I_3	категорія	субкатегорія	клас якості	
1	I. Басейн Прип'яті	р. Случ	найг.	3,4	3	3(4)	II	
			серед.	3,3	3	3(4)	II	
2		р. Уборть	найг.	–	–	-	-	
			серед.	–	–	-	-	
3		р. Уж	найг.	5,0	5	5	III	
			серед.	4,6	5	4–5	III	
4		р. Норин	найг.	3,2	3	3	II	
			серед.	3,0	3	3	II	
У середньому по басейну в межах Житомирської області			найг.	3,7	4	3–4	III	
			серед.	3,3	3	3(4)	II	
5	II. Басейн Дніпра (нижче гирла Прип'яті)	р. Тетерів	найг.	4,1	4	4	III	
			серед.	3,7	4	3-4	III	
6		р. Гнилоп'ять	найг.	4,3	4	4(5)	III	
			серед.	3,8	4	4(3)	III	
7		р. Гуйва	найг.	–	–	-	-	
			серед.	–	–	-	-	
8		р. Лісова Кам'янка	найг.	4,5	4	4(5)	III	
			серед.	4,5	4	4(5)	III	
9		р. Ірша	найг.	3,4	3	3(4)	II	
			серед.	2,9	3	3(2)	II	
10		р. Возня	найг.	–	–	-	-	
			серед.	–	–	-	-	
11		р. Ірпінь	найг.	3,1	3	3	II	
			серед.	3,1	3	3	II	
12		р. Роставиця	найг.	3,1	3	3	II	
			серед.	3,1	3	3	II	
13	р. Кам'янка	найг.	3,0	3	3	II		
		серед.	3,0	3	3	II		
У середньому по басейну в межах Житомирської області			найг.	3,6	4	3–4	III	
			серед.	3,3	3	3(4)	II	
У середньому в межах Житомирської області			найг.	3,7	4	3–4	III	
			серед.	3,3	3	3(4)	II	

* Складено автором

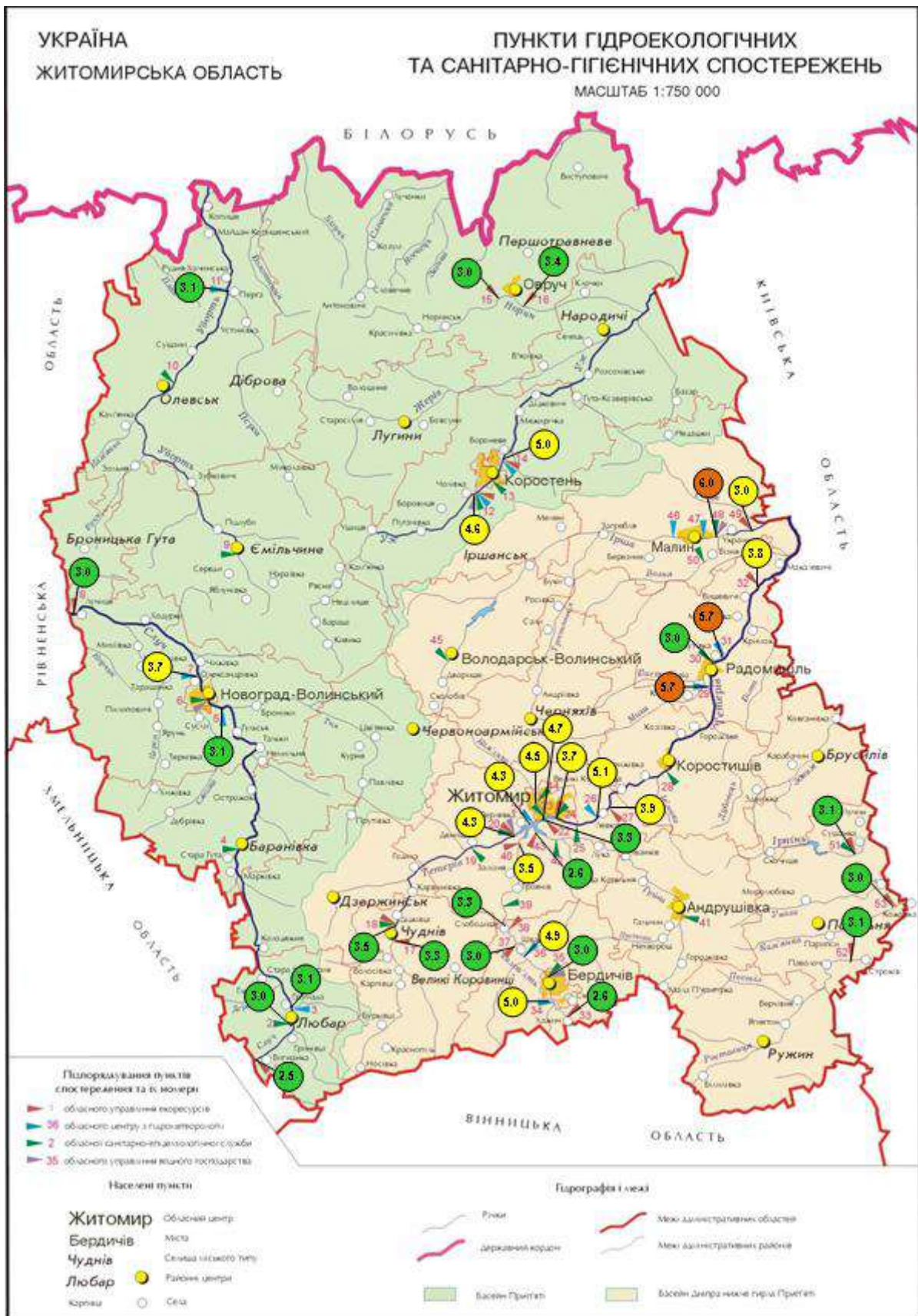


Рис. 3.3. Екологічна оцінка якості води річок Житомирської області за найгіршими значеннями трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників (I_2) в пунктах спостережень за даними 2017–2020 рр. *

* Складено автором

Проте, в басейні р. Тетерів виявлені винятки з цієї загальної зрівняльної картини щодо якості її вод за трофо-сапробіологічними критеріями: найгірші значення якості води в лівій притоці Тетерева р. Лісовій Кам'янці належали до IV класу якості («погані», «будні», політрофні, α '-мезосапробні води). Середні значення якості вод в цій річці належали до III класу якості. Тут IV клас якості води в р. Лісовій Кам'янці можна пояснити впливом скидання стічних вод м. Житомир.

Протилежне спостерігалось у р. Возня, яка є правою притокою р. Ірша (лівої притоки Тетерева) – найгірші та середні узагальнені значення трофо-сапробіологічних показників належать до класу II («добрі», «чисті», мезотрофні води, перехідні від олігосапробних до β -мезосапробних)

Вище йшлося про узагальнення значень (класи) трофо-сапробіологічних показників якості води, обчислених в середньому щодо басейнів приток Прип'яті і Дніпра в межах Житомирської області, а також щодо основних русел цих приток значної протяжності. При аналізі змін класу якості води за течією річок Житомирщини є досить часті відхилення якості води в кращий бік (до II класу) порівняно із загальносереднім III класом. Наприклад, в р. Случ, в пункті смт Любар, найгірші значення трофо-сапробіологічних показників належали до перехідного класу II–III, а середні значення – до класу II («добрі», «чисті» мезотрофні води). Подібна ситуація спостерігалась в р. Случ, вище м. Новоград-Волинський, де якість води за найгіршими значеннями належала до III класу, а за середніми – до II класу. Схожа картина була зареєстрована: у річці Уж, вище і нижче м. Коростень; у р. Тетерів, нижче м. Житомир (біля с. Левків), вище і нижче м. Радомишль; у р. Гнилоп'ять, вище і нижче м. Бердичів; у р. Гуйва, с. Пряжево. Особливо чистою вода була в р. Ірша, вище м. Малин, де як середні, так і найгірші значення трофо-сапробіологічних показників відповідали II класу якості води. Таку сприятливу гідроекологічну ситуацію можна пояснити відносно незначними масштабами забруднення Ірші на водозборі вище м. Малин та інтенсивним самоочищенням води в кількох водосховищах на верхній ділянці цієї річки (додаток Е).

Ще чіткіше диференціація якості води річок Житомирщини на різних ділянках їх русел виявляється при аналізі значень екологічного індексу (I_2) в категоріях і субкатегоріях.

В основному руслі р. Случ на Житомирщині значення індексу трофо-сапробності (I_2) змінювалося в межах від 3,6 (категорія 4, субкатегорія 3–4) до 5,3 (категорія 5, субкатегорія 5 (6)) за найгіршими величинами показників, та від 3,4 (категорія 3, субкатегорія 3 (4)) до 4,4 (категорія 4, субкатегорія 4 (5)) за середніми величинами показників. В основному руслі р. Уборть відповідні значення I_2 змінювались в більш вузькому діапазоні: від 4,4 (категорія, 4, субкатегорія 4(5)) до 4,9 (категорія 5, субкатегорія 5) за найгіршими величинами, а за середніми величинами не змінювались, дорівнюючи 4,4 (категорія 4, субкатегорія 4(5)). В основному руслі р. Уж найгірші значення I_2 змінювались від 3,8 (категорія 4, субкатегорія 4(3)) до 4,8 (категорія 5, субкатегорія 5(4)), а середні значення відповідно від 3,3 (категорія 3, субкатегорія 3 (4)) до 4,2 (категорія і субкатегорія 4).

В основному руслі р. Тетерів, вода якого на більшості пунктів спостережень належала до III класу якості, як за найгіршими, так і за середніми значеннями, діапазон мінливості цих значень був відповідно досить широким: від 4,1 (категорія і субкатегорія 4) до 5,4 (категорія 5, субкатегорія 5(6)), та від 3,4 (категорія 3, субкатегорія 3 (4)) до 4,9 (категорія і субкатегорія 5) (додаток Е).

В притоці Тетерева р. Гнилоп'ять найгірші значення індексу I_2 змінювались від 3,6 (категорія 4, субкатегорія 4 (5)) до 5,2 (категорія 5, субкатегорія 5 (6)), а середні значення вод 3,0 (категорія і субкатегорія 3) до 4,6 (категорія 5, субкатегорія 4–5).

Мінливість значень I_2 спостерігалася, також, і щодо якості води в р. Гуйва, р. Ірша, р. Ірпінь і р. Роставиця, що цілком природно.

Якість води в річках правобережного Придніпров'я, зокрема в правобережних притоках Прип'яті і Дніпра в межах Житомирської області, досліджується не вперше. Регулярні спостереження якості води в цих річках

за певним обов'язковим набором показників виконували низові ланки системи Гідрометслужби, Держводагенства, Мінекоресурсів України та санепідемстанції Міністерства охорони здоров'я України. Проте, стан екосистем річок Житомирщини і якість води в них за інтегральними показниками, подібним I_2 , не оцінювався, бо «Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» [80] була затверджена лише в 1998 році. Єдиним показником, який міг по праву вважатися інтегральним, в другій половині двадцятого століття був показник біоіндикації сапробності води, розроблений і впроваджений в практику водоохорони німецькими вченими Пантле, Букком і Сладеченом. Методи біоіндикації сапробності зберегли свою актуальність в сучасний період і тому увійшли до складу «Екологічної класифікації якості поверхневих вод суші та естуаріїв за трофо-сапробіологічними (еколого-санітарними) критеріями» [100]. Притоки Прип'яті в межах Житомирського Полісся досліджувалися комплексною експедицією Інституту гідробіології НАН України, матеріали якої опубліковані в [127]. Вивчалися гідрохімічний та гідробіологічний режим річок, якість води в них за окремими показниками, в тому числі і за інтегральним показником сапробності. Порівняння результатів ретроспективної оцінки сапробності води з результатами їх оцінки в сучасний період стосовно одних і тих же ділянок річок в одні і ті ж сезони року створює унікальну можливість об'єктивного аналізу змін екологічного стану річок за критерієм забруднення їх води органічними речовинами за тривалий час, або ж констатації їх відсутності.

Р. Случ, м. Новоград-Волинський (1969–1970 рр.). За складом водоростей – індикаторів санітарного стану річки, зимовий фітопланктон був найрізноманітнішим. В ньому 37 % складали індиферентні види, 28 % – β -мезосапроби, 17 % – олігосапроби, 16 % – α -мезосапроби і 2 % – полісапроби. Навесні домінували α -мезосапроби (61 %), а β -мезосапробів було 34 %. Влітку та восени домінували β -мезосапроби. За складом індикаторних організмів літній зоопланктон був визначений як β -

мезосапробний; в інші сезони року він був пригнічений і в його складі переважали α -мезосапроби. Донна фауна була представлена переважно олігосапробними і β -мезосапробними організмами.

Нині сапробність вод р. Случ, поблизу і нижче м. Новоград-Волинський, відповідає переважно β -мезосапробній зоні, а вище міста – β' -мезосапробній зоні. Тому є підстава вважати, що якість води, оцінена за показником її сапробності, за тридцятирічний період, принаймі, не погіршилась, швидше навіть покращилася.

Р. Уборть, смт Олевськ (1969–1970 рр.). Серед водоростей фітопланктону і фітомікробентосу в цілому домінували оліго- та β -мезосапроби. Зоопланктон влітку мав β -мезосапробний характер, в інші пори року – α -мезосапробний характер. Такий розвиток зоопланктону пояснювався не впливом антропогенного забруднення, а болотним стоком, насиченим органічними речовинами природного походження. Зообентос свідчив про задовільний санітарно-біологічний стан ділянки Уборті, біля Олевська, вода якої за цією ознакою належала до перехідної зони від оліго- до β -мезосапробної. У сучасний період вода р. Уборть поблизу Олевська належить переважно до β'' -мезосапробної зони з ухилом до α' -мезосапробної зони.

Порівняння свідчить про те, що сапробність вод залишилась майже такою ж, якою була більше тридцяти років тому.

Р. Уж, м. Коростень (1969–1970 рр.). На розрізі нижче Коростеня фітопланктон мав α -мезосапробний характер. Щодо зоопланктону, то влітку в цьому ж місці домінували β -мезосапроби з домішкою α -мезосапробів. Взимку значення α -мезосапробів зростало. За організмами зообентосу якість води в р. Уж, нижче Коростеня, належала до α -мезосапробної зони або до перехідної зони від β -мезосапробної до α -мезосапробної зони. В 2017–2020 рр. якість води в р. Уж, нижче м. Коростень, належала до α' -мезосапробної зони – за найгіршими значеннями трофо-сапробіологічних показників і до β'' -мезосапробної зони за середніми значеннями цих

показників, тобто практично не відрізнялася від сапробності води на цій ділянці в 1969–1970 рр.

Р. Тетерів, нижче м. Житомир і біля м. Коростишів (1969–1970 рр.).

У фітопланктоні р. Тетерів, нижче Житомира, 61 % становили β-мезосапроби, а 28 % – α-мезосапроби. В зообентосі домінували α-мезосапробні організми. В 2017–2020 рр. вода р. Тетерів, в межах і нижче м. Житомир, належала переважно до α'-мезосапробної зони з ухилом до α''-мезосапробної зони за найгіршими значеннями, а за середніми значеннями трофо-сапробіологічних показників теж до α'-мезосапробної зони. Можна вважати, що сапробність води р. Тетерів, в районі м. Житомир, за тридцять з лишком років дещо посилилася, але не дуже помітно.

Біля м. Коростишів в 1969–1970 рр. за індикаторними організмами фіто-і зоопланктону та зообентосу вода р. Тетерів належала до β-мезосапробної зони. Такою ж вона була в 2017–2020 рр. за значеннями трофо-сапробіологічних показників, належала до β''-мезосапробної зони, в тому числі за найгіршими – з ухилом до α'-мезосапробної зони.

3.3. Оцінка якості води за показниками специфічних речовин токсичної дії

Міжнародний термін для визначення токсикантів – потенційно небезпечні токсичні речовини (ПНТР), з екологічного погляду надходження токсикантів у водні об'єкти розглядається як процес їх токсифікації.

Сполуки важких металів є компонентами поверхневих вод, дуже впливають на якість води і функціонування водних екосистем, а деякі з них мають мутагенні та канцерогенні властивості. Ступінь впливу важких металів на гідробіонти залежить не тільки від загальної концентрації металів, але й від їх фізико-хімічного стану. Утворення комплексних сполук важких металів із розчиненими органічними речовинами природного походження часто зумовлює зниження токсичності металів. Загалом, в річках України наявною є тенденція домінування важких металів [67, 87].

У «Методиці ...» [100] при оцінці якості річкових вод за специфічними речовинами токсичної дії пропонується враховувати кількісні характеристики по 18 інгредієнтах, а саме: 10 металів, фториди, ціаніди, нафтопродукти, леткі феноли та синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР).

В матеріалах результатів аналітичного контролю державного моніторингу поверхневих вод лабораторій Мінекоресурсів, Держводагенства, Гідрометслужби і Мінздорів'я у Житомирській області наведені поодинокі дані щодо 10 компонентів: кадмій, мідь, залізо загальне, марганець, цинк, нікель, свинець, хром загальний, феноли, нафтопродукти, СПАР, котрі найчастіше визначаються аналітично.

Ці специфічні речовини мають назву пріоритетних токсикантів, бо їх поява у поверхневих водах має і природне і господарське походження.

Дані про вміст в річкових водах Житомирської області специфічних речовин токсичної дії і результати екологічної оцінки якості води основних русел Случі, Уборті, Ужа з Норином, Тетерева з Гнилоп'яттю, Гуйвою, Іршею з Вознею, Ірпіня, Ростовиці і Кам'янки представлені в додатку Ж.

Басейн р. Прип'яті. У водних об'єктах басейну р. Прип'яті було проаналізовано вміст 10 речовин токсичної дії, з яких деякі визначалися не на всіх пунктах спостережень. Мідь, хром загальний, залізо загальне наявні в усіх річках басейну, цинк – усюди, крім р. Уж, марганець тільки в р. Случ, свинець – в рр. Уборть і Норин, нікель тільки в р. Уборть, СПАР – в р. Случ і р. Уж, нафтопродукти – в усіх водних об'єктах, крім р. Норин, а феноли – тільки в р. Тетерів. А за відсутності даних, не вдалося простежити перерозподіл речовин токсичної дії в річках уздовж течії (додаток Ж).

Мідь (Cu) у воді річок басейну Прип'яті виявлена на 8 пунктах спостережень із 16. В річках Случ і Уж вміст міді коливається в межах 2,0–4,3 мкг/дм³ і відповідає якості води категорії 3–4 «добрі», «досить чисті» – «задовільні», «слабко забруднені» води. Вода р. Норин за кількістю міді теж відноситься до категорії 4, але її концентрації тут збільшилися до 6–

10 мкг/дм³, тобто найгірші значення *Сu* в річкових водах наближаються до критичних концентрацій, що може викликати припинення росту багатьох вищих організмів. В р. Уборть у єдиному пункті спостереження (с. Перга) відмічено найбільший вміст міді по басейну 18–25 мкг/дм³, що відносить річкову воду до категорії 5 – «посередня», «помірно забруднена». Джерелом надходження міді в річкові води можуть бути препарати, що застосовують при обробці сільськогосподарських угідь Замисловицької осушувально-зволожувальної системи, яка розташована в басейні Уборті.

Цинк (*Zn*). Концентрація цинку у водних об'єктах басейну Прип'яті визначалася тільки в 6 пунктах із 16, із них: 3 пункти – на р. Случ, 1 – на р. Уборть, 2 – на р. Норин. Щодо р. Уж, то тут *Zn* не визначався зовсім.

Вміст *Zn* у водах Случі і Уборті знаходиться в межах категорії 1 (5,1–9,0 мкг/дм³) в пунктах, віддалених від промислових центрів (с. Громада, с. Перга), або розміщених вище скидів населених пунктів.

Тільки в пункті м. Новоград-Волинський, 2,5 км нижче міста, концентрація цього металу зростає до 40 мкг/дм³ і зумовлює 4 категорію якості – «задовільні», «слабо забруднені» води. Найбільше забруднення цинком (63,0–73,0 мкг/дм³) спостерігається у воді р. Норин вище і нижче скиду Овруцького БВ УЖКГ (5 категорія якості, «посередня», «помірно забруднена» вода).

В середньому по басейну р. Прип'ять вміст *Zn* в річкових водах відповідає 4 категорії якості і за станом, і за ступенем чистоти – це «задовільні», «слабо забруднені» води.

Свинець (*Pb*). Кількості *Pb* в поверхневих водах Прип'ятського басейну визначалися тільки в 2-х пунктах спостережень на р. Норин (вище і нижче м. Овруч) і в 1-ому – на р. Уборть (с. Перга). Вміст свинцю тут знаходиться в межах 1,0 мкг/дм³ (категорія 1) і не дає повного уявлення про забруднення вод інших річок басейн Прип'яті цим важким металом.

Хром загальний (*Cr_{заг}*). За даними про забруднення приток Прип'яті *Cr_{заг}* в більшості пунктів досліджень на річках Случ, Уборть і Уж вода

характеризується категоріями 3 за середніми і 4 – за найгіршими значеннями цього показника. Найменш забруднені хромом води Норина і декількох пунктів р. Случ (с. Вигнанка і с. Лучиця). Їх води відносяться до 1 категорії якості і розцінюються як «відмінні», «дуже чисті». Загалом по басейну Прип'яті вода за вмістом в ній $Cr_{заг}$ класифікується як «дуже добра», «чиста» (категорія 2) за середніми величинами і як «добра», «досить чиста» (категорія 3) – за найгіршими значеннями.

Нікель (Ni). Вміст нікелю у водах Случі, Ужа, Норина на період 2017–2020 рр. не визначався. Лише в одному пункті р. Уборть (с. Перга) він становив 9–10 мкг/дм³, що дало можливість віднести воду в районі села до 3 категорії якості «добри», «досить чисті».

Залізо загальне ($Fe_{заг}$). Динаміка розподілу концентрацій заліза загального у поверхневих водах Житомирської області найбільше вивчена і складає біля 45 % від загальної кількості специфічних речовин токсичної дії, котрі визначалися.

Кількість $Fe_{заг}$ у воді річок басейну Прип'яті зазвичай відповідає категорії 4 за середніми величинами (за винятком Ужа і Уборті) і категоріям 4–6 – за найгіршими значеннями. Найбільший вміст $Fe_{заг}$ спостерігається в р. Уборть (с. Перга) 1300–1900 мкг/дм³, категорія 6, найменший – в р. Случ (вище м. Новоград-Волинський) 110 мкг/дм³, категорія 4. Досить високі концентрації заліза загального відмічаються в р. Уж (район м. Коростеня) – 710–900 мкг/дм³, категорія 5 і в р. Норин (500 м нижче скиду Овруцького БВ УЖКГ) – 530–1200 мкг/дм³, категорії 5, 6.

В цілому, по басейну Прип'яті величини $Fe_{заг}$ в річкових водах знаходяться в межах 4–5 категорій якості, що характеризує їх як перехідні від «задовільних», «слабко забруднених» до «посередніх», «помірно забруднених».

Марганець (Mn). За одержаними даними по вмісту марганцю в річкових водах басейну можна розраховувати тільки на орієнтовну оцінку ступеня забруднення Mn деяких ділянок р. Случ (2 пункти в районі м. Новоград-

Волинський). Концентрація Mn в воді р. Случ, вище і нижче м. Новоград-Волинський, відповідає 4 категорії якості і характеризує її як «задовільну», «слабко забруднену».

Феноли. Забруднення фенолами річкових вод басейну Прип'яті в межах Житомирської області не можна визначити через відсутність даних.

Нафтопродукти (н/н). Найбільші концентрації нафтопродуктів наявні в р. Уж 115–550 мкг/дм³, що варіюють в межах 5–7 категорій «посередні», «помірно забруднені», «дуже погані», «дуже брудні» води. Річки Случ і Уборть мають води, які за якістю відносяться до 1 категорії «відмінна», «дуже чиста» і «добра», «досить чиста». Але, дані про вміст нафтопродуктів у їх воді мають великі розбіжності, навіть протиріччя, які можна пояснити недосконалістю методик визначення.

В середньому по басейну Прип'яті води за наявність у них нафтопродуктів відносяться до 4–5 категорії і оцінюються як «задовільні», «слабко забруднені»; «посередні», «помірно забруднені» (додаток Ж).

Синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР). Результати вимірів, наведені в додатку Ж, показали, що найбільші значення СПАР (60–90 мкг/дм³, категорія 5) спостерігаються у воді р. Уж, вище і нижче м. Коростень. Води р. Случ відрізняються меншою кількістю СПАР – категорія 3 (за середніми значеннями) і категорії 3–4 (за найгіршими величинами). У водах Норина і Уборті вміст синтетичних поверхнево-активних речовин зовсім не визначався. Загалом, по басейну Прип'яті в межах Житомирської області середній і найгірший вміст СПАР характеризується категорією 4 – «задовільні», «слабко забруднені води».

Індекс специфічних речовин токсичної дії (I_3). Значення індексу специфічних речовин токсичної дії ($2,5 \leq I_3 \leq 3,7$) свідчить про те, що в основному по басейну води річок знаходяться в межах 3–4 категорії «добрі», «досить чисті» – «задовільні», «слабко забруднені». Виключенням є вода р. Уж, яка за середніми і найгіршими значеннями I_3 ($4,4 \leq I_3 \leq 5,0$) відноситься до категорій 4–5, що свідчить про високе забруднення її специфічними речовинами токсичної дії.

Води річок Случ, Норин (м. Овруч) і Уборть (с. Перга) є за категорією якості «добрими», «досить чистими» (категорія 3) і «задовільними», «слабо забрудненими» (категорія 4), а за класом якості – «добрими», «чистими» (клас II) і «добрими-задовільними», «чистими-забрудненими» (клас II–III).

Щодо води р. Уж, то вона віднесена до категорій 4–5 «задовільна», «слабо забруднена» – «посередня», «помірно-забруднена», до класу III «задовільна», «забруднена» (додаток Ж).

На 50 % пунктів досліджень, розташованих в басейні Прип'яті, I_3 розраховано за 5, 6 чи 7 показниками, близько 12,5 % – за 2 показниками, а на решті пунктів (37,5 %) через відсутність вихідної інформації не було можливості виконати розрахунки блокового індексу специфічних речовин токсичної дії.

Басейни Дніпра (нижче гирла Прип'яті). Наявність інформації по кожному з 10 специфічних показників токсичної дії на 16 пунктах спостережень основного русла Тетерева та 18 пунктах на його притоках свідчать про те, що:

– за всіма 10 токсичними компонентами оцінена вода тільки 1 пункту із 34 (р. Тетерів, 4,5 км вище м. Житомир);

– на 3 пунктах визначали тільки по 1 компоненту: р. Возня (с. Візня) – мідь, р. Гуйва (м. Андрушівка) – СПАР, р. Ірша (м. Володарськ-Волинський) – марганець;

– на 8 пунктах спостережень дані повністю відсутні: р. Тетерів – с. Дениші, м. Житомир (гідропарк), м. Коростишів (пляж), р. Гнилоп'ять – с. Слободище, р. Гуйва – с. Пряжево, р. Лісова Кам'янка – м. Житомир, р. Ірша – 1,5 км вище і 1 км нижче м. Малин;

– по басейну найбільше описані нафтопродукти (62 %), хром загальний (65 %), мідь (53 %), залізо загальне (56 %), СПАР (47 %), нікель (38,2 %) і свинець (35,3 %).

Вміст фенолів і марганцю визначався тільки в 5 пунктах, а цинку – в 6 пунктах спостережень.

Ця інформація не дає змоги дати достатньо об'єктивну оцінку якості води річок басейну Дніпра в межах Житомирської області за критеріями вмісту речовин токсичної дії, тому представлену оцінку можна розглядати як орієнтовну.

Мідь (Cu). Практично по всьому басейну р. Тетерів зафіксоване стійке забруднення води міддю. Води основного русла Тетерева і його приток Гнилоп'яті і Гуйви характеризуються за середніми і найгіршими показниками 6 і 7 категоріями – «погані», «брудні» і «дуже погані», «дуже забруднені». Дещо інші концентрації міді у воді р. Ірша і її притоки Возні. Вміст *Cu* тут становить 65–80 мкг/дм³, що відповідає 7 категорії якості «дуже погані», «дуже брудні» води.

Цинк (Zn) у водах Тетерева, Ірпіня і Росі визначався лише в 6 пунктах спостережень: р. Тетерів, 4,5 км вище і 2,5 км нижче м. Житомир; р. Гнилоп'ять, 1 км вище і 3 км нижче м. Бердичів; р. Гуйва, м. Житомир (гирло річки); р. Ірша, с. Українка. Тому оцінка якості води за вмістом *Zn* у водах цих річок є орієнтовною. Викликають сумніви визначені концентрації *Zn* у водах р. Ірша (с. Українка) і р. Гуйва (м. Житомир), які становлять 1 мкг/дм³ за середніми і найгіршими показниками і відповідають 1 категорії якості. Щодо Тетерева і Гнилоп'яті, то в пунктах вище м. Житомир і м. Бердичів кількість *Zn* за середніми і найгіршими величинами (54,8–115,0 мкг/дм³ в р. Тетерів і 65,6–105,0 мкг/дм³ в р. Гнилоп'ять) переважає вміст цього компонента у воді нижче цих міст (38,2–60,0 мкг/дм³ і 21,3–27,0 мкг/дм³ відповідно) і знаходиться в межах категорій 5–6 і 4–5 відповідно.

Свинець (Pb). За отриманими даними всі річки басейну Дніпра віднесені до 1 категорії якості за вмістом в них *Pb*, за виключенням 2 пунктів спостережень на р. Гнилоп'ять (с. Слободище, 3 км нижче скиду стічних вод ОСК Бердичівського КЕС шкіроб'єднання; м. Житомир гирло річки), де кількість даного компонента зросла до 12–15 мкг/дм³ і вода тут має 4 категорію якості «задовільна», «слабко забруднена».

Щодо концентрацій Pb , які становлять 1 мкг/дм^3 і характеризують річкові води 1 категорією, то тут виникають сумніви відносно якості наявних аналітичних даних. В такій ситуації виявити картину ступеня забруднення Pb вод основних річок басейну Дніпра в межах області дуже важко.

Хром загальний ($Cr_{заг}$). Найменше забруднення $Cr_{заг}$ (1 категорія) має р. Тетерів в пунктах, які знаходяться вище і нижче смт Чуднів і в межах м. Житомир.

Річки Гуйва та Ірша за вмістом $Cr_{заг}$ охарактеризовані лише по 1 пункту: р. Ірша, с. Українка, категорії 2–3 та р. Гуйва, м. Житомир, гирло річки, категорія 2.

Концентрація $Cr_{заг}$ в основному руслі Тетерева коливається в межах $1,0\text{--}20,0 \text{ мкг/дм}^3$ (1–5 категорії). Найбільші значення $Cr_{заг}$, котрі відповідають 4 і 5 категоріям, відмічені в 5 пунктах спостережень: м. Житомир, 200 м вище впадіння р. Лісова Кам'янка; м. Житомир, 2,5 км нижче міста; м. Радомишль, 1 км вище і 1 км нижче міста; м. Житомир, 4,5 км вище міста.

Найбільший вміст $Cr_{заг}$ в поверхневих водах басейну зафіксовано в р. Гнилоп'ять (м. Житомир), гирло річки і в межах с. Слободище, 3 км нижче скиду стічних вод ОСК Бердичівського КЕС шкіроб'єднання. Тут значення $Cr_{заг}$ становить $20\text{--}30 \text{ мкг/дм}^3$, що відповідає 5 і 6 категоріям «посередні», «помірно забруднені» і «погані», «брудні» води. Причиною є вплив шкіроб'єднання. Стан якості води р. Гнилоп'ять біля сс. Хажин і Швайківка, котрі розташовані вище скиду стічних вод КЕС шкіроб'єднання, оцінюється 2 і 3 категоріями, а в районі Бердичівського водозабору вміст хрому загального взагалі знижується до 1 категорії.

В цілому по основному руслу Гнилоп'яті вода характеризується 5 категорією і оцінюється як «посередня», «помірно забруднена».

Нікель (Ni) у воді основного русла Тетерева зафіксований за середніми величинами в межах категорій 2–4, «дуже добрі», «чисті» – «задовільні», «слабо забруднені», а за найгіршими – 3–4 категорій, «добра», «досить чиста» – «задовільна», «слабко забруднена». Найгіршу якість води за вмістом

Ni (4 категорія) мають води річки Тетерів в межах м. Житомир, 1 км нижче гирла р. Гуйва і 500 м нижче гирла Кам'янки.

Достатньо забрудненою Ni (4 категорія) є ділянка р. Гнилоп'ять біля с. Швайківка (200 м вище скиду стічних вод Бердичівського КЕС шкіроб'єднання). На всіх інших пунктах рр. Гнилоп'ять і Гуйва, які досліджувалися в 2017–2020 рр., вода характеризується категорією 1 «відмінна», «дуже чиста».

Води Ірші (с. Українка) відносяться за якістю до 3 категорії «добрі», «досить чисті», а вміст Ni в них не виходить за межі 10 мкг/дм³.

Залізо загальне ($Fe_{заг}$) в басейні Тетерева визначалося на 19 пунктах спостережень із 34 наявних. Найбільше охарактеризована в цьому плані вода р. Гнилоп'ять (7 пунктів із 8). Щодо р. Тетерів, то тут можна оцінити якість води за вмістом в ній $Fe_{заг}$ лише на 9 пунктах спостережень із 16, проте по всій течії від верхів'я до кордону області. На жаль, ступінь забруднення води річок Гуйва і Ірша $Fe_{заг}$ не можна встановити через недостатню кількість даних. Тому представлена оцінка має інформативний характер і говорить про те, що води рр. Гуйва (м. Житомир) за середніми і найгіршими значеннями $Fe_{заг}$ відносяться до категорії 4 – «задовільні», «слабко забруднені». Деяко гірша ситуація склалася у воді р. Ірша (м. Малин, місце водозабору паперової фабрики і с. Українка). Тут за середніми величинами вода річки відповідає 4 категорії якості, а за найгіршими значеннями $Fe_{заг}$ – 5 категорії і оцінюється в першому випадку як «задовільна», «слабко забруднена», а в другому як «посередня», «помірно забруднена».

В основного русла Тетерева вміст $Fe_{заг}$ у його воді коливається в межах 170–500 мкг/дм³ і обумовлює 4 категорію якості «задовільна», «слабко забруднена» вода. Виключенням є пункт 5 км нижче м. Житомир, с. Левків, де вода за найгіршими значеннями цього токсичного компонента (620 мкг/дм³) відноситься до категорії 5.

Залізо загальне у воді р. Гнилоп'ять за середніми його концентраціями є в межах 100–390 мкг/дм³ (категорії 3–4), а за найгіршими – 230–510 мкг/дм³

(категорії 4–5). Тобто якість води коливається від «доброї», «досить чистої» до «задовільної», «слабко забрудненої» за середніми значеннями і від «задовільної», «слабко забрудненої» до «посередньої», «помірно забрудненої» – за найгіршими.

В середньому по основному руслу Гнилоп'яті, якість води не виходить за рамки категорії 4 («задовільні», «слабко забруднені» води)

Марганець (Mn). В басейні Дніпра (нижче гирла Прип'яті) на території Житомирської області вміст марганцю визначався лише в 5 пунктах спостережень (р. Тетерів, 4,5 км вище і 2,5 км нижче м. Житомир; р. Гнилоп'ять, 1 км вище і 3 км нижче м. Бердичів; р. Ірша, м. Володарськ-Волинський, водозабір).

Найменша кількість *Mn* (32,8 мкг/дм за середніми величинами і 94,0 мкг/дм³ – за найгіршими) спостерігалась в р. Гнилоп'ять, 3 км нижче м. Бердичів, а найбільший вміст *Mn* (51–299 мкг/дм³ за середніми і найгіршими показниками) в р. Тетерів, 4,5 км вище міста Житомир.

Загалом, води рр. Тетерів (м. Житомир), Гнилоп'ять (м. Бердичів, 1 км вище міста), Ірша (м. Володарськ-Волинський, водозабір) за вмістом у них марганцю відносяться до категорії 4 – «задовільні», «слабко забруднені». За найгіршими концентраціями *Mn* вода річок Тетерів і Гнилоп'ять у цих пунктах характеризується категорією 5 «посередня», «помірно забруднена». Виключенням є рр. Ірша, м. Володарськ-Волинський, Гнилоп'ять, м. Бердичів, 3 км нижче міста, води котрих за найгіршими величинами *Mn* відносяться до 4 категорії якості.

Нафтопродукти (н/п) є найбільш описаним показником в басейні Дніпра. Якщо в притоках Тетерева Ірші, Кам'янці та Гуйві зустрічаються тільки поодинокі дані відносно вмісту в їх водах н/п, то води основних русел Тетерева і Гнилоп'яті охарактеризовані щодо цього майже повністю.

Найбільше забруднення н/п (3–7 категорії) спостерігається в основному руслі р. Тетерів, а найбільш чистими (3 категорія) є води р. Ірша, нижче с. Українка, 1 км нижче села, 6 км вище гирла р. Ірша. Проміжне положення

за вмістом нафтопродуктів займають води р. Гуйва (м. Житомир) – 4 категорія якості.

У р. Гнилоп'ять значне варіювання якості води, як за середніми (1–6 категорії), так і за найгіршими величинами (1–7 категорії), викликає сумніви щодо вірогідності отриманих даних.

Якість води р. Тетерів і її притоки р. Кам'янка за вмістом н/п в середньому відповідає 5 категорії «посередня», «помірно забруднена». Проте всередині русла Тетерева якість води дуже варіює: від 3 до 7 категорії – від «доброї», «досить чистої» до «дуже поганої», «дуже брудної». Найбільш чисті ділянки («добрі», «досить чисті» води) спостерігаються в пунктах: 1 км вище смт Чуднів, в межах м. Житомир, 1 км нижче гирла р. Гуйва і 500 м нижче гирла р. Кам'янка.

Найбруднішою (5 категорія, «посередні», «помірно забруднені» води за середніми значеннями і категорія 7, «дуже погані», «дуже брудні» – за найгіршими) є вода Тетерева в пункті 2,5 км нижче м. Житомир, 600 м нижче скиду стічних вод ОСК. Це ж спостерігається на р. Гнилоп'ять (1 км вище і 3 км нижче м. Бердичів, категорія 6 і 7 відповідно) «погані», «брудні» і «дуже погані», «дуже брудні».

Феноли. Кількість фенолів встановлена лише в 5 пунктах спостережень на р. Тетерів. В інших річках басейну Дніпра забруднення фенолами не визначалося. Якість води за вмістом у ній даних токсичних речовин знаходиться в межах 3–4 категорій. Найменша їх концентрація – 1 мкг/дм³ («добра», «досить чиста» вода) помічена в пунктах вище і нижче смт Чуднів, в межах м. Житомир, 1 км нижче гирла р. Гуйва; найбільша – 2 мкг/дм³ («задовільна», «слабко забруднена» вода) в р. Тетерів, біля с. Вишевичі, на кордоні з Київською областю.

Синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР). Згідно з результатами вимірів синтетичних поверхнево-активних речовин, представлених в додатку Ж, якість води Тетерева за цим показником варіює в межах 4–7 категорій за середніми і найгіршими значеннями. Найбільший

вміст СПАР – 350–500 мкг/дм³ (категорія 7) спостерігається в пункті р. Тетерів, 5 км нижче м. Житомир (с. Левків), і в пункті р. Тетерів, 2 км нижче с. Вишевичі, – 250–400 мкг/дм³ (категорія 6–7).

Найменша кількість СПАР у водах Тетерева – в пункті м. Житомир, 200 м вище впадіння р. Кам'янка – 50 мкг/дм³ (категорія 4) і в пункті, 1 км нижче м. Радомишль – 20–60 мкг/дм³ (категорія 3, 5). Якщо брати в середньому по основному руслу Тетерева, то його води характеризуються як «погані», «брудні» за вмістом в них СПАР (категорія 6 за середніми і найгіршими показниками).

У водах Гнилоп'яті кількість СПАР зареєстрована тільки в 2 пунктах із 8 наявних: в 1 км вище і в 3 км нижче м. Бердичів, в межах с. Швайківка. Концентрація цього компонента тут становить 40–50 мкг/дм³ (категорія 4) і 50–60 мкг/дм³ (категорія 4–5) відповідно. В середньому по основному руслу річки вміст СПАР коливається в межах 45–55 мкг/дм³ і обумовлює «задовільну», «слабко забруднену» і «посередню», «помірно забруднену» воду за середніми і найгіршими значеннями цього показника. В річках Гуйва і Кам'янка (притоках Тетерева) вміст СПАР становить 50 мкг/дм³, категорія 4 – «задовільна», «слабко забруднена» вода.

Індекс специфічних речовин токсичної дії (I₃). Значення індексів специфічних речовин токсичної дії свідчать про те, що найбруднішими річками в басейні Дніпра є Тетерів і Гнилоп'ять. В середньому по основним руслам в р. Гнилоп'ять $3,8 \leq I_3 \leq 4,3$, а в Тетерів – $3,7 \leq I_3 \leq 4,1$, тобто для них характерні «задовільні», «слабко забруднені» за категорією і «задовільні», «забруднені» за класом води (додаток Е, табл. 3.3, рис. 3.4).

Але в середині русла, значення індексу специфічних речовин токсичної дії варіюють в досить широких межах: в р. Тетерів – від $3,0 \leq I_3 \leq 3,3$ (м. Радомишль, міський пляж; смт Чуднів, 1 км вище селища) до $4,0 \leq I_3 \leq 5,7$ (м. Радомишль, 1 км вище міста; м. Радомишль, 1 км нижче міста); в р. Гнилоп'ять – від $2,4 \leq I_3 \leq 3,0$ (с. Хажин, гребля; м. Бердичів, водозабір Бердичівського ВУВКГ) до $4,1 \leq I_3 \leq 5,0$ (м. Бердичів, 1 км вище і 3 км нижче міста).

В деяких пунктах спостережень на р. Тетерів найбільші значення I_3 обраховані лише за 3 специфічними показниками із 10 обов'язкових, тому порівнювати їх з іншими значеннями I_3 , обрахованими за наявними 7, 8, 10 показниками, складно.

Щодо річок Гуйва, Ірша і Кам'янка то поодинокі дані дозволяють судити про забруднення специфічними речовинами за величиною I_3 лише в окремих пунктах спостережень на цих річках.

Води Ірші, 1,0 км нижче с. Українка ($2,9 \leq I_3 \leq 3,4 I_3$), Гуйви, м. Житомир, гирло річки ($2,6 \leq I_3 \leq 2,6$) мають значення I_3 , які не виходять за межі 3 категорії якості – $2,6 \leq I_3 \leq 3,1$. Вони характеризуються як «дуже добрі», «досить чисті» – за категорією і «добрі», «чисті» за класом.

Річки Кам'янка (притока Тетерева) в пункті м. Житомира, 100 м вище впадіння в р. Тетерів, і р. Ірша в пункті біля м. Малин, місце водозабору паперової фабрики, є гіршої якості. Значення I_3 тут знаходяться в межах 4,5 і 5,5–6,0 відповідно. Однак, I_3 в пункті на р. Ірша обрахований лише за 2 специфічними показниками із 10.

Індекс специфічних речовин токсичної дії (I_3) для річок Ірпіня, Роставиці і Кам'янки (басейн р. Росі) визначався лише по 1 пункту досліджень на кожній річці: р. Ірпінь, с. Суцанка, 500 м вище села; р. Роставища, с. Строків (міст), 500 м вище села, і р. Кам'янка, с. Кожанка (міст), 500 м вище села. Тому значення I_3 для цих водних об'єктів встановлені за поодинокими даними лише в перелічених пунктах спостережень, а не до річок в цілому і носять орієнтовний характер. У воді річок Ірпінь, Роставиця і Кам'янка в цих пунктах спостережень визначали вміст міді, свинцю, хрому загального, нікелю, заліза загального, нафтопродуктів і СПАР, тобто 7 компонентів із 10. Кількість Zn , Mn і фенолів не встановлена.

Вміст міді у воді Ірпіня, Роставиці і Кам'янки не перевищує $3,0 \text{ мкг/дм}^3$ і обумовлює 4 категорію якості «задовільна», «слабко забруднена» вода.

Таблиця 3.3

Екологічна оцінка якості води річок Житомирської області за найгіршими та середніми значеннями показників специфічних речовин токсичної дії (I_3) в пунктах спостережень за даними 2017–2020 рр. *

№ з/п	Басейн річки	Річка	Значення	Екологічна оцінка			
				I_2	категорія	суб-категорія	клас якості
1	I. Басейн Прип'яті	р. Случ	найг.	4,7	5	4–5	III
			серед.	4,1	4	4	III
2		р. Уборть	найг.	4,8	5	5(4)	III
			серед.	4,4	4	4(5)	III
3		р. Уж	найг.	4,3	4	4(5)	III
			серед.	3,7	4	3–4	III
4		р. Норин	найг.	5,0	5	5	III
			серед.	4,8	5	5(4)	III
У середньому по басейну в межах Житомирської області			найг.	4,8	5	5(4)	III
			серед.	4,3	4	4(5)	III
5	II. Басейн Дніпра (нижче гирла Прип'яті)	р. Тетерів	найг.	5,1	5	5	III
			серед.	4,5	4	4(5)	III
6		р. Гнилоп'ять	найг.	4,9	5	5(4)	III
			серед.	4,2	4	4	III
7		р. Гуйва	найг.	4,4	4	4(5)	III
			серед.	4,1	4	4	III
8		р. Лісова Кам'янка	найг.	5,7	6	5–6	IV
			серед.	5,3	5	5(6)	III
9		р. Ірша	найг.	4,1	4	4	III
			серед.	3,7	4	3–4	III
10		р. Возня	найг.	3,5	3	3(4)	II
			серед.	3,3	3	3(4)	II
11		р. Ірпінь	найг.	4,4	4	4(5)	III
			серед.	3,8	4	4(3)	III
12		р. Роставиця	найг.	4,8	5	5(4)	III
			серед.	4,4	4	4(5)	III
13	р. Кам'янка	найг.	4,6	5	4–5	III	
		серед.	4,3	4	4(5)	III	
У середньому по басейну в межах Житомирської області			найг.	4,6	5	4–5	III
			серед.	4,2	4	4	III
У середньому в межах Житомирської області			найг.	4,7	5	4–5	III
			серед.	4,2	4	4	III

* Складено автором

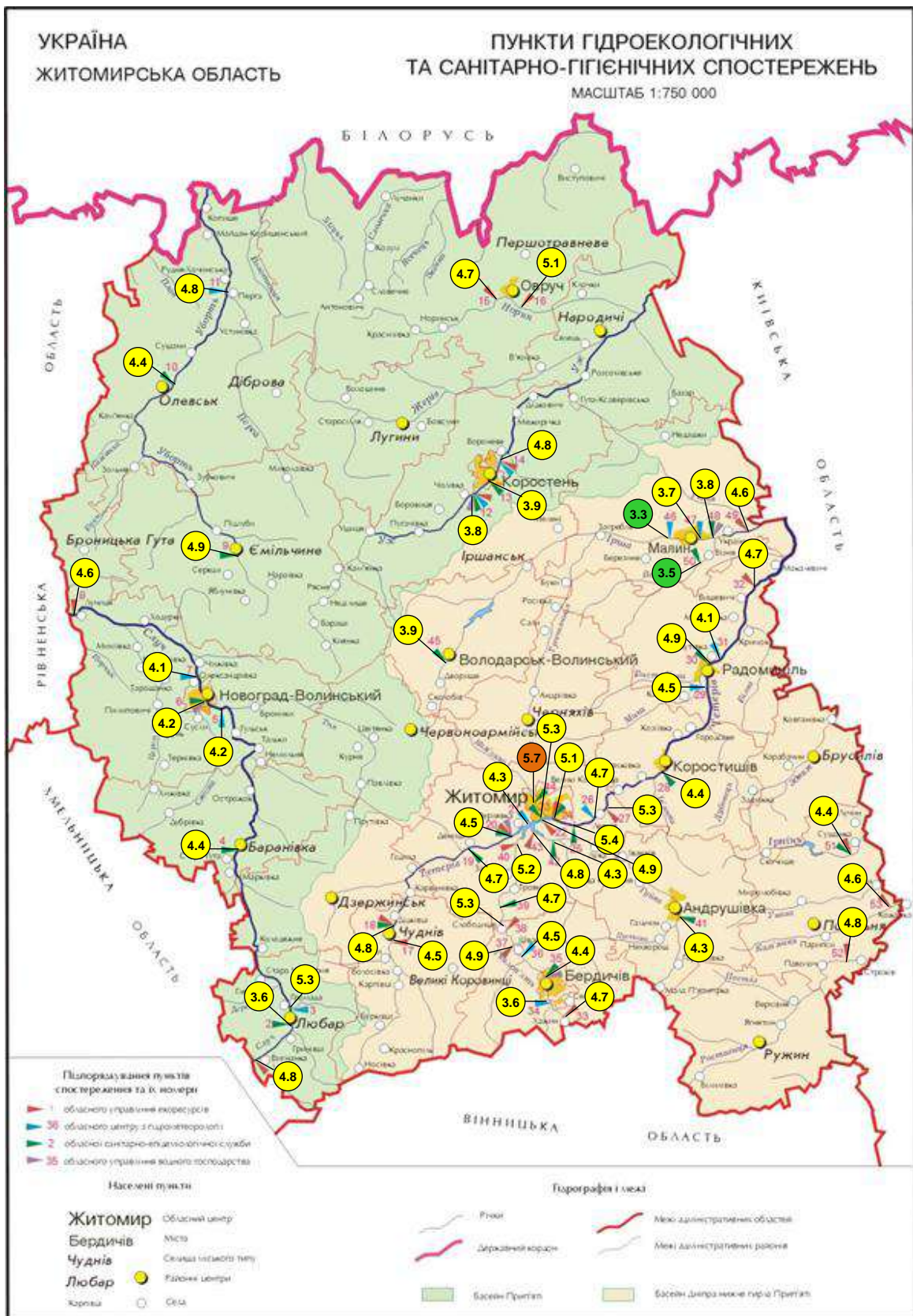


Рис. 3.4. Екологічна оцінка якості води річок Житомирської області за найгіршими значеннями показників специфічних речовин токсичної дії (I_3) в пунктах спостережень за даними 2017–2020 рр.*

* Складено автором

Концентрації свинцю і хрому загального становлять тут 1 мкг/дм^3 , що відповідає 1 категорії якості і викликає сумніви щодо якості аналітичних даних за вмістом Pb і $Cr_{заг}$ у воді Ірпіня, Роставиці і Кам'янки.

Води Ірпіня (с. Сушанка), Роставиці (с. Строків) і Кам'янки (с. Кожанка) за вмістом нікелю, який не перевищує 10 мкг/дм^3 , відносяться за якістю до 3 категорії «добрі», «досить чисті», а за концентрацією $Fe_{заг}$ до 4 категорії «задовільні», «слабко забруднені».

Вміст нафтопродуктів у річках басейнів Ірпіня і Росі не перевищує 50 мкг/дм^3 : в річці Ірпінь $40\text{--}50 \text{ мкг/дм}^3$ (3 категорія), в басейні Росі в межах $15\text{--}50 \text{ мкг/дм}^3$ (2–3 категорії). Найчистішою є вода р. Кам'янка біля с. Кожанка – $15\text{--}20 \text{ мкг/дм}^3$ (2 категорія якості, «дуже добрі», «чисті»).

Щодо СПАР, то їх кількість у воді річок Ірпінь, Роставиця і Кам'янка становить $110\text{--}200 \text{ мкг/дм}^3$, а це 6 категорія і характеризує води перелічених річок як «погані», «брудні». Значення індексів специфічних речовин токсичної дії не перевищують $3,0 \leq I_3 \leq 3,1$ і свідчать про те, що води річок Ірпінь, Роставиця і Кам'янка характеризуються 3 категорією, «добрі», «досить чисті». Найчистішою з них є р. Кам'янка ($3,0 \leq I_3 \leq 3,0$), яка має меншу забрудненість нафтопродуктами (додаток Ж).

3.4. Об'єднана екологічна оцінка якості води річок області

Суть визначення об'єднаної екологічної оцінки якості поверхневих вод полягає в обчисленні інтегрального екологічного індексу (I_E), за яким виконана однозначна оцінка якості річкових вод Житомирської області. Результати виконаних розрахунків наведено в додатку И, табл. 3.4, табл. 3.5, рис. 3.5.

При аналізі одержаних результатів розрахунків звернено увагу на наступне:

- комплексний екологічний індекс якості води (I_E) для річок басейну Дніпра в межах області носить орієнтовний характер, оскільки визначити достатньо вірогідно токсикологічний індекс (I_3) не було можливості через нестачу інформації;

– застосування I_E для річок Житомирщини не можна вважати вдалим, оскільки, дані щодо якості води за трофо-сапробіологічними показниками, які свідчать про досить значний рівень забруднення, нівелюється високою якістю води за критеріями сольового складу, котра відповідає здебільшого категоріям 1 і 2. Тому величини I_E не досить адекватно оцінюють якість води у водних об'єктах басейнів Прип'яті і Дніпра в межах Житомирської області.

При виконанні об'єднаної екологічної оцінки якості річкових вод Житомирщини насамперед проаналізовано наявну інформацію щодо блокових індексів (I_1, I_2, I_3).

За індексом сольового складу (I_1) найчистішими є води річок басейну Прип'яті, 20 % яких відносяться до «відмінних», «дуже чистих», I клас (р. Случ, с. Громада, вище і нижче м. Новоград-Волинський) і 80 % – до «добрих», «чистих» вод, II клас (Уборть, Уж, Норин, 50 % р. Случ). За величиною I_1 води басейнів Тетерева на 97 %, Ірпіня і Росі – на 100 % відносяться до «добрих», «чистих», II клас якості і лише 3 % річкової води цього басейну є «відмінною», «чистою», I клас якості (р. Тетерів – м. Житомир, гідропарк, водосховище) (додаток Д; табл. 3.1, табл. 3.4).

Значення I_2 , розраховано за величинами трофо-сапробіологічних показників, в річкових водах басейнів Прип'яті і Дніпра має більші значення, які варіюють від II до III класів і обумовлюють якість води від «доброї», «чистої» до «задовільної», «забрудненої». В басейні Прип'яті 75 % пунктів досліджень мають «задовільну», «забруднену» воду, а 25 % припадає на «добру», «чисту» і «задовільну», «забруднену», (найбільш чистою тут є р. Случ).

У басейні Тетерева на «задовільну», «забруднену» воду припадає 65 % (III клас якості), 3 % – це «добра», «чиста» вода (р. Ірша, 1,5 км вище м. Малин – II клас якості), решта – проміжні між цими двома ступенями чистоти. Найбільш чистою є р. Ірша, а найбруднішими в басейні Тетерева є власне Тетерів, Гнилоп'ять (III клас якості) і особливо Кам'янка (IV клас). Басейни Ірпеня і Росі характеризуються «задовільними», «забрудненими» водами (додаток Е; табл. 3.2; табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Об'єднана екологічна оцінка якості води річок Житомирської області за блоковими (I_1, I_2, I_2) та екологічним індексом (I_E) за даними 2017–2020 рр. *

№ з/п	Басейн річки	Річка	Значення	Екологічна оцінка								
				I_3		I_2		I_3		I_E		
				знач.	клас	знач.	клас	знач.	клас	знач.	клас	
1	I. Басейн Прип'яті	р. Случ	найг.	1,7	II	4,7	III	3,4	II	3,3	II	
			серед.	1,3	II	4,1	III	3,3	II	2,9	II	
2		р. Уборть	найг.	2,3	II	4,8	III	–	–	3,6	III	
			серед.	2,0	II	4,4	III	–	–	3,2	II	
3		р. Уж	найг.	2,0	II	4,3	III	5,0	III	3,8	III	
			серед.	1,7	II	3,7	III	4,6	III	3,3	II	
4		р. Норин	найг.	2,7	II	5,0	III	3,2	II	3,6	III	
			серед.	2,0	II	4,8	III	3,0	II	3,3	II	
У середньому по басейну в межах Житомирської області			найг.	2,0	II	2,0	III	4,8	III	3,6	II	
			серед.	1,7	II	1,7	III	4,3	III	3,1	II	
5		II. Басейн Дніпра (нижче гирла Прип'яті)	р. Тетерів	найг.	2,0	II	5,1	III	4,1	III	3,7	III
				серед.	1,7	II	4,5	III	3,7	III	3,3	II
6	р. Гнилоп'ять		найг.	2,3	II	4,9	III	4,3	III	3,8	III	
			серед.	1,7	II	4,2	III	3,8	III	3,2	II	
7	р. Гуйва		найг.	2,3	II	4,4	III	–	–	3,3	II	
			серед.	1,7	II	4,1	III	–	–	2,9	II	
8	р. Лісова Кам'янка		найг.	2,0	II	5,7	IV	4,5	III	4,1	III	
			серед.	2,0	II	5,3	III	4,5	III	3,9	III	
9	р. Ірша		найг.	2,3	II	4,1	III	3,4	II	3,3	II	
			серед.	2,0	II	3,7	III	2,9	II	2,9	II	
10	р. Возня		найг.	2,7	II	3,5	II	–	–	3,1	II	
			серед.	2,0	II	3,3	II	–	–	2,7	II	
11	р. Ірпінь		найг.	2,0	II	4,4	III	3,1	II	3,2	II	
			серед.	2,0	II	3,8	III	3,1	II	3,0	II	
12	р. Роставиця		найг.	2,0	II	4,8	III	3,1	II	3,3	II	
			серед.	2,0	II	4,4	III	3,1	II	3,2	II	
13	р. Кам'янка		найг.	2,0	II	4,6	III	3,0	II	3,2	II	
			серед.	2,0	II	4,3	III	3,0	II	3,1	II	
У середньому по басейну в межах Житомирської області			найг.	2,2	II	2,2	III	3,6	III	3,4	II	
			серед.	1,9	II	1,9	III	3,3	II	3,1	II	
У середньому в межах Житомирської області			найг.	2,1	II	4,7	III	3,7	III	3,5	II	
			серед.	1,8	II	4,2	III	3,3	II	3,1	II	

* Складено автором

Таблиця 3.5

Об'єднана екологічна оцінка якості води річок Житомирської області за значенням екологічного індексу (I_E) за даними 2017–2020 рр. *

№ з/п	Басейн річки	Річка	Значення	Екологічна оцінка						
				I_E	категорія	субкатегорія	клас	стан за категорією	чистота за категорією	
1	I. Басейн Прип'яті	р. Случ	найг.	3,3	3	3(4)	II	добрі	досить чисті	
			серед.	2,9	3	3(2)	II	добрі	досить чисті	
2		р. Уборть	найг.	3,6	4	3-4	III	досить добрі	слабко забруднені	
			серед.	3,2	3	3	II	добрі	досить чисті	
3		р. Уж	найг.	3,8	4	4(3)	III	досить добрі	слабко забруднені	
			серед.	3,3	3	3(4)	II	добрі	досить чисті	
4		р. Норин	найг.	3,6	4	3-4	III	досить добрі	слабко забруднені	
			серед.	3,3	3	3(4)	II	добрі	досить чисті	
У середньому по басейну в межах області			найг.	3,6	4	3-4	III	досить добрі	слабко забруднені	
			серед.	3,1	3	3	II	добрі	досить чисті	
5	II. Басейн Дніпра (нижче гирла Прип'яті)	р. Тетерів	найг.	3,7	4	3-4	III	досить добрі	слабко забруднені	
			серед.	3,3	3	3(4)	II	добрі	досить чисті	
6		р. Гнилоп'ять	найг.	3,8	4	4(3)	III	досить добрі	слабко забруднені	
			серед.	3,2	3	3	II	добрі	досить чисті	
7		р. Гуява	найг.	3,3	3	3(4)	II	добрі	досить чисті	
			серед.	2,9	3	3(2)	II	добрі	досить чисті	
8		р. Лісова Кам'янка	найг.	4,1	4	4	III	досить добрі	слабко забруднені	
			серед.	3,9	4	4(3)	III	досить добрі	слабко забруднені	
9		р. Ірша	найг.	3,3	3	3(4)	II	добрі	досить чисті	
			серед.	2,9	3	3(2)	II	добрі	досить чисті	
10		р. Возня	найг.	3,1	3	3	II	добрі	досить чисті	
			серед.	2,7	3	2-3	II	добрі	досить чисті	
11		р. Ірпінь	найг.	3,2	3	3	II	добрі	досить чисті	
			серед.	3,0	3	3	II	добрі	досить чисті	
12		р. Роставиця	найг.	3,3	3	3(4)	II	добрі	досить чисті	
			серед.	3,2	3	3	II	добрі	досить чисті	
13	р. Кам'янка	найг.	3,2	3	3	II	добрі	досить чисті		
		серед.	3,1	3	3	II	добрі	досить чисті		
У середньому по басейну в межах області			найг.	3,4	3	3(4)	II	добрі	досить чисті	
			серед.	3,1	3	3	II	добрі	досить чисті	
У середньому в межах Житомирської області			найг.	3,5	3	3(4)	II	добрі	досить чисті	
			серед.	3,1	3	3	II	добрі	досить чисті	

* Складено автором

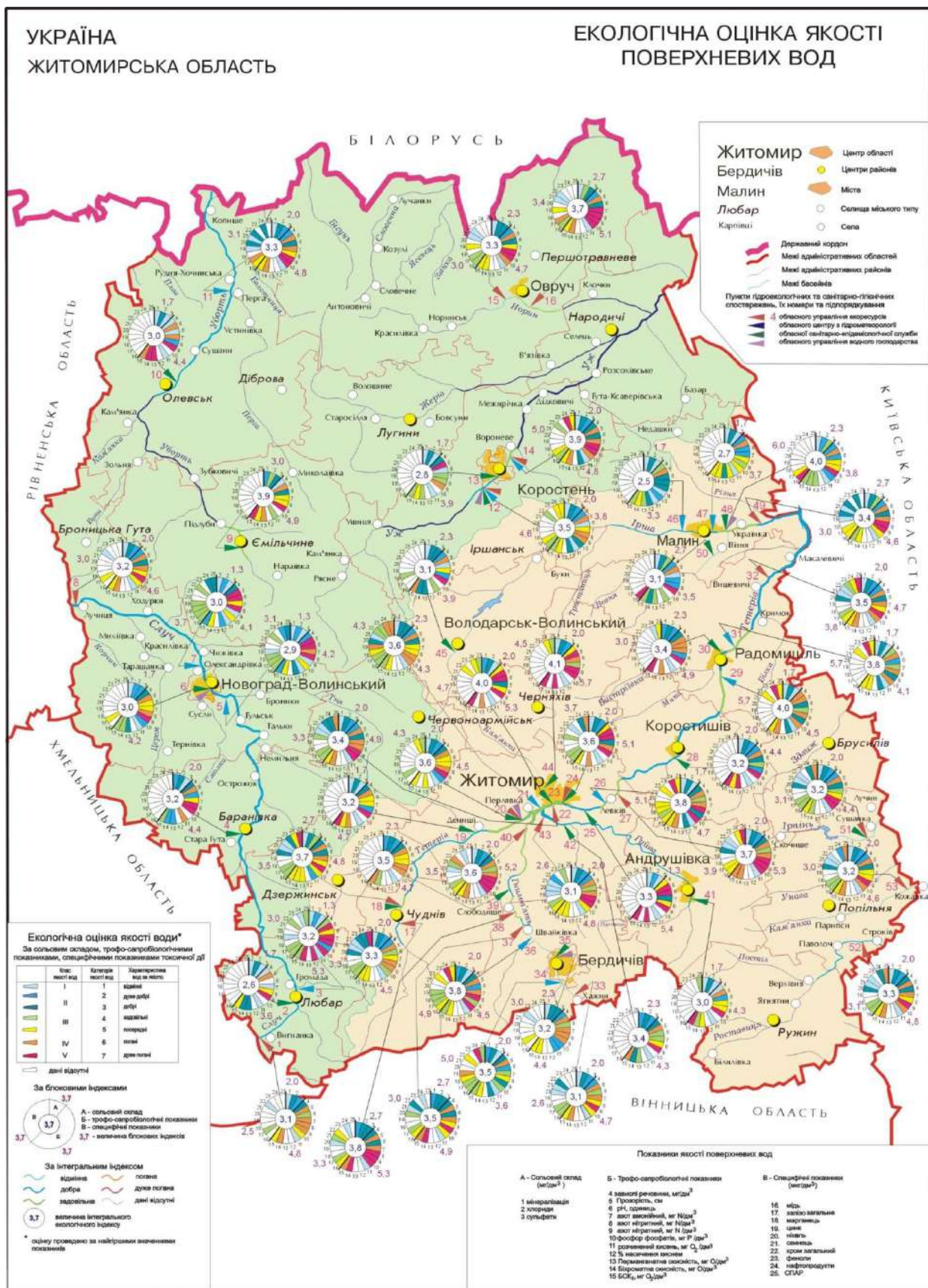


Рис. 3.5. Екологічна оцінка якості води річок Житомирської області за найгіршими значеннями показників в пунктах спостережень за даними 2017–2020 рр. *

* Складено автором

Індекс блоку специфічних речовин токсичної дії (I_3) є найменш кількісно і якісно вираженим через нестачу вихідної інформації. Близько 37,5 % пунктів Прип'ятського і 27,0 % – Дніпровського басейнів не мають кількісного вираження I_3 . Лише 62,5 % і 73,0 % відповідно пунктів мають обраховані величини I_3 . В басейні Прип'яті із загальної кількості пунктів досліджень (62,5 %) 44 % припадає на «добрі», «чисті» води, 13 % – на «задовільні», «забруднені», а в басейні Дніпра такій якості відповідають 32,4 % і 21,6 % пунктів відповідно. Басейни Ірпіня і Росі характеризуються «добримими», «чистими» водами (додаток Ж; табл. 3.3, табл. 3.4).

Інтегральний екологічний індекс I_E визначався по сумі значень блокових індексів (I_1, I_2, I_3). Результати розрахунків представлені в додатку И.

Аналіз результатів свідчить про те, що величини інтегральних індексів (I_E), розрахованих за середніми і найгіршими значеннями блокових індексів, в цілому, складають: по басейнах Прип'яті 3,1 і 3,6, Тетерева – 3,4 і 3,7, Ірпіня – 3,0 і 3,2, Росі – 3,1 і 3,3. З цього видно, що найбільш забрудненим є басейн Тетерева, води якого класифікують як перехідні від «добрих», «чистих» до «задовільних», «забруднених» (від класу якості II до класу якості III); найбільш чистими є води басейнів Ірпеня і Росі, які відносяться до «добрих», «чистих» як за середніми, так і за найгіршими значеннями показників. Але слід враховувати те, що в басейнах Ірпеня і Росі (рр. Роставиця і Кам'янка в їх верхів'ях) гідрохімічні дослідження проводилися в поодиноких пунктах, а саме: р. Ірпінь – с. Суцанка, р. Роставиця – с. Строків, р. Кам'янка – с. Кожанка, тому класи і категорії якості води, встановлені в даних басейнах, відносяться лише до цих 3 пунктів досліджень.

Крім того, об'єднана оцінка якості води за величиною інтегрального екологічного індексу (I_E) в межах басейну значно варіює, обумовлюючи якість води (за класом) від «доброї», «чистої» до «задовільної», «забрудненої».

Аналіз даних додатку Ж відносно якості річкових вод басейну Прип'яті за величиною I_E дозволив прийти до таких висновків:

– найбільш чистими за величиною I_E ($2,5 \leq I_E \leq 3,3$) в межах басейну є води р. Случ, які на 100 % відносяться за класом якості до «добрих», «чистих» вод, р. Уборть, в межах смт Олевськ і с. Перга, р. Уж, в районі Коростенського міського пляжу, р. Норин, 200 м вище скиду Овруцького БВ УЖКГ. Всього по басейну Прип'яті «добрі», «чисті» води (II клас якості) становлять 75 % від загальної кількості пунктів спостережень;

– до «задовільних», «забруднених» (III клас якості) відносяться лише води р. Уж, 1,5 км нижче м. Коростень, 500 м нижче скиду ОСК ВУВКГ, ($3,7 \leq I_E \leq 3,9$), котрі складають 6 % усіх пунктів досліджень в басейні;

– води інших пунктів досліджень на річках басейну Прип'яті займають проміжне положення між II–III класом – «добрими», «чистими» і «задовільними», «забрудненими» (р. Уж, м. Коростень, 1 км вище міста, с. Чолівка, водозабір; р. Уборть, смт Ємільчине; р. Норин, м. Овруч, 500 м нижче скиду ОСК ВУВКГ). Їх кількість становить близько 19 %.

Дещо інша картина спостерігається в басейні Тетерева, правої притоки Дніпра:

– «добрі», «чисті» води (II клас якості) тут становлять менше половини (47 %) всіх пунктів спостережень. Такими за якістю є води річок Ірша (м. Володарськ-Волинський, водозабір; 1,5 км вище м. Малин; 1 км нижче м. Малин; с. Українка), Гуйва (м. Андрушівка, 500 м вище греблі; с. Пряжево; м. Житомир, гирло річки), Гнилоп'ять (с. Хажин, гребля; м. Бердичів, водозабір), Возня (с. Візня), Тетерів (смт Чуднів, 1 км вище селища; с. Дениші; в межах м. Житомир; м. Коростишів, пляж; м. Радомишль, пляж);

– «задовільні», «забруднені» води III класу якості ($3,7 \leq I_E \leq 5,4$) відмічені в 6 % випадків, а саме: р. Тетерів, в межах м. Житомир, 200 м вище впадіння р. Кам'янка і р. Кам'янка, в межах м. Житомир, 100 м вище впадіння в р. Тетерів;

– води усіх інших пунктів досліджень займають проміжне положення між II і III класами якості і оцінюються як «добрі», «чисті» і «задовільні», «забруднені».

Води басейнів Ірпіня і Росі, представлені річками Ірпінь, Роставиця і Кам'янка, характеризуються II класом якості «добрі», «чисті».

Наочно результати екологічної оцінки якості річкових вод Житомирської області за найгіршими значеннями 25 показників (мініралізація, хлориди, сульфати, прозорість, завислі речовини, рН, азот амонійний, нітритний, нітратний, фосфор фосфатів, розчинений O₂, % насичення, ПО, БО, БСК₅, мідь, залізо загальне, марганець, цинк, нікель, свинець, хром загальний, феноли, нафтопродукти, СПАР) відображено на карті (рис. 3.5).

Така карта допомагає краще усвідомити одержану і проаналізовану інформацію, наочно осягнути ситуацію, яка склалася у водних об'єктах в цілому і на окремих пунктах спостережень річок басейнів Прип'яті, Тетерева, Ірпеня і Росі в межах Житомирської області.

Крім того, вона дає можливість виявити загальні тенденції та основні лімітуючі фактори формування якості води в річках даних басейнів.

За сольовим складом якість річкових басейнів Прип'яті, Тетерева, Ірпеня і Росі, в цілому, віднесена до I і II класу якості, 1–3 категорій; за класом вода тут «відмінна», «дуже чиста» і «добра», «чиста», за категорією – «відмінна», «дуже чиста», «дуже добра», «чиста» і «добра», «досить чиста».

Якість річок води в межах Житомирської області в середньому по басейнах за трофо-сапробіологічними показниками вважається в цілому «задовільною», «забрудненою» (III клас), причому в межах басейнів коливається від «доброї», «чистої», до «поганої», «брудної». Остання спостерігалася в р. Лісова Кам'янка (притоці Тетерева) за найгіршими значеннями трофо-сапробіологічних показників.

За показниками блоку специфічних речовин токсичної дії річкові води в середньому по басейнах Ірпіня і Росі характеризуються як «добрі», «чисті» (II клас), Прип'яті – як перехідні від «добрих», «чистих» до «задовільних», «забруднених» (від II класу до III класу якості), Тетерева – як «задовільні», «забруднені» (III клас якості).

Але, якщо брати усі водні об'єкти Житомирської області, то за вмістом специфічних речовин токсичної дії їх якість коливається від «доброї», «чистої» до «поганої», «брудної» (від II до IV класу якості). Найбруднішою за найгіршими значеннями показників є вода р. Тетерів, 1 км вище і нижче м. Радомишль, і р. Ірша, м. Малин, місце водозабору паперової фабрики, – IV клас якості, «погана», «брудна».

Слід зазначити, що з трьох блокових індексів найбільш високі значення характерні для індексу трофо-сапробіологічного блоку (I_2), а найменші – у індекса сольового складу (I_1). Індекс специфічних речовин токсичної дії (I_3) займає проміжне положення. Для I_2 і I_3 характерні найбільші розбіжності між значеннями, що свідчить про більш широкий діапазон їх мінливості.

Величина ж інтегрального екологічного індексу (I_E) в басейнах Прип'яті і Дніпра складає від 1,7 до 5,4, що характеризує їх води як «добрі», «чисті» і «задовільні», «забруднені». Набагато краща ситуація відмічена в басейнах Ірпіня і Росі. Значення I_E тут не перевищують 3,2 за середніми і 3,3 за найгіршими величинами, що дає підставу віднести їх води до «добрих», «чистих» вод (II клас якості).

Представлена на рис. 3.5 екологічна оцінка якості води річок зазначених басейнів дозволяє визначити основні напрямки водоохоронної діяльності з оздоровлення екологічної ситуації для кожного водного об'єкта або його ділянки, оцінити ефективність проведених водоохоронних заходів, встановити екологічні нормативи якості води для кожного річкового басейну в межах Житомирської області.

3.5. Господарська оцінка якості води

Класифікація і нормативи оцінки якості поверхневих вод, які за своїм призначенням в народному господарстві можуть сприяти охороні і раціональному використанню водних і біологічних ресурсів водних об'єктів, поділяються на три відмінні між собою групи: рибогосподарські, для промислового і сільськогосподарського водопостачання.

Рибогосподарська оцінка якості річкових вод. Рибогосподарська оцінка якості води річок Житомирської області виконувалася в межах загальної господарської оцінки з позиції охорони і раціонального використання їх водних і біологічних ресурсів, в місцях існуючого рибозведення із залученням двох чинних нормативних документів [31, 129]. Для оцінки вмісту у річкових водах Житомирщини шкідливих для риб речовин застосовано рибогосподарські ГДК [107].

Результати рибогосподарської оцінки якості води водних об'єктів Житомирської області за відповідністю величин їх еколого-санітарних характеристик і шкідливих для риб речовин нормативним величинам щодо різних категорій рибогосподарських водних об'єктів наведені в додатку М. Перелік водних об'єктів рибогосподарського призначення, визначених згідно даних облводгоспу, включає такі окремі ділянки на 4 річках: р. Тетерів (с. Вишевичі), р. Ірпінь (с. Сущанка), р. Роставиця (с. Строків), р. Кам'янка (с. Кожанка). Більшість рибогосподарських угідь сконцентровано на прикордонних з Київською областю ділянках річок басейну Дніпра.

При рибогосподарській оцінці якості води річок за 5 еколого-санітарними показниками (завислі речовини, рН, сума іонів, розчинений кисень, BCK_{II}) визначалася приналежність різних категорій рибогосподарських водних об'єктів, а для 8 шкідливих речовин токсичної дії (залізо загальне, хром загальний, мідь, цинк, марганець, нафтопродукти, феноли, СПАР) встановлювалося перевищення ГДК їх вмісту у воді.

Ретельний аналіз даних, наведений у додатку М свідчить:

– за вмістом завислих речовин і величиною водневого показника рН води 4 досліджених ділянок річок Тетерів, Ірпінь, Роставиця і Кам'янка відповідають 1 категорії якості («чисті» води) і відносяться до «нормальних» вод;

– за середніми і найгіршими значеннями еколого-санітарних показників (сума іонів, розчинений O_2 і BCK_{II} води річок Тетерів (біля с. Вишевичів), Ірпінь (біля с. Сущанка), р. Роставиця (в районі с. Строків) і Кам'янка (в районі с. Кожанка) належать до прісних середньомінералізованих, вищої

категорії і другої-третьої категорії відповідно. Третю категорію якості по вмісту у воді легкорозчиненої органічної речовини за середніми і найгіршими величинами BCK_{II} має вода річки Тетерів біля с. Вишевичі. Вода р. Роставиця за середніми значеннями BCK_{II} відповідає другій категорії, а за найгіршими – третій категорії якості. Тому зазначені ділянки річок за вмістом органічних речовин оцінені як обмежено придатні для риборозведення; обмежено придатними для рибогосподарських цілей за вмістом заліза загального оцінені ділянки річок Тетерів, Ірпінь, Роставиця і Кам'янка, де середні і найгірші концентрації $F_{e_{заг}}$ у 3,8 і 4,1 разів, 2,2 і 2,8 разів, 2,2 і 2,6 разів, 2,3 і 2,6 разів, відповідно, перевищують рибогосподарські ГДК;

- достатньо значущі перевищення рибогосподарських ГДК по середнім і найгіршим концентраціям міді є у водах річок Тетерів (у 9 і 11 разів), Ірпінь (у 5 і 8 разів), Роставиця (у 6 і 8 разів), Кам'янка (у 3 і 5 разів);

- середні і найгірші концентрації нафтопродуктів і фенолів перевищують рибогосподарські ГДК тільки у воді річок Тетерів (у 3, 4 і 2 рази відповідно), що дещо обмежує її використання для риборозведення.

Виконана оцінка якості води річок Житомирської області в місцях існуючого риборозведення показала, що:

- з 8 досліджених специфічних показників токсичної дії тільки вміст СПАР і хрому загального у цих водних об'єктах Житомирської області відповідає рибогосподарським ГДК;

- дані по вмісту у річкових водах цинку і марганцю відсутні;

- концентрація інших 4 компонентів (залізо загальне, мідь, нафтопродукти, феноли) як за середніми, так і за найгіршими величинами не відповідають рибогосподарським ГДК тільки в воді р. Тетерів, с. Вишевичі. Причиною такого явища є суттєве антропогенне навантаження, спричинене активною господарською діяльністю і недостатньою водоохоронною діяльністю на водозборі басейну р. Тетерів в межах Житомирської області.

Оцінка якості річкових вод для промислового водопостачання.
Поверхневі води, які використовуються для промислового водопостачання і

водоспоживання, систематизуються за цілями водокористування, за характером використання і за вимогами до якості води. Різні галузі промисловості мають як спільні, так і специфічні вимоги до якості води, необхідної для забезпечення виробництва і побутових потреб. В сучасний період різні галузі промисловості користуються двома спільними нормативними документами, а саме: ГОСТ 2761-84 [34] і ГОСТ 2874-82 [35]. Але ці стандарти не в змозі задовольнити специфічні особливості різних галузей промисловості, зокрема щодо поповнення і охолодження діючих агрегатів, специфічних особливостей технологічних процесів виробництва, підживлення теплообмінників зворотного водопостачання, вилучення і переміщення промислових відходів виробництва. Для цього використані нормативні вимоги до якості технічної води [63, 64, 201].

Оцінка якості води річок Житомирської області (в місцях існуючих водозаборів промислового водопостачання) за придатністю для промислового використання виконана за критеріями якості технічної води основних видів промисловості.

Результати оцінки можливостей використання річкових вод Житомирської області для промислового водопостачання в додатку Н свідчать про деяке обмеження можливостей використання вод окремих ділянок річок Случ, Уж, Тетерів, Гнилоп'ять, Гуйва, Ірша, Ірпінь без попередньої водопідготовки для:

– охолодження діючих агрегатів за величиною рН, розчиненому O_2 і залізу вод рр. Случ (с. Лучиця), Уж (м. Коростень), Тетерів (смт Чуднів, м. Житомир, с. Вишевичі), Гнилоп'ять (сіл Хажин, Слободище), Гуйва (с. Пряжево), Ірша (м. Малин, с. Українка), Ірпінь (с. Сущанка), за значеннями ПО рр. Тетерів (смт Чуднів), Гуйва (с. Пряжево), Ірша (м. Малин), за концентрацією NH_4^+ – вод рр. Случ (с. Лучиця), Уж (м. Коростень), Тетерів (смт Чуднів, Житомир, с. Вишевичі), Гнилоп'ять (с. Хажин, с. Слободище), Гуйва (с. Пряжево), за вмістом завислих речовин – р. Случ (с. Лучиця), р. Уж (м. Коростень), р. Тетерів (смт Чуднів, м. Житомир), р. Гнилоп'ять (с. Слободище), р. Гуйва (с. Пряжево), р. Ірша (м. Малин);

– технологічних потреб основного виробництва за загальним солевмістом, величиною рН, розчиненому O_2 , концентрацією заліза загального – вод р. Случ (с. Лучиця), р. Уж (м. Коростень), р. Тетерів (смт Чуднів, м. Житомир, с. Вишевичі), р. Гнилоп'ять (с. Хажин, с. Слободище), р. Гуйва (с. Пряжево), р. Ірша (м. Малин, с. Українка), р. Ірпінь (с. Сущанка), за концентрацією нафтопродуктів – р. Уж (м. Коростень);

– підживлення теплообмінних апаратів зворотного водопостачання за величиною рН і вмістом заліза загального - вод р. Случ (с. Лучиця), р. Уж (м. Коростень), р. Тетерів (смт Чуднів, м. Житомир, с. Вишевичі), р. Гнилоп'ять (с. Хажин, с. Слободище), р. Гуйва (с. Пряжево), р. Ірша (м. Малин, с. Українка), р. Ірпінь (с. Сущанка), за загальним солевмістом, завислими речовинами, величиною ПО – вод р. Тетерів (смт Чуднів, м. Житомир, с. Вишевичі), р. Гнилоп'ять (с. Хажин, с. Слободище), р. Гуйва (с. Пряжево), р. Ірша (м. Малин);

– переміщення матеріалів, вилучення промислових відходів за величиною рН – вод р. Случ (с. Лучиця), р. Уж (м. Коростень), р. Тетерів (смт Чуднів, м. Житомир, с. Вишевичі), р. Гнилоп'ять (с. Хажин, с. Слободище), р. Гуйва (с. Пряжево), р. Ірша (м. Малин, с. Українка), р. Ірпінь (с. Сущанка), за загальним солевмістом вода р. Гуйва (с. Пряжево).

Таким чином, обмеження можливостей використання річкових вод Житомирщини для промислового водопостачання розповсюджується, в тій чи іншій мірі, на всі досліджені водні об'єкти. Для безперервного забезпечення промислових підприємств області доброякісною технічною водою необхідно уникнути цих обмежень за допомогою додаткової водопідготовки.

Оцінка якості річкових вод для сільськогосподарського водопостачання. Поверхневі води для сільськогосподарського водопостачання, мають два основні виробничі призначення: зрошення сільгоспугідь і напування свійських тварин. Оцінка придатності річкових вод для зрошення угідь не виконувалася через те, що за даними облводгоспу поверхневі води в Житомирській області не використовуються для зрошення угідь.

Вода, котра подається на ферми великої рогатої худоби, свинокомплекси, кінні заводи, птахофабрики для напування тварин, за існуючими правилами зоотехніки повинна відповідати вимогам ГОСТ 2874-82 «Вода питна» [35]. Оцінка придатності річкових вод Житомирської області для напування свійських тварин виконувалася:

1) щодо придатності їх якості для напування за граничними величинами мінерального складу (сума іонів, хлориди, сульфати) [112];

2) за бажаними і допустимими величинами показників групи А, В і Г за [54].

За неможливості забезпечення тваринницьких ферм високоякісною питною водою, допускається використання води безпосередньо з водних об'єктів при дотриманні вимог [16].

Результати розрахунків з оцінки придатності якості води річок Житомирської області для напування сільськогосподарських тварин, наведені в додатках П і Р, свідчать про те, що:

– у водах річок Случ, Уборть, Уж, Тетерів, Гнилоп'ять, Гуйва, Ірша, Ірпінь, Роставиця і Кам'янка перевищення максимальних спостережних величин над граничними нормативними величинами по сумі іонів, вмісту хлоридів і сульфатів не відмічено. Тому за величиною мінерального складу води річок басейнів Прип'яті і Дніпра в межах Житомирської області без обмежень придатні для водопою сільськогосподарських тварин (додаток П);

– оцінка якості води річок Житомирської області за придатністю для напування сільськогосподарських тварин виконувалася за показниками якості води групи А (рН, сума іонів, NH_4^+ , NO_2^-), групи В (NO_3^- , $Cr_{заг}$, Cu , Zn) і групи Г (феноли, нафтопродукти) додаток Р;

– за показниками групи А (рН, сума іонів) вода всіх 13 досліджених річок області придатна для напування сільськогосподарських тварин без обмежень (додаток Р);

– за показниками групи А, азоту амонійного і нітритного, відмічене перевищення їх середніх концентрацій над бажаними і допустимим

величинами, що складає: по NH_4^+ від 2,6 (р. Гуйва) – 5,0 (р. Уборть) до 1,2 – (р. Тетерів) – 2,0 (р. Уборть) разів, по NO_2^- від 1,5 (р. Гуйва) – 6,7 (р. Случ) до 1,1 (р. Гнилоп'ять) – 3,3 (р. Случ) разів, а перевищення найгірших величин над допустимими складає по азоту NH_4^+ від 1,5 (р. Уборть) до 2,8 (р. Уборть, р. Гнилоп'ять) разів і по азоту NO_2^- від 1,5 (р. Уборть) до 6,0 (р. Случ) разів. Тому найменш придатними для напування свійських тварин за вмістом азоту амонійного є вода окремих ділянок р. Уборть і р. Гнилоп'ять, а за вмістом азоту нітритів – річок Случ і Тетерів (додаток Р);

– з показників групи В (нітрати, мідь, хром загальний, цинк) тільки вміст нітратів і цинку має деяку невідповідність спостережних середніх концентрацій цих компонентів над нормативними бажаними (в 1,1 раза NO_3^- – р. Тетерів), допустимими величинами (в 1,9 разів Zn – р. Тетерів) та найгірших над допустимими (в 3,5 раза Zn – р. Тетерів) додаток Р;

– зі специфічних речовин токсичної дії (феноли, нафтопродукти) - показники групи Г не відмічено переважання середніх і найгірших концентрацій тільки за фенолами. Перевищення вмісту нафтопродуктів спостерігається у водах р. Тетерів (середніх і найгірших над допустимими в 2,5 і 4 рази, відповідно). Тому вода окремих ділянок р. Тетерів за вмістом речовин токсичної дії (цинк, нафтопродукти) може розцінюватися обмежено придатною для напування тварин.

Оцінка якості води водних об'єктів в зонах рекреації. За даними санітарно-епідеміологічної служби Житомирської області зони рекреації розташовані в басейнах річок Случ (сmt Любар, сmt Баранівка), Уборть (сmt Ємільчине, сmt Олевськ), Уж (м. Коростень, міський пляж), Тетерів (5 км вище м. Житомир, с. Периявка; м. Житомир, гідропарк, водосховище; м. Житомир, міський пляж; м. Радомишль, пляж), Возня (с. Візня, водосховище паперової фабрики), Ірпінь (с. Суцанка).

Санітарно-гігієнічна оцінка якості води зазначених ділянок 6 річок Житомирської області в місцях розташування рекреаційних зон виконувалася за 8 показниками: сума іонів, хлориди, сульфати, завислі речовини, величина

pH, розчинений кисень, BCK_5 , біхроматна окисність. Результати її наведені в додатку К і води річок Случ (сmt Баранівка) і Возня (с. Візня, водосховище паперової фабрики) за середніми і найгіршими значеннями показників сольового складу (сума іонів, хлориди, сульфати), величинами загально-санітарних показників (розчинний кисень, завислі речовини, величина pH, BCK_5 , біхроматна окисність) відповідають вимогам до зон рекреації водних об'єктів.

Не відповідають вимогам до зон рекреації за наявністю у воді органічних речовин:

– за середніми і найгіршими значеннями BCK_5 ділянки річок Случ (сmt Любар: +1,3 і +3,0 мг/дм³), Уборть (сmt Ємільчине: +11,6 і +19,28 мг/дм³; сmt Олевськ: +6,9 і +8,0 мг/дм³), Тетерів (м. Житомир, гідропарк: +13,1 і +20,5 мг/дм³; м. Житомир, пляж: +15,7 і +17,4 мг/дм³; м. Радомишль, пляж: +15,3 і +17,4 мг/дм³), а за найгіршими величинами BCK_5 – ділянки річок Тетерів (5 км вище м. Житомир, с. Перлявка: +0,6 мг/дм³) і Ірпінь (с. Суцанка: +0,1 мг/дм³);

– за середніми і найгіршими значеннями біхроматної окисності ділянки річок Уборть (сmt Олевськ: +77,0 і +90,0 мг/дм³) і Тетерів (м. Житомир, пляж: +4,0 і 8,0 мг/дм³) і за найгіршими величинами – ділянки річок Уборть (сmt Ємільчине: +9,2 мг/дм³) і Уж (м. Коростень, пляж: +3,95 мг/дм³);

– за середніми і найгіршими величинами вмісту у воді завислих речовин р. Тетерів (м. Житомир, гідропарк, водосховище: +3,3 і +10,0 мг/дм³ відповідно).

Води р. Тетерів, м. Житомир, гідропарк, водосховище, і в межах м. Радомишль, міський пляж, не відповідають вимогам ГОСТа за середніми і найгіршими величинами рН: +0,13 і +0,25 мг/дм³ і +0,1 мг/дм³ відповідно.

Загалом зони рекреації водних об'єктів Житомирської області в 2017–2020 рр. відповідали санітарно-гігієнічним вимогам за 4 показниками (сума іонів, хлориди, сульфати, розчинений кисень), а не відповідали за

другою половиною показників (завислі речовини, величина рН, біхроматна окисність, BCK_5). При подальшій санітарно-гігієнічній оцінці якості води водних об'єктів Житомирщини в зонах рекреації слід врахувати мікробіологічну ситуацію (бактерії групи кишкової палички). На жаль, під час досліджень не було такої вірогідної інформації.

Оцінка якості води водних об'єктів в районах централізованого господарсько-питного водопостачання. Водозабезпечення Житомирської області для потреб населення здійснюється із поверхневих і підземних джерел водопостачання.

Найбільшим джерелом водопостачання поверхневих і підземних вод є річковий басейн Тетерева, за ним ідуть басейни річок Прип'яті і Росі. В 2017–2020 році на госппобутові потреби забір води з природних джерел Житомирської області складав 45,5 і 40,7 млн м³ відповідно.

Згідно даних 2ТП-водгосп Житомирської області поверхневі джерела централізованого господарсько-питного водопостачання, розміщені в басейні Прип'яті, є такі: р. Случ, м. Коростень, 1 км вище міста, с. Чолівка, водозабір; р. Тетерів, с. Дениші, нижче греблі; м. Житомир, 5 км нижче міста, с. Перлявка; р. Гнилоп'ять, с. Хажин, гребля; р. Ірша, м. Володарськ-Волинський, водозабір; м. Малин, місце водозабору паперової фабрики; с. Українка, 1 км нижче села, 6 км вище гирла р. Ірша.

Санітарно-гігієнічна оцінка якості води цих річок, за даними 2017–2020 рр., виконана за нормативними документами [34; 145; 146] та «Правилами...» [112]. Останні регламентують якість води в поверхневих джерелах централізованого госппитного водопостачання.

Результати відповідності складу і властивостей якості води вище вказаних річок існуючим нормативним величинам класів якості води в поверхневих джерелах господарсько-питного водопостачання наведені в додатку Л і свідчать про те, що річкові води басейнів Прип'яті (Случ, Уж) і Дніпра (Тетерів, Гнилоп'ять, Ірша) у вказаних вище пунктах досліджень є:

– прісні, середньомінералізовані за сумою іонів і сольовим складом (вмістом хлоридів, сульфатів) і відповідають 1 класу якості;

– приналежні до 1 класу якості за середніми і найгіршими концентраціями 5 загально-санітарних показників (завислі речовини, величина рН, залізо загальне, марганець, розчинений кисень, крім найгірших величин вмісту цього показника у воді р. Ірша на Володарськ-Волинському водозабір, які віднесені до 2 класу);

– придатні без обмежень як джерело централізованого госпитного водопостачання води р. Уж (м. Коростень, 1 км вище міста, с. Чолівка (водозабір));

– обмежено придатні за найгіршими і середніми-найгіршими значеннями ПО води ділянок річок Случ (с. Дениші, нижче греблі; м. Житомир, 5 км вище міста, с. Перлявка), Ірша (м. Володарськ-Волинський, водозабір; м. Малин, місце водозабору паперової фабрики) – 2, 2–3 класи якості;

– обмежено придатні за найгіршими і середніми-найгіршими величинами BCK_{II} води ділянок річок Тетерів (м. Житомир, 5 км вище міста, с. Перлявка), Ірша (с. Українка, 1 км нижче села, 6 км вище гирла р. Ірша) – 2 клас; річок Тетерів (с. Дениші, нижче греблі) – 3–4 клас, Гнилоп'ять (с. Хажин, гребля) – 2 клас, Ірша (м. Володарськ-Волинський, водозабір) – 3 клас якості.

За такої ситуації води цих річок, які виступають джерелами питного водопостачання, потребують більш глибокої водопідготовки для покращення їх стану щодо перманганатної окисності (ПО) і BCK_{II} .

Висновки до третього розділу

У даному розділі виконано еколого-географічну оцінку санітарно-гігієнічної якості води основних річкових басейнів Житомирської області, яка включала: оцінку якості води за показниками сольового складу, оцінку якості води за показниками специфічних речовин токсичної дії; санітарно-гігієнічну оцінку якості води та господарську оцінку якості води.

Дослідження показників сольового блоку поверхневих вод Житомирської області свідчать, що всі води досліджених річок за сольовим

складом відносяться до I і II класу якості, оцінюються як «відмінні» і «добрі» за станом, «дуже чисті» і «чисті» за ступенем їх чистоти (забрудненості). Головною особливістю територіального розподілу показників сольового складу є чітка гідрохімічна зональність з півночі на південь, яка визначається фізико-географічними умовами.

Підсумкові дані щодо якості води в Житомирській області свідчать про те, що майже на всіх пунктах спостережень якість води за трофо-сапробіологічними критеріями належала до III класу: «задовільні», «забруднені» води, як за найгіршими, так і за середніми величинами наявних показників.

Обмежена аналітична інформація в 2017–2020 роках дала можливість розробити тільки орієнтовну оцінку якості води, тому за показниками блоку специфічних речовин токсичної дії води річок Житомирської області в цілому за найгіршими значеннями I_3 відповідають II–III класу якості.

Санітарно-гігієнічна оцінка якості води включала оцінку якості води водних об'єктів у зонах рекреації та в районах централізованого господарсько-питного водопостачання. Санітарно-гігієнічну оцінку якості води виконано в місцях розташування рекреаційних зон в басейнах шести річок Житомирської області – Случ (сmt Любар, сmt Баранівка), Уборть (сmt Ємільчине, сmt Олевськ), Уж (м. Коростень міський пляж), Тетерів (5 км вище м. Житомир, с. Періявка; м. Житомир, гідропарк, водосховище; м. Житомир, міський пляж; м. Радомишль, пляж), Возня (с. Візня, водосховище паперової фабрики), Ірпінь (с. Суцанка). Розрахунки проводилися за 8-ми показниками, а саме: сума іонів, хлориди, сульфати, завислі речовини, величина рН, розчинений кисень, BCK_5 , біхроматна окисність.

Встановлено, що не відповідають вимогам до зон рекреації за наявністю у воді органічних речовин:

– за середніми значеннями BCK_5 ділянки річок Случ, Уборть, Тетерів, а за найгіршими величинами – Тетерів і Ірпінь;

– за середніми біхроматної окисності ділянки річок Уборть і Тетерів, а за найгіршими величинами – Уборть і Уж;

– за середніми величинами вмісту у воді завислих речовин р. Тетерів.

Загалом зони рекреації водних об'єктів Житомирської області в 2017–2020 рр. відповідали санітарно-гігієнічним вимогам за 4 показниками (сума іонів, хлориди, сульфати, розчинений кисень), а не відповідали за другою половиною показників (завислі речовини, величина рН, біхроматна окисність, $БСК_5$). При подальшій санітарно-гігієнічній оцінці якості води водних об'єктів Житомирщини в зонах рекреації слід врахувати мікробіологічну ситуацію (бактерії групи кишкової палички).

Розрахунки показника об'єднаної екологічної оцінки якості поверхневих вод Житомирської області показали, що величини інтегральних індексів (I_E), розрахованих за середніми і найгіршими значеннями блокових індексів в 2017–2020 рр. відповідно складають: по басейнах Прип'яті – 3,1 і 3,5, Тетерева – 3,4 і 3,7, Ірпіня – 3,0 і 3,2, Росі – 3,1 і 3,3. З цього видно, що найбільш забрудненим є басейн Тетерева, води якого класифікують як перехідні від «добрих», «чистих» до «задовільних», «забруднених» (від класу якості II до класу якості III); найбільш чистими є води басейнів Ірпіня і Росі, які відносяться до «добрих», «чистих» як за середніми, так і за найгіршими значеннями показників. Але, слід врахувати те, що в басейнах Ірпіня і Росі (рр. Роставиця і Кам'янка в їх верхів'ях) гідрохімічні дослідження проводилися в поодиноких пунктах, а саме: р. Ірпінь – с. Сущанка, р. Роставиця – с. Строків, р. Кам'янка – с. Кожанка, тому класи і категорії якості води, встановлені в даних басейнах, відносяться лише до цих 3 пунктів досліджень. Води басейнів Ірпіня і Росі, представлені річками Ірпінь, Роставиця і Кам'янка, характеризуються II класом якості «добрі», «чисті».

Результати досліджень опубліковані автором у працях [148–151, 186, 194, 195].

РОЗДІЛ 4

ОЦІНКА АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ ТА ГЕОЕКОЛОГІЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ ПОВОДЖЕННЯ З ПОВЕРХНЕВИМИ ВОДАМИ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

4.1. Аналіз антропогенного навантаження на екосистему річок Житомирської області

За результатами аналізу ситуації на річках об'єктах, встановлено, що поверхневі води Житомирської області потерпають від забруднення органічними, біогенними та небезпечними речовинами, які потрапили внаслідок техногенних аварій, а також від гідроморфологічних змін.

Забруднення органічними речовинами. Найбільший вплив на формування якості води Житомирської області чинить процес розкладання органічних речовин.

Органічні речовини – різноманітні сполуки, які належать до органічних кислот, складних ефірів, фенолів, гумусових речовин, азотовмісних сполук.

Органічні речовини надходять до річок Житомирської області через природні та антропогенні джерела забруднення. Природні джерела забруднення органічними речовинами виникають внаслідок ерозії ґрунтів, потрапляння мертвої флори та фауни. Антропогенні забруднення – це речовини, що надходять до водних об'єктів в процесі діяльності людини. Одним з важливих критеріїв якості поверхневих вод, є вміст органічних речовин, які надходять з поверхневим стоком і скидами промислових та комунально-побутових підприємств. Наявність або відсутність у воді вільного кисню свідчить про ступінь її забруднення. Чим більша ступінь забруднення вод, тим більша кількість кисню витрачається на розкладання органічних сполук, а менша залишається у воді.

Вони потрапляють у водні об'єкти, передусім, від точкових джерел з неочищеними або недостатньо очищеними стічними водами населених пунктів, промисловими стічними водами та відходами тваринницьких комплексів.

Небезпека органічного забруднення для водних об'єктів обумовлена витрачанням кисню на розкладання органічних речовин. За їхнього високого вмісту концентрації розчиненого у воді кисню швидко зменшуються і можуть призвести до виникнення анаеробних умов. Не дивлячись на те, що протягом еволюції у гідробіонтів сформувались механізми адаптації до погіршення кисневих умов, багато видів важко витримують нестачу кисню і можуть загинути. Через це забруднення вод органічними речовинами може призвести до зміни природного складу водної флори та фауни.

У межах Житомирської області основне навантаження органічними речовинами спричинене великими містами. Основними причинами точкового забруднення органічними речовинами поверхневих вод є скид недостатньо-очищених господарсько-побутових зворотних вод підприємствами житлово-комунального господарства населених пунктів.

За даними Державного агентства водних ресурсів до основних підприємств забруднювачів належать:

- Комунальне підприємство «Житомирводоканал», м. Житомир (р. Тетерів);
- Любарське комунальне підприємство «Добробут» (р. Случ);
- Комунальне підприємство «Баранівка- міськводоканал» (р. Случ);
- Комунальне підприємство «Водоканал» , Першотравневої селищної ради, Овруцький район (р. Желонь, притока р. Прип'ять);
- Комунальне підприємство «Джерело» Ігнатпільської сільської ради (р. Жерев, притока р. Уж).

Не лише антропогенний вплив, а й природні умови також сприяють збагаченню вод органічними речовинами. У межах басейнів річок Житомирської області, відзначається високий рівень заболоченості. З поверхні боліт у водні об'єкти надходять природні органічні речовини гумусового походження, високі концентрації яких неодноразово призводили до явищ літньої та зимової задухи у річках. У басейні Прип'яті за рахунок антропогенних чинників щорічно формується навантаження органічними речовинами у розмірі 1,171 тис. т у вимірі БСК₅ та 2,951 тис. т за ХСК.

Точкові джерела – джерела надходження до водного об'єкта забруднюючих і біогенних речовин, що спричинене їх скиданням.

У табл. 4.1 наведено скиди зворотних (стічних) вод у поверхневі водні об'єкти басейну Прип'яті та Дніпра у межах Житомирської області впродовж 2019 року.

Таблиця 4.1

**Скиди зворотних (стічних) вод у поверхневі водні об'єкти басейну
Прип'яті та Дніпра у межах Житомирської області впродовж 2019 року ***

Назва басейну	Кількість зворотних (стічних) вод, млн м ³	у тому числі: млн м ³				
		забруднених		Норм.-чистих без очистки	Норм. очищених на очисних спорудах	Некатегоричних
		Без очистки, БО	Недостатньо-очищених, НДО			
Басейн р. Прип'ять	15,48	–	0,094	4,004	6,189	5,197
Басейн р. Дніпро	55,82	–	–	24,21	24,27	7,34
Всього по області	71,3	0	0,094	28,214	30,459	12,537

* Складено автором

Забруднення біогенними речовинами. Навантаження вод біогенними елементами зумовлене сполуками азоту і фосфору, які можуть надходити як від точкових, так і дифузних джерел. Інші біогенні елементи значної ролі не відіграють. Кількісні показники біогенного навантаження вод від точкових джерел тісно пов'язане з органічним. Продукти життєдіяльності живих організмів представлені переважно білковими сполуками, у складі яких міститься азот. Недостатній рівень очищення комунальних стічних вод, промислові та тваринницькі підприємства можуть призвести до потрапляння у річкову мережу великої кількості поживних елементів. Практика багатьох країн ЄС, що вже працюють з планами управління річок, показала, що дифузні джерела надходження біогенних сполук часто відіграють значно більшу роль порівняно з точковими. Серед чинників дифузного забруднення варто відзначити прямі атмосферні осідання, поверхневий та підземний стік, надходження з урбанізованих та сільськогосподарських територій, сільське населення, ерозію, природний фон.

Останній, як і для органічних речовин, у басейні Дніпра відіграє вагому роль. Через високу заболоченість території басейну Прип'яті та

Верхнього Дніпра, які живлять верхнє, Київське водосховище, до дніпровського каскаду надходить велика кількість органічних речовин гумусового походження, у складі яких міститься 5 % азоту. Природна водна екосистема надзвичайно чутлива до вмісту поживних речовин. Серед них у прісних водах роль лімітуючого чинника відіграє фосфор, у солонуватих – до нього долучається ще й азот. Збагачення вод поживними елементами прискорює розвиток водоростей і макрофітів аж до виникнення явища «цвітіння». Наслідком цього є збільшення трофічного статусу екосистеми, небажане порушення балансу організмів у водному середовищі та зниження якості води, що проявляється у зменшенні вмісту кисню, порушенні балансу рН, накопиченні токсичних речовин. Все це істотно зменшує якість водних ресурсів. Особливу небезпеку евтрофікація чинить малорухливим водам.

Всього впродовж року у водні об'єкти Житомирської області від антропогенних джерел додатково надходить 0,329 тис. т сполук загального азоту та 0,304 тис. т сполук загального фосфору [38]. Кількість забруднюючих біогенних речовин, що скидаються разом зі зворотними (стічними) водами наведено на рис. 4.1.

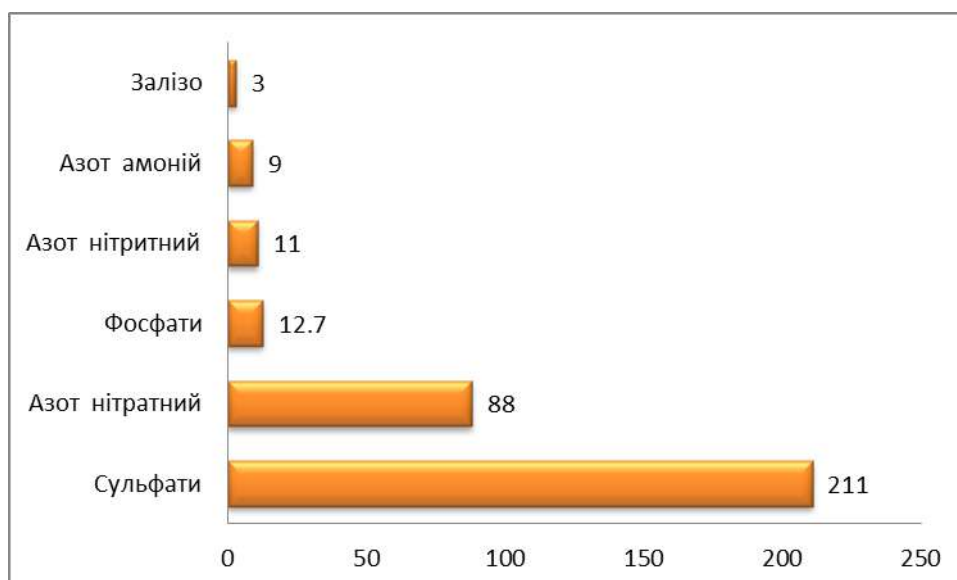


Рис. 4.1. Кількість забруднюючих біогенних речовин, що скидаються разом зі зворотними (стічними) водами у водні об'єкти басейну р. Прип'ять у межах Житомирської області, тис. тонн *

* Складено автором

Обсяг стічних вод, що надходять від основних точкових джерел забруднення біогенними речовинами наведено в табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Обсяг стічних вод, що надходили від основних точкових джерел забруднення біогенними речовинами у межах Житомирської області у 2019 р. *

Назва підприємства	Водоприймач стічних вод	Обсяг стічних вод (млн м ³)	Фосфати (тонни)	Нітрати (тис. тонн)	Фосфор загальний (тонни)	Азот амонійний (тис. тонн)
1	2	3	4	5	6	7
Любарське комунальне підприємство «Добробут»	р. Случ	0,0373	0,192	0,000	-	0,001
КП «Баранівка міськводоканал»	р. Случ	0,11	0,228	0,004	-	0,0000
КП Новоград-Волинської міської ради ВУВКГ	р. Случ	2,134	4,887	0,073	-	0,0023
ПП «ВІРО 1» смт Городниця Новоград-Волинський район	р. Случ	0,015	0,0004	0,0001	-	0,0
Коростенське КП «Водоканал»	р. Уж	3,715	7,256	-	-	0,0052
КП «Водоканал» Овруцької МР	р. Норин	0,391	-	0,0123	-	0,000
ТОВ «Олевське орендне підприємство теплових мереж»	р. Уборть	0,051	0,0164	0,0007	-	-

* Складено автором

Забруднення небезпечними речовинами. Небезпечні речовини – це речовини, що мають токсичний, канцерогенний, мутагенний, тератогенний або біоаккумулятивний впливи, зокрема, ті речовини, що є стійкими і мають значний несприятливий вплив на живі організми.

Навантаження небезпечними речовинами пов'язане з впливом пріоритетних речовин, список яких зазначено у Наказі Мінприроди № 4517, та інших специфічних забруднюючих речовин, які у великій кількості надходять до водних об'єктів і після розкладання можуть призводити до

токсичного впливу на біоту. Також до цієї групи включають речовини, які здатні до накопичення у донних відкладах і за певних фізико-хімічних умов можуть зазнавати зворотної ремобілізації.

Небезпечні речовини надходять до водних об'єктів від домогосподарств та промислових підприємств. Про відведення небезпечних речовин у складі стічних вод звітує обмежена кількість підприємств.

Забруднення від розподілених джерел транспортується з поверхневим та підземним стоком із полів, міських територій, сміттєзвалищ, складів зберігання, промислових майданчиків. Рівень навантаження водних об'єктів небезпечними речовинами залежить також від природного геохімічного фону.

Навантаження поверхневих вод України небезпечними речовинами, особливо синтетичними, до цього часу залишається великою прогалиною. У практиці моніторингових досліджень збиралися лише дані про окремі метали та хлорорганічні пестициди.

У зв'язку із сказаним, у процесі оцінки навантаження вод небезпечними речовинами більшою мірою спиралися на експертну думку.

До переліку особливо небезпечних експерти ЮНЕСКО внесли 200 сполук. Серед них: бензол, азбест, пестициди, ртуть та її сполуки, важкі метали, різні барвники, харчові добавки тощо.

Серед пріоритетних небезпечних речовин у звітах водокористувачів міститься інформація лише про несинтетичні показники групи важких металів. Так, за даними водообліку за формою № 2ТП-річна (водгосп) за 2019 р. у поверхневій водній об'єкті басейну річки Прип'ять, у межах Житомирської області разом із зворотними (стічними) водами відведено СПАР у обсязі 3 тони та нафтопродукти – 12 т.

Міграція металів у водних об'єктах у межах Житомирської області визначається не лише антропогенним впливом, а й значною мірою локальними фізико-хімічними умовами. Навантаження поверхневих вод України небезпечними речовинами, особливо синтетичними, до цього часу залишається великою прогалиною. У практиці моніторингових досліджень збиралися лише дані про окремі метали та хлорорганічні пестициди.

Серед пріоритетних небезпечних речовин у звітах водокористувачів міститься інформація лише про несинтетичні показники групи важких металів таких як кадмій, нікель та свинець.

У великій кількості у водні об'єкти Житомирської області надходять нафтопродукти, і феноли, які виявляють токсичну дію на гідробіоти. Серед основних забруднювачів поверхневих вод є підприємство КП «Житомирводоканал» (р. Тетерів).

При розрахунку антропогенного навантаження на екосистеми річок Житомирської області за вихідні дані взято статистичну і картографічну інформацію Державного агентства водних ресурсів України; Державного земельного кадастру України; проекти внутрішньогосподарського землеустрою; матеріали ґрунтового обстеження земель і річок; технічна документація по встановленню водоохоронних зон і прибережних смуг річок і водойм; регіональні схеми протиерозійних заходів.

У зв'язку з обмеженістю інформації оцінку антропогенного навантаження на екосистеми річок Житомирської області було проведено лише для річок Уборть, Норин, Гнилоп'ять, Гуйва, Ірша, Ірпінь.

Підсистема «Радіоактивне забруднення території». При відсутності радіоактивного забруднення на території басейну або в разі його незначної величини дана підсистема вилучається з системної моделі «Басейн малої (середньої) річки» [174].

За результатами аналізу даної підсистеми встановлено, що басейни річок, які досліджувалися за щільністю радіоактивного забруднення належить до зони посиленого радіаційного контролю. Стан басейну класифікується як «задовільний».

Підсистема «Використання земель». Вихідними даними для оцінки стану використання земель басейну річки є показники:

1) лісистість – відношення сумарної площі лісів, лісосмуг та деревно-чагарникової рослинності до загальної площі басейну річки;

2) ступінь природного стану – відношення сумарної площі угідь, що знаходяться у природному стані (боліт, водних територій, лісів, захисних водоохоронних насаджень, заповідних територій), а також угідь близьких до нього (пасовищ, сіножатей) до загальної площі басейну річки;

3) сільгоспосвоєність – відношення сумарної площі всіх сільгоспугідь до загальної площі басейну річки;

4) розораність – відношення площі орних земель, включаючи ниву з категорії присадибних земель, сади, городи до загальної площі басейну річки;

5) урбанізація – відношення площі земель населених пунктів, промисловості, транспорту до загальної площі басейну;

6) еродованість (змив ґрунту) – визначається на підставі обстеження ґрунтів території басейну [179, 185].

Варто відмітити, що для малих річок Українського Полісся оптимальна лісистість водозборів становить понад 50 % при загальній лісистості для зони змішаних лісів – до 40 % [179, 185].

Характеристика земельних ресурсів у басейнах основних річок Житомирської області наведена у табл. 4.3.

Таблиця 4.3

**Характеристика земельних ресурсів у басейнах малих річок
Житомирської області ***

№ з/п	Річка	Площа водозбору, км ²	Лісистість, %	Ступінь природного стану, %	Сільгосп-освоєність, %	Розораність, %	Урбанізація, %	Еродованість, змив ґрунту т/га рік
1	Уборть	3220	58,0	75,0	64,0	21,6	–	–
2	Норин	832	36,5	62,3	56,8	35,1	–	–
3	Гнилоп'ять	1240	13,2	23,8	74,2	64,1	6,2	15,1
4	Гуйва	1470	13,1	26,1	78,2	68,8	3,4	15,2
5	Ірша	3070	24,3	40,5	65,5	52,4	3,9	2,0
6	Ірпінь	3335	26,7	38,7	61,3	51,8	–	–

* Складено автором

Аналізуючи показники даної підсистеми можна констатувати антропогенне навантаження на земельні ресурси внаслідок господарської діяльності на водозборі річок, що досліджувалися. Порівнюючи фактичні показники використання земельних ресурсів у межах досліджуваних басейнів з існуючими критеріями в розрізі природно-сільськогосподарського районування території України було встановлено наступне:

- за показником лісистості рівень використання земель оцінюється як «добрий» лише для р. Уборть; «покращений» стан мають річки Норин та Гнилоп'ять; «нижче норми» – річки Гуйва та Ірпінь; «незадовільний» – р. Ірша;

- за ступенем природного стану – «покращений» (р. Уборть, р. Гнилоп'ять); «нормальний» (р. Норин); «нижче норми» (р. Гуйва); «незадовільний» (р. Ірша, р. Ірпінь);

- за сільськогосподарською освоєністю басейну – «нижче норми» (річки Норин, Гуйва); «незадовільний» (рр. Уборть, Гнилоп'ять, Ірша, Ірпінь);

- за розораністю – «добрий» стан має лише р. Уборть, усі решта річок мають «незадовільний стан»;

- за урбанізацією території – «покращений» (рр. Уборть, Ірша, Ірпінь); «нижче норми» (р. Гуйва); «незадовільний» (рр. Норин, Гнилоп'ять);

- за показником еродованості – «добрий» стан рр. Уборть, Ірша; «незадовільний» – рр. Норин, Гнилоп'ять, Гуйва, Ірпінь.

Загалом, за величиною ступеня узагальненого критерію стан підсистеми «Використання земель» в межах басейнів річок Житомирської області (табл. 4.4) «добрий» екологічний стан має лише р. Уборть, в усіх решти річок стан є «незадовільним».

Підсистема «Використання річкового стоку» призначена для оцінки екологічного стану басейну річки за ступенем антропогенного навантаження на її водні ресурси. Джерелом інформації для визначення фактичних величин річкового стоку були дані державної статистичної звітності Держводагенства України [38], каталоги водокористування, паспорт малої річки.

Таблиця 4.4

Оцінка стану використання земельних ресурсів басейнів малих річок Житомирської області *

№	Річка	Оцінка стану використання земельних ресурсів		Класифікація (оцінка) стану використання водних ресурсів		Класифікація (оцінка) якості води малих річок		Загальний стан басейну	
		якісна	кількісна	якісна	кількісна	якісна	кількісна	якісна	кількісна
1	Уборть	добрий	2,3	добрий	3,0	забруднена IV	-1,0	зміни незначні	0,79
2	Норин	незадовільний	-1,7	добрий	2,6	задовільної чистоти III	0,0	катастрофічний	1,51
3	Гнилоп'ять	незадовільний	-2,5	катастрофічний	-3,8	брудна V	-3,0	дуже поганий	-3,01
4	Гуйва	незадовільний	-2,5	задовільний	1,2	забруднена IV	-1,0	поганий	-1,01
5	Ірша	незадовільний	-2,7	задовільний	1,2	забруднена IV	-1,0	поганий	-1,39
6	Ірпінь	незадовільний	-2,6	поганий	0,0	задовільної чистоти III	0,0	поганий	-0,48

* Складено автором

У результаті аналізу основних показників, що входять до складу цієї підсистеми, встановлено (табл. 4.4), що показник фактичного використання річкового стоку «добрий» стан мають річки Норин та Уборть, «задовільний» – річки Гуйва та Ірша; «поганий» – р. Ірпінь; «катастрофічний» – р. Гнилоп'ять.

Підсистема «Якість води» призначена для екологічної оцінки якості поверхневих вод і класифікації стану басейну річки за рівнем антропогенного забруднення води. Джерелами інформації для розрахунків були гідрохімічні щорічні гідрометеорологічної служби Міністерства енергетики та захисту довкілля України, дані гідрохімічних лабораторій Державного агентства водних ресурсів України, районних і обласних санітарно-епідеміологічних станцій.

Комплекс показників для визначення класу і категорії якості поверхневих вод в басейнах річок включає загальні та специфічні показники, які відповідно до методики групують за трьома блоками [100, 101]: показників сольового складу (блок 1); трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників (блок 2); показників змісту специфічних речовин токсичної дії (блок 3). Розрахунок показників кожного блоку був проведений по найгірших їх значеннях.

За результатами досліджень найбільш забруднена вода у р. Гнилоп'ять, якість її відповідає V класу якості води (табл. 4.4).

4.2. Напрямки екологізації поверхневих вод річок Житомирської області

Запобігти забрудненню водних ресурсів є дуже складним завданням, яке може бути вирішене лише шляхом застосування комплексу певних заходів [185], які насамперед включають наступне:

- 1) очистку промислових, а також комунальних стічних вод;
- 2) зменшення атмосферного забруднення;
- 3) протиерозійне проектування;

4) санітарно-гігієнічні й адміністративні методи впливу на забруднювачів.

Очистка стічних вод проводиться механічними, хімічними, фізико-хімічними та біологічними методами. Для ліквідації бактеріального забруднення застосовується знезараження стічних вод, тобто дезінфекція [13].

Механічна очистка використовується для усунення зі стічних вод нерозчинних домішок. Домішки більше 5 мм затримуються на решітках, а дрібні вловлюються ситами. Для затримання мінеральних забруднень у стічних водах, переважно піску, використовуються пісколовки. Для затримання домішок, що спливають на поверхню застосовуються жироловки, масло-, нафто-, смоловловлювачі. У відстійниках осідають зважені частинки з густиною більше 1,0 мм, а легкі речовини спливають на поверхню води відстійників. Механічна очистка забезпечується зниженням зважених речовин у воді до 90 %, а органічних речовин до 20 % [169].

До хімічної очистки належать методи коагуляції і нейтралізації.

Метод коагуляції полягає в додаванні до стічних вод солей амонію, заліза, магнію, шлакових відходів або різноманітних видів флокулянтів. При цьому відбувається осідання нерозчинних колоїдних і частково розчинних речовин, а деякі нерозчинні речовини переходять у нешкідливі розчинні.

Метод нейтралізації передбачає підлучення і підкислення середовища за допомогою реагентів для досягнення $\text{pH}=6,5-8,5$. При даному методі реагенти зі стічними водами змішуються в спеціальних змішувачах, а відпрацьовані реагентами забруднювачі осідають у спеціальних відстійниках. На практиці застосовуються наступні способи нейтралізації як взаємна нейтралізація кислих та лужних вод і нейтралізація реагентами (негашене вапно, гашене вапно, розчини кислот, аміак) [133].

Фізико-хімічна очистка проводиться за допомогою наступних методів:

- 1) евапорації (пропуск через нагріту стічну воду водяної пари);
- 2) екстракції (введення у стічні води речовин, які здатні розчиняти забруднюючі речовини, що у ній знаходяться);

3) електролізу (пропуск через стічні води електричного струму в електролізерах);

4) іонообміну (поглинання забруднюючих речовин при фільтруванні через іонообмінні смоли);

5) сорбції (здатність поглинати забруднюючі речовини та акумулювати їх на своїй поверхні);

б) флотації (пропускання через стічні води повітря, бульбашки якого при русі угору захоплюють забруднюючі речовини) [185].

Біологічна очистка стічних вод проводиться із застосуванням методу біологічного окислення забруднень, зокрема:

– у природних умовах на землеробських полях зрошення (ЗПЗ), полях фільтрації (ПФ) або біологічних ставках (БС);

– у штучних умовах у біологічних фільтрах і аеротенках.

Ефективність біологічної очистки є досить високою.

На ЗПЗ очищення від забруднень проходить у процесі фільтрації стічних вод через ґрунт потужністю 80 см. На вирощуються кормові культури та трави, а на ПФ не вирощується нічого.

Біологічні ставки – це неглибокі земляні резервуари (0,5–0,1 м), де проходять ті ж самі процеси, що і при самоочищенні водойм [178]. Влаштовують їх східчасто, щоб вода із верхнього ставка самопливом поступала у нижній.

Очистка на біофільтрах здійснюється через шар крупнозернистого матеріалу у спеціальних спорудах. Поверхня зерен вкрита біохімічною плівкою, заселеною аеробними мікроорганізмами. Сутність очистки так ж, як на ЗПЗ і ПФ, але тут біохімічне окислення проходить значно швидше [178].

Аеротенки – витягнуті у плані залізобетонні резервуари, через які повільно рухаються стічні води змішані зі стисненим повітрям і активним мулом. При цьому стиснене повітря поліпшує перемішування стічної рідини з активним мулом, що активізує процеси розкладу. Аеротенки дають можливість регулювати очистку і доводити її до необхідної кондиції.

З метою знищення бактерій після біохімічної очистки воду хлорують і обробляють бактерицидними променями.

Особливі методи та споруди застосовуються для обробки і знезараження осаду, який утворюється за допомогою різних способів очистки вод на очисних каналізаційних станціях. Осад випадає у первинних і вторинних відстійниках, потім надходить до метатенків, де і проходить його збродження. З метою прискорення процесу збродження осад підігрівається і перемішується. Горючий газ метан, що виділяється при збродженні, збирається у газгольдерах і використовується як паливо. Зброджений осад вивозиться на мулові ділянки та використовується як добриво.

Забруднення атмосфери зменшується шляхом установки газо-, золо- і пилоуловлювачів, а також різного обладнання для рекуперації відходів.

Санітарно-гігієнічні та адміністративні заходи передбачають встановлення водоохоронних зон (ВЗ), прибережних захисних смуг (ПЗС) і зон санітарної охорони (ЗСО).

Згідно Водного кодексу України (ст. 87) [19] водоохоронні зони призначені для «створення сприятливого водного режиму водних об'єктів, попередження їх забруднення, засмічення і вичерпання, знищення навколводних рослин і тварин, а також зменшення коливань стоку вздовж річок, морів та навколо озер, водосховищ і інших водойм».

ВЗ є природоохоронною територією з обмеженою господарською діяльністю. Тут не допускається використання стійких і сильнодіючих пестицидів, влаштування кладовищ, скотомогильників, звалищ сміття, полів фільтрації, нафтоховищ, автозаправних станцій, розміщення великих тваринницьких комплексів і ферм, складів мінеральних добрив і отрутохімікатів. У межах ВЗ категорично забороняється скидання неочищених стічних вод у балки, пониззя, кар'єри та у потічки [178, 185].

У ВЗ обмежується внесення мінеральних добрив та забороняється авіавнесення добрив. Із метою підтримання сприятливого режиму річок і водойм, поліпшення їх санітарного стану, попередження їх замулення і забруднення

добривами, отрутохімікатами та біогенними речовинами, у межах ВЗ проектується протиерозійні лісомеліоративні, агротехнічні і організаційно-технічні заходи [185].

ВЗ річки розміщуються у гідрографічному протиерозійному фонді та включають у себе: заплавні землі; схили більше 5° , які прилягають до заплав; балки, що впадають у річкові долини; осушені землі, дренажно-поверхневий стік з яких попадає в річку. У ВЗ водосховищ включаються схили, балки, які безпосередньо прилягають до водойм, та схили і днища балок вище водойми на відстані не менш 2,0 км. При розміщенні каскаду ставків з відстанню між ними не більш 5,0 км у ВЗ включаються, також, схили і днища балок між цими ставками [178].

Прибережні захисні смуги (ст. 88 Водного кодексу України) є природоохоронною територією і створюються з метою охорони поверхневих водних об'єктів від забруднення і засмічення та збереження їх водності вздовж річок, морів і навколо озер, водосховищ та інших водойм у межах ВЗ [19].

ПЗС встановлюються по обидва береги річок та навколо водойм уздовж урізу води (у меженний період) шириною, зокрема:

- для малих річок (площею водозбору до 2,0 тис. км²), струмків, потічків та ставків (площею менше 3,0 га) – 25 метрів;
- для середніх річок (площею водозбору від 2,0 тис. км² до 50 тис. км²), водосховищ на них, водойм, а також ставків (площею понад 3,0 га) – 50 метрів;
- для великих річок (площею водозбору понад 50 тис. км²), водосховищ та озер – 100 метрів.

При крутизні схилів більше 3° мінімальна ширина ПЗС подвоюється. За наявності уздовж русел річок захисних лісових насаджень, або заростей чагарнику шириною 9,0–12,0 м межа смуги суміщається з їх верхньою межею. На присадибних ділянках ПЗС може не виділятися, а проектується алейні насадження дерев або чагарників. У випадку, якщо в заплаві річки розміщені сіножаті шириною до 100 м для річок довжиною до 100 км і 150 м

для річок довжиною більше 100 км, то вони відносяться до ПЗС. Якщо їх ширина більша, тоді ПЗС встановлюються для річок до 100 км шириною 50 м, для річок довжиною більше 100 км – до 100 м. Біля витоків річок ПЗС встановлюються максимальних розмірів [19].

В межах ПЗС, річок, на островах та навколо водойм забороняється (ст. 89 Водного кодексу України) наступне:

- 1) розорювання земель (крім підготовки ґрунту для залуження і заліснення), садівництво та городництво;
- 2) зберігання та застосування добрив сильнодіючих пестицидів
- 3) влаштування літніх таборів для худоби;
- 4) будівництво будь-яких споруд (крім гідротехнічних, гідрометричних та лінійних), у тому числі, баз відпочинку, дач, гаражів та стоянок автомобілів;
- 5) миття та обслуговування транспортних засобів і техніки;
- 6) влаштування звалищ сміття, гноєсховищ, накопичувачів рідких і твердих відходів виробництва, кладовищ, скотомогильників, ПФ, вигребів для накопичення господарсько-побутових стічних вод обсягом більше 1 м³ на добу;
- 7) улаштування полігонів побутових та промислових відходів і накопичувачів стічних вод;
- 8) улаштування ПФ та створення інших споруд для приймання і знезараження рідких відходів [18].

Для покращення екологічного стану в басейнах річок Житомирської області, а також з метою подальшого раціонального використання, запобігання і ліквідації забруднення поверхневих вод річок запропоновано низку водоохоронних заходів (рис. 4.2). При їх обґрунтуванні було враховано те, що усі проведені заходи повинні бути насамперед екологічно спрямованими, носити комплексний характер, включати організаційно-господарські, агро-, лісомеліоративні та технічні складові, що дозволить організувати спостереження за змінами показників екологічного стану території, встановити їх оптимальні значення та забезпечити оптимальні,

безпечні для людини та довкілля умови життєдіяльності й господарської діяльності.



Рис. 4.2. Природоохоронні заходи в межах басейнів річок Житомирської області *

* Складено автором

До основних природоохоронних заходів у басейнах річок Житомирської області слід віднести: організаційно-господарські, агротехнічні, лісомеліоративні, гідротехнічні, профілактичні (запобіжні), компенсаційні та розподільчі.

Організаційно-господарські заходи передбачають проектування і впровадження комплексу заходів щодо раціонального й комплексного водокористування, зокрема: ґрунто- і водоохоронну організацію території водозборів, раціональне поєднання і розміщення компонентів ґрунтово-

водоохоронного комплексу з урахуванням рельєфу і ґрунтів, формування оптимального стану компонентів ландшафту в межах водозбору.

Організаційно-господарські заходи можуть бути профілактичними та спеціальні. Профілактичні заходи передбачають сувору заборону: використання авіації для внесення добрив і обробки посівів пестицидами; застосування отрутохімікатів і мінеральних добрив легко розчинних у воді; оранки земель і знищення деревно-чагарникової або трав'янистої рослинності на ерозійно небезпечних ділянках; внесення добрив на сніговий покрив і мерзлий ґрунт; складування на полях мінеральних добрив; будівництво складів мінеральних добрив і отрутохімікатів, тваринницьких комплексів і очисних споруд, баз відпочинку і стоянок автомобілів в водоохоронних зонах тощо. Спеціальні заходи передбачають раціональну з точки зору екології організацію території, а також комплексне водорегулювання у межах водозбору річки.

Агротехнічні заходи застосовують з метою регулювання поверхневого стоку і попередження ерозії ґрунтів. До них належать фітомеліорація і протиерозійні способи обробки ґрунту, прийоми затримання снігу та регулювання сніготанення. До фітомеліоративних заходів включають систему сівозмін, смугове розміщення культур, поукосні та пожнивні посіви, вирощування сидеральних культур, буферні смуги. Агротехнічні заходи регулювання стоку і ґрунтозахисні технології обробітку сільськогосподарських полів вимагають щорічного оновлення та зміни. Їх необхідно поєднувати із заходами тривалої дії, зокрема, захисними лісонасадженнями й гідротехнічними спорудами.

Лісомеліоративні заходи сприяють перерозподілу стоку в часі. Вони дозволяють зменшити або повністю придушити ерозію ґрунтів. Під залуження відводять днища балок, ярів, еродовані схили крутістю понад 7° , ділянки на орних землях (буферні смуги). Задернованими днища балок і улоговини є шляхами скидання поверхневого стоку у водойми-регулятори або в гідрографічну мережу. Залуження виконують у період мінімального поверхневого стоку.

Лісомеліоративні заходи здійснюються комплексно у вигляді формування цілісних систем, оскільки, система захисних лісових насаджень є постійно діючим елементом ґрунтово-водоохоронних заходів. Лісові насадження сприяють підтриманню стану ґрунту, води і повітря на оптимальному екологічному рівні. Система захисних лісових насаджень – це утворений в межах водозбору з урахуванням рельєфу, ґрунтів, умов формування поверхневого стоку і інтенсивності ерозійних процесів комплекс взаємодіючих смугових і масових лісових насаджень, які дають меліоративний ефект на території, що захищається, і забезпечує регулювання та очищення поверхневого стоку. Така система повинна охоплювати всю територію водозбору з концентрацією лісових насаджень у водоохоронній зоні річок, місцях формування поверхневого стоку, його концентрації і шляхів добігання, вздовж берегів річок і водойм, на ерозійно небезпечних ділянках.

Основними з протиерозійних і водоохоронних функцій лісонасаджень є: попередження утворення поверхневого стоку з критичними швидкостями потоку; регулювання снігогонакопичення і сніготанення; поліпшення гідрологічного режиму річок; попередження ерозійних розмивів, зсувів та абразії берегів; очищення поверхневого стоку від забруднюючих речовин.

Гідротехнічні заходи передбачають акумуляцію поверхневого стоку з подальшим комплексним використанням. Вони безпосередньо впливають на поверхневий стік, дозволяють затримувати частину талих і дощових вод у штучних водоймах і використовувати їх для сільськогосподарських й інших цілей. На відміну від біологічних компонентів ґрунтозахисного комплексу, гідротехнічні споруди не мають меліоративного впливу на прилеглі ділянки і не дають сторонньої продукції. У зв'язку з цим їх використовують спільно з лісовими насадженнями та залуженням.

Профілактичні (запобіжні) заходи спрямовані на усунення прямих причин та джерел забруднення при циклі «виробництво – споживання» з подальшою екологізацією основних технологій після завершення циклу «виробництво – споживання».

Компенсаційні заходи передбачають забезпечення нейтралізації шкідливого впливу на якість води через зменшення надходження забруднюючих речовин, складання відходів виробництва і споживання для постійного чи тимчасового зберігання; відновлення асимілюючої здатності водозбору.

Розподільчі заходи передбачають вирівнювання рівня антропогенного навантаження шляхом перерозподілу в часі та просторі з урахуванням асимілюючих спроможностей різних ділянок басейну через раціоналізацію розміщення джерел забруднення, розподіл відходів і скидів по території, а також розподіл відходів і скидів у часі.

4.3. Поліпшення заходів із земле- та лісокористування в межах річкових басейнів краю

За останні десятиріччя басейни річок Житомирської області зазнали значних змін. Зміни екологічного стану басейнів річок та умов формування якості поверхневих вод річок області відбулися за рахунок зростаючого впливу антропогенного навантаження на їх басейни, а також відсутності просторового планування меж освоєння басейнів [56, 147]. На рис. 4.3 наведено характеристику земельних ресурсів у межах басейнів малих річок Житомирської області.

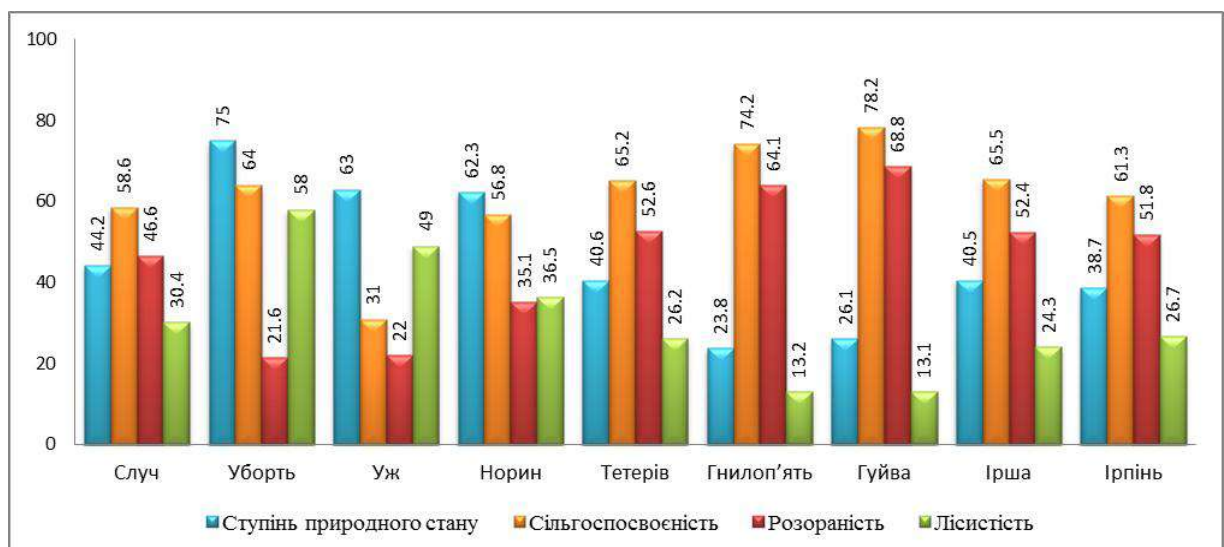


Рис. 4.3. Характеристика земельних ресурсів у басейнах малих річок Житомирської області, % *

* Складено автором

При проектуванні осушувальних систем необхідно передбачити вздовж каналів залужену смугу шириною до 1 м. Біля великих каналів і в руслах маленьких річок ширина прибережної смуги повинна бути 1–5 м.

Рослинність цієї смуги захищає водні об'єкти від замулення, коріння дерев і чагарників закріплюють ґрунт і частково запобігають вимиванню з них поживних речовин.

На осушувальних системах при впадінні їх у водойму доцільно влаштовувати біоінженерні споруди з водною рослинністю, зокрема, з очеретом звичайним (*Phragmites australis*), рогозом широко- і вузьколистим (*Thypha latifolia* L., *T. angustifolia* L.) та ін., які добре поглинають забруднюючі речовини.

Крім того, водоохоронні зони і прибережні смуги можуть слугувати екологічними коридорами, і тим самим сприяти збереженню біологічних видів. Деревя, чагарники і лучна рослинність сприяють гніздуванню і розмноженню птахів і комах, дають притулок птахам.

Рослинність прибережних смуг повинна бути ярусною і складатись із дерев, чагарників, багаторічних трав і злакових рослин. Як правило, дерева повинні рости на південному боці берега, щоб максимально затіняти води. З іншої сторони, щоб менше затіняти поле, висока рослинність повинна бути розміщена ближче до русла. Деревя, крім того, своєю кореневою системою закріплюють русло і ґрунт [19].

Прируслові лісосмуги формуються із чорної і сірої вільхи (*Alnus glutinosa*, *A. Incana*), верби (*Salix* L.), горобини (*Sorbus aucuparia* L.).

Займати береги суцільним чагарником недоцільно, але продумані посадки чагарників збагачують пейзаж і роблять його більш привабливим.

Ширина прируслових лісосмуг приймається у залежності від стійкості берегів річки, а також від ландшафтно-структурної частини річки і її довжини.

Зони санітарної охорони водних об'єктів влаштовуються у районах забору води для централізованого водопостачання населення, лікувальних і

оздоровчих потреб. Згідно СНиП 2.04. 02-84 зони санітарної охорони повинні включати:

1) зону джерела водопостачання у місці забору води (яка складається із трьох поясів: першого – суворого режиму, другого і третього – режимів обмежень);

2) зону у яку входять санітарно-захисна смуга водопровідних споруд (насосних станцій, станцій підготовки води, ємностей) і санітарно-захисна смуга водопроводів.

Межі зон санітарної охорони встановлюються окремо для поверхневих і підземних джерел водопостачання, майданчиків водопровідних споруд і водопроводів [137].

Межі зон санітарної охорони водних об'єктів встановлюються місцевими Радами на їх території за погодженням з державними органами санітарного нагляду, охорони навколишнього природного середовища, водного господарства та геології. Режим зон санітарної охорони водних об'єктів встановлюються Кабінетом Міністрів України (ст. 93 Водного кодексу України).

4.4. Оптимізаційні аспекти поводження з побутовими каналізаційними стоками

Аналізуючи сучасний екологічний стан поверхневих вод річок Житомирської області можна виділити такі основні джерела забруднень: 1) недостатньо очищені стоки очисних споруд населених пунктів Житомирської області; 2) органічні забруднення невеликих підприємств переробної промисловості де, переважно, відсутні або встановлені малоефективні очисні споруди; 3) неочищені шахтні води; 4) дифузійні забруднення внаслідок екологічно небезпечної господарської діяльності населення в басейнах Прип'яті та Дніпра у межах Житомирської області (розораність та забудованість у межах водоохоронних зон, забруднення залишковими, незасвоєними сільськогосподарськими рослинами

мінеральними добривами); 5) забруднення важкими металами через недостатнє очищення стоків спеціальних видів господарської діяльності.

Забруднення поверхневих вод річок Житомирської області стоками невеликих підприємств переробної промисловості, що містять переважно органічні забруднення, можна мінімізувати шляхом будівництва локальних очисних споруд, які забезпечили б ефективне очищення від органічних забруднень і відповідали б низці додаткових критеріїв: недорогі у виконанні та експлуатації, відносно прості в управлінні, дозволяли б ефективно проводити очищення забруднених органічними забрудненнями стоків за умови зміни в широких масштабах концентрації забруднюючих речовин [125].

Ефективним методом очищення таких стоків є біологічні методи, але вони не відповідають перерахованим вище критеріям. Тому, як показує досвід, застосування їх для очищення таких стоків на ряді підприємств призводить до загибелі біокультури, внаслідок чого ефективність очищення суттєво знижується. Ефективним методом очищення таких стоків можуть бути реагентні методи, які дійсно відповідатимуть наведеним вище критеріям і дозволять забезпечити ефективне їх очищення [125, 168].

Щодо такого важливого забруднювача поверхневих вод річок Житомирської області, як неочищені шахтні води, то необхідно зауважити, що в останній час існує низка технологічних рішень, застосування яких дозволить мінімізувати це джерело забруднення [105, 125, 168].

Щодо дифузійних забруднень, які відбуваються внаслідок екологічно небезпечної господарської діяльності населення в басейнах річок Житомирської області, то варто зауважити, що мінімізація забруднень від цього джерела може бути досягнута у випадку впровадження системи технічних рішень [168]:

- створення буферних зон між агроекосистемами та руслами річок Житомирської області шляхом впровадження системи зелених насаджень;
- дотримання нормативних заходів з метою контролю за дотриманням населенням екологічного законодавства;

– впровадження системи виховної та консультаційної діяльності для підвищення рівня екологічної свідомості населення, яке проживає в басейнах річок Житомирської області.

Забруднення поверхневих вод річок Житомирської області важкими металами можна мінімізувати шляхом встановлення локальних очисних споруд, які б забезпечили ефективне очищення від важких металів [125]. Найбільш ефективним і простим у виконанні для невеликих підприємств є впровадження реагентного методу очищення шляхом утворення нерозчинних сполук металів-забруднювачів із подальшим їх осадженням і виведенням із системи [128].

Найбільш поширеними методами реагентного осадження є:

- 1) використання вапна (із утворенням нерозчинних гідроксидів);
- 2) використання сульфідів або полісульфідів натрію (з утворенням нерозчинних сульфідів важких металів) [168].

У першому випадку відбувається вторинне забруднення поверхневих вод іонами кальцію. Завдяки другому методу, який є перспективним, можна досягти більшого ступеня очищення, що підтверджується даними інших дослідників.

Природоохоронні заходи мають на меті поліпшення стану навколишнього середовища та створення відповідних умов для цього. Підтримання природного функціонування екосистем річки та її водозбору сприяє збільшенню її самоочисних можливостей.

Основними проблемами водогосподарської галузі у сфері управління водними ресурсами є недостатній контроль з боку держави за дотриманням вимог чинного законодавства у сфері водного господарства внаслідок чого спостерігаються випадки здійснення господарської діяльності в межах ПЗС, здійснення користування водою без наявності дозволів на спецводокористування та інше (табл. 4.5).

**Проблемні питання та шляхи їх вирішення у сфері управління
водними ресурсами у межах Житомирської області ***

№ з/п	Проблемні питання	Вирішення
1	2	3
1	Зношеність комунальних мереж водогонів та каналізації, неефективна робота очисних споруд	Заміна (реконструкція) діючих систем водопостачання, впровадження високоефективних, низько затратних модульних універсальних очисних систем для природних, стічних і зворотних вод
2	Відсутність проектів землеустрою щодо встановлення ПЗС	Виготовлення проектів ПЗС та винесення їх в натуру
3	Наявність безгосподарних гідротехнічних споруд на водоймах	Прийняття на облік сільських, селищних, міських рад, а в подальшому на баланс безгосподарні гідротехнічні споруди або передати в їх в оренду
4	Неврегульованість орендних відносин на орендованих водних об'єктах	Завершення врегулювання орендних відносин на орендованих водних об'єктах, укладення нових договорів, зміна ставок орендної плати згідно діючого законодавства
5	Проблема затоплення і підтоплення заплави повеневими і паводковими водами річок	Заліснення вздовж водних об'єктів. Будівництво захисних споруд для захисту від затоплення і підтоплення повеневими і паводковими водами річок
6	Забруднення території басейнів річок області	Дотримання водокористувачами обмежень господарської діяльності в межах ПЗС.
7	Значне забруднення р. Случ	Дотримання нормативів гранично-допустимого скиду КП «Баранівка-міськводоканал» та Любарським КП «Добробут». Проведення розчистки русла річки Случ з метою поліпшення його екологічного стану в межах Баранівського району області.
8	Забруднення поверхневих вод фосфорними сполуками	Зменшувати застосування пральних порошоків, які виробляються на основі фосфоровмісних сполук.

* Складено автором

Першочерговими заходами, що сприятимуть покращенню ситуації стану водних ресурсів Житомирської області мають бути наступні:

– охорона поверхневих і підземних вод від забруднення;

- відродження і підтримання сприятливого гідрологічного стану річок та заходи боротьби із шкідливою дією вод;
- паспортизація малих та середніх річок;
- вирішення на законодавчому рівні проблеми всебічної екологічної освіти громадян і пропаганди екологічної інформації;
- проведення реконструкції очисних споруд каналізації, житлово-комунальні господарства відводять зворотні (стічні) води з порушенням гранично-допустимого скиду;
- проведення ремонтів водопровідних мереж.

До необхідних першочергових заходів з питань покращення стану водних ресурсів у басейнах Прип'яті та Дніпра в межах Житомирської області слід віднести наступні кроки:

- дослідити, узагальнити та проаналізувати існуючий стан водних ресурсів;
- виявити фактори, що впливають на стан водних об'єктів, встановити причини та оцінку ступеню їх впливу;
- скласти реєстр наявних проблем та оцінки їх значимості;
- розробити шляхи вирішення наявних проблем та визначити їх пріоритетність;
- розробити заходи з попередження виникнення погіршення стану водних об'єктів;
- розробити рекомендації щодо управління водними об'єктами та гідроспорудами;
- рекомендувати органам місцевого самоврядування спрямовувати кошти природоохоронних фондів та місцевих бюджетів на розробку кошторисної документації та виконання передбачених природоохоронних заходів;
- спрямувати роботу органів місцевого самоврядування та зацікавлених землекористувачів на виконання заходів щодо створення прибережних захисних смуг водних об'єктів; звернути увагу органів місцевого

самоврядування на проблему контролю за створенням прибережних захисних смуг, а також за додержанням режиму їх використання;

– акцентувати увагу органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, комунальних служб на широкий масштаб безгосподарних, незатампонованих або незаконсервованих артезіанських свердловин, які знаходяться у басейнах Прип'яті та Дніпра в межах Житомирської області та можуть бути причиною забруднення підземного горизонту й, в свою чергу, спричинити погіршення здоров'я мешканців.

4.5. Шляхи вдосконалення рекреаційної та природно-заповідної діяльності в області

Для покращення якості поверхневих вод у басейнах річок Житомирської області необхідно й надалі впроваджувати та здійснювати заходи, спрямовані на відновлення якості вод басейну річки за рахунок подальшого зменшення скидів стічних вод населених пунктів, побудови нових та модернізації діючих очисних споруд з повним циклом очищення стічних вод, каналізаційних мереж, введення системи штрафів за недотримання вимог діючого водоохоронного законодавства. Вирішення цих завдань вимагає підвищення ефективності роботи мережі національного моніторингу якості поверхневих вод, створення організаційних структур для комплексного управління басейнами річок Житомирської області [167].

Відповідно до статті 15 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», статті 7 Закону України «Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі на 2000–2015 рр.» рішенням двадцять четвертої сесії Житомирської обласної ради п'ятого скликання від 11.05.10 № 1080 «Про затвердження регіональної схеми екологічної мережі Житомирської області» затверджено регіональну схему екологічної мережі Житомирської області.

Площі земельних угідь – складових національної екологічної мережі наведено у табл. 4.6. Основні складові структурних елементів екологічної мережі Житомирської області наведені в табл. 4.7.

**Площі земельних угідь, складових національної екологічної мережі
Житомирської області, тис. га ***

№ з/п	Категорії землекористування	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	Землі природоохоронного призначення	135,3	136,5	136,5	136,5	136,5	136,5	136,5	137,07	137,6
2	Сіножаті та пасовища	315,1	315,1	315,1	312,1	312,1	312,1	312,1	311,9	311,9
3	Землі водного господарства (рибні ставки)	19,99	19,99	19,99	19,99	19,99	19,99	19,99	19,99	19,99
4	Землі водного фонду	50,9	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4
5	у т. ч. площа рибних ставків	13,12	13,12	13,12	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9
6	Землі оздоровчого призначення	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
7	Землі рекреаційного призначення	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
8	Ліси	1118,5	1094,3	1094,3	1096,39	1096,39	1096,39	1096,39	1096,19	1096,09

* Складено автором

Антропогенне навантаження – показник величини постійного узагальненого впливу людської діяльності на біогеоценози, ландшафтні, зональні, гірські, океанічні, інші екосистеми та біосферу загалом, які зумовлюють певні (маловідчутні, відчутні чи декструкційні) зміни в їхній структурно-функціональній організації. На сьогодні, природа Житомирщини під дією антропогенних факторів зазнала значних змін. Велика концентрація населення в більшості промислових районів Житомирської області, розміщення промислових комплексів і військових об'єктів, а також їх об'єднання в єдину структуру призвели до влаштування численних шляхів сполучень, прокладання трубопроводів, ліній електропередач, що суттєво змінило ландшафти.

У складі Житомирської області налічується 23 райони, 5 міст обласного і 6 – районного значення, 46 селищ міського типу, 1 625 сільських населених пунктів – всього понад 1 680 населених пунктів [167].

Складові структурних елементів екологічної мережі Житомирської області (станом на 2019 р.) *

Складові елементи екомережі, тис. га	Значення
Загальна площа екомережі**	1831,19
Об'єкти ПЗФ	137,601
Водно-болотні угіддя	30,3
Відкриті заболочені землі	101,2
Водоохоронні зони, винесені в природу	163,3
Землі водного фонду	55,4
Ліси та інші лісовкриті площі	1096,39
Курортні та лікувально-оздоровчі території	0,1
Рекреаційні території	0,5
Землі під консервацією	0,1
Відкриті землі без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом	38,3
Пасовища, сіножаті	312,1
Радіоактивно забруднені землі, що не використовуються в господарстві	33,5

* Складено автором

** Загальна площа екологічної мережі становить 1831,19 тис. га у зв'язку із урахуванням того, що території ПЗФ одночасно перебувають у інших складових елементах

Основними джерелами забруднення навколишнього природного середовища Житомирської області є промислові атмосферні викиди. У результаті широкомасштабних осушувальних робіт значних втрат зазнали водно-болотні угіддя Полісся, які перебувають під загрозою зникнення. Лісові масиви Житомирської області є одними із найбільш постраждалих в Україні.

Ситуація в лісових масивах, що зазнали радіаційного забруднення, залишається складною: неможливе ведення лісового господарства в повному обсязі, продовжується накопичення радіоізотопів в деревині, лісових продуктах, лікарській сировині. Наразі технічна експлуатація цих лісів

обмежена і вони в основному виконують водозахисні, ґрунтозахисні, санітарно-гігієнічні функції.

Одним із головних і найдієвіших методів збереження біорізноманіття на території Житомирської області є створення природоохоронних територій. Саме вони забезпечують умови, необхідні для зменшення шкідливого антропогенного впливу на біологічні об'єкти, сприяють збереженню цілісності екологічних систем, у яких можуть підтримуватися природні механізми відносин між біологічними видами, необхідними для їх існування.

Станом на 01.01.2020 р. до складу природно-заповідного фонду Житомирської області входить 235 об'єктів загальною площею 137 601,3734 га, з них загальнодержавного значення – 20 об'єктів загальною площею 57 940,04 га та місцевого значення – 215 об'єктів загальною площею 79 661,3354 га. Відсоток заповідності становить 4,6 %.

У табл. 4.8. та рис. 4.4 наведено структуру природно-заповідного фонду Житомирської області.

Таблиця 4.8

**Структура природно-заповідного фонду Житомирської області
станом на 01.01.2020 р. ***

Категорія об'єкта ПЗФ	Загальна		Загальнодержавного значення		Місцевого значення	
	кількість, шт.	площа, га	кількість, шт.	площа, га	кількість, шт.	площа, га
Природні заповідники	2	50976,84	2	50976,84	–	–
Заказники	162	86081,0686	10	6757,0	159	79324,1
Пам'ятки природи	37	144,69	2	51,0	35	93,69
Ботанічні сади	1	35,4	1	35,4	–	–
Дендропарки	3	14,9	–	–	3	14,9
Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва	23	348,47	5	119,8	18	228,7

* Складено автором

Більшу частину природно-заповідного фонду Житомирщини складають території та об'єкти, що розміщені на землях лісогосподарських підприємств

Житомирського обласного управління лісового та мисливського господарства – 151 природоохоронний об'єкт (68,3 % від загальної кількості).

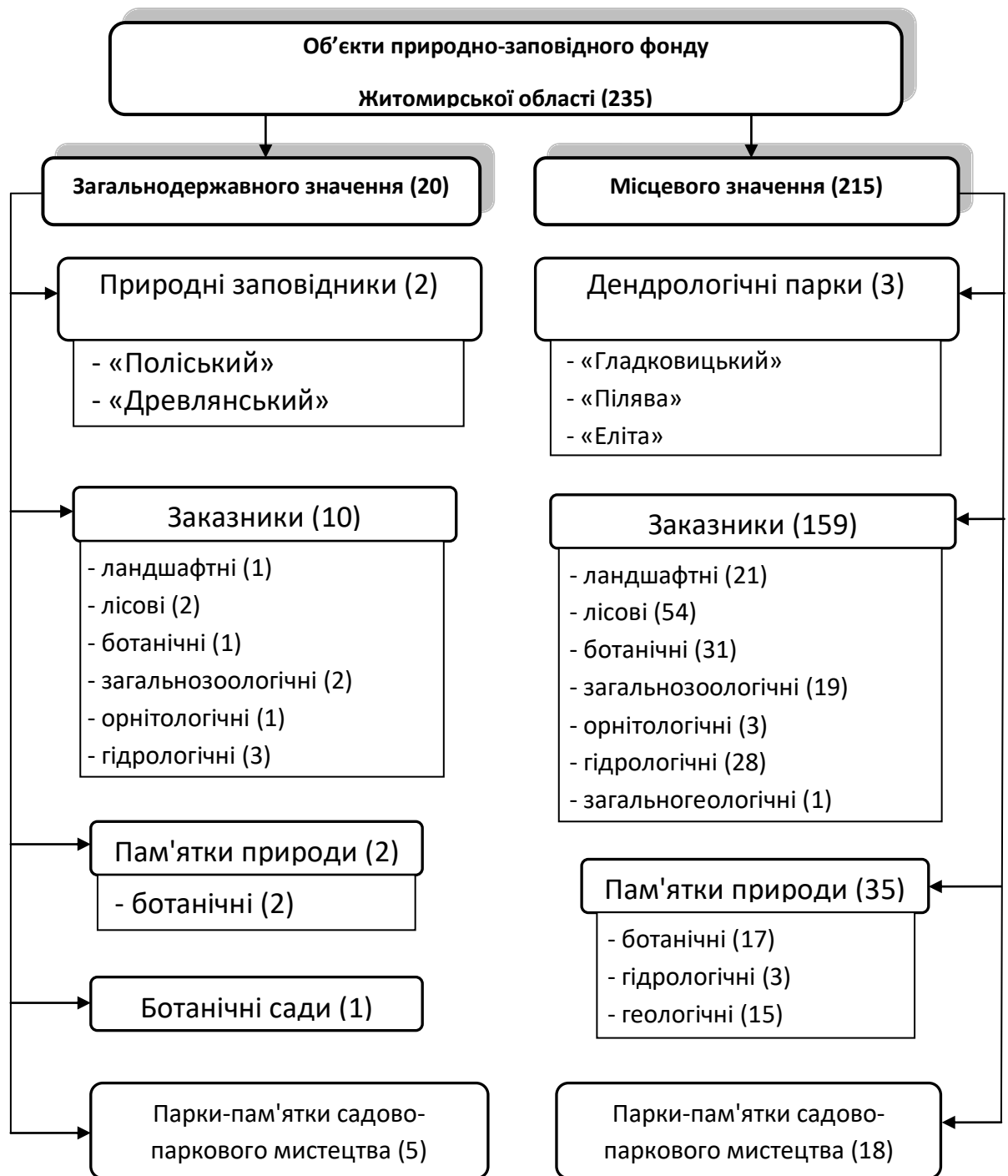


Рис. 4.4. Структура (кількість об'єктів) природно-заповідного фонду Житомирської області *

* Складено автором

На сьогодні, найефективнішим способом збереження видів та екосистем залишаються створення нових природоохоронних територій, розширення

площі природно-заповідних об'єктів через запровадження спеціальних об'єктів «Смарагдової мережі» – системи природоохоронних територій, що забезпечує збереження біологічного різноманіття на основі екологічних принципів, передбачаючи незначну експлуатацію природних ресурсів. Житомирщина в цих планах – не виняток. До об'єктів такої мережі внесено Поліський природний заповідник. В області та й в цілому в Україні досліджують подібні території.

Смарагдова мережа – це екологічна мережа, до складу якої входять території особливого природоохоронного значення.

Мета створеної у рамках Бернської конвенції Смарагдової мережі полягає в тому, щоб забезпечити довгострокове виживання видів і природних оселищ (середовищ їх існування чи біотопів), які потребують особливих заходів збереження. Це території з притаманною їм цінністю та великим потенціалом для підтримки або відновлення видів і природних оселищ до рівня сприятливого природоохоронного статусу.

Покращення екологічної ситуації завдяки співпраці України з Європейською комісією ЄС хоча й повільно, та все ж відбувається. Так, завдяки розширенню мережі об'єктів природно-заповідного фонду на Житомирщині відтворено 12 видів рослин, занесених до Червоної книги України (підсніжник звичайний (*Galanthus nivalis* L.), любка зеленоквіткова (*Platanthera chlorantha* (Cust.) Rchb.), коручка темно-червона (*Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Besser), пухирник малий (*Utricularia minor* L.), гніздівка звичайна (*Neottia nidus-avis* (L.) Rich.), пухирник середній (*Utricularia intermedia* Hayne), любка дволиста (*Platanthera bifolia* (L.) Rich.), лілія лісова (*Lilium martagon* L.), гудієра повзуча (*Goodyerarepens* (L.R. Br.), ситняг карніолійський (*Eleocharis carniolica* W. D. J. Koch), журавлина дрібноплода (*Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr.), росичка середня (*Drosera intermedia* Hayne) [167, 200].

За наявністю рекреаційних ресурсів Житомирщина посідає одне з провідних місць у державі. У Житомирській області 1 096,09 тис. га лісів,

лісистість території становить близько 34,1 %, на одного мешканця припадає 0,7 га лісу.

Також сюди належать масиви поверхневих і підземних вод, які використовуються для рекреаційних, лікувальних, курортних та оздоровчих цілей, а також води, призначені для купання.

Зони рекреації водних об'єктів – це земельні ділянки з прилеглим водним простором, призначені для організованого відпочинку населення на прибережних захисних смугах водних об'єктів. Місця масового відпочинку визначаються органами місцевого самоврядування відповідно до наданих їм повноважень щороку перед початком літнього купального сезону. Вздовж річок, навколо озер, водосховищ та інших водойм встановлюються водоохоронні зони, в межах яких виділяються земельні ділянки під прибережні захисні смуги.

За даними Міністерства охорони здоров'я у басейні Прип'яті нараховується 112 офіційно визначених місць рекреації та відпочинку населення, а у басейні Дніпра – 226 місць. На рис. 4.5 наведено розподіл місць рекреації за якістю води у межах басейну Прип'яті та Дніпра.

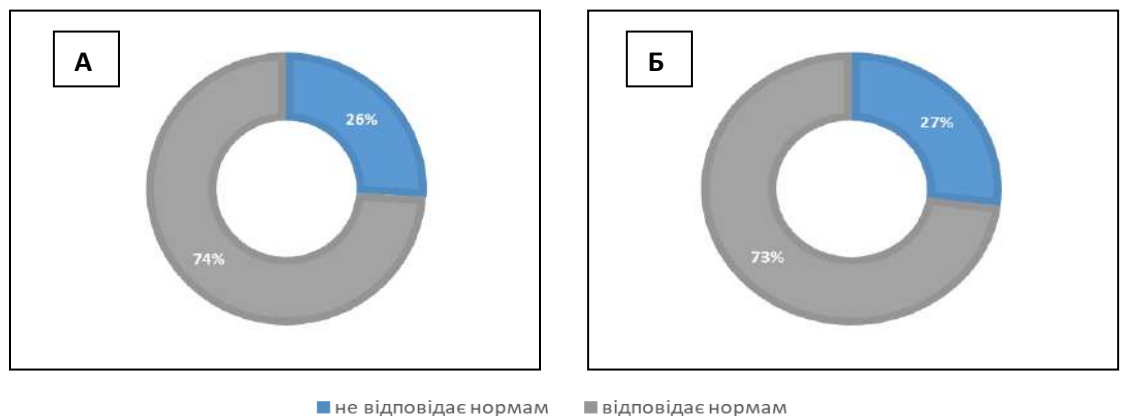


Рис. 4.5. Розподіл місць рекреації за якістю води
(А – басейн р. Прип'ять; Б – басейн р. Дніпро) *

* Складено автором

За даними Міністерства охорони здоров'я (за 2018 рік) якість води у басейні Прип'яті для 29 місць (26 %) відпочинку за мікробіологічними

показниками не відповідає нормам, а у басейні Дніпра – для 61 місця (27 %) відпочинку.

Розподіл місць рекреації по областях України в межах басейну Прип'яті наведено на рис. 4.6, а у межах басейну Дніпра – на рис. 4.7.

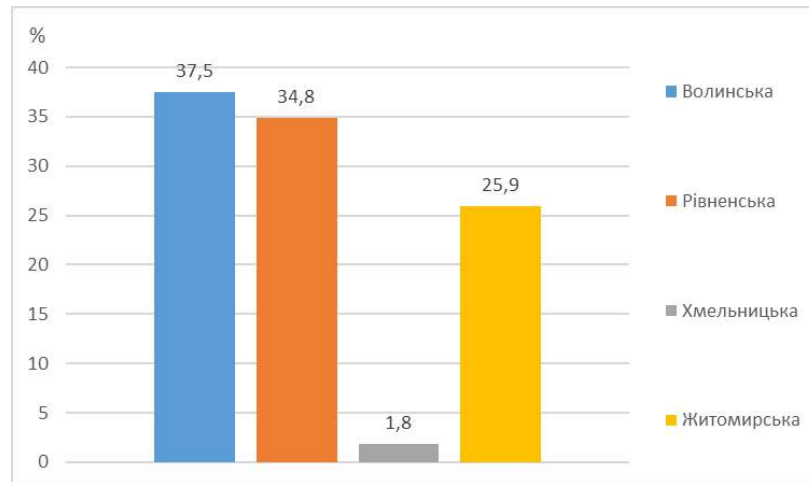


Рис. 4.6. Розподіл місць рекреації у межах басейну Прип'яті, % *

* Складено автором

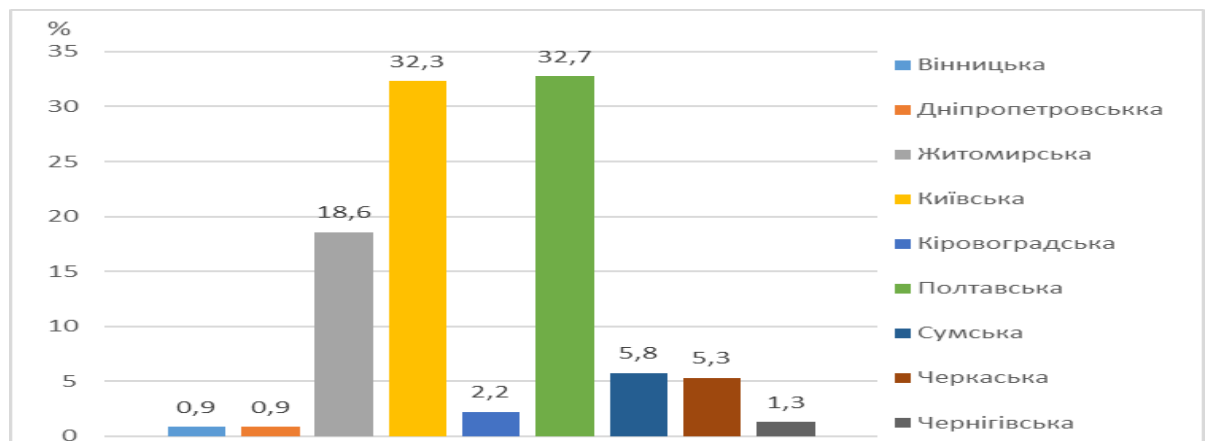


Рис. 4.7. Розподіл місць рекреації у межах басейну Дніпра, % *

* Складено автором

Висновок до розділу 4

Визначено основні антропогенні впливи на кількісний та якісний стан річкових вод Житомирської області. Основними забруднюючими речовинами поверхневих вод Житомирської області є органічні, біогенні та

небезпечні речовини, які потрапили внаслідок техногенних аварій. Органічні речовини надходять до річок Житомирської області через природні та антропогенні джерела забруднення. Природні джерела забруднення органічними речовинами виникають внаслідок ерозії ґрунтів, потрапляння мертвої флори та фауни. Антропогенні забруднення – це речовини, що надходять до водних об'єктів в процесі діяльності людини.

До основних підприємств забруднювачів належать: КП «Житомирводоканал», м. Житомир (р. Тетерів); Любарське комунальне підприємство «Добробут» (р. Случ); Комунальне підприємство «Баранівка-міськводоканал» (р. Случ); КП «Водоканал», Першотравневої селищної ради, Овруцький район (р. Желонь, притока р. Прип'ять); КП «Джерело» Ігнатпільської сільської ради (р. Жерев, притока р. Уж).

Окрім того, у межах басейнів річок Житомирської області, відзначається високий рівень заболоченості. З поверхні боліт у водні об'єкти надходять природні органічні речовини гумусового походження.

Недостатній рівень очищення комунальних стічних вод, промислові та тваринницькі підприємства призводять до потрапляння у річкову мережу великої кількості поживних елементів.

Виконано оцінку антропогенного навантаження на екосистеми річок Житомирської області за «Методикою розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України».

Розрахунок антропогенного навантаження і оцінку його впливу на екологічну систему річок Житомирської області виконано за результатами класифікації стану основних природних систем (земельних і водних ресурсів, якості води за хімічними, токсикологічними, бактеріологічним і радіаційним забрудненням тощо). Логіко-математична модель ієрархічної структури, побудована за екосистемним принципом, дозволяє простежити стан басейнів річок за різними показниками в розрізі окремих підсистем і басейну річки в цілому: «Радіоактивне забруднення території», «Використання земель», «Використання річкового стоку», «Якість води».

За результатами комплексної оцінки всіх підсистем басейну річки встановлено індукційний коефіцієнт антропогенного навантаження (ІКАН). Встановлено, що «катастрофічний» стан басейну спостерігається для басейну р. Норин; «дуже поганий» – р. Гнилоп'ять ; «поганий» – річки Гуйва, Ірша, Ірпінь; «зміни незначні» – р. Уборть.

Для поліпшення ситуації в басейнах річок Житомирської області в першу чергу необхідно здійснити заходи щодо покращення показників підсистеми «Використання земель», з яких найбільший вплив має показник урбанізованості території.

Також визначено напрямки екологізації поверхневих вод річок Житомирської області, які включають: очистку промислових, а також комунальних стічних вод; зменшення атмосферного забруднення; протиерозійне проектування; санітарно-гігієнічні й адміністративні методи впливу на забруднювачів.

Обґрунтовано встановлення водоохоронних зон, прибережних захисних смуг і зон санітарної охорони в межах басейні річок Житомирської області.

Визначено оптимізаційні аспекти поводження з побутовими каналізаційними стоками. Досліджено забруднення поверхневих вод Житомирської області органічними, біогенними та небезпечними речовинами.

Встановлено, що основними джерелами забруднень поверхневих вод Житомирської області є:

- 1) недостатньо очищені стоки очисних споруд населених пунктів Житомирської області;
- 2) органічні забруднення невеликих підприємств переробної промисловості де, переважно, відсутні або встановлені малоефективні очисні споруди;
- 3) неочищені шахтні води;
- 4) дифузійні забруднення внаслідок екологічно небезпечної господарської діяльності населення в басейнах Прип'яті та Дніпра у межах Житомирської області (розораність та забудованість у межах водоохоронних

зон, забруднення залишковими, незасвоєними сільськогосподарськими рослинами мінеральними добривами);

5) забруднення важкими металами через недостатнє очищення стоків спеціальних видів господарської діяльності.

Досліджено проблемні питання та запропоновано шляхи їх вирішення у сфері управління водними ресурсами у межах Житомирської області

Першочерговими заходами, що сприятимуть покращенню ситуації стану водних ресурсів Житомирської області мають бути наступні:

- охорона поверхневих і підземних вод від забруднення;
- відродження і підтримання сприятливого гідрологічного стану річок та заходи боротьби із шкідливою дією вод;
- паспортизація малих та середніх річок;
- вирішення на законодавчому рівні проблеми всебічної екологічної освіти громадян і пропаганди екологічної інформації;
- проведення реконструкції очисних споруд каналізації, житлово-комунальні господарства відводять зворотні (стічні) води з порушенням гранично-допустимого скиду;
- проведення ремонтів водопровідних мереж.

Крім того обґрунтовано шляхи вдосконалення рекреаційної та природно-заповідної діяльності в Житомирській області.

Результати досліджень опубліковані автором у працях [148–151].

ВИСНОВКИ

Дисертація є завершеною науково-дослідницькою роботою з вирішенням проблеми еколого-географічної оцінки поверхневих вод Житомирської області.

В процесі виконання роботи було отримано наступні практичні результати:

1. Складено алгоритм проведення еколого-географічного дослідження якості поверхневих вод, в основу якого покладені ідеї системності, комплексності та оптимальності. Для реалізації алгоритму важливим є створення інформаційної бази ретроспективних даних про зміни якості поверхневих вод, розвиток меліоративного господарства та доволі складну екологічну ситуацію.

Визначено фізико-географічні умови формування якості води. Описано стан геолого-геоморфологічних умов, гідрологічних, ґрунтово-кліматичних умов формування поверхневих вод. Доведена раціональна послідовність виконання робіт, вибір контрольних пунктів і років досліджень, визначені етапи виконання екологічної оцінки. Проведено оцінку фізико-географічних умов, які впливають на формування якості поверхневих вод Житомирської області та є чинниками раціонального водокористування.

Усі річки Житомирщини належать до басейнів Прип'яті та Дніпра. Поверхневі водні ресурси області формуються, загалом, із місцевого та транзитного стоку, що надходить із суміжних областей. Характерне мішане живлення (снігове, ґрунтове, дощове, болотне), з переважанням снігового (понад 50 %). Частка підземних і дощових вод у живленні річок приблизно однакова. У поліській частині характерне збільшення частки болотного живлення (р. Уборть). Водність рік в північних районах в 1,5–2 рази вище ніж у південних, до 70 % стоку річок припадає на весняну повінь або літні паводки і лише 30 % – на решту періоду року.

2. Виконано еколого-географічну оцінку санітарно-гігієнічної якості води на 53 пунктах спостережень 13-ти основних річок, що належать до басейнів Прип'яті і Дніпра в межах Житомирської області, що включає: 1) оцінку якості води за показниками сольового складу; 2) оцінку якості води за показниками специфічних речовин токсичної дії; 3) санітарно-гігієнічну оцінку якості води; 4) господарську оцінку якості води.

Вміст солей в річкових водах відповідає 1 категорії якості – «відмінна», «дуже чиста». А найчистішою річкою за величиною індексу забруднення компонентами сольового складу (I_1) є р. Случ, найбруднішою – р. Норин та ділянка р. Уборть біля смт Ємільчине. За показниками специфічних речовин токсичної дії, якість річкових вод коливається від «доброї», «чистої» до «поганої», «брудної» (від II до IV класу якості). За трофо-сапробіологічними показниками – «задовільна», «забруднена» (III клас). В цілому, у річкових басейнах рр. Прип'яті і Дніпра у межах Житомирської області, якість поверхневих вод відповідає II класу якості, що характеризує їх води як «добрі», «чисті» і «задовільні», «забруднені».

3. Оцінка якості поверхневих вод виконана на основі екологічної класифікації якості вод, що включає набір гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних, бактеріологічних та інших показників, які відображають особливості складових водних екосистем. Розрахунок екологічної оцінки якості води річок області проведений згідно «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями», що включає три блоки показників: сольового складу, трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників, показників вмісту специфічних речовин токсичної дії. Середні і найгірші значення будь-якого показника трьох блоків є середньоарифметичними величинами даних, зібраних впродовж відповідного періоду на головних річках Житомирської області. Із розрахунку сумарної оцінки забруднення були вилучені речовини, які впродовж трьох років жодного разу не були визначені в усіх контрольованих річках (ціаніди, ртуть) Житомирської області.

Виконання об'єднаної оцінки якості води для певного водного об'єкта загалом або для окремих його ділянок полягає в обчисленні інтегрального екологічного індексу (I_E).

Величина інтегрального екологічного індексу (I_E) в басейнах Прип'яті і Дніпра складає від 1,7 до 5,4, що характеризує їх води як «добрі», «чисті» і «задовільні», «забруднені».

Розрахунок антропогенного навантаження і оцінку його впливу на екологічну систему річок Житомирської області пропонується виконувати відповідно до «Методики розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України» за результатами класифікації стану основних природних систем (земельних і водних ресурсів, якості води за хімічними, токсикологічними, бактеріологічним і радіаційним забрудненням тощо). Логіко-математична модель ієрархічної структури, побудована за екосистемним принципом, дозволяє простежити стан басейнів річок за різними показниками в розрізі окремих підсистем і басейну річки в цілому: «Радіоактивне забруднення території», «Використання земель», «Використання річкового стоку», «Якість води».

За результатами комплексної оцінки всіх підсистем басейну річки встановлено індукційний коефіцієнт антропогенного навантаження (ІКАН). Встановлено, що «катастрофічний» стан басейну спостерігається для басейну р. Норин; «дуже поганий» – р. Гнилоп'ять; «поганий» – річки Гуйва, Ірша, Ірпінь; «зміни незначні» – р. Уборть.

4. Досліджено проблемні питання та запропоновано шляхи їх вирішення у сфері управління водними ресурсами у межах області; визначено першочергові заходи, що сприятимуть покращенню ситуації стану водних ресурсів Житомирської області та передбачено шляхи вдосконалення рекреаційної та природно-заповідної діяльності.

Структурна схема показників екологічного нормування має відображати басейновий підхід, де вплив господарської діяльності на навколишнє

середовище оцінюється через використання природних ресурсів і вплив на компоненти ландшафту. Першочергово необхідно нормувати показники, що характеризують: 1) збереження родючості ґрунтів; 2) підтримання екологічно необхідних витрат води у річках; 3) підтримання екологічно допустимої якості води в річках; 4) обмеження на скид у річки забруднюючих воду речовин у вигляді відносних норм забруднення на одиницю продукції; 5) підтримання природного балансу за киснем; 6) підтримання захисного покриву території; 7) обмеження обсягів водокористування.

За результатами дослідження, запропоновано наступні рекомендації з оптимізації геоecологічної ситуації з поверхневими водами Житомирської області: 1) постійно забезпечувати охорону поверхневих вод та підтримання сприятливого гідрологічного стану річок; 2) здійснити паспортизацію малих та середніх річок; 3) провести реконструкцію очисних споруд, водопровідних та каналізаційних мереж; 4) дослідити, узагальнити та проаналізувати існуючий стан водних ресурсів; 5) виявити фактори, що впливають на стан водних об'єктів, встановити причини та оцінку ступеню їх впливу; 6) скласти реєстр наявних проблем та оцінки їх значимості; 7) розробити шляхи вирішення наявних проблем та визначити їх пріоритетність; 8) розробити заходи з попередження виникнення погіршення стану водних об'єктів; 9) розробити рекомендації щодо управління водними об'єктами та гідроспорудами; 10) створити прибережні захисні смуг водних об'єктів з подальшим додержанням режиму їх використання; 11) вирішити проблему безгосподарних, незатампованих або незаконсервованих артезіанських свердловин, що можуть бути причиною забруднення підземного горизонту і, в свою чергу, спричинити погіршення здоров'я населення; 12) здійснити оптимізацію рекреаційного природокористування та збільшити частку територій природно-заповідного фонду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абакумов В. А. О наблюдениях и сравнительных оценках состояния экологических систем. *Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем*. 1978. Т. 1. С. 64–69.
2. Бедункова О. О., Стецюк Л. М., Єфимчук О. Б. Аналіз особливостей формування якості води річок Західного Полісся. *Вісник НУВГП*. 2009. Вип. 1 (45). С. 3–9.
3. Бонашевская Т. И. Задачи медико-биологических исследований в гигиене окружающей среды. *Гигиена и санитария*. 1993. № 4. С. 4–7.
4. Бондаренко Е. Л., Шевченко В. О., Сніжко С. І., Радченко Н. Л., Сіренський С. П. Оцінка та картографування якості води річок Житомирської області. *Житомирщина на зламі тисячоліть*. Житомир : Волинь. 2000. С. 261–262.
5. Боярин М. В., Нетробчук І. М. Основи гідроекології: теорія й практика : навч. посіб. / за наук. ред. А. Н. Некос; Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки. Луцьк : Вежа-Друк, 2016. 364 с.
6. Брагинский Л. П. Некоторые принципы классификации пресноводных экосистем по уровню токсической загрязненности. *Гидробиологический журнал*. 1985. № 6. Т. 21. С. 65–74.
7. Былинкина А. А., Драчев С. М., Ицкова Л. И. О приемах графического изображения аналитических данных о состоянии водоема. *Материалы XVI гидрохимического совещания*. Новочеркасск, 1962. С. 8–18.
8. Васенко О. Г., Верниченко-Цветков Д. Ю., Коваленко М. С., Ковальова О. М., Поддашкін О. В. Екологічна оцінка стану поверхневих вод України з урахуванням регіональних гідрохімічних особливостей. *Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки* : зб. наук пр. УкрНДІЕП. Харків : ВД «Райдер», 2010. Вип. XXXII. С. 36–54.
9. Василенко Є. В. Сучасні просторові зміни характеристик весняного водопілля в межах української частини басейну р. Прип'ять. *Гідрологія, водні ресурси. Наукові праці УкрНДГМІ*. 2015. Вип. 267. С. 82–87.

10. ВБН 46/33-2,5-5-96. Сільськогосподарське водопостачання. Зовнішні мережі і споруди. Норми проектування. Київ, 1996. 130 с.
11. Вельнер Х. А, Гурарий В. И., Шайн А. С. Определение критериев качества воды водотоков для решения задач управления водоохранными комплексами. *Использование математических моделей для оптимизации управления качеством воды* : материалы советско-американского симпозиума. Харьков – Ростов-на-Дону, 1975. С. 21.
12. Верниченко А. А. Анализ экологических оценок качества поверхностных вод с водоохраных позиций. *Оценки и классификация качества поверхностных вод для водопользования* : тезисы сообщений Всесоюзной конференции. 1979. С. 11–17.
13. Верниченко А. А. Классификации поверхностных вод, основывающаяся на оценке их качественного состояния. *Комплексные оценки качества поверхностных вод*. Л. : Гидрометеиздат, 1984. С. 14–24.
14. Верниченко А. А., Подашкин А. В. Экологическая классификация водотоков Украины. *Проблемы охраны вод* : сборник научных трудов УкрНЦОВ. Х., 1993. С. 3–12.
15. Вишневський В. І. Антропогенний вплив на річки України : автореф. дис. ... д-ра геогр. наук: 11.00.11. Львів, 2003. 35 с.
16. Відомчі будівельні норми 46/33 – 2,5-5-96. Сільськогосподарське водопостачання. Зовнішні мережі і споруди. Норми проектування. Київ, 1996. 42 с.
17. Водна рамкова директива ЄС 2000/60/ЕС. Основні терміни та їх визначення : пер. з англ. Київ, 2006. 240 с.
18. Водне господарство в Україні / за ред. А. В. Яцика, В. М. Хорєва. Київ : Генеза, 2000. 456 с.
19. Водний кодекс України. *Екологія і закон* : Екологічне законодавство України. У 2-х кн. Кн. 1. / відповід. ред. В. І. Андрейцев. Київ : Юрінком Інтер, 1997. С. 411–453.

20. Войцицька А. П., Скрипніченко С. В. Нормування антропогенного навантаження на природне середовище : навч. посібник. Житомир : ЖДТУ, 2007. 201 с.
21. Волков В. И. Стандарты качества в США. *Право и охрана природы*. М. : ИГПАН, 1979. С. 127–139.
22. Вудивисс Ф. Биотический индекс р. Трент. Макробезпозвоночные и биологические обследования. *Научные основы контроля качества поверхностных вод по биологическим показателям*. Труды советско-английского семинара. Валдай, СССР, 12–14 июля 1976 г. Л. : Гидрометеиздат, 1977. С. 131–132.
23. Герасимчук З. В., Мольчак Я. О., Хвесик М. А. Еколого-економічні основи водокористування в Україні : навч. посіб. / М-во освіти і науки України, Луцьк. держ. техн. ун-т, Рада по вивченню продукт. сил України НАНУ. Луцьк : Надстир'я, 2000. 364 с.
24. Гідрохімія та радіогеохімія річок і боліт Житомирської області / за редакцією С. І. Сніжка, О. О. Орлова. Житомир : «Волинь», 2002. 264 с.
25. Гончар О. М. Оцінка гідрохімічного режиму та якості поверхневих вод басейну Дністра на території України : автореф. дис. ... канд. геогр. наук : 11.00.07. Чернівці, 2012. 20 с.
26. Гопчак І. В. Аналіз антропогенного навантаження на басейни малих річок Українського Полісся. *Геодезія. Землеустрій. Природокористування : присвячується пам'яті П. Г. Черняги* : всеукр. наук.-практ. конф., 9–10 лист. 2016 р. : тези доп. Рівне : НУВГП. 2016. С. 119–121.
27. Гопчак І. В. Встановлення цільових показників якості води в країнах ЄС та Україні. *Сучасний стан та проблеми розвитку с/г меліорацій* : матеріали міжн. наук.-практ. конф. Дніпропетровськ: ДДАУ, 2010. С. 93–94.
28. Горбачова Л. О. Сучасний внутрішньорічний розподіл водного стоку річок України. *Український географічний журнал*. 2015. № 3. С. 16–23.
29. Горев Л., Яцюк М. Теоретично методологічні аспекти гідрохімічного режиму в умовах техногенези. *Водне господарство України*. 1997. № 3. С. 2–4.

30. ГОСТ 17.1.2.03-90. Охрана природы. Гидросфера. Критерии и показатели качества воды для орошения. М. : Госстандарт СССР. 14 с.
31. ГОСТ 17.1.2.04-77. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов. Введен с 01.07.1978 г. М. : Госстандарт СССР. 17 с.
32. ГОСТ 17.1.3.07-82. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков. М. : Госстандарт СССР. 12 с.
33. ГОСТ 17.1.5.01-80. Охрана природы. Гидросфера. Гигиенические требования к зонам рекреации водных объектов. Введ. 01.07.1982. М. : Госстандарт СССР. 6 с.
34. ГОСТ 2761-84. Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора. Введ. 01.01.1986. М. : Госстандарт СССР, 1984. 12 с.
35. ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством. Введ. 01.01.1985 г. М. : Госстандарт СССР, 1982. 8 с.
36. Гриб Й. В. Екологічна оцінка стану екосистем річкових басейнів рівнинної частини території України (охорона, відновлення, управління) : автореф. дис. ... д-ра біол. наук : 13.00.16. Дніпропетровськ, 2002. 40 с.
37. Гриб Й. В., Клименко М. О., Сондак В. В. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем (гідрохімія, гідробіологія, гідрологія, управління) : в 2 т. Рівне, 1999. Т. 1. С. 18–20, С. 167–179.
38. Гриб Й. В., Мантурова О. В. Малі річки урбанізованих територій – сучасний екологічний стан, управління. *Наукові записки Тернопільського держ. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Сер. Гідроекологія*. Тернопіль, 2002. № 1(16). С. 85–92.
39. Гриб Й. В. та ін. Відродження екосистем трансформованих басейнів річок та озер (Рекомендації до розробки ОВНС) : монографія. Рівне : НУВГП, 2012. 246 с.
40. Гродзинський М. Д. Основи ландшафтної екології. К. : Либідь, 1993. 224 с.

41. Гродзинский М. Д., Шищенко П. Г. Ландшафтно-экологический анализ в мелиоративном природопользовании. К. : Лыбидь, 1993. 224 с.
42. Гурарий В. И., Шайн А. С. Комплексная оценка качества воды. *Проблемы охраны вод*. Харьков, 1975. Вып. 6. С. 143–150.
43. Гурман А. Х. Стандарты качества воды. *Мониторинг состояния окружающей природной среды*. Л., 1977. С. 203–215.
44. Данильченко О. С. Оцінка антропогенного навантаження на басейни малих річок Сумського Придніпров'я. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. Київ, 2013. Т. 4(31). С. 79–89.
45. ДБН А.2.2-1.95. Державні будівельні норми України: Проектування. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. Основні положення проектування. Київ, 1995.
46. Денисова О. І., Чернявська А. П., Гриб Й. В., Верніченко Г. А. Екологічна оцінка сучасного стану поверхневих вод України (методичні аспекти). *Український географічний журнал*. 1996. № 3. С. 3–11.
47. Денисова О. І., Чернявська А. П., Яцик А. В. та ін. Сучасний стан поверхневих вод України: Методологічні підходи та екологічна оцінка. *Водне господарство України*. 1996. № 6. С. 24–28.
48. Директива 2000 Парламенту і Ради ЄС. Встановлення структури щодо дій ЄС в галузі водної політики. Брюсель, 2000-08-15 PE-CONS 3639|00 CS 0347|00 ENV 221CBDES 513.
49. Доклады семинара по некоторым водным проблемам в Европе проведенного комитетом по водным проблемам ЭЕК. *ООН в сотрудничестве с органами Программы развития ООН*. Загреб, 4–11 октября 1981 г.
50. Документ Мирового банка (проект конфиденциального доклада № 12238-ИВ) Украины. Предлагаемые приоритеты в области защиты окружающей среды и управления использованием природных ресурсов. Т. 1. (13 августа 1993 г.).

51. Дополнительные перечни № 1, № 2, № 3 к «Общественному перечню ПДС вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов». М. : Главрыбвод Минрыбхоз СССР, 1990.
52. Драчев С. М. Борьба с загрязнением рек, озер и водохранилищ промышленными и бытовыми стоками. Москва : Наука, 1964. 274 с.
53. ДСТУ 2730-94. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії. К. : Держстандарт України, 1994. 14 с.
54. Единые критерии качества вод СЭВ. Совецание руководителей водохозяйственных органов стран-членов СЭВ. Москва, 1982. 60 с.
55. Еколого-економічні проблеми довкілля Житомирщини / за ред. П. П. Михайленка. Житомир, 2001. 320 с.
56. Емельянова В. П., Данилова Г. Н., Зенин А. А. К вопросу создания системы комплексной оценки загрязненности воды водотоков по гидрохимическим показателям в условиях режимного мониторинга. *Оценка и классификация качества поверхностных вод для водопользования* : тезисы сообщений Всесоюзной конференции. Харьков, 1979. С. 126–129.
57. Єльнікова Т. О., Коцюба І. Г. Дослідження сучасного стану екологічної безпеки річки Уж у межах Житомирської області. *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія : Екологія*. 2017. Вип. 2. С. 71–82.
58. Єльнікова Т. О. Моніторинг евтрофних процесів у водосховищах річки Тетерів Житомирської області на основі відеозображень проб. *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія : Екологія*. 2016. Вип. 1. С. 54–62.
59. Єльнікова Т. О., Подчашинський Ю. О. Моделювання евтрофних процесів у водосховищах річки Тетерів Житомирської області на основі відеозображень проб води. *Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія : Технічні науки*. 2015. № 3. С. 54–60.
60. Жукинский В. Н., Вятчанина Л. Н., Щербуха А. Я. Формализованная характеристика ихтиофауны Украины для оценки её

состава и состояния популяции. *Гидробиологический журнал*. 1995. № 4. Т. 31. С. 17–41.

61. Жукинский В. Н., Оксуюк О. П., Олейник Г. П., Кошелева И. С. Проект системы комплексной оценки качества поверхностных пресных вод. *Водные ресурсы*. 1978. № 3. С. 89–93.

62. Закревський Д. В., Сніжко С. І. Формування хімічного складу води річок зони мішаних лісів. *Водне господарство України*. 1997. № 5. С. 18–20.

63. Кагановский А. М., Клименко Н. А., Левченко Г. А. Использование сточных вод в промышленном водоснабжении. Київ, 1975. 156 с.

64. Кагановский А. М., Семенюк В. Д.оборотное водоснабжение химических предприятий. Київ : Будівельник, 1975. 128 с.

65. Каршук З. К., Фесюк В. О., Антипюк О. В. Природно-заповідний фонд Волинської області : альбом-каталог. Київ : ТОВ «ОК–ПОЛІГРАФ», 2018. 136 с.

66. Кирилюк О. В. Оцінка перетвореності малих річкових басейнів як крок до визначення антропогенних змін гідроморфологічних умов. *Гідрологія, гідрохімія та гідроекологія* : наук. зб. Т. 18. К., 2010. С. 283–289.

67. Кленус В. Г. Опыт использования экологической классификации и обоснование экологических нормативов качества поверхностных вод Украины по критериям специфических показателей радиационного действия. *Гидробиологический журнал*. 2002. № 4(38). С. 93–72.

68. Клименко О. А., Семенов И. В., Тарасов М. Н. Методологические основы исследований загрязненности рек. *Труды IV Всесоюзного гидрологического съезда*. Л., 1975. Т. 1. С. 19–26.

69. Клименко О. М., Статник І. І. Методологія покращення екологічного стану річок Західного Полісся (на прикладі р. Горинь) : монографія. Рівне, НУВГП, 2012. 206 с.

70. КНД 211.1.4.010-94. Екологічна оцінка якості поверхневих вод суші та естуаріїв України. Мінприроди України. Київ, 1994. 37 с.

71. Книжников В. А. и др. Методологические проблемы современной гигиены и задачи медико-экологического районирования Российской Федерации. *Гигиена и санитария*. 1992. № 11–12. С. 10–14.
72. Ковальчук И. П. Динамика эрозионных процессов в Западной Подолии: дисс. ... канд. геогр. наук: 11.00.04. М., 1981. 274 с.
73. Ковальчук І. П. Екологічні наслідки освоєння території. *Стратегія екологічної безпеки (регіональний контекст)* / наук. ред. : М. І. Долішній, В. С. Кравців. Львів, 1999. С. 169–179.
74. Ковальчук І. П., Курганевич Л. П., Гусак М. М. Екологічний стан транскордонної річкової системи Західного Бугу. *Єврорегіон Буг : проблеми транскордонного співробітництва*. К. : Вид-во Міносвіти України, 1995. С. 150–151.
75. Ковальчук І. П., Петровська М. Р. Геоекологія Розточчя : монографія. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2003. 192 с.
76. Ковальчук І. П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз. Львів : Ін-т українознавства, 1997. 440 с.
77. Ковальчук І. П., Холодько Л. П. Річкова система Західного Бугу : особливості будови, структурна організація, тенденції зміни стану в ХХ ст. *Географические аспекты природопользования Волыни* : тезиси докладов. Луцк : [б. в.], 1990. С. 51–54.
78. Колесник И. А. Состояние химического загрязнения рек Украины и его динамика во второй половине ХХ столетия. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. Київ, 2000. Т. 1. С. 72–77.
79. Колодій В. В. Гідроекологія : підручник. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2010. 368 с.
80. Комплексные оценки качества поверхностных вод. Л. : Гидрометеоиздат, 1984. 130 с.
81. Коненко Г. Д. Гідрохімія ставків і малих водоймищ України. Київ : Наук. думка, 1971. 311 с.
82. Костриця М. Ю. Географія Житомирської області. Житомир : ВКО Газета «Житомирський вісник». 1993. 200 с.

83. Кот І. С. Екологічна оцінка якості основних річкових басейнів Житомирської області. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Технічні науки*. 2014. Вип. 4. С. 343–348.

84. Кукурудза С. І., Перхач О. Р. Використання та охорона водних ресурсів : навч. посіб. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2009. 304 с.

85. Левківський С. С., Хільчевський В. К., Ободовський О. Г. та ін. Загальна гідрологія : підручник / за ред. С. М. Лисогора. Київ : Фітосоціоцентр, 2000. 264 с.

86. Летицька О. М., Афанасьєв С. О. Оцінка екологічного стану річок Закарпаття в умовах впливу різних антропогенних чинників. *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. ім. В. Гнатюка. Сер. Біологія. Спец. вип. Гідроекологія*. Тернопіль, 2010. № 2 (43). С. 319–322.

87. Линник П. Н., Набиванец Б. И. Формы миграции металлов в пресных поверхностных водах. Л. : Гидрометеиздат, 1986. 270 с.

88. Линник П. Н., Набиванец Ю. Б. Оценка физико-химического состояния тяжелых металлов в воде Дуная на различных его участках. *Водные ресурсы*. 1993. № 4. Т. 20. С. 449–454.

89. Лозанский В. Р., Белогуров В. П., Песина С. А. Об очередности размещения автоматизированных систем управления водоохранными комплексами. *Материалы V Всесоюзного научного симпозиума по современным проблемам самоочищения и регулирования качества воды*. Таллин, 1975. Т. 4. С. 172–178.

90. Лозанский В. Р. Проблема комплексных оценок качества поверхностных вод и пути их решения. *Комплексные оценки качества поверхностных вод*. Л., 1984. С. 6–14.

91. Магась Н. І., Трохименко А. Г. Оцінка сучасного антропогенного навантаження на басейн річки Південний Буг. *Екологічна безпека*. Київ, 2013. № 2 (16). С. 48–52.

92. Макрушин А. В. Биологический анализ качества вод. Л. : ЗНН-АН. СССР, 1974. 60 с.

93. Марголина С. М., Рохлин Г. М. О количественной оценке степени загрязнения водоемов токсическими веществами. *Управление природной средой. Социально-экономические и естественнонаучные аспекты*. М., 1978. С. 152–162.

94. Маринич А. М., Горленко И. А., Руденко Л. Г. Конструктивно-географические основы рационального природопользования в Украинской ССР. Теоретические и методологические исследования: монография. К. : Наук. думка, 1990. 196 с.

95. Маринич А. М., Пащенко В. М., Шищенко П. Г. Природа Украинской ССР. Ландшафты и физико-географическое районирование. К. : Наук. думка, 1985. 225 с.

96. Мацнев А. І., Проценко С. Б., Саблій Л. А. Моніторинг та інженерні методи охорони довкілля : навчальний посібник. Рівне : ВАТ «Рівненська друкарня», 2000. 504 с.

97. Мельник В. Й. Екологічні нормативи якості води річок в межах Рівненської області : монографія. Рівне : О. Зень, 2015. 290 с.

98. Мельничук М. М., Мельник О. В., Смілий П. М. Конструктивно-географічна оцінка здоров'я населення Волинської області як показник геоекологічного стану довкілля. *Восточно Европейский научный журнал*. Москва, 2021. № 2(66). Ч. 2. С. 4–10.

99. Мережко А. И. Проблемы малых рек и основные направления их исследования. *Гидробиологический журнал*. 1998. № 6. Т. 34. С. 66–71.

100. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / за заг. ред.: В. Д. Романенко, В. М. Жукінський, О. П. Оксіюк та ін. Київ : Символ–Т, 1998. 28 с.

101. Методика картографування екологічного стану поверхневих вод України за якістю води. Київ : Символ-Т, 1998. 48 с.

102. Методические рекомендации по формализованной комплексной оценке качества поверхностных и морских вод по гидрохимическим показателям. М. : Госкомгидромет, 1998. 9 с.

103. Методы биологического анализа пресных вод. Л. : Изд. ЗИН АН СССР, 1976. 168 с.
104. Мисковець І. Я. Антропогенні зміни в басейнах малих річок (на прикладі Волинської області): автореф. дис. ... канд. геогр. наук : 11.00.11. Чернівці, 2003. 20 с.
105. Монгайт И. Л., Текиниди К. Д., Николадзе Г. И. Очистка шахтных вод. М. : Недра, 1978. 173 с.
106. Научные основы контроля качества вод по гидробиологическим показателям. *Труды Всесоюзной конференции*. Л. : Гидрометеиздат, 1981. 206 с.
107. Обобщенный перечень предельно-допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных ведомств. М., 1995. 46 с.
108. Обобщенный перечень предельно-допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. М. : Главрыбвод Минрыбхоза СССР, 1990. 46 с.
109. Ободовський О. Г. Гідролого-екологічна оцінка руслових процесів (на прикладі річок України). К. : Ніка-Центр, 2001. 274 с.
110. О единых критериях и нормативах чистоты поверхностных вод и принципах их классификации. *Материалы по водному хозяйству*. М., 1965. Ч. 1. С.15–20.
111. Окснюк О. П., Жданова Г. А., Гусинская С. Л. и др. Оценка состояния водных объектов Украины по гидробиологическим показателям. *Гидробиологический журнал*. 1994. № 6. Т. 30. С. 26–29.
112. Окснюк О. П., Жукинский В. Н., Брагинский Л. П. и др. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши. *Гидробиологический журнал*. 1993. Т. 29. № 4. С. 62–76.
113. Окснюк О. П. Структурно-функциональная организация экосистем водотоков и экологическая основа управления качеством воды в них. *Развитие гидробиологических исследований в Украине*. Київ : Наукова думка, 1993. С. 9–26.

114. Олексив И. Т. Показатели качества природных вод с экологических позиций. Львов : Свит, 1992. 232 с.
115. Олійник Я. Б., Калько А. Д. Економіко-географічний аналіз принципів надрокористування в Україні. Науковий збірник КНУ імені Тараса Шевченка «Економічна і соціальна географія». Київ, 2010. Вип. 1(61). С. 135–142.
116. Осадча Н. М., Набиванець Ю. Б., Яцюк М. В. Аналіз оцінки якості води в Україні та основні завдання її адаптації до європейського законодавства. *Наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту*. 2013. Вип. 265. С. 46–53.
117. Павельчук Є. М. Особливості гідрологічного і гідрохімічного режиму річок Житомирського Полісся в умовах зміни клімату : автореф. дис. ... канд. геогр. наук : 11.00.07. Київ, 2016. 22 с.
118. Павельчук Є. М., Сніжко С. І. Гідролого-гідрохімічні характеристики річок Житомирського Полісся в умовах глобального потепління. Житомир : Видавництво «Волинь». 2017. 244 с.
119. Павловська Т. С., Волошин В. У., Чир Н. В. ГІС-технології в еколого-геоморфологічному аналізі річково-басейнових систем : [на прикладі річки Вижівки]. *Український географічний журнал*. 2009. № 2. С. 44–47.
120. Паламарчук М. М., Закорчевна Н. Б. Водний фонд України : довідковий посібник / за ред. В. М. Хорєва, К. А. Алієва. Київ : Ніка-Центр, 2001. 392 с.
121. Пелешенко В. І., Савицький В. М., Шевчук І. О. та ін. Про деякі чинники формування якості поверхневих вод басейну р. Горинь у сучасних умовах. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. К., 2000. Т. 1. С. 117–118.
122. Петлін В. М. Екологічні механізми організації природних територіальних систем : монографія. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2008. 304 с.
123. Петлін В. М. Конструктивне ландшафтознавство. Львів : ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2006. 357 с.
124. Петлін В. М. Ландшафтно-екологічна експертиза : навчальний посібник. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2005. 236 с.

125. Петрушка І. М., Крет І. З., Петрушка К. І. Перспективи очищення водного середовища для забезпечення безпеки водноресурсного потенціалу в системі ресурсозберігаючих технологій. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. Серія : «Логістика». 2015. С. 72-81.

126. План заходів щодо поетапного впровадження в Україні вимог директив Європейського Союзу, санітарних, екологічних, ветеринарних, фітосанітарних норм та міжнародних і європейських стандартів : Затверджено постановою КМ України від 19 березня 1997 р. № 244. *Екологія і закон : Екологічне законодавство України*. У 2-х кн. Кн. 1. / відпов. ред. В. І. Андрейцев. К. : Юрінком Інтер, 1997. С. 194–196.

127. Поліщук В. В., Травянюк В. С., Коненко Г. Д., Гарасевич І. Г. Гідробіологія і гідрохімія річок Правобережного Придніпров'я. Київ : Наукова думка, 1978. 271 с.

128. Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами : Постанова Кабінету Міністрів України від 25.03.1999 року № 46.

129. Правила охраны поверхностных вод (типовые предложения). Введен с 01.03.1991 г. М. : Госкомприроды СССР. 37 с.

130. Природа Украинской ССР. Моря и внутренние воды / отв. ред. В. Д. Романенко. Київ : Наук. думка, 1987. 224 с.

131. Про затвердження порядку здійснення державного моніторингу вод : Постанова Кабінету Міністрів України від 20 липня 1996 року № 815. *Екологія і закон : Екологічне законодавство України*. У 2-х кн. / відпов. ред. В. І. Андрейцев. К. : Юрінком Інтер, 1997. Кн. 1. С. 471–479.

132. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25 червня 1991 р. *Екологія і закон : Екологічне законодавство України*. У 2-х кн. / відпов. ред. В. І. Андрейцев. Київ : Юрінком Інтер, 1997. Кн. 1. С.14–51.

133. Про стан навколишнього природного середовища в Житомирській області за 2018 рік. Житомир : Державне управління екології та природних ресурсів в Житомирській області, 2019. 160 с.

134. Разнообразные подходы к экологическому управлению : краткий курс по практике оценки риска, установлению экологических стандартов и разработке программ сокращения загрязнения в ЕС и США : мат. семинара по стандартам качества воздуха и воды, проведенного Минэкобезопасности Украины и Центром политики по охране атмосферы США (Киев, 9–13 дек. 1996 г.). Киев, 1997.

135. Рекомендации по применению интегральных показателей для оценки качества воды и загрязненности рек и водоемов. Л., 1977. С. 72.

136. Романенко В. Д., Жукинський В. М., Оксіюк О. П. та ін. Методика встановлення та використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України. Київ, 2001. 48 с.

137. Романенко В. Д., Оксіюк О. П., Жукинський В. Н. и др. Экологическая оценка воздействия гидротехнического строительства на водные объекты. Киев, 1990. 254 с.

138. Руденко В. П. Географія природно-ресурсного потенціалу України. У 3-х частинах : підручник. К. : ВД «К.-М. Академія»; Чернівці : Зелена Буковина, 1999. 568 с.

139. Руденко Л. Г., Бочковська А. І. Концептуальні основи еколого-географічних досліджень та еколого-географічного картографування. *Український географічний журнал*. 1995. № 3. С. 56–62.

140. Руденко Л. Г., Чабанюк В. С. Концепция геоинформационной системы многоцелевого использования и ее поэтапная реализация на Украине. *Геоинформационные и геоэкологические исследования в странах СНГ*. Москва : ГЕОС, 1999. С. 9–30.

141. Руденко Ф. А. Гідрогеологія Української РСР. К. : Вища школа, 1972. 175 с.

142. Рудько Г. І., Адаменко О. М. Землелогія. Еколого-ресурсна безпека Землі / за ред. Г. І. Рудька. К. : Вид-во «Академпрес», 2009. 512 с.

143. Рыбалова О. В. Комплексний підхід до визначення екологічного стану басейнів малих річок. *Проблеми охорони навколишнього природного*

середовища та техногенної безпеки : зб. наук. пр. УкрНДІЕП. Вип. XXXIII. 2011. С. 88–97.

144. Самоочищение и биоиндикация загрязненных вод. М. : Наука, 1980. 278 с.

145. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения (СанПиН № 4680-88). Утверждены 04.07.1988 г. М. : Минздрав СССР. 69 с.

146. СанПиН № 383 від 23.12 1996 р. Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання. «Урядовий кур'єр» від 27 вересня 1997 р. № 69 (257). С. 3.

147. Серия публикаций по водным проблемам № 1. Охрана водных ресурсов и экосистем (ECE/TNVNA/31). Подготовлена Европейской экологической комиссией в Женеве под эгидой ООН. Нью-Йорк, 1993. 119 с.

148. Смилий П. Н. Оценка экологического состояния поверхностных вод реки Уборть. The VI International Science Conference «*Trends and directions of development of scientific approaches and prospects of integration of Internet technologies into society*», February 23–26, 2021. Stockholm, Sweden. P. 173–175.

149. Смілий П. М., Гопчак І. В., Басюк Т. О. Екологічна оцінка якості поверхневих вод Житомирського Полісся. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2021. № 2 (60). С. 41–48.

150. Смілий П. М. Екологічна оцінка якості поверхневих вод річки Гуйва. *Науковий журнал КНУ імені Тараса Шевченка : Географія та туризм*. № 56. К., 2020. С. 52–57.

151. Смілий П. М., Мельнійчук М. М. Екологічна оцінка якості поверхневих вод Житомирської області. *Геологічне, гідрологічне та біологічне різноманіття Полісся* : зб. наук. праць Міжнар. наук.-практ. конф. до 130-річчя від дня народження польського дослідника Полісся Станіслава Малковського та у рамках проведення Водного форуму до 105-річчя Нац. ун-ту водного господарства та природокористування. Рівне : НУВГП, 2020. С. 170–173 с.

152. Смілий П. М., Мельнійчук М. М. Екологічна оцінка якості поверхневих вод річки Роставиця. *Науковий журнал КНУ імені Тараса Шевченка : Географія та туризм*. К., 2020. № 60. С. 86–92.

153. Смілий П. М., Мельнійчук М. М. Існуючі підходи до оцінки екологічного стану поверхневих вод. Збірник тез виступів Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми та перспективи розвитку вищої школи та економіки в XXI столітті» (15–16 жовтня 2020 р.). Рівне : РВЦ МЕНУ ім. акад. С. Дем'янчука, 2020. С. 175–177.

154. Смілий П. М., Мельнійчук М. М. Оцінка екологічного стану поверхневих вод річки Гуйва. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми та перспективи розвитку регіонів». Рівне : РВЦ МЕНУ ім. акад. С. Дем'янчука, 2020. С. 100–103.

155. Сніжко С. І. Агропромисловий комплекс як чинник формування регіональної гідрохімічної системи поверхневих вод. *Економічна та соціальна географія*. 2001. Вип. 50. С. 95–103.

156. Сніжко С. І. Дослідження генетичної структури і процесів формування гідрохімічних макросистем (на прикладі водозборів Житомирської області). *Людина і довкілля*. 2001. Вип. 2. С. 102–110.

157. Сніжко С. І. Оцінка сучасного гідрохімічного режиму та якості води річок Житомирського Полісся. *Український географічний журнал*. 2001. № 2. С. 65–70.

158. Сніжко С. І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. Київ : Ніка-Центр, 2001. 264 с.

159. Сніжко С. І., Сіренький С. П. Моніторинг якості води річок Житомирської області. *Житомирщина на зламі тисячоліть*. Житомир : Волинь. 2000. С. 78–79.

160. Соловей Т. В. Оцінка впливу гідрологічних чинників на якість води річок басейну верхнього Пруту в маловодний період року : автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 11.00.11. Чернівці, 2004. 20 с.

161. Спосіб визначення екологічного стану водойм: пат. 89288 Україна : МПК G01N33/18. № а 2008 06287; заявл. 13.05.08; опубл. 11.01.10. Бюл. № 1.

162. Тимошенко С., Пономаренко О. Управління водним господарством України : шляхи вдосконалення. Водне господарство України. 2004. № 5–6. С. 9–14.
163. Тимченко З. В. Оцінка екологічного стану малих річок. Україна та глобальні процеси : географічний вимір : зб. наук. пр. : в 3 т. Луцьк. 2000. Т. 2. С. 317–320.
164. Тімченко В. М., Оксінок О. П. Методичні засади управління станом екосистем та якістю води зарегульованих ділянок річок. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. Київ, 2001. С. 66–75.
165. Уберман В. И. Оценка эвтрофикации и самоочищающей способности участка реки. *Тезисы докладов II Всесоюзного совещания по антропогенному эвтрофированию природных вод*. Черноголовка, 1977. С. 93–100.
166. Укрупнённые нормы водопотребления и водоотведения для различных отраслей промышленности. Москва : Стройиздат, 1982. 570 с.
167. Филипчук В. Л. Очищення багатоконпонентних металовміщуючих стічних вод промислових підприємств : монографія. Рівне : УДУВГП, 2004. 232 с.
168. Хвесик М. А. Стратегічні імперативи раціонального природокористування в контексті соціально-економічного піднесення України : монографія. Донецьк : ТОВ «Юго-Восток Лтд», 2008. 496 с.
169. Хільчевський В. К., Маринич В. В., Савицький В. М. Порівняльна оцінка якості річкових вод басейну Дніпра. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. Київ; Луцьк : РВВ ЛДТУ, 2002. Т. 4. С. 167–169.
170. Хімко Р. В., Мережко О. І., Бабко Р. В.. Малі річки. Дослідження, охорона, відновлення : [монографія]. Київ : Ін-т екології, 2003. 380 с.
171. Шаблій О. І. Суспільна географія: теорія, історія, українознавчі студії. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2001. 744 с.
172. Шищенко П. Г. Прикладная физическая география. К. : Вища школа, 1988. 192 с.
173. *Экватек 2002* : материалы конгресса / под общ. ред. проф. Л. И. Эльпинера. М., 2002. 948 с.
174. Электронный компактный атлас «Наша земля». Геоинформационные и геоэкологические исследования в странах СНГ. Москва : ГЕОС, 1999. С. 4–8.

175. Юровчик В. Г. Конструктивно-географічні засади оптимізації лісів і лісового господарства Волинської області : дис. ... канд. геогр. наук : 11.00.11. Львів, 2007. 217 с.

176. Яровий М. М. Дослідження стану картографування гідрографічної мережі верхньої частини басейну Дніпра в межах України. *Український географічний журнал*. 2009. № 4. С. 57–61.

177. Яцик А. В., Бишовець Л. Б., Богатов Є. О. та ін. Малі річки України : довідник. Київ : Урожай, 1992. 294 с.

178. Яцик А. В., Бишовець Л. Б., Петрук О. М., Чернявська А. П. Методика розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України. К., 2007. 71 с.

179. Яцик А. В. Водогосподарська екологія: у 4. т., 7 кн. Київ : Генеза, 2004. Т. 3. С. 171–207.

180. Яцик А. В. Екологічна безпека в Україні. Київ : Генеза, 2001. 216 с.

181. Яцик А. В., Жулинський В. М., Чернявська А. П., Єзловецька І. С. Досвід використання «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» (пояснення, застереження, приклади) /. К. : Оріони, 2006. 60 с.

182. Яцик А. В. та ін. Наукові засади нормування антропогенного навантаження річкових басейнів. *ЕТЕВК-2015* : Міжнародний Конгрес, 8–12 червня 2015 р. : зб. доп. Київ : ТОВ «ПРАЙМ-ПРІНТ». 2015. С. 314—322.

183. Яцык А. В., Денисова А. И., Чернявская А. П., Зимина С. А. Руководство по методам исследования качества вод. *Том 1. Гидрохимия. Радиоэкология*. Киев : Изд-во ТВіМС, 1995. 183 с.

184. Яцык А. В. Экологические основы рационального водопользования. К. : Генеза, 1997. 640 с.

185. Яцюк В. М. Оцінка і прогноз динаміки якості води для своєчасного прийняття рішень щодо оптимізації водогосподарської ситуації в басейні. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. К., 2000. Т. 1. С. 220–223.

186. Ahmedov B. M., Melnik O. V., Smilii P. M., Melniichuk M. M. Geographical features of transformation of water and land resource in terms of

territorial reform. *Colloquium-journal. Medical science, technical science, agricultural science*. Warszawa, 2021. № 8(95). Część 1. P. 60–62.

187. Baaslrud Kje. Criteria for discharge to rivers, lakes and confined coastal waters. *Waters Qual: Manag and Pollut. Contr. Probl.* Oxford ed., 1973. P. 55–60.

188. Bioindicators & Biomonitors. Principles, concepts, applycation / ed. by B. A. Markert, A. M. Breure and H. G. Zeechmeister. Oxford : Elsevier Science Ltd., 2003. 997 p.

189. Brown R. M. et. all. Water quality index crashing psychological barrier. *Adv. Water Pollute Res. Pros.*, 6-th Intern. Conf. Jerusalem, 1972. Oxford c. a. 1973. P. 787–797.

190. Chmielowski K., Bugajski P., Kaczor G. B. Comparative analysis of the quality of sewage discharged from selected agglomeration sewerage systems. *Journal of Water and Land Development*. 2016. No. 30. P. 35–42.

191. Garcia M. P. D. et. all. Sobre el control de la conta minacion ambiental por ventidos de celulose y papel. I. Parametros mas empleados de calide de las aquas. *Inves y techn. Papel.*, 1977. Vol. 14. IV. 52. P. 385–406.

192. Gopchak I., Basiuk T., Yatsyk A., Smilii P. Assessment of the ecological condition of surface waters of small rivers of the Pripyat river basin. *Ślupskie Prace Geograficzne*. 2021.

193. Harton R. K. An index number system for rating water quality. *Water Pollution. Control Federation*. 1965. Vol. 37. № 3. P. 300–305.

194. Melniichuk M. M., Melnik O. V., Smilii P. M. Geographical analysis of transformation of water and land resources under the influence of drainage reclamation in Volyn region. *Jornal of Education, Health and Sport*. Toruń, 2021. Vol. 11. No 6. P. 240–248.

195. Melnik O. V., Smilii P. M., Melniichuk M. M., Zeiko V. O. Assessment of components of the geological condition of the environment of Volyn and poliska part of Ukraine. *Colloquium-journal. Medical science, technical science, agricultural science*. Warszawa, 2021. № 8(95). Część 2. P. 4–6.

196. Romanenko V. D., Afanasyev S. A., Tsybulskiy A. I. Appraisal of methodology of ecological risks assessment arising from pollution of the rivers of

the Ukraine. *Threats to Global Water Security (NATO Science for Peace and Security Series C : Environmental Security)* / Ed. by J. A. A. Jones, T. G. Vardanian, C. Hakopian. Dordrecht: Springer, 2009. P. 323–332.

197. Truett I. B. Development of quality management indexes. *Water Res.* 1975. Vol. 11. № 3. P. 436–448.

198. Water quality Criteria. Washington, 1972. 594 p.

199. Woodiwiss F. The Biological system of stream classification used by the Trent River Authority. *Chemistry and Industry.* 1964. P. 443–447.

200. Державне агентство водних ресурсів України.
URL: <https://www.davr.gov.ua/> (дата звернення: 02.02.2021).

201. Управління екології та природних ресурсів Житомирської області.
URL: <http://www.ecology.zt.gov.ua/> (дата звернення: 02.02.2021).

Список опублікованих праць за темою дисертації***Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:***

1. Смілий П. М. Екологічна оцінка якості поверхневих вод річки Гуйва. *Науковий журнал Київського національного університету імені Тараса Шевченка : Географія та туризм*. Київ : КНУ імені Тараса Шевченка, 2020. № 56. С. 52–57.

2. Смілий П. М., Мельнійчук М. М. Екологічна оцінка якості поверхневих вод річки Роставиця. *Науковий журнал Київського національного університету імені Тараса Шевченка : Географія та туризм*. Київ : КНУ імені Тараса Шевченка, 2020. № 60. С. 86–92. *(Особистий внесок здобувача – визначено екологічні фактори впливу на якість поверхневих вод річки Роставиця)*.

3. Смілий П. М., Гопчак І. В., Басюк Т. О. Екологічна оцінка якості поверхневих вод Житомирського Полісся. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2021. № 2(60). С. 41–28. *(Особистий внесок здобувача – визначено екологічні показники якості поверхневих вод)*.

4. Melniichuk M. M., Melnik O. V., Smilii P. M. Geographical analysis of transformation of water and land resources under the influence of drainage reclamation in Volyn region. *Jornal of Education, Health and Sport*. Toruń, 2021. Vol. 11. No 6. S. 240–248. *(Особистий внесок здобувача – визначено глибину антропогенної трансформації водних ресурсів залежно від виду природокористування)*.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

5. Смілий П. М., Мельнійчук М. М. Оцінка екологічного стану поверхневих вод річки Гуйва. *Актуальні проблеми та перспективи розвитку регіонів : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції*. Рівне : РВЦ МEGУ ім. акад. С. Дем'янчука, 2020. С. 100–103. *(Особистий внесок здобувача – математично оброблені дані екологічного стану)*.

6. Смілий П. М., Мельнійчук М. М. Існуючі підходи до оцінки екологічного стану поверхневих вод. *Проблеми та перспективи розвитку вищої школи та економіки в XXI столітті* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Рівне, 15–16 жовтня 2020 р.). Рівне : РВЦ МЕГУ ім. акад. С. Дем'янчука, 2020. С. 175–177. (*Особистий внесок здобувача – досліджено вплив водних ресурсів на сталий розвиток регіону*).

7. Смілий П. М., Мельнійчук М. М. Екологічна оцінка якості поверхневих вод Житомирської області. *Геологічне, гідрологічне та біологічне різноманіття Полісся* : зб. наук. праць Міжнар. наук.-практ. конф. до 130-річчя від дня народження польського дослідника Полісся Станіслава Малковського та у рамках проведення Водного форуму до 105-річчя Нац. ун-ту водного господарства та природокористування (13 жовтня 2020 р.). Рівне : НУВГП, 2020. С. 173–177. (*Особистий внесок здобувача – визначено екологічні показники якості поверхневих вод Житомирської області*).

8. Смилый П. Н. Оценка экологического состояния поверхностных вод реки Уборть. *Trends and Directions of Development of Scientific Approaches and Prospects of Integration of Internet Technologies Into Society* : Abstracts of VI International Scientific and Practical Conference. Stockholm, Sweden. 2020. P. 173–175.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

9. Ahmedov B. M., Melnik O. V., Smilii P. M., Melniichuk M. M. Geographical features of transformation of water and land resource in terms of territorial reform. *Colloquium-journal. Medical science, technical science, agricultural science*. Warszawa, 2021. № 8(95). Część 1. S. 60–62. (*Особистий внесок здобувача – визначено ступінь трансформації водних ресурсів*).

Схема визначення екологічних класів, категорій і субкатегорій якості води
в поверхневих водних об'єктах України *

Клас якості води	Категорія якості води	Середнє значення блокових індексів	Субкатегорія якості води	Стан (за класом)	Ступінь чистоти (за класом)	Стан (за категорією)	Ступінь чистоти (за категорією)
I	1	1,00 – 1,25	1	відмінні	дуже чисті	відмінні	дуже чисті
		1,26 – 1,50	1(2)	відмінні	дуже чисті	відмінні	дуже чисті
II	2	1,51 – 1,75	1 – 2	добрі	чисті	дуже добрі	чисті
		1,76 – 1,99	2(1)	добрі	чисті	дуже добрі	чисті
		2,00 – 2,25	2	добрі	чисті	дуже добрі	чисті
		2,26 – 2,50	2(3)	добрі	чисті	дуже добрі	чисті
	3	2,51 – 2,75	2 – 3	добрі	чисті	добрі	досить чисті
		2,76 – 2,99	3(2)	добрі	чисті	добрі	досить чисті
		3,00 – 3,25	3	добрі	чисті	добрі	досить чисті
		3,26 – 3,50	3(4)	добрі	чисті	добрі	досить чисті
III	4	3,51 – 3,75	3 – 4	задовільні	забруднені	досить добрі	слабко забруднені
		3,76 – 3,99	4(3)	задовільні	забруднені	досить добрі	слабко забруднені
		4,00 – 4,25	4	задовільні	забруднені	досить добрі	слабко забруднені
		4,26 – 4,50	4(5)	задовільні	забруднені	досить добрі	слабко забруднені
	5	4,51 – 4,75	4 – 5	задовільні	забруднені	посередні	помірно забруднені
		4,76 – 4,99	5(4)	задовільні	забруднені	посередні	помірно забруднені
		5,00 – 5,25	5	задовільні	забруднені	посередні	помірно забруднені
		5,26 – 5,50	5(6)	задовільні	забруднені	посередні	помірно забруднені
IV	6	5,51 – 5,75	5 – 6	погані	брудні	погані	брудні
		5,76 – 5,99	6(5)	погані	брудні	погані	брудні
		6,00 – 6,25	6	погані	брудні	погані	брудні
		6,26 – 6,50	6(7)	погані	брудні	погані	брудні
V	7	6,51 – 6,75	6 – 7	дуже погані	дуже брудні	дуже погані	дуже брудні
		6,76 – 7,00	7(6)	дуже погані	дуже брудні	дуже погані	дуже брудні

* Складено автором

Перелік використаних методик визначення складу, властивостей та забруднюючих речовин проб природних вод *

Показник	Найменування методики	Діапазон вимірюваного вмісту, мг/дм ³	Метод вимірювання	НД, що застосовується. Шифр методики, літературне джерело
Азот амонійний*	Фотометричне визначення амоній-іонів з реактивом Неслера	0,15 – 5,0	спектрофотометрія видима	КНД 211.1.4.030-95
Азот нітратний	Фотометричне визначення нітратів з саліциловою кислотою	0,5 – 110	спектрофотометрія видима	КНД 211.1.4.027-95
Азот нітритний	Фотометричне визначення нітрит-іонів з реактивом Грісса	0,03 – 10,0	спектрофотометрія видима	КНД 211.1.4.023-95
АПАР (аніонні СПАР)	Фотометричне визначення тензидів аніонактивних з метиленовим синім	0,01 – 0,8	спектрофотометрія видима	[2], С. 939–943
БСК	Визначення біологічного споживання кисню після 5 днів	3 – 10000 мгО ₂ /дм	титрометричний, окислення-відновлення	КНД 211.1.4.024-95
рН	Електрометричне визначення водневого показника, рН	1 – 14 од. рН	електрохімічний, потенціометрія	[1], С. 251–255
Жорсткість води	Комплексометричне визначення жорсткості	1 – 10 ³ мг-екв/дм ³	титрометричний, комплексоутворення	[2], С. 297–303
Завислі речовини	Гравіметричне визначення завислих речовин	5 – 5000	гравіметричний (ваговий)	КНД 211.1.4.039-95

* Похибка визначення: для атестованих методик згідно РД 211.0.7.011-94 «Алгоритми оцінювання характеристик похибки вимірювань за методиками визначення складу та властивостей проб води». К. : 1997. 37 с.; для не атестованих – згідно ГОСТ 27384-87 «Вода. Нормы погрешности измерений показателей состава и свойства». М. : Госстандарт СССР, 1987. 14 с.

продовження додатку В

Показник	Найменування методики	Діапазон вимірюваного вмісту, мг/дм ³	Метод вимірювання	НД, що застосовується. Шифр методики, літературне джерело
Залізо загальне	Атомно-абсорбційне визначення, електротермічна атомізація	0,005 – 0,1 ⁴	атомно-абсорбційний, графітова кювета	[4], С. 53–56
Кальцій	Комплексонометричне визначення	> 10,0	титрометричний, комплексоутворення	РД 52.24.55-88
Кисень розчинений	Йодометричне визначення по Вінклеру	0,2 – 14 мгО ₂ /дм ³	об'ємний, окислення-відновлення	[1], С. 394–413
Кобальт	Атомно-абсорбційне визначення, електротермічна атомізація	0,0025 – 0,04	атомно-абсорбційний, графітова кювета	[4], С. 66–69
Лужність загальна	Об'ємно-аналітичний метод	0,005 – 10 ммоль/дм ³	титрометричний, нейтралізація	РД 52.10.243-92
Магній	Комплексонометричне визначення	0,5 - 100	титрометричний, комплексоутворення	[2], С. 453–457
Марганець	Атомно-абсорбційне визначення, електротермічна атомізація	0,0005–0,0125	атомно-абсорбційний, графітова кювета	[4], С. 73–76
Мідь	Фотометричне визначення міді і цинку із однієї проби. Методичні вказівки по визначенню цинку, міді, марганцю, заліза, атомно-абсорбційним методом з атомізацією проби в полум'ї	> 0,002 0,001 – 0,05 0,1 – 5,0	спектрофотометрія видима атомно-абсорбційний, графітова кювета атомно-абсорбційний, графітова кювета	[3], С. 156–158 РД 52.24.81-89 КНД 211.1.4.032-95
Нафтопродукти	Визначення неполярних вуглево-днів колоночною хроматографією з ваговим закінченням	0,3 – 3,0	хроматографія рідинна колоночна, абсорбційна	[1], С. 539–549
Нікель	Атомно-абсорбційне визначення, електротермічна атомізація	0,005 – 0,1 ⁴	атомно-абсорбційний, графітова кювета	[4], С. 94–97

продовження додатку В

Показник	Найменування методики	Діапазон вимірюваного вмісту, мг/дм ³	Метод вимірювання	НД, що застосовується. Шифр методики, літературне джерело
Окислюваність перманганатна	Визначення окисності по Кубелю	< 100 мгО ₂ /дм ³	титрометричний, окислення-відновлення	[1], С. 692–696
Прозорість	Визначення по шрифту	до 20 см	фізичний метод	[1], С. 752
Свинець	Атомно-абсорбційне визначення, електротермічна атомізація	0,002 – 0,032	атомно-абсорбційний, графітова кювета	[4], С. 106–109
Сульфати	Турбідиметричне визначення	10 – 1000	спектрофотометрія, турбодиметрія	КНД 211.1.4.026-95
Сухий залишок	Гравіметричне визначення розчинених речовин	50 – 1000	гравіметричний (ваговий)	КНД 211.1.4.042-95
Фосфати	Фотометричне визначення розчинених ортофосфатів	> 0,005 мг РО ₄ ³⁻ /дм ³	спектрофотометрія видима	[2], С. 1050–1054
Фториди	Фотометричне визначення цирконалізарином Потенціометричне визначення	0,05 – 10,0 > 0,02	спектрофотометрія видима електрохімічний, потеціометрія	[2], С. 1076–1080 [2], С. 1085–1088
Хлориди	Аргентометричне визначення	> 2,0	титрометричний, осадження	[2], С. 1118–1121
Хром загальний	Фотометричне визначення сумарного вмісту Cr(VI) і Cr(III) з дифенілкарбазидом Атомно-абсорбційне визначення, електротермічна атомізація	0,001 – 0,2 0,005 – 0,1 ⁴	спектрофотометрія видима атомно-абсорбційний, графітова кювета	[3], С. 183–188 [4], С. 118–121
ХСК	Визначення хімічного споживання кисню	5 - 10000	титрометричний, окислення-відновлення	КНД 211.1.4.021-95
Цинк	Методичні вказівки по визначенню цинку, міді, марганцю, заліза, атомно-абсорбційним методом з атомізацією проби в полум'ї	0,0025 – 0,02	атомно – абсорбційний, полуменева атомізація	РД 52.24.81-89

* Складено автором

Найгірші і середні значення та екологічна оцінка якості води річок Житомирської області за показниками сольового складу в пунктах спостережень за даними 2017–2020 рр. *

№ пунктів	Басейн річки, пункт	Найгірші і середні значення показників якості води, мг/дм ^{3*})						Екологічна оцінка якості води за критеріями											
		сума іонів		хлориди		сульфати		мініралізації		іонного складу			Забруднення компонентами сольового складу (I_I)						
		величина	категорія	величина	категорія	величина	категорія	клас	категорія	клас	група	тип	Підсумкові розрахунки				I_I		Клас якості
													n_i	Σ	\bar{x}	I_I	категорія	субкатегорія	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
I. Басейн Прип'яті																			
Басейн Случі, правої притоки Горині																			
р. Случ, основне русло																			
1	с. Вигнанка, 1 км вище села	409,0	1	44,5	3	60,0	2	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	II
		394,5	1	38,5	3	52,4	2			-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	II
2	смт Любар, в районі селища	259,0	1	49,0	3	32,0	1	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	5	1,66	1,7	2	1-2	II
		249,5	1	37,0	3	31,0	1			-	-	-	3	5	1,66	1,7	2	1-2	II
3	с. Громада, 1,7 км вище впадіння р. Вербка	384,0	1	29,8	2	43,2	1	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	4	1,33	1,3	1	1(2)	I
		353,2	1	25,5	2	28,7	1			-	-	-	3	4	1,33	1,3	1	1(2)	I
4	смт Баранівка, в районі селища	680,0	2	44,0	3	35,0	1	прісні	олігогалінні	-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	II
		588,0	2	42,7	3	32,7	1			-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	II
5	м. Новоград-Волинський, 500 м вище міста	393,0	1	20,1	2	16,3	1	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	4	1,33	1,3	1	1(2)	I
		383,0	1	20,0	1	15,0	1			-	-	-	3	3	1,00	1,0	1	1	I
6	м. Новоград-Волинський, водозабір	382,1	1	29,7	2	52,7	2	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	5	1,66	1,7	2	1-2	II
		353,6	1	26,9	2	45,0	1			-	-	-	3	4	1,33	1,3	1	1(2)	I
7	м. Новоград-Волинський, 2,5 км нижче міста	403,0	1	22,2	2	21,7	1	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	4	1,33	1,3	1	1(2)	I
		398,0	1	21,0	2	18,7	1			-	-	-	3	4	1,33	1,3	1	1(2)	I
8	с. Лучиця, 500 м нижче села	423,5	1	37,0	3	60,5	2	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	II
		391,0	1	33,2	3	52,0	2			-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	II
В середньому по основному руслу р. Случ в межах Житомирської області		416,7	1	34,5	3	40,2	1	прісні	гіпогалінні	C	Ca	III	3	5	1,66	1,7	2	1-2	II
		388,9	1	30,0	2	34,4	1			C	Ca	II-III	3	4	1,33	1,3	1	1(2)	I

продовження додатку Д

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
р. Уборть, права притока Прип'яті																			
р. Уборть, основне русло																			
9	смт Ємільчине, в районі селища	510,0	2	143,0	4	100,0	3	прісні	олігогалінні	-	-	-	3	9	3,00	3,0	3	3	П
		437,0	1	97,2	4	97,2	3		гіпогалінні	-	-	-	3	8	2,66	2,7	3	2-3	П
10	смт Олевськ, в районі селища	327,0	1	69,0	3	30,0	1	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	5	1,66	1,7	2	1-2	П
		275,3	1	47,6	3	25,6	1		гіпогалінні	-	-	-	3	5	1,66	1,7	2	1-2	П
11	с. Перга, 500 м нижче села, 800 м нижче впадіння р. Перга	290,0	1	39,5	3	63,0	2	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	П
		273,5	1	32,0	3	49,0	1		гіпогалінні	-	-	-	3	5	1,66	1,7	2	1-2	П
В середньому по основному руслу р. Уборть в межах Житомирської області		375,7	1	83,8	4	64,3	2	прісні	гіпогалінні	С	Са	П	3	7	2,33	2,3	2	2(3)	П
		328,6	1	58,9	3	57,3	2		гіпогалінні	С	Са	П	3	6	2,00	2,0	2	2	П
р. Уж, права притока Прип'яті																			
р. Уж, основне русло																			
12	м. Коростень, 1 км вище міста, с. Чолівка (водозабір)	262,5	1	35,5	3	55,5	2	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	П
		218,5	1	31,4	3	48,5	1		гіпогалінні	-	-	-	3	5	1,66	1,7	2	1-2	П
13	м. Коростень, міський пляж	190,0	1	37,0	3	50,0	1	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	5	1,66	1,7	2	1-2	П
		186,0	1	33,0	3	47,0	1		гіпогалінні	-	-	-	3	5	1,66	1,7	2	1-2	П
14	м. Коростень, 1,5 км нижче міста, 500 м нижче скиду ОСК ВУВКГ (с. Вороневе)	388,0	1	49,5	3	58,5	2	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	П
		339,0	1	42,5	3	55,7	2		гіпогалінні	-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	П
В середньому по основному руслу р. Уж в межах Житомирської області		280,2	1	40,7	3	54,7	2	прісні	гіпогалінні	С	Са	II-III	3	6	2,00	2,0	2	2	П
		247,8	1	35,6	3	50,0	1		гіпогалінні	С	Са	II-III	3	5	1,66	1,7	2	1-2	П
р. Норин, ліва притока Ужа																			
р. Норин, основне русло																			
15	м. Овруч, 200 м вище скиду очисних споруд БВ УЖКГ	430,5	1	69,5	3	77,5	3	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	7	2,33	2,3	2	2(3)	П
		398,0	1	55,0	3	60,3	2		гіпогалінні	-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	П
16	м. Овруч, 500 м нижче скиду очисних споруд БВ УЖКГ	493,0	1	104,5	4	87,0	3	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	8	2,66	2,7	3	2-3	П
		472,5	1	79,8	4	67,5	2		гіпогалінні	-	-	-	3	7	2,33	2,3	2	2(3)	П
В середньому по основному руслу р. Норин		461,8	1	87,0	4	82,3	3	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	8	2,66	2,7	3	2-3	П
		435,3	1	67,4	3	63,9	2		гіпогалінні	-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	П

продовження додатку Д

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
В середньому по басейну р. Уж в межах Житомирської області		371,0	1	63,9	3	68,5	2	прісні	гіпогалінні	С	Са	II-	3	6	2,00	2,0	2	2	II
		341,6	1	51,5	3	57,0	2			С	Са	III	3	6	2,00	2,0	2	2	2
В середньому по басейну р. Прип'ять в межах Житомирської області		389,1	1	51,4	3	52,7	2	прісні	гіпогалінні	С	Са	II-	3	6	2,00	2,0	2	2	II
		356,9	1	41,1	3	45,3	1			С	Са	III	3	5	1,66	1,7	2	1-2	II
II. Басейн Дніпра (нижче гирла Прип'яті)																			
Басейн Тетерева, правої притоки Дніпра																			
р. Тетерів, основне русло																			
17	смт Чуднів, 1 км вище селища	415,0	1	46,0	3	58,0	2	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	II
		398,5	1	39,5	3	51,0	2			-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	2
18	смт Чуднів (1 км нижче с. Дубище), 500 м нижче скиду ОСК БВ УЖКГ	486,0	1	52,7	3	124,5	4	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	8	2,66	2,7	3	2-3	II
		436,5	1	45,3	3	74,2	2			-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	2
19	с. Дениші, нижче греблі	472,0	1	39,0	3	41,3	1	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	5	1,66	1,7	2	1-2	II
		380,0	1	24,0	2	38,7	1			-	-	-	3	4	1,33	1,3	1	1(2)	I
20	м. Житомир, 5 км вище міста, с. Перлявка	483,0	1	38,0	3	57,9	2	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	II
		421,0	1	28,0	2	43,0	1			-	-	-	3	4	1,33	1,3	1	1(2)	I
21	м. Житомир, 4,5 км вище міста, 500 м вище греблі вдсх. «Відсічне»	426,0	1	51,2	3	88,5	3	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	7	2,33	2,3	2	2(3)	II
		385,5	1	41,9	3	59,3	2			-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	2
22	В межах м. Житомир, 1 км нижче гирла р. Гуйва (300 м вище гирла р. Кам'янка)	427,0	1	54,0	3	56,5	2	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	II
		396,5	1	49,5	3	52,7	2			-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	2
23	м. Житомир, 200 м вище впадіння р. Кам'янка	520,0	2	34,0	3	47,1	1	прісні	олігогалінні	-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	II
		456,0	1	32,7	3	42,3	1			-	-	-	3	5	1,66	1,7	2	1-2	II
24	м. Житомир, в межах міста, 500 м нижче гирла р. Кам'янка (парк)	475,0	1	34,0	3	54,3	2	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	II
		458,0	1	33,0	3	44,9	1			-	-	-	3	5	1,66	1,7	2	1-2	II
25	м. Житомир, гідропарк, водосховище	476,0	1	30,4	2	50,4	1	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	4	1,33	1,3	1	1(2)	I
		438,0	1	30,0	2	42,1	1			-	-	-	3	4	1,33	1,3	1	1(2)	I
26	м. Житомир, 2,5 км нижче міста, 600 м нижче скиду стічних вод ОСК ВУВКГ	441,0	1	62,2	3	10,3	1	прісні	гіпогалінні	С	Са	III	3	5	1,66	1,7	2	1-2	II
		377,0	1	45,2	3	8,7	1			С	Са	III	3	5	1,66	1,7	2	1-2	II
27	м. Житомир (с. Левків), 5 км нижче міста	473,5	1	68,0	3	73,0	2	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	II
		444,0	1	58,0	3	65,0	2			-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	2
28	м. Коростишів, міський пляж	266,0	1	58,0	3	66,0	2	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	II
		203,0	1	55,0	3	43,3	1			-	-	-	3	5	1,66	1,7	2	1-2	II
29	м. Радомишль, 1 км вище міста	409,0	1	45,5	3	10,0	1	прісні	гіпогалінні	С	Са	III	3	5	1,66	1,7	2	1-2	II
		360,0	1	39,3	3	9,3	1			С	Са	III	3	5	1,66	1,7	2	1-2	II
30	м. Радомишль, міський пляж	602,5	2	65,0	3	68,0	2	прісні	олігогалінні	-	-	-	3	7	2,33	2,3	2	2(3)	II
		595,5	2	52,0	3	61,0	2			-	-	-	3	7	2,33	2,3	2	2(3)	II

продовження додатку Д

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
31	м. Радомишль, 1 км нижче міста	401,0	1	46,8	3	10,3	1	прісні	гіпогалінні	С	Са	III	3	5	1,66	1,7	2	1-2	II
		360,0	1	39,4	3	10,2	1			С	Са	III	3	5	1,66	1,7	2	1-2	II
32	с. Вишевичі, 2 км нижче села	484,0	1	59,0	3	65,5	2	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	II
		437,0	1	51,4	3	58,6	2			-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	II
В середньому по основному руслу р. Тетерів в межах Житомирської області		453,6	1	49,0	3	51,6	2	прісні	гіпогалінні	С	Са	III	3	6	2,00	2,0	2	2	II
		409,2	1	41,5	3	44,5	1			С	Са	III	3	5	1,66	1,7	2	1-2	II
р. Гнилоп'ять, права притока Тетерева																			
р. Гнилоп'ять, основне русло																			
33	с. Хажин (гребля)	486,0	1	50,5	3	74,0	2	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	II
		456,5	1	44,5	3	61,8	2			-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	II
34	м. Бердичів, 1 км вище міста; 3,5 км нижче впадіння струмка без назви	577,0	2	46,1	3	18,4	1	прісні	олігогалінні	С	Са	III	3	6	2,00	2,0	2	2	II
		424,0	1	40,6	3	11,7	1			С	Са	III	3	5	1,66	1,7	2	1-2	II
35	м. Бердичів, водозабір Бердичівського ВУВКГ	413,1	1	41,1	3	77,8	3	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	7	2,33	2,3	2	2(3)	II
		337,6	1	39,3	3	70,1	2			-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	II
36	м. Бердичів, 3 км нижче міста, в межах с. Швайківка	549,0	2	59,1	3	17,5	1	прісні	олігогалінні	С	Са	III	3	6	2,00	2,0	2	2	II
		481,0	1	51,2	3	12,1	1			С	Са	III	3	5	1,66	1,7	2	1-2	II
37	с. Швайківка, 200 м вище скиду стічних вод Бердичівського КЕС шкіроб'єднання	528,5	2	57,0	3	80,5	3	прісні	олігогалінні	-	-	-	3	8	2,66	2,7	3	3(2)	II
		492,5	1	48,5	3	60,4	2			-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	II
38	с. Слободище, в межах села, 3 км нижче скиду стічних вод ОСК Бердичівського КЕС шкіроб'єднання	544,0	2	61,0	3	83,5	3	прісні	олігогалінні	-	-	-	3	8	2,66	2,7	3	2-3	II
		516,5	2	51,8	3	65,0	2			-	-	-	3	7	2,33	2,3	2	2(3)	II
39	с. Слободище, нижче греблі	640,0	2	31,0	3	50,8	2	прісні	олігогалінні	-	-	-	3	7	2,33	2,3	2	2(3)	II
		563,0	2	25,3	2	40,7	1			-	-	-	3	5	1,66	1,7	2	1-2	II
40	м. Житомир, гирло р.Гнилоп'ять	479,0	1	56,5	3	72,5	2	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	II
		469,5	1	49,0	3	58,4	2			-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	II
В середньому по основному руслу р. Гнилоп'ять в межах Житомирської області		527,1	2	49,3	3	61,4	2	прісні	олігогалінні	С	Са	III	3	7	2,33	2,3	2	2(3)	II
		453,1	1	43,3	3	50,0	1			С	Са	III	3	5	1,66	1,7	2	1-2	II

продовження додатку Д

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
р. Гуйва, права притока Тетерева																			
р. Гуйва, основне русло																			
41	м. Андрушівка, 500 м вище греблі	480,0	1	54,0	3	33,0	1	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	5	1,66	1,7	2	1-2	П
		423,0	1	47,3	3	30,3	1		гіпогалінні	-	-	-	3	5	1,66	1,7	2	1-2	П
42	с. Пряжево, в межах села	637,0	2	47,3	3	66,6	2	прісні	олігогалінні	-	-	-	3	7	2,33	2,3	2	2(3)	П
		485,0	1	39,3	3	52,2	2		гіпогалінні	-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	П
43	м. Житомир, гирло річки	485,5	1	53,0	3	75,0	2	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	П
		437,5	1	47,0	3	66,0	2		гіпогалінні	-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	П
В середньому по основному руслу р.Гуйва в межах Житомирської області		534,2	2	51,4	3	58,5	2	прісні	олігогалінні	С	Са	III	3	7	2,33	2,3	2	2(3)	П
		448,5	1	44,5	3	49,5	1		гіпогалінні	С	Са	III	3	5	1,66	1,7	2	1-2	П
р. Лісова Кам'янка, ліва притока Тетерева																			
р. Лісова Кам'янка, основне русло																			
44	м. Житомир, 100 м вище впадіння в р. Тетерів	411,0	1	42,0	3	62,9	2	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	П
		385,0	1	33,8	3	55,1	2		гіпогалінні	-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	П
р. Ірша, ліва притока Тетерева																			
р. Ірша, основне русло																			
45	м. Володарськ-Волинський, водозабір	360,0	1	36,0	3	80,0	3	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	7	2,33	2,3	2	2(3)	П
		343,0	1	31,3	3	74,7	2		гіпогалінні	-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	П
46	м. Малин, 1,5 км вище міста	220,2	1	31,4	3	16,9	1	прісні	гіпогалінні	С	Са	III	3	5	1,66	1,7	2	1-2	П
		219,5	1	29,0	2	16,8	1		гіпогалінні	С	Са	III	3	4	1,33	1,3	1	1(2)	I
47	м. Малин, 1 км нижче міста, 5 км вище впадіння р. Возня, 300 м нижче впадіння струмка без назви	252,0	1	32,8	3	18,4	1	прісні	гіпогалінні	С	Са	III	3	5	1,66	1,7	2	1-2	П
		246,0	1	31,0	3	14,8	1		гіпогалінні	С	Са	III	3	5	1,66	1,7	2	1-2	П
48	м. Малин, місце водозабору паперової фабрики	294,6	1	30,0	2	110,2	4	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	7	2,33	2,3	2	2(3)	П
		246,3	1	25,6	2	81,4	3		гіпогалінні	-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	П
49	с. Українка, 1 км нижче села, 6 км вище гирла р. Ірша	396,0	1	55,5	3	121,0	4	прісні	гіпогалінні	-	-	-	3	8	2,66	2,7	3	2-3	П
		384,5	1	50,0	3	92,0	3		гіпогалінні	-	-	-	3	6	2,00	2,0	2	2	П
В середньому по основному руслу р. Ірша		302,8	1	36,2	3	76,1	3	прісні	гіпогалінні	С	Са	III	3	7	2,33	2,3	2	2(3)	П
		280,9	1	31,9	3	60,2	2		гіпогалінні	С	Са	III	3	6	2,00	2,0	2	2	П

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
р. Возня, права притока Ірші																			
р. Возня, основне русло																			
50	с. Візня, водосховище паперової фабрики, місто КПП паперової фабрики	292,0	1	32,0	3	125,0	4	прісні	гіпогалінні	С	Са	III	3	8	2,66	2,7	3	2-3	II
		253,0	1	27,3	2	78,7	3			С	Са	III	3	6	2,00	2,0	2	2	II
В середньому по басейну р.Ірша		302,4	1	35,5	3	84,3	3	прісні	гіпогалінні	С	Са	III	3	7	2,33	2,3	2	2(3)	II
		276,3	1	31,1	3	63,3	2			С	Са	III	3	6	2,00	2,0	2	2	II
В середньому по басейну р.Тетерів в межах Житомирської області		449,8	1	46,7	3	60,6	2	прісні	гіпогалінні	С	Са	III	3	6	2,00	2,0	2	2	II
		398,8	1	40,1	3	51,0	2			С	Са	III	3	6	2,00	2,0	2	2	II
Басейн Ірпіня, правої притоки Дніпра																			
р. Ірпінь, основне русло																			
51	с. Суцанка, 500 м вище села	395,0	1	44,5	3	55,0	2	прісні	гіпогалінні	С	Са	I-II	3	6	2,00	2,0	2	2	II
		375,0	1	37,5	3	51,0	2			С	Са	I-II	3	6	2,00	2,0	2	2	II
Басейн Росі, правої притоки Дніпра																			
р. Роставиця, ліва притока Росі																			
р. Роставиця, основне русло																			
52	с. Строків (міст), 500 м вище села	419,0	1	45,0	3	60,5	2	прісні	гіпогалінні	С	Са	I-II	3	6	2,00	2,0	2	2	II
		388,0	1	39,5	3	53,0	2			С	Са	I-II	3	6	2,00	2,0	2	2	II
р. Кам'янка, ліва притока Росі																			
р. Кам'янка, основне русло																			
53	с. Кожанка (міст), 500 м вище села	425,5	1	51,5	3	61,5	2	прісні	гіпогалінні	С	Са	I-II	3	6	2,00	2,0	2	2	II
		403,5	1	42,5	3	52,0	2			С	Са	I-II	3	6	2,00	2,0	2	2	II
В середньому по басейну Росі в межах Житомирської області		422,3	1	48,3	3	61,0	2	прісні	гіпогалінні	С	Са	I-II	3	6	2,00	2,0	2	2	II
		395,8	1	41,0	3	52,5	2			С	Са	I-II	3	6	2,00	2,0	2	2	II

^{*)} В чисельнику – найгірші значення показників сольового складу; в знаменнику – середні значення показників сольового складу.

* Складено автором

Найгірші і середні значення та екологічна оцінка якості води річок Житомирської області за трофо-сапробіологічними (еколого-санітарними) показниками в різних пунктах спостережень за даними 2017–2020 рр. *

№ пунктів	Басейн річки, пункт	Найгірші і середні значення трофо-сапробіологічних показників якості води, мг/дм ^{3*})																	
		Прозорість, см		Завислі речовини		рН (одиниць)		Азот амонійний		Азот нітритний		Азот нітратний		Фосфор фосфатів		Розчинений кисень			
		велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	клас	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
I. Басейн Прип'яті																			
Басейн Случі, правої притоки Горині																			
р. Случ, основне русло																			
1	с. Вигнанка, 1 км вище села	24,3	6	11,1	3	8,20	4	1,07	6	0,090	6	1,80	6	0,160	5	11,3	1	-	-
		28,0	6	9,4	2	8,15	3	0,83	5	0,060	6	1,30	6	0,100	4	11,8	1	-	-
2	смт Любар, в районі селища	28,0	6	2,5	1	-	-	<0,05	1	0,041	5	13,00	7	-	-	9,07	1	-	-
		30,0	6	2,4	1	-	-	<0,05	1	0,016	4	4,00	7	-	-	11,6	1	-	-
3	с. Громада, 1,7 км вище впадіння р. Вербка	19,4	7	26,3	4	8,40	5	3,07	7	0,325	7	0,21	2	0,972	7	13,9	1	160,0	7
		20,0	6	20,3	3	7,80	2	1,92	6	0,089	6	0,126	1	0,220	6	14,7	1	136,0	5
4	смт Баранівка, в районі селища	25,0	6	14,0	3	6,70	2	0,80	5	0,200	7	7,00	7	-	-	4,2	6	-	-
		25,0	6	11,3	2	6,70	2	0,40	4	0,080	6	6,00	7	-	-	5,0	6	-	-
5	м. Новоград-Волинський, 500 м вище міста	19,0	7	10,0	2	8,90	7	1,10	6	0,120	7	0,13	1	0,133	5	10,6	1	117,0	3
		19,0	7	8,7	2	7,88	2	0,79	5	0,110	7	0,12	1	0,086	4	10,2	1	104,0	1
6	м. Новоград-Волинський, водозабір	27,5	6	14,4	3	8,40	5	0,75	5	0,075	6	4,80	7	0,030	2	10,8	1	-	-
		29,0	6	12,2	3	7,93	2	0,47	4	0,057	6	2,81	7	0,020	2	13,9	1	-	-
7	м. Новоград-Волинський, 2,5 км нижче міста	19,0	7	12,5	3	8,95	7	0,68	5	0,120	7	0,14	1	0,139	5	9,9	1	109,0	2
		19,0	7	11,8	3	8,53	5	0,44	4	0,107	7	0,14	1	0,130	5	9,65	1	98,0	1
8	с. Лучиця, 500 м нижче села	29,1	6	10,6	2	8,10	3	1,20	6	0,036	5	3,56	7	0,160	5	10,6	1	-	-
		30,0	6	7,8	2	7,90	2	0,94	5	0,034	5	2,68	7	0,070	4	11,1	1	-	-
В середньому по основному руслу р. Случ в межах Житомирської області		24,3	6	12,9	3	8,30	4	1,05	6	0,120	7	3,93	7	0,266	6	10,2	1	129,0	4
		25,4	6	11,0	3	7,99	3	0,70	5	0,067	6	2,22	6	0,104	5	11,2	1	113,0	3
р. Уборть, права притока Прип'яті																			
р. Уборть, основне русло																			
9	смт Ємільчине, в районі селища	27,0	6	0,75	1	6,60	3	1,00	5	0,040	5	15,00	7	-	-	7,00	4	-	-
		29,0	6	0,73	1	6,40	4	0,70	5	0,030	5	13,30	7	-	-	8,38	1	-	-
10	смт Олевськ, в районі селища	29,0	6	4,3	1	7,25	1	2,00	6	0,004	2	5,50	7	-	-	9,60	1	-	-
		30,0	6	3,9	1	7,02	1	1,27	6	0,003	2	4,60	7	-	-	10,50	1	-	-

продовження додатку Е

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Екологічна оцінка якості води за трофо-сапробіологічними показниками (I ₂)																			
Перманганатна окисність		Біхроматна окисність		БСК ₅		БСК ₂₀		Підсумкові розрахунки			Значення індексу трофо-сапробності (I ₂)	Рівень трофності			Зона сапробності			Клас якості води	
велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	n	Σ	\bar{x}		кат.	субкат.	словесна характеристика	кат.	субкат.	словесна характеристика		
I. Басейн Прип'яті																			
Басейн Случі, правої притоки Горині																			
р. Случ, основне русло																			
1	-	-	54,0	6	5,20	5	6,90	-	10	48	4,80	4,8	5	5(4)					III
	-	-	46,0	6	4,70	5	6,20	-	10	44	4,40	4,4	4	4(5)					III
2	7,70	3	23,0	3	7,00	5	-	-	9	32	3,55	3,6	4	3-4					III
	6,10	3	19,3	3	5,30	5	-	-	9	31	3,44	3,4	3	3(4)					II
3	-	-	70,1	7	3,52	4	-	-	11	58	5,27	5,3	5	5(6)					III
	-	-	37,3	5	1,89	3	-	-	11	44	4,00	4,0	4	4					III
4	4,20	2	10,0	2	4,00	4	-	-	10	44	4,40	4,4	4	4(5)					III
	3,70	2	9,1	2	3,20	4	-	-	10	42	4,20	4,2	4	4					III
5	-	-	34,8	5	1,37	2	-	-	11	46	4,18	4,2	4	4					III
	-	-	34,0	5	1,16	2	-	-	11	37	3,36	3,4	3	3(4)					II
6	7,52	3	27,8	4	3,50	4	-	-	11	46	4,18	4,2	4	4					III
	6,39	3	20,3	3	2,96	4	-	-	11	41	3,73	3,7	4	3-4					III
7	-	-	37,0	5	1,24	2	-	-	11	45	4,09	4,1	4	4					III
	-	-	34,6	5	1,18	2	-	-	11	41	3,73	3,7	4	3-4					III
8	-	-	41,0	6	4,10	5	5,40	-	10	46	4,60	4,6	5	4-5					III
	-	-	37,0	5	3,90	4	5,20	-	10	41	4,10	4,1	4	4					III
	6,50	3	36,2	5	3,71	4	-	-	12	56	4,66	4,7	5	4-5	ев-політрофні води з ухилом до евтрофних	5	4-5	α'-мезосапробна зона з ухилом до β''-мезосапробної	III
	5,40	3	28,6	4	3,02	4	-	-	12	49	4,08	4,1	4	4	евтрофні води	4	4	β''-мезосапробна зона	III
р. Уборть, права притока Прип'яті																			
р. Уборть, основне русло																			
9	15,68	6	39,2	5	23,28	7	-	-	10	49	4,90	4,9	5	5(4)					III
	9,44	4	27,3	4	15,60	7	-	-	10	44	4,40	4,4	4	4(5)					III
10	40,00	7	120,0	7	12,00	6	-	-	10	44	4,40	4,4	4	4(5)					III
	35,70	7	107,0	7	10,90	6	-	-	10	44	4,40	4,4	4	4(5)					III

продовження додатку Е

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ пунктів	Басейн річки, пункт	Найгірші і середні значення трофо-сапробіологічних показників якості води, мг/дм ^{3*})																	
		Прозорість, см		Завислі речовини		рН (одиниць)		Азот амонійний		Азот нітритний		Азот нітратний		Фосфор фосфатів		Розчинений кисень			
		велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	клас	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.
11	с. Перга, 500 м нижче села, 800 м нижче впадіння р. Перга	27,0	6	9,0	2	8,00	3	1,38	6	0,030	5	4,80	7	0,700	7	10,25	1	-	-
		30,0	6	7,6	2	7,50	1	1,00	5	0,019	4	2,90	7	0,440	7	11,00	1	-	-
В середньому по основному руслу р. Уборть в межах Житомирської області		27,7	6	4,7	1	7,30	1	1,46	6	0,025	5	8,43	7	-	-	8,95	1	-	-
		29,7	6	4,1	1	7,00	1	0,99	5	0,010	3	6,93	7	-	-	9,96	1	-	-
р. Уж, права притока Прип'яті																			
р. Уж, основне русло																			
12	м. Коростень, 1 км вище міста, с.Чолівка (водозабір)	23,5	6	10,3	2	7,44	1	0,72	5	0,078	6	1,81	6	0,050	3	10,00	1	90,0	3
		25,8	6	7,3	2	7,20	1	0,54	5	0,036	5	1,42	6	0,031	3	11,25	1	95,0	2
13	м. Коростень, міський пляж	18,0	7	16,4	3	7,20	1	0,39	4	0,020	4	2,00	6	-	-	9,20	1	-	-
		24,0	6	8,7	2	7,20	1	0,27	3	0,017	4	1,32	6	-	-	10,50	1	-	-
14	м. Коростень, 1,5 км нижче міста, 500 м нижче скиду ОСК ВУВКГ (с. Вороневе)	25,7	6	10,9	3	8,00	3	1,16	6	0,320	7	3,81	7	0,276	6	10,15	1	90,0	3
		27,5	6	5,95	2	7,70	2	0,93	5	0,129	7	3,45	7	0,193	5	11,45	1	92,0	2
В середньому по основному руслу р. Уж в межах Житомирської області		22,4	6	12,5	3	7,55	1	0,76	5	0,139	7	2,54	7	0,163	5	9,80	1	90,0	3
		25,8	6	7,3	2	7,40	1	0,58	5	0,061	6	2,06	6	0,097	4	11,10	1	93,5	2
р. Норин, ліва притока Ужа																			
р. Норин, основне русло																			
15	м. Овруч, 200 м вище скиду очисних споруд БВ УЖКГ	28,2	6	7,90	2	8,15	3	0,92	5	0,110	7	6,20	7	0,300	6	10,33	1	-	-
		30,0	6	6,25	2	7,90	2	0,79	5	0,080	6	3,60	7	0,150	5	11,10	1	-	-
16	м. Овруч, 500 м нижче скиду очисних споруд БВ УЖКГ	26,0	6	9,3	2	8,05	3	2,98	7	1,400	7	15,00	7	4,800	7	10,20	1	-	-
		30,0	6	7,1	2	7,85	2	2,10	6	0,470	7	7,10	7	1,500	7	10,70	1	-	-
В середньому по основному руслу р. Норин		27,1	6	8,6	2	8,10	3	1,95	6	0,755	7	10,60	7	2,550	7	10,27	1	-	-
		30,0	6	6,7	2	7,90	2	1,45	6	0,275	7	5,35	7	0,825	7	10,90	1	-	-

продовження додатку Е

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Екологічна оцінка якості води за трофо-сапробіологічними показниками (I ₂)																			
	Перманганатна окисність		Біхроматна окисність		БСК ₅		БСК ₂₀		Підсумкові розрахунки			Значення індексу трофо-сапробності (I ₂)	Рівень трофності			Зона сапробності			Клас якості води
	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	n	Σ	\bar{x}		кат.	субкат.	словесна характеристика	кат.	субкат.	словесна характеристика	
11	-	-	59,0	6	5,60	5	7,40	-	10	48	4,80	4,8	5	5(4)					III
	-	-	57,0	6	4,90	5	6,50	-	10	44	4,40	4,4	4	4(5)					III
	27,80	7	72,7	7	13,60	7	-	-	10	48	4,80	4,8	5	5(4)	<i>ев-політрофні води</i>	5	5(4)	<i>α'-мезосапробна зона</i>	III
	22,60	7	63,8	7	10,50	6	-	-	10	44	4,40	4,4	4	4(5)	<i>евтрофні води з ухилом до ев-політрофних</i>	4	4(5)	<i>β''-мезосапробна зона з ухилом до α'-мезосапробної</i>	III
<i>р. Уж, права притока Прип'яті</i>																			
<i>р. Уж, основне русло</i>																			
12	-	-	34,9	5	2,98	4	-	-	11	42	3,82	3,8	4	4(3)					III
	-	-	31,1	5	2,76	4	-	-	11	40	3,64	3,6	4	3-4					II-III
13	9,70	4	33,95	5	2,96	4	-	-	10	39	3,90	3,9	4	4(3)					III
	6,70	3	21,6	3	2,88	4	-	-	10	33	3,30	3,3	3	3(4)					II
14	-	-	42,2	6	4,26	5	-	-	11	53	4,82	4,8	5	5(4)					III
	-	-	30,9	5	4,03	4	-	-	11	46	4,18	4,2	4	4					III
	-	-	37,0	5	3,40	4	-	-	11	47	4,27	4,3	4	4(5)	<i>евтрофні води з ухилом до ев-політрофних</i>	4	4(5)	<i>β''-мезосапробна зона з ухилом до α'-мезосапробної</i>	III
	-	-	27,9	4	3,22	4	-	-	11	41	3,73	3,7	4	3-4	<i>евтрофні води з ухилом до мезо-евтрофних</i>	4	3-4	<i>β''-мезосапробна зона з ухилом до β'-мезосапробної</i>	III
<i>р. Норин, ліва притока Ужа</i>																			
<i>р. Норин, основне русло</i>																			
15	-	-	35,0	5	4,20	5	5,60	-	10	47	4,70	4,7	5	4-5					III
	-	-	33,0	5	3,80	4	5,10	-	10	43	4,30	4,3	4	4(5)					III
16	-	-	58,0	6	5,70	5	7,60	-	10	51	5,10	5,1	5	5					III
	-	-	47,7	6	5,00	5	6,60	-	10	49	4,90	4,9	5	5(4)					III
	-	-	46,5	6	4,95	5	6,60	-	10	50	5,00	5,0	5	5	<i>ев-політрофні води</i>	5	5	<i>α'-мезосапробна зона</i>	III
	-	-	40,4	5	4,40	5	5,90	-	10	48	4,80	4,8	5	5(4)	<i>ев-політрофні води</i>	5	5(4)	<i>α'-мезосапробна зона</i>	III

продовження додатку Е

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ пунктів	Басейн річки, пункт	Найгірші і середні значення трофо-сапробіологічних показників якості води, мг/дм ^{3*})																	
		Прозорість, см		Завислі речовини		рН (одиниць)		Азот амонійний		Азот нітритний		Азот нітратний		Фосфор фосфатів		Розчинений кисень			
		велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	клас	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.
<i>В середньому по басейну р. Уж в межах Житомирської області</i>		24,3	6	10,9	2	7,80	2	1,24	6	0,385	7	5,76	7	1,118	7	10,00	1	90,0	3
		27,5	6	7,0	2	7,60	2	1,02	6	0,147	7	2,55	7	0,598	7	11,00	1	93,5	2
<i>В середньому по басейну р. Прип'ять в межах Житомирської області</i>		26,9	6	10,7	2	7,90	2	1,22	6	0,185	7	5,35	7	0,291	6	9,90	1	113,4	3
		29,2	6	8,4	2	7,70	2	0,85	5	0,094	6	3,21	7	0,235	6	11,50	1	105,2	1
<i>II. Басейн Дніпра (нижче гирла Прип'яті)</i>																			
<i>Басейн Тетерева, правої притоки Дніпра</i>																			
<i>р. Тетерів, основне русло</i>																			
17	сmt Чуднів, 1 км вище селища	24,5	6	10,2	2	8,20	4	0,74	5	0,090	6	1,80	6	0,090	4	8,85	1	-	-
		30,0	6	6,45	2	8,00	3	0,69	5	0,050	5	1,70	6	0,060	4	9,35	1	-	-
18	сmt Чуднів (1 км нижче с. Дубище), 500 м нижче скиду ОСК БВ УЖКГ	25,4	6	13,8	3	8,15	3	1,41	6	0,040	5	7,95	7	0,140	5	7,70	2	-	-
		28,0	6	12,2	3	8,10	3	1,30	6	0,030	5	6,75	7	0,110	5	8,14	1	-	-
19	с. Дениші, нижче греблі	24,0	6	15,0	3	8,45	5	0,08	5	0,004	2	3,28	7	-	-	10,20	1	-	-
		27,0	6	13,3	3	7,65	2	0,08	5	0,004	2	1,81	6	-	-	11,72	1	-	-
20	м. Житомир, 5 км вище міста, с. Перлявка	23,0	6	19,9	3	8,40	5	0,69	5	0,062	6	4,50	7	0,020	2	10,65	1	-	-
		26,0	6	15,9	3	8,05	3	0,40	4	0,030	5	2,17	6	0,010	1	13,13	1	-	-
21	м. Житомир, 4,5 км вище міста, 500 м вище греблі вдсх «Відсічне»	26,4	6	8,8	2	8,00	3	0,66	5	0,041	5	2,28	6	0,250	6	10,80	1	-	-
		27,5	6	4,66	1	7,75	2	0,50	5	0,027	5	1,37	6	0,131	5	12,70	1	-	-
22	В межах м. Житомир, 1 км нижче гирла р. Гуїва (300 м вище гирла р. Кам'янка)	25,8	6	8,35	2	8,10	3	1,10	6	0,060	6	2,70	7	0,390	7	10,43	1	-	-
		30,0	6	6,0	2	8,05	3	0,81	5	0,042	5	1,60	6	0,310	7	11,40	1	-	-
23	м. Житомир, 200 м вище впадіння р. Кам'янка	15,5	7	38,0	5	8,75	7	0,30	3	0,030	5	7,00	7	-	-	10,90	1	-	-
		18,0	7	31,0	5	8,43	5	0,20	2	0,020	4	6,30	7	-	-	13,60	1	-	-
24	м. Житомир, в межах міста, 500 м нижче гирла р. Кам'янка (парк)	16,0	7	50,0	5	8,75	7	0,25	3	0,100	6	7,00	7	-	-	10,40	1	-	-
		19,0	7	39,0	5	8,25	4	0,20	2	0,070	6	5,50	7	-	-	14,00	1	-	-

продовження додатку Е

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Екологічна оцінка якості води за трофо-сапробіологічними показниками (I ₂)																			
Перманганат на окисність		Біхроматна окисність		БСК ₅		БСК ₂₀		Підсумкові розрахунки			Значення індексу трофо-сапробності (I ₂)	Рівень трофності			Зона сапробності			Клас якості води	
велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	n	Σ	\bar{x}		кат.	субкат.	словесна характеристика	кат.	субкат.	словесна характеристика		
-	-	41,0	6	4,18	5	-	-	11	52	4,73	4,7	5	4-5	ев-політрофні води з ухилом до евтрофних	5	4-5	α'-мезосапробна зона з ухилом до β''-мезосапробної	III	
-	-	32,9	5	3,70	4	-	-	11	49	4,45	4,4	4	4(5)	евтрофні води з ухилом до ев-політрофних	4	4(5)	β''-мезосапробна зона з ухилом до α'-мезосапробної	III	
17,20	6	43,3	6	7,16	6	-	-	12	58	4,83	4,8	5	5(4)	ев-політрофні води	5	5(4)	α'-мезосапробна зона	III	
12,30	5	36,5	5	4,63	5	-	-	12	51	4,26	4,3	4	4(5)	евтрофні води з ухилом до ев-політрофних	4	4(5)	β''-мезосапробна зона з ухилом до α'-мезосапробної	III	
II. Басейн Дніпра (нижче гирла Прип'яті)																			
Басейн Тетерева, правої притоки Дніпра																			
р. Тетерів, основне русло																			
17	-	-	39,0	5	6,10	5	8,10	-	10	45	4,50	4,5	4	4(5)					III
	-	-	36,0	5	4,40	5	5,80	-	10	42	4,20	4,2	4	4					III
18	12,00	5	33,8	5	5,10	5	-	-	11	52	4,76	4,8	5	5(4)					III
	10,50	5	29,6	4	4,50	5	-	-	11	50	4,55	4,6	5	4-5					III
19	16,00	6	38,0	5	12,30	7	-	-	10	47	4,70	4,7	5	4-5					III
	11,30	5	32,6	5	9,50	6	-	-	10	41	4,10	4,1	4	4					III
20	14,80	5	-	-	4,60	5	-	-	10	45	4,50	4,5	4	4(5)					III
	10,80	5	-	-	3,20	4	-	-	10	38	3,80	3,8	4	4(3)					III
21	-	-	37,5	5	3,67	4	4,60	-	10	43	4,30	4,3	4	4(5)					III
	-	-	28,9	4	3,28	4	4,30	-	10	39	3,90	3,9	4	4(3)					III
22	-	-	43,0	6	4,16	5	5,50	-	10	49	4,90	4,9	5	5(4)					III
	-	-	38,0	5	3,83	4	5,10	-	10	44	4,40	4,4	4	4(5)					III
23	15,60	6	-	-	18,40	7	-	-	9	48	5,33	5,3	5	5(6)					III
	13,30	5	-	-	16,80	7	-	-	9	43	4,77	4,8	5	5(4)					III
24	16,00	6	-	-	6,60	5	-	-	9	46	5,11	5,1	5	5					III
	15,40	6	-	-	4,60	5	-	-	9	43	4,77	4,8	5	5(4)					III

продовження додатку Е

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ пунктів	Басейн річки, пункт	Найгірші і середні значення трофо-сапробіологічних показників якості води, мг/дм ^{3*}																	
		Прозорість, см		Завислі речовини		рН (одиниць)		Азот амонійний		Азот нітритний		Азот нітратний		Фосфор фосфатів		Розчинений кисень			
		велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	клас	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.
25	м. Житомир, гідропарк, водосховище	15,3	7	40,0	5	8,75	7	0,25	3	0,050	5	7,00	7	-	-	14,20	1	-	-
		16,0	7	33,0	5	8,63	6	0,20	2	0,020	4	6,30	7	-	-	16,50	1	-	-
26	м. Житомир, 2,5 км нижче міста, 600 м нижче скиду стічних вод ОСК ВУВКГ	25,0	6	12,4	3	8,19	4	1,18	6	0,304	7	0,49	3	0,364	7	10,30	1	86,0	3
		25,0	6	5,2	2	7,83	2	0,57	5	0,127	7	0,26	2	0,151	5	13,40	1	93,0	2
27	м. Житомир (с.Левків), 5 км нижче міста	21,7	6	13,3	3	8,20	4	2,25	6	0,540	7	14,50	7	1,700	7	10,25	1	-	-
		28,0	6	10,35	2	8,10	3	1,90	6	0,190	7	9,20	7	0,900	7	10,80	1	-	-
28	м.Коростишів, міський пляж	30,0	6	8,4	2	8,00	3	0,34	4	<0,003	2	26,00	7	-	-	10,30	1	-	-
		30,0	6	7,6	2	7,90	2	0,27	3	<0,003	2	13,20	7	-	-	11,80	1	-	-
29	м.Радомишль, 1 км вище міста	25,0	6	53,8	6	8,03	3	0,50	4	0,072	6	0,49	3	0,205	6	9,92	1	86,0	3
		25,0	6	14,9	3	7,69	2	0,34	4	0,051	6	0,36	3	0,143	5	11,20	1	94,0	2
30	м.Радомишль, міський пляж	23,3	6	15,6	3	8,60	6	1,80	6	0,004	2	28,00	7	-	-	13,70	1	-	-
		24,0	6	14,3	3	8,50	5	1,10	6	0,003	2	25,70	7	-	-	14,60	1	-	-
31	м.Радомишль, 1 км нижче міста	25,0	6	28,1	4	7,68	2	0,44	4	0,054	6	0,46	3	0,296	6	9,80	1	84,0	3
		25,0	6	13,2	3	7,59	2	0,31	4	0,030	5	0,35	3	0,089	4	11,50	1	92,0	2
32	с.Вишевичі, 2 км нижче села	24,0	6	9,8	2	8,15	3	1,20	6	0,048	5	9,60	7	0,220	6	10,20	1	-	-
		28,5	6	8,2	2	7,90	2	0,80	5	0,030	5	6,20	7	0,180	5	10,40	1	-	-
В середньому по основному руслу р. Тетерів в межах Житомирської області		23,2	6	21,6	4	8,30	4	0,82	5	0,094	6	7,69	7	0,419	7	10,53	1	85,0	3
		25,4	6	14,7	3	8,00	3	0,60	5	0,045	5	5,55	7	0,208	6	13,74	1	93,0	2
р. Гнилоп'ять, права притока Тетерева																			
р. Гнилоп'ять, основне русло																			
33	с.Хажин (гребля)	26,3	6	8,4	2	8,35	4	1,38	6	0,048	5	3,60	7	0,125	5	10,90	1	-	-
		30,0	6	7,1	2	8,00	3	0,91	5	0,023	5	2,90	7	0,102	5	11,20	1	-	-
34	м. Бердичів, 1 км вище міста, 3,5 км нижче впадіння струмка без назви	25,0	6	15,8	3	7,83	2	0,42	4	0,028	5	0,40	3	0,096	4	10,10	1	87,0	3
		25,0	6	6,56	2	7,69	2	0,26	3	0,018	4	0,27	2	0,058	4	12,20	1	93,0	2
35	м. Бердичів, водозабір Бердичівського ВУВКГ	27,0	6	8,25	2	8,30	4	1,31	6	0,090	6	2,10	6	0,030	2	7,92	2	-	-
		29,0	6	7,1	2	7,90	2	0,74	5	0,036	5	1,24	6	0,020	2	8,67	1	-	-
36	м. Бердичів, 3 км нижче міста, в межах с.Швайківка	25,0	6	12,3	3	7,83	2	1,85	6	0,161	7	0,57	4	0,311	7	9,10	1	-	-
		25,0	6	4,8	1	7,64	2	0,62	5	0,055	6	0,29	2	0,122	5	12,80	1	-	-
37	с. Швайківка, 200 м вище скиду стічних вод Бердичівського КЕС шкіроб'єднання	23,9	6	10,9	3	8,10	3	1,80	6	0,030	5	4,00	7	0,160	5	10,05	1	-	-
		30,0	6	8,5	2	8,00	3	1,15	6	0,027	5	3,50	7	0,129	5	11,00	1	-	-

продовження додатку Е

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Екологічна оцінка якості води за трофо-сапробіологічними показниками (I ₂)																			
	Перманганатна окисність		Біхроматна окисність		БСК ₅		БСК ₂₀		Підсумкові розрахунки			Значення індексу трофо-сапробності (I ₂)	Рівень трофності			Зона сапробності			Клас якості води
	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	n	Σ	\bar{x}		кат.	субкат.	словесна характеристика	кат.	субкат.	словесна характеристика	
25	20,40	7	-	-	24,50	7	-	-	9	49	5,44	5,4	5	5(6)					III
	14,70	5	-	-	17,10	7	-	-	9	44	4,89	4,9	5	5(4)					III
26	-	-	50,7	6	4,16	5	-	-	11	52	4,73	4,7	5	4-5					III
	-	-	26,8	4	3,20	4	-	-	11	40	3,64	3,6	4	3-4					III
27	-	-	59,0	6	7,80	6	10,40	-	10	53	5,30	5,3	5	5(6)					III
	-	-	46,0	6	6,20	5	8,20	-	10	50	5,00	5,0	5	5					III
28	28,60	7	38,0	5	21,40	7	-	-	10	44	4,40	4,4	4	4(5)					III
	26,10	7	34,0	5	19,70	7	-	-	10	42	4,20	4,2	4	4					III
29	-	-	41,2	6	4,16	5	-	-	11	49	4,45	4,5	4	4(5)					III
	-	-	22,2	3	3,27	4	-	-	11	39	3,54	3,5	3	3(4)					III
30	16,20	6	-	-	21,40	7	-	-	9	44	4,89	4,9	5	5(4)					III
	14,50	5	-	-	19,30	7	-	-	9	42	4,67	4,7	5	4-5					III
31	-	-	40,1	5	4,16	5	-	-	11	45	4,09	4,1	4	4					III
	-	-	24,2	3	3,23	4	-	-	11	37	3,36	3,4	3	3(4)					II
32	-	-	43,0	6	6,56	5	8,70	-	10	47	4,70	4,7	5	4-5					III
	-	-	40,0	5	5,20	5	6,90	-	10	43	4,30	4,3	4	4(5)					III
	17,40	6	42,1	6	9,70	6	-	-	12	61	5,08	5,1	5	5	ев-політрофні води	5	5	α'-мезосапробна зона	III
	14,60	5	32,6	5	8,00	6	-	-	12	54	4,50	4,5	4	4(5)	евтрофні води з ухилом до ев-політрофних	4	4-5	β''-мезосапробна зона з ухилом до α'-мезосапроби	III
р. Гнилоп'ять, права притока Тетерева																			
р. Гнилоп'ять, основне русло																			
33	-	-	47,0	6	4,20	5	5,60	-	10	47	4,70	4,7	5	4-5					III
	-	-	40,5	5	4,00	4	5,30	-	10	43	4,30	4,3	4	4(5)					III
34	-	-	31,8	5	3,20	4	-	-	11	40	3,64	3,6	4	3-4					III
	-	-	21,8	3	3,16	4	-	-	11	33	3,00	3,0	3	3					II
35	-	-	37,5	5	4,75	5	-	-	10	44	4,40	4,4	4	4(5)					III
	-	-	28,6	4	4,00	4	-	-	10	37	3,70	3,7	4	3-4					III
36	-	-	35,0	5	3,20	4	-	-	10	45	4,50	4,5	4	4(5)					III
	-	-	22,1	3	3,17	4	-	-	10	35	3,50	3,5	3	3(4)					II
37	-	-	75,0	7	8,50	6	11,30	-	10	49	4,90	4,9	5	5(4)					III
	-	-	52,0	6	5,90	5	7,80	-	10	46	4,60	4,6	5	4-5					III

продовження додатку Е

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ пунктів	Басейн річки, пункт	Найгірші і середні значення трофо-сапробіологічних показників якості води, мг/дм ^{3*}																	
		Прозорість, см		Завислі речовини		рН (одиниць)		Азот амонійний		Азот нітритний		Азот нітратний		Фосфор фосфатів		Розчинений кисень			
		велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	клас	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.
38	с. Слободище, в межах села, 3 км нижче скиду стічних вод ОСК Бердичівського КЕС шкіроб'єднання	22,5	6	12,4	3	8,15	3	1,73	6	0,220	7	4,40	7	0,410	7	10,28	1	-	-
		30,0	6	9,35	2	8,00	3	1,30	6	0,080	6	3,87	7	0,280	6	10,80	1	-	-
39	с. Слободище, нижче греблі	23,0	6	17,0	3	8,45	5	1,00	5	0,070	6	2,30	6	-	-	9,51	1	-	-
		26,0	6	14,3	3	7,82	2	0,43	4	0,025	5	1,41	6	-	-	11,40	1	-	-
40	м. Житомир, гирло р. Гнилоп'ять	25,6	6	11,7	3	8,25	4	1,50	6	0,140	7	4,90	7	0,350	7	10,90	1	-	-
		30,0	6	8,65	2	8,00	3	1,06	6	0,060	6	3,39	7	0,190	5	11,20	1	-	-
В середньому по основному руслу р. Гнилоп'ять в межах Житомирської області		24,8	6	12,1	3	8,15	3	1,37	6	0,098	6	2,78	7	0,212	6	9,85	1	-	-
		28,2	6	8,3	2	7,90	2	0,81	5	0,041	5	2,11	6	0,129	5	11,16	1	-	-
р. Гуйва, права притока Тетерева																			
р. Гуйва, основне русло																			
41	м. Андрушівка, 500 м вище греблі	28,0	6	4,8	1	7,60	2	0,84	5	0,040	5	4,00	7	-	-	11,20	1	-	-
		30,0	6	4,1	1	7,40	1	0,52	5	0,015	4	3,20	7	-	-	12,40	1	-	-
42	с. Пряжево, в межах села	22,0	6	17,0	3	8,20	4	0,40	4	0,040	5	7,69	7	-	-	10,30	1	-	-
		24,0	6	15,0	3	7,80	2	0,19	2	0,016	4	3,08	7	-	-	11,30	1	-	-
43	м. Житомир, гирло річки	28,0	6	8,35	2	8,25	4	1,49	6	0,190	7	3,60	7	0,190	5	8,90	1	-	-
		30,0	6	6,15	2	8,05	3	0,97	5	0,120	7	3,30	7	0,140	5	11,60	1	-	-
В середньому по основному руслу р. Гуйва в межах Житомирської області		26,0	6	10,1	2	8,05	3	0,91	5	0,090	6	5,10	7	-	-	10,13	1	-	-
		28,0	6	8,42	2	7,75	2	0,56	5	0,050	5	3,19	7	-	-	11,80	1	-	-
р. Лісова Кам'янка, ліва притока Тетерева																			
р. Лісова Кам'янка, основне русло																			
44	м. Житомир, 100 м вище впадіння в р.Тетерів	15,0	7	42,0	5	8,65	6	0,40	4	0,300	7	12,00	7	-	-	10,80	1	-	-
		18,0	7	38,0	5	8,03	3	0,40	4	0,118	7	8,20	7	-	-	13,50	1	-	-

продовження додатку Е

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Екологічна оцінка якості води за трофо-сапробіологічними показниками (I ₂)																			
	Перманганатна окисність		Біхроматна окисність		БСК ₅		БСК ₂₀		Підсумкові розрахунки			Значення індексу трофо-сапробності (I ₂)	Рівень трофності			Зона сапробності			Клас якості води
	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	n	Σ	\bar{x}		кат.	субкат.	словесна характеристика	кат.	субкат.	словесна характеристика	
38	-	-	70,0	7	8,40	6	11,20	-	10	53	5,30	5,3	5	5(6)					III
	-	-	52,0	6	6,60	5	8,80	-	10	48	4,80	4,8	5	5(4)					III
39	-	-	26,0	4	7,80	6	-	-	9	42	4,67	4,7	5	4-5					III
	-	-	22,0	3	7,30	6	-	-	9	36	4,00	4,0	4	4					III
40	-	-	44,0	6	6,30	5	8,40	-	10	52	5,20	5,2	5	5					III
	-	-	40,0	5	4,90	5	6,50	-	10	46	4,60	4,6	5	4-5					III
	-	-	45,8	6	5,79	5	-	-	10	49	4,90	4,9	5	5(4)	<i>ев-політрофні води</i>	5	5	<i>α'-мезосапробна зона</i>	III
	-	-	34,9	5	4,88	5	-	-	10	42	4,20	4,2	4	4	<i>евтрофні води</i>	4	4	<i>β''-мезосапробна зона</i>	III
р. Гуйва, права притока Тетерева																			
р. Гуйва, основне русло																			
41	10,60	5	26,5	4	14,80	7	-	-	10	43	4,30	4,3	4	4-5					III
	8,65	4	21,6	3	12,10	7	-	-	10	39	3,90	3,9	4	4(3)					III
42	9,28	4	24,0	3	7,25	6	-	-	10	43	4,30	4,3	4	4(5)					III
	6,76	3	19,3	3	6,96	5	-	-	10	36	3,60	3,6	4	3-4					III
43	-	-	39,0	5	6,80	5	9,00	-	10	48	4,80	4,8	5	5(4)					III
	-	-	39,0	5	5,20	5	6,90	-	10	46	4,60	4,6	5	4-5					III
	9,90	4	29,8	4	9,62	6	-	-	10	44	4,40	4,4	4	4(5)	<i>евтрофні води з ухилом до ев-політрофних</i>	4	4(5)	<i>β''-мезосапробна зона з ухилом до α'-мезосапробної</i>	III
	7,70	3	26,6	4	8,09	6	-	-	10	41	4,10	4,1	4	4	<i>евтрофні води</i>	4	4	<i>β''-мезосапробна зона</i>	III
р. Лісова Кам'янка, ліва притока Тетерева																			
р. Лісова Кам'янка, основне русло																			
44	36,00	7	-	-	42,10	7	-	-	9	51	5,67	5,7	6	5-6	<i>політрофні води з ухилом до ев-політрофних</i>	6	6(5)	<i>α''-мезосапробна зона з ухилом до α'-мезосапробної</i>	IV
	22,40	7	-	-	27,50	7	-	-	9	48	5,33	5,3	5	5(6)	<i>ев-політрофні води з ухилом до політрофних</i>	5	5(6)	<i>α'-мезосапробна зона з ухилом до α''-мезосапробної</i>	III

продовження додатку Е

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ пунктів	Басейн річки, пункт	Найгірші і середні значення трофо-сапробіологічних показників якості води, мг/дм ^{3*})																	
		Прозорість, см		Завислі речовини		рН (одиниць)		Азот амонійний		Азот нітритний		Азот нітратний		Фосфор фосфатів		Розчинений кисень			
		велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	клас	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	вміст у воді	% насичення
р. Ірша, ліва притока Тетерева																			
р. Ірша, основне русло																			
45	м. Володарськ- Волинський, водозабір	20,0	6	9,0	2	7,10	1	1,00	5	0,004	2	18,00	7	-	-	6,25	4	-	-
		24,0	6	4,7	1	7,00	1	0,90	5	0,001	1	14,00	7	-	-	6,82	4	-	-
46	м. Малин, 1,5 км вище міста	25,0	6	23,6	4	8,10	3	0,22	3	0,009	3	0,17	1	0,017	2	10,40	1	116,0	3
		25,0	6	13,0	3	7,85	2	0,16	2	0,008	3	0,14	1	0,014	1	10,50	1	102,0	1
47	м. Малин, 1 км нижче міста, 5 км вище впадіння р. Возня, 300 м нижче впадіння струмка без назви	25,0	6	6,2	2	7,87	2	0,20	2	0,037	5	0,67	4	0,101	5	11,50	1	139,0	5
		25,0	6	5,05	2	7,66	2	0,15	2	0,029	5	0,43	3	0,080	4	12,50	1	111,0	3
48	м. Малин, місце водозбору паперової фабрики	25,5	6	7,2	2	7,65	2	0,62	5	0,043	5	3,90	7	0,030	2	9,60	1	-	-
		27,0	6	6,7	2	7,20	1	0,44	4	0,020	4	2,29	6	0,030	2	10,90	1	-	-
49	с. Українка, 1 км нижче села, 6 км вище гирла р. Ірша	29,3	6	7,65	2	8,05	3	1,24	6	0,105	7	7,08	7	0,190	5	10,80	1	-	-
		30,0	6	5,2	2	7,83	2	0,78	5	0,060	6	5,50	7	0,126	5	11,80	1	-	-
В середньому по основному руслу р. Ірша		25,0	6	10,4	2	7,75	2	0,66	5	0,040	5	5,96	7	0,085	4	9,71	1	128,0	4
		26,2	6	6,9	2	7,50	1	0,49	4	0,024	5	4,47	7	0,063	4	10,50	1	107,0	2
р. Возня, права притока Ірші																			
р. Возня, основне русло																			
50	с. Візня, водосховище паперової фабрики, місто КПП паперової фабрики	26,0	6	7,4	2	7,20	1	0,18	2	0,005	2	6,20	7	-	-	6,70	4	-	-
		29,0	6	7,0	2	6,80	2	0,15	2	0,005	2	4,90	7	-	-	7,90	2	-	-
В середньому по басейну р. Ірша		25,5	6	8,9	2	7,59	2	0,42	4	0,023	5	6,08	7	0,085	4	8,20	1	128,0	4
		27,6	6	7,0	2	7,20	1	0,32	4	0,015	4	4,70	7	0,063	4	9,20	1	107,0	2
В середньому по басейну р. Тетерів в межах Житомирської області		24,9	6	13,2	3	8,00	3	0,88	5	0,076	6	5,41	7	0,230	6	9,70	1	-	-
		27,3	6	9,6	2	7,70	2	0,57	5	0,038	5	3,88	7	0,133	5	11,50	1	-	-

продовження додатку Е

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Екологічна оцінка якості води за трофо-сапробіологічними показниками (I_2)																			
Перманганат на окисність		Біхроматна окисність		БСК ₅		БСК ₂₀		Підсумкові розрахунки			Значення індексу трофо-сапробності (I_2)	Рівень трофності			Зона сапробності			Клас якості води	
велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	n	Σ	\bar{x}		кат.	субкат.	словесна характеристика	кат.	субкат.	словесна характеристика		
р. Ірша, ліва притока Тетерева																			
р. Ірша, основне русло																			
45	7,90	3	19,1	3	8,60	6	-	-	10	39	3,90	3,9	4	4(3)					III
	7,40	3	15,8	2	8,30	6	-	-	10	36	3,60	3,6	4	3-4					III
46	9,00	4	40,1	5	3,52	4	-	-	12	39	3,25	3,3	3	3(4)					II
	7,60	3	38,8	5	3,19	4	-	-	12	32	2,67	2,7	3	2-3					II
47	6,70	3	38,1	5	4,80	5	-	-	12	45	3,75	3,7	4	3-4					III
	6,40	3	37,8	5	3,86	4	-	-	12	40	3,33	3,3	3	3(4)					II
48	8,40	4	28,0	4	3,35	4	-	-	11	42	3,82	3,8	4	4(3)					III
	7,20	3	19,3	3	2,60	4	-	-	11	36	3,27	3,3	3	3(4)					II
49	-	-	40,0	5	4,00	4	5,90	-	10	46	4,60	4,6	5	4-5					III
	-	-	37,0	5	3,80	4	5,00	-	10	43	4,30	4,3	4	4(5)					III
	8,00	3	33,1	5	4,85	5	-	-	12	49	4,08	4,1	4	4	<i>евтрофні води</i>	4	4	β'' -мезосапробна зона	III
	7,20	3	29,7	4	4,35	5	-	-	12	44	3,66	3,7	4	3-4	<i>евтрофні води з ухилом до мезо-евтрофних</i>	4	3-4	β'' -мезосапробна зона з ухилом до β'' -мезосапробної	III
р. Возня, права притока Ірші																			
р. Возня, основне русло																			
50	9,20	4	16,8	3	3,00	4	-	-	10	35	3,50	3,5	3	3(4)	води, перехідні між мезо-евтрофними і евтрофними	3	3(4)	зона, перехідна між β' -мезосапробною і β'' -мезосапробною	II
	8,10	4	10,6	2	2,60	4	-	-	10	33	3,30	3,3	3	3(4)	мезо-евтрофні води з ухилом до евтрофних	3	3(4)	β' -мезосапробна зона з ухилом до β'' -мезосапробної	II
	8,60	4	25,0	3	3,90	4	-	-	12	46	3,83	3,8	4	4(3)	<i>евтрофні води</i>	4	4(3)	β'' -мезосапробна зона	III
	7,70	3	20,2	3	3,50	4	-	-	12	41	3,42	3,4	3	3(4)	<i>мезо-евтрофні води з ухилом до евтрофних</i>	3	3(4)	β'' -мезосапробна зона з ухилом до β'' -мезосапробної	II
	12,00	5	35,7	5	7,68	6	-	-	11	53	4,82	4,8	5	5(4)	<i>ев-політрофні води</i>	5	5(4)	α' -мезосапробна зона	III
	10,00	4	28,6	4	6,50	5	-	-	11	46	4,18	4,2	4	4	<i>евтрофні води</i>	4	4	β'' -мезосапробна зона	III

продовження додатку Е

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ пунктів	Басейн річки, пункт	Найгірші і середні значення трофо-сапробіологічних показників якості води, мг/дм ^{3*})																	
		Прозорість, см		Завислі речовини		рН (одиниць)		Азот амонійний		Азот нітритний		Азот нітратний		Фосфор фосфатів		Розчинений кисень			
		велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	клас	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.
Басейн Ірпіня, правої притоки Дніпра																			
р. Ірпінь, основне русло																			
51	с. Сущанка, 500 м вище села	29,0	6	6,2	2	8,10	3	0,32	4	0,028	5	4,45	7	0,330	7	10,60	1	-	-
		30,0	6	6,0	2	8,00	3	0,24	3	0,020	4	3,50	7	0,150	5	11,80	1	-	-
Басейн Росі, правої притоки Дніпра																			
р. Роставиця, ліва притока Росі																			
р. Роставиця, основне русло																			
52	с. Строків (міст), 500 м вище села	24,3	6	13,35	3	8,13	3	1,12	6	0,041	5	3,13	7	0,206	6	9,00	1	-	-
		30,0	6	7,95	2	8,00	3	0,71	5	0,030	5	1,72	6	0,110	5	11,40	1	-	-
р. Кам'янка, ліва притока Росі																			
р. Кам'янка, основне русло																			
53	с. Кожанка (міст), 500 м вище села	23,8	6	8,3	2	8,10	3	0,97	5	0,030	5	2,70	7	0,240	6	9,20	1	-	-
		30,0	6	6,3	2	8,00	3	0,62	5	0,030	5	2,10	6	0,140	5	9,40	1	-	-
В середньому по басейну Росі в межах Житомирської області		24,1	6	10,3	2	8,12	3	1,05	6	0,036	5	2,92	7	0,223	6	9,10	1	-	-
		30,0	6	7,13	2	8,00	3	0,66	5	0,030	5	1,91	6	0,125	5	10,40	1	-	-

продовження додатку Е

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Екологічна оцінка якості води за трофо-сапробіологічними показниками (I ₂)																			
Перманганатна окисність		Біхроматна окисність		БСК ₅		БСК ₂₀		Підсумкові розрахунки			Значення індексу трофо-сапробності (I ₂)	Рівень трофності			Зона сапробності			Клас якості води	
велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	п	Σ	\bar{x}		кат.	субкат.	словесна характеристика	кат.	субкат.	словесна характеристика		
Басейн Ірпіня, правої притоки Дніпра																			
р. Ірпінь, основне русло																			
51	-	-	27,4	4	4,10	5	-	-	10	44	4,40	4,4	4	4(5)	евтрофні води з ухилом до ев-політрофних	4	4(5)	β''-мезосапробна зона з ухилом до α'-мезосапробної	III
	-	-	18,1	3	3,44	4	-	-	10	38	3,80	3,8	4	4(3)	евтрофні води	4	4(3)	β''-мезосапробна зона	III
Басейн Росі, правої притоки Дніпра																			
р. Роставиця, ліва притока Росі																			
р. Роставиця, основне русло																			
52	-	-	52,0	6	6,60	5	8,80	-	10	48	4,80	4,8	5	5(4)	ев-політрофні води	5	5(4)	α'-мезосапробна зона	III
	-	-	46,0	6	4,60	5	6,10	-	10	44	4,40	4,4	4	4(5)	евтрофні води з ухилом до ев-політрофних	4	4(5)	β''-мезосапробна зона з ухилом до α'-мезосапробної	III
р. Кам'янка, ліва притока Росі																			
р. Кам'янка, основне русло																			
53	-	-	42,0	6	4,80	5	6,40	-	10	46	4,60	4,6	5	4-5	води, перехідні між евтрофними і ев-політрофними	5	4-5	зона, перехідна між β''-мезосапробною і α'-мезосапробною	III
	-	-	39,0	5	4,50	5	6,00	-	10	43	4,30	4,3	4	4(5)	евтрофні води з ухилом до ев-політрофних	4	4(5)	β''-мезосапробна зона з ухилом до α'-мезосапробної	III
	-	-	47,0	6	5,70	5	7,60	-	10	47	4,70	4,7	5	4-5	ев-політрофні води	5	4-5	α'-мезосапробна зона	III
	-	-	42,5	6	4,55	5	6,05	-	10	44	4,40	4,4	4	4(5)	евтрофні води з ухилом до ев-політрофних	4	4(5)	β''-мезосапробна зона з ухилом до α'-мезосапробної	III

^{*)} Розмірність всіх показників виражена в мг/дм³, окрім рН, прозорості та % насичення води киснем.

^{**)} У чисельнику – найгірші значення трофо-сапробіологічних показників; у знаменнику – середні значення трофо-сапробіологічних показників.

* Складено автором

продовження додатку Ж

№ пунктів	Басейн річки, пункт	Найгірші і середні значення специфічних показників якості води, мкг/дм ^{3*}																	
		мідь		цинк		свинець		хром загальний		нікель		залізо загальне		марганець		нафтопродукти		феноли	
		велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	с. Перга, 500 м нижче села, 800 м нижче впадіння р. Перга	25,0	5	1,0	1	1,0	1	4,5	3	10,0	3	1900,0	6	-	-	50,0	3	-	-
		18,0	5	1,0	1	1,0	1	3,0	2	9,0	3	1300,0	6	-	-	30,0	3	-	-
<i>В середньому по основному руслу р. Уборть в межах Житомирської області</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>р. Уж, права притока Прип'яті</i>																			
<i>р. Уж, основне русло</i>																			
12	м. Коростень, 1 км вище міста, с. Чолівка (водозабір)	4,0	4	-	-	-	-	6,1	4	-	-	870,0	5	-	-	140,0	5	-	-
		4,0	4	-	-	-	-	5,0	3	-	-	710,0	5	-	-	115,0	5	-	-
13	м. Коростень, міський пляж	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	м. Коростень, 1,5 км нижче міста, 500 м нижче скиду ОСК ВУВКГ (с. Вороневе)	4,3	4	-	-	-	-	7,5	4	-	-	900,0	5	-	-	550,0	7	-	-
		3,8	4	-	-	-	-	5,0	3	-	-	760,0	5	-	-	345,0	7	-	-
<i>В середньому по основному руслу р. Уж в межах Житомирської області</i>		4,2	4	-	-	-	-	6,8	4	-	-	885,0	5	-	-	345,0	7	-	-
		3,9	4	-	-	-	-	5,0	3	-	-	735,0	5	-	-	230,0	6	-	-
<i>р. Норин, ліва притока Ужа</i>																			
<i>р. Норин, основне русло</i>																			
15	м. Овруч, 200 м вище скиду очисних споруд БВ УЖКГ	8,0	4	73,0	5	1,0	1	1,0	1	-	-	360,0	4	-	-	-	-	-	-
		6,0	4	63,0	5	1,0	1	1,0	1	-	-	310,0	4	-	-	-	-	-	-
16	м. Овруч, 500 м нижче скиду очисних споруд БВ УЖКГ	10,0	4	73,0	5	1,0	1	1,0	1	-	-	1200,0	6	-	-	-	-	-	-
		8,0	4	73,0	5	1,0	1	1,0	1	-	-	530,0	5	-	-	-	-	-	-
<i>В середньому по основному руслу р. Норин</i>		9,0	4	73,0	5	1,0	1	1,0	1	-	-	780,0	5	-	-	-	-	-	-
		7,0	4	68,0	5	1,0	1	1,0	1	-	-	420,0	4	-	-	-	-	-	-
<i>В середньому по басейну р. Уж в межах Житомирської області</i>		6,6	4	73,0	5	1,0	1	3,9	3	-	-	832,5	5	-	-	345,0	7	-	-
		5,5	4	68,0	5	1,0	1	3,0	2	-	-	577,5	5	-	-	230,0	6	-	-
<i>В середньому по басейну р. Прип'ять в межах Житомирської області</i>		7,8	4	33,4	4	1,0	1	5,0	3	-	-	651,8	5	-	-	133,0	5	-	-
		6,2	4	31,6	4	1,0	1	3,5	2	-	-	465,7	4	-	-	90,3	4	-	-

продовження додатку Ж

	СПАР		Екологічна оцінка якості води за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії (I ₃)						
			Підсумкові розрахунки				I ₃		Клас якості води
	велич.	кат.	n _i	Σ	\bar{x}	I ₃	кат.	субкат.	
1	21	22	23	24	25	26	27	28	29
11	-	-	7	22	3,14	3,1	3	3	II
	-	-	7	21	3,00	3,0	3	3	II
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>р. Уж, права притока Прип'яті</i>									
<i>р. Уж, основне русло</i>									
12	90,0	5	5	23	4,60	4,6	5	4-5	III
	60,0	5	5	22	4,40	4,4	4	4(5)	III
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	80,0	5	5	25	5,00	5,0	5	5	III
	60,0	5	5	24	4,80	4,8	5	5(4)	III
	85,0	5	5	25	5,00	5,0	5	5	III
	60,0	5	5	23	4,60	4,6	5	4-5	III
<i>р. Норин, ліва притока Ужа</i>									
<i>р. Норин, основне русло</i>									
15	-	-	5	15	3,00	3,0	3	3	II
	-	-	5	15	3,00	3,0	3	3	II
16	-	-	5	17	3,40	3,4	3	3(4)	II
	-	-	5	16	3,20	3,2	3	3	II
	-	-	5	16	3,20	3,2	3	3	II
	-	-	5	15	3,00	3,0	3	3	II
	85,0	5	7	30	4,28	4,3	4	4(5)	III
	60,0	5	7	28	4,00	4,0	4	4	III
	44,0	4	7	26	3,71	3,7	4	3-4	III
	31,2	4	7	23	3,29	3,3	3	3(4)	II

продовження додатку Ж

№ пунктів	Басейн річки, пункт	Найгірші і середні значення специфічних показників якості води, мкг/дм ^{3*})																	
		мідь		цинк		свинець		хром загальний		нікель		залізо загальне		марганець		нафтопродукти		феноли	
		велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
II. Басейн Дніпра (нижче гирла Прип'яті)																			
Басейн Тетерева, правої притоки Дніпра																			
р. Теретів, основне русло																			
17	смт Чуднів, 1 км вище селища	4,0	4	-	-	1,0	1	1,0	1	8,0	3	310,0	4	-	-	50,0	3	1,0	3
		3,0	4	-	-	1,0	1	1,0	1	7,0	3	220,0	4	-	-	50,0	3	1,0	3
18	смт Чуднів (1 км нижче с. Дубище), 500 м нижче скиду ОСК БВ УЖКГ	4,0	4	-	-	1,0	1	1,0	1	7,0	3	390,0	4	-	-	200,0	5	1,0	3
		3,0	4	-	-	1,0	1	1,0	1	6,0	3	270,0	4	-	-	150,0	5	1,0	3
19	с. Дениші, нижче греблі	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	м. Житомир, 5 км вище міста, с.Перлявка	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500,0	4	-	-	200,0	5	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	320,0	4	-	-	200,0	5	-	-
21	м. Житомир, 4,5 км вище міста, 500 м вище греблі вдсх "Відсічне"	5,0	4	115,0	6	1,0	1	9,4	4	6,0	3	320,0	4	299,0	5	300,0	6	2,0	4
		4,0	4	54,8	5	1,0	1	6,8	4	5,0	2	225,0	4	51,0	4	140,0	5	1,0	3
22	В межах м. Житомир, 1 км нижче гирла р. Гуйва (300 м вище гирла р. Кам'янка)	8,0	4	-	-	1,0	1	1,0	1	20,0	4	430,0	4	-	-	50,0	3	1,0	3
		7,0	4	-	-	1,0	1	1,0	1	15,0	4	250,0	4	-	-	30,0	3	1,0	3
23	м. Житомир, 200 м вище впадіння р. Кам'янка	-	-	-	-	-	-	20,0	5	-	-	-	-	-	-	200,0	5	-	-
		-	-	-	-	-	-	20,0	5	-	-	-	-	-	-	200,0	5	-	-
24	м. Житомир, в межах міста, 500 м нижче гирла р. Кам'янка (парк)	6,0	4	-	-	-	-	1,0	1	20,0	4	440,0	4	-	-	50,0	3	-	-
		5,0	4	-	-	-	-	1,0	1	15,0	4	330,0	4	-	-	40,0	3	-	-
25	м. Житомир, гідропарк, водосховище	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	м. Житомир, 2,5 км нижче міста, 600 м нижче скиду стічних вод ОСК ВУВКГ	12,0	5	60,0	5	-	-	12,8	5	-	-	340,0	4	110,0	5	390,0	7	-	-
		6,0	4	38,2	4	-	-	8,9	4	-	-	170,0	4	57,0	4	150,0	5	-	-
27	м. Житомир,(с. Левків),5 км нижче міста	12,0	5	-	-	1,0	1	1,0	1	10,0	3	620,0	5	-	-	200,0	5	-	-
		10,0	4	-	-	1,0	1	1,0	1	9,0	3	470,0	4	-	-	150,0	5	-	-
28	м. Коростишів, міський пляж	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	м. Радомишль, 1 км вище міста	-	-	-	-	-	-	14,3	5	-	-	-	-	-	-	390,0	7	-	-
		-	-	-	-	-	-	8,0	4	-	-	-	-	-	-	180,0	5	-	-
30	м. Радомишль, міський пляж	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	1	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	1	-	-

продовження додатку Ж

1	СПАР		Екологічна оцінка якості води за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії (I ₃)						Клас якості води
	велич.	кат.	Підсумкові розрахунки			I ₃			
			n _i	∑	\bar{x}	I ₃	кат.	субкат.	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	
II. Басейн Дніпра (нижче гирла Прип'яті)									
Басейн Тетерева, правої притоки Дніпра									
р. Тетерів, основне русло									
17	300,0	7	8	26	3,25	3,3	3	3(4)	II
	200,0	6	8	25	3,13	3,1	3	3	II
18	300,0	7	8	28	3,50	3,5	3	3(4)	II
	200,0	6	8	27	3,38	3,4	3	3(4)	II
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	50,0	4	3	13	4,33	4,3	4	4(5)	III
	50,0	4	3	13	4,33	4,3	4	4(5)	III
21	125,0	6	10	43	4,30	4,3	4	4(5)	III
	90,0	5	10	37	3,70	3,7	4	3-4	III
22	250,0	6	8	26	3,25	3,3	3	3(4)	II
	200,0	6	8	26	3,25	3,3	3	3(4)	II
23	50,0	4	3	14	4,67	4,7	5	4-5	III
	50,0	4	3	14	4,67	4,7	5	4-5	III
24	150,0	6	6	22	3,67	3,7	4	3-4	III
	120,0	6	6	22	3,67	3,7	4	3-4	III
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	70,0	5	7	36	5,14	5,1	5	5	III
	40,0	4	7	29	4,14	4,1	4	4	III
27	500,0	7	7	27	3,86	3,9	4	4(3)	III
	350,0	7	7	25	3,57	3,6	4	3-4	III
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	60,0	5	3	17	5,67	5,7	6	5-6	IV
	40,0	4	3	13	4,33	4,3	4	4(5)	III
30	80,0	5	2	6	3,00	3,0	3	3	II
	60,0	5	2	6	3,00	3,0	3	3	II

продовження додатку Ж

№ пунктів	Басейн річки, пункт	Найгірші і середні значення специфічних показників якості води, мкг/дм ^{3*}																	
		мідь		цинк		свинець		хром загальний		нікель		залізо загальне		марганець		нафтопродукти		феноли	
		велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
31	м. Радомишль, 1 км нижче міста	-	-	-	-	-	-	11,5	5	-	-	-	-	-	-	350,0	7	-	-
		-	-	-	-	-	-	8,7	4	-	-	-	-	-	-	160,0	5	-	-
32	с. Вишевичі, 2 км нижче села	11,0	5	-	-	1,0	1	1,0	1	8,0	3	410,0	4	-	-	200,0	5	2,0	4
		9,0	4	-	-	1,0	1	1,0	1	7,0	3	380,0	4	-	-	150,0	5	2,0	4
В середньому по основному руслу р. Тетерів в межах Житомирської області		7,5	4	87,5	5	1,0	1	6,7	4	11,3	4	417,8	4	204,5	5	198,5	5	1,0	3
		5,9	4	46,5	4	1,0	1	5,3	3	9,1	3	292,8	4	54,0	4	123,1	5	1,0	3
р. Гнилоп'ять, права притока Тетерева																			
р. Гнилоп'ять, основне русло																			
33	с. Хажин (гребля)	8,0	4	-	-	1,0	1	4,4	3	0,1	1	310,0	4	-	-	-	-	-	-
		8,0	4	-	-	1,0	1	2,7	2	0,1	1	280,0	4	-	-	-	-	-	-
34	м. Бердичів, 1 км вище міста; 3,5 км нижче впадіння струмка без назви	7,2	4	105,0	6	-	-	12,4	5	-	-	230,0	4	112,0	5	450,0	7	-	-
		5,9	4	65,6	5	-	-	11,0	5	-	-	160,0	4	62,0	4	290,0	6	-	-
35	м. Бердичів, водозабір Бердичівського ВУВКГ	-	-	-	-	-	-	1,0	1	-	-	510,0	5	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	1,0	1	-	-	390,0	4	-	-	-	-	-	-
36	м. Бердичів, 3 км нижче міста, в межах с.Швайківка	16,0	5	27,0	4	-	-	13,7	5	-	-	250,0	4	94,0	4	460,0	7	-	-
		11,0	5	21,3	4	-	-	8,9	4	-	-	100,0	3	32,8	3	210,0	6	-	-
37	с. Швайківка, 200 м вище скиду стічних вод Бердичівського КЕС шкіроб'єднання	13,0	5	-	-	1,0	1	4,6	3	14,0	4	390,0	4	-	-	3,0	1	-	-
		10,0	4	-	-	1,0	1	3,0	2	12,0	4	320,0	4	-	-	2,0	1	-	-
38	с. Слободище, в межах села, 3 км нижче скиду стічних вод ОСК Бердичівського КЕС шкіроб'єднання	18,0	5	-	-	15,0	4	25,0	5	0,1	1	400,0	4	-	-	3,0	1	-	-
		16,0	5	-	-	13,0	4	20,0	5	0,1	1	350,0	4	-	-	2,0	1	-	-
39	с. Слободище, нижче греблі	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	м. Житомир, гирло р. Гнилоп'ять	14,0	5	-	-	12,0	4	30,0	6	0,1	1	440,0	4	-	-	1,0	1	-	-
		13,0	5	-	-	12,0	4	30,0	6	0,1	1	350,0	4	-	-	1,0	1	-	-
В середньому по основному руслу р. Гнилоп'ять в межах Житомирської області		12,7	5	66,0	5	7,3	3	12,9	5	3,6	2	361,4	4	103,0	5	483,4	5	-	-
		11,0	4	43,5	4	6,8	3	11,0	5	3,1	2	278,6	4	47,7	3	101,0	5	-	-

продовження додатку Ж

	СПАР		Екологічна оцінка якості води за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії (I ₃)						
			Підсумкові розрахунки			I ₃		Клас якості води	
	велич.	кат.	n _i	Σ	\bar{x}	I ₃	кат.		субкат.
1	21	22	23	24	25	26	27	28	29
31	60,0	5	3	17	5,67	5,7	6	5-6	IV
	20,0	3	3	12	4,00	4,0	4	4	III
32	400,0	7	8	30	3,75	3,8	4	4(3)	III
	250,0	6	8	28	3,50	3,5	3	3(4)	III
	184,2	6	10	41	4,10	4,1	4	4	III
	128,5	6	10	37	3,70	3,7	4	3-4	III
<i>р. Гнилоп'ять, права притока Тетерева</i>									
<i>р. Гнилоп'ять, основне русло</i>									
33	-	-	5	13	2,60	2,6	3	2-3	II
	-	-	5	12	2,40	2,4	2	2(3)	II
34	50,0	4	7	35	5,00	5,0	5	5	III
	40,0	4	7	32	4,57	4,6	5	4-5	III
35	-	-	2	6	3,00	3,0	3	3	II
	-	-	2	5	2,50	2,5	3	2(3)	II
36	60,0	5	7	34	4,86	4,9	5	5(4)	III
	50,0	4	7	29	4,14	4,1	4	4	III
37	-	-	6	18	3,00	3,0	3	3	II
	-	-	6	16	2,67	2,7	3	2-3	II
38	-	-	6	20	3,33	3,3	3	3(4)	II
	-	-	6	20	3,33	3,3	3	3(4)	II
39	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	6	21	3,50	3,5	4	3(4)	III
	-	-	6	21	3,50	3,5	4	3(4)	II
	55,0	5	9	39	4,33	4,3	4	4(5)	III
	45,0	4	9	34	3,78	3,8	4	4(3)	III

продовження додатку Ж

№ пунктів	Басейн річки, пункт	Найгірші і середні значення специфічних показників якості води, мкг/дм ^{3*}																	
		мідь		цинк		свинець		хром загальний		нікель		залізо загальне		марганець		нафтопродукти		феноли	
		велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>р. Гуйва, права притока Тетерева</i>																			
<i>р. Гуйва, основне русло</i>																			
41	м. Андрушівка, 500 м вище греблі	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	с. Пряжево, в межах села	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	м. Житомир, гирло річки	12,0	5	1,0	1	1,0	1	2,5	2	0,1	1	440,0	4	-	-	50,0	4	-	-
		12,0	5	1,0	1	1,0	1	2,4	2	0,1	1	360,0	4	-	-	30,0	4	-	-
<i>В середньому по основному руслу р. Гуйва в межах Житомирської області</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>р. Лісова Кам'янка, ліва притока Тетерева</i>																			
<i>р. Лісова Кам'янка, основне русло</i>																			
44	м. Житомир, 100 м вище впадіння в р.Тетерів	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200,0	5	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200,0	5	-	-
<i>р. Ірша, ліва притока Тетерева</i>																			
<i>р. Ірша, основне русло</i>																			
45	м. Володарськ-Волинський, водозабір	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0	4	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0	4	-	-	-	-
46	м. Малин, 1,5 км вище міста	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	м. Малин, 1 км нижче міста, 5 км вище впадіння р.Возня, 300 м нижче впадіння струмка без назви	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	м. Малин, місце водозабору паперової фабрики	80,0	7	-	-	-	-	-	-	-	-	610,0	5	-	-	-	-	-	-
		65,0	7	-	-	-	-	-	-	-	-	420,0	4	-	-	-	-	-	-
49	с. Українка, 1 км нижче села, 6 км вище гирла р.Ірша	25,0	5	1,0	1	1,0	1	4,0	3	8,0	3	590,0	5	-	-	50,0	3	-	-
		18,0	5	1,0	1	1,0	1	3,0	2	5,0	2	420,0	4	-	-	40,0	3	-	-
<i>В середньому по основному руслу р. Ірша</i>		<i>52,5</i>	<i>7</i>	<i>1,0</i>	<i>1</i>	<i>1,0</i>	<i>1</i>	<i>4,0</i>	<i>3</i>	<i>8,0</i>	<i>3</i>	<i>600,0</i>	<i>5</i>	<i>100,0</i>	<i>4</i>	<i>50,0</i>	<i>3</i>	-	-
		<i>41,5</i>	<i>6</i>	<i>1,0</i>	<i>1</i>	<i>1,0</i>	<i>1</i>	<i>3,0</i>	<i>2</i>	<i>5,0</i>	<i>2</i>	<i>420,0</i>	<i>4</i>	<i>100,0</i>	<i>4</i>	<i>40,0</i>	<i>3</i>	-	-

продовження додатку Ж

1	СПАР		Екологічна оцінка якості води за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії (I ₃)						Клас якості води
	велич.	кат.	Підсумкові розрахунки				I ₃		
			n _i	∑	\bar{x}	I ₃	кат.	субкат.	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	
<i>р. Гуйва, права притока Тетерева</i>									
<i>р. Гуйва, основне русло</i>									
41	50,0	4	-	-	-	-	-	-	-
	50,0	4	-	-	-	-	-	-	-
42	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	-	-	7	18	2,57	2,6	3	2-3	II
	-	-	7	18	2,57	2,6	3	2-3	II
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>р. Лісова Кам'янка, ліва притока Тетерева</i>									
<i>р. Лісова Кам'янка, основне русло</i>									
44	50,0	4	2	9	4,50	4,5	4	4(5)	III
	50,0	4	2	9	4,50	4,5	4	4(5)	III
<i>р. Ірша, ліва притока Тетерева</i>									
<i>р. Ірша, основне русло</i>									
45	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	-	-	2	12	6,00	6,0	6	6	IV
	-	-	2	11	5,50	5,5	5	5(6)	III
49	-	-	7	21	3,00	3,0	3	3	II
	-	-	7	18	2,57	2,6	3	2-3	II
	-	-	8	27	3,38	3,4	3	3(4)	II
	-	-	8	23	2,88	2,9	3	3(2)	II

продовження додатку Ж

№ пунктів	Басейн річки, пункт	Найгірші і середні значення специфічних показників якості води, мкг/дм ^{3*})																	
		мідь		цинк		свинець		хром загальний		нікель		залізо загальне		марганець		нафтопродукти		феноли	
		велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.	велич.	кат.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>р. Возня, права притока Ірші</i>																			
<i>р. Возня, основне русло</i>																			
50	с. Візня, водосховище паперової фабрики, місто КПП паперової фабрики	80,0	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		65,0	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>В середньому по басейну р. Ірша</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>В середньому по басейну р. Тетерів в межах Житомирської області</i>		18,1	5	51,2	5	2,4	2	8,3	4	7,8	3	417,4	4	143,0	5	180,8	5	1,4	3
		15,1	5	30,0	4	2,2	2	6,6	4	6,3	3	304,4	4	60,6	4	113,1	5	1,2	3
<i>Басейн Ірпіня, правої притоки Дніпра</i>																			
<i>р. Ірпінь, основне русло</i>																			
51	с. Суцанка, 500 м вище села	8,0	4	-	-	1,0	1	1,0	1	10,0	3	280,0	4	-	-	50,0	3	-	-
		5,0	4	-	-	1,0	1	1,0	1	9,0	3	220,0	4	-	-	40,0	3	-	-
<i>Басейн Росі, правої притоки Дніпра</i>																			
<i>р. Росавиця, ліва притока Росі</i>																			
<i>р. Росавиця, основне русло</i>																			
52	с. Строків (міст), 500 м вище села	8,0	4	-	-	1,0	1	1,0	1	10,0	3	260,0	4	-	-	50,0	3	-	-
		6,0	4	-	-	1,0	1	1,0	1	8,0	3	220,0	4	-	-	30,0	3	-	-
<i>р. Кам'янка, ліва притока Росі</i>																			
<i>р. Кам'янка, основне русло</i>																			
53	с. Кожанка (міст), 500 м вище села	5,0	4	-	-	1,0	1	1,0	1	8,0	3	260,0	4	-	-	20,0	2	-	-
		3,0	4	-	-	1,0	1	1,0	1	7,0	3	230,0	4	-	-	15,0	2	-	-
<i>В середньому по басейну Росі в межах Житомирської області</i>		6,5	4	-	-	1,0	1	1,0	1	9,0	3	260,0	4	-	-	35,0	3	-	-
		4,5	4	-	-	1,0	1	1,0	1	7,5	3	225,0	4	-	-	22,5	2	-	-

продовження додатку Ж

1	СПАР		Екологічна оцінка якості води за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії (I ₃)						Клас якості води
	велич.	кат.	Підсумкові розрахунки				I ₃		
			n _i	Σ	\bar{x}	I ₃	кат.	субкат.	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	
<i>р. Возня, права притока Ірші</i>									
<i>р. Возня, основне русло</i>									
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	153,2	6	10	42	4,20	4,2	4	4	III
	109,4	6	10	40	4,00	4,0	4	4	III
<i>Басейн Ірпіня, правої притоки Дніпра</i>									
<i>р. Ірпінь, основне русло</i>									
51	160,0	6	7	22	3,14	3,1	3	3	II
	140,0	6	7	22	3,14	3,1	3	3	II
<i>Басейн Росі, правої притоки Дніпра</i>									
<i>р. Роставиця, ліва притока Росі</i>									
<i>р. Роставиця, основне русло</i>									
52	120,0	6	7	22	3,14	3,1	3	3	II
	110,0	6	7	22	3,14	3,1	3	3	II
<i>р. Кам'янка, ліва притока Росі</i>									
<i>р. Кам'янка, основне русло</i>									
53	200,0	6	7	21	3,00	3,0	3	3	II
	175,0	6	7	21	3,00	3,0	3	3	II
	160,0	6	7	22	3,14	3,1	3	3	II
	142,5	6	7	21	3,00	3,0	3	3	II

* Складено автором

Об'єднана оцінка якості води окремих ділянок річок Житомирської області за найгіршими та середніми значеннями блокових індексів (I_1 , I_2 , I_3) і величиною інтегрального екологічного індексу (I_E) за даними 2017–2020 рр. *

№ пунктів	Басейн річки, пункт	Значення індексів											
		I_1		I_2		I_3		I_E		Стан за класом		Ступінь чистоти за класом	
		сер.	макс.	сер.	макс.	сер.	макс.	сер.	макс.	сер.	макс.	сер.	макс.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
I. Басейн Прип'яті													
Басейн Случі, правої притоки Горині													
р. Случ, основне русло													
1	с. Вигнанка, 1 км вище села	2,0	2,0	4,4	4,8	2,5	2,5	3,0	3,1	добрий	добрий	чиста	чиста
2	смт Любар, в районі селища	1,7	1,7	3,4	3,6	-	-	2,5	2,6	добрий	добрий	чиста	чиста
3	с. Громада, 1,7 км вище впадіння р. Вербка	1,3	1,3	4,0	5,3	2,7	3,0	2,7	3,2	добрий	добрий	чиста	чиста
4	смт Баранівка, в районі селища	2,0	2,0	4,2	4,4	-	-	3,1	3,2	добрий	добрий	чиста	чиста
5	м. Новоград-Волинський, 500 м вище міста	1,0	1,3	3,4	4,2	3,1	3,1	2,5	2,9	добрий	добрий	чиста	чиста
6	м. Новоград-Волинський, водозабір	1,3	1,7	3,7	4,2	-	-	2,5	3,0	добрий	добрий	чиста	чиста
7	м. Новоград-Волинський, 2,5 км нижче міста	1,3	1,3	3,7	4,1	3,6	3,7	2,9	3,0	добрий	добрий	чиста	чиста
8	с. Лучиця, 500 м нижче села	2,0	2,0	4,1	4,6	2,5	3,0	2,9	3,2	добрий	добрий	чиста	чиста
В середньому по основному руслу р. Случ в межах Житомирської області		1,3	1,7	4,1	4,7	3,3	3,4	2,9	3,3	добрий	добрий	чиста	чиста
р. Уборть, права притока Прип'яті													
р. Уборть, основне русло													
9	смт Ємільчине, в районі селища	2,7	3,0	4,4	4,9	-	-	3,5	3,9	добрий-задовільний	задовільний	чиста-забруднена	забруднена
10	смт Олевськ, в районі селища	1,7	1,7	4,4	4,4	-	-	3,0	3,0	добрий	добрий	чиста	чиста
11	с. Перга, 500 м нижче села, 800 м нижче впадіння р. Перга	1,7	2,0	4,4	4,8	3,0	3,1	3,0	3,3	добрий	добрий	чиста	чиста
В середньому по основному руслу р. Уборть		2,0	2,3	4,4	4,8	-	-	3,2	3,6	добрий	добрий-задовільний	чиста	чиста-забруднена

продовження додатку И

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
р. Уж, права притока Прип'яті													
р. Уж, основне русло													
12	м. Коростень, 1 км вище міста, с. Чолівка (водозабір)	1,7	2,0	3,6	3,8	4,4	4,6	3,2	3,5	добрий	добрий-задовільний	чиста	чиста-забруднена
13	м. Коростень, міський пляж	1,7	1,7	3,3	3,9	-	-	2,5	2,8	добрий	добрий	чиста	чиста
14	м. Коростень, 1,5 км нижче міста, 500 м нижче скиду ОСК ВУВКГ (с. Вороневе)	2,0	2,0	4,2	4,8	4,8	5,0	3,7	3,9	задовільний	задовільний	забруднена	забруднена
В середньому по основному руслу р. Уж в межах Житомирської області		1,7	2,0	3,7	4,3	4,6	5,0	3,3	3,8	добрий	задовільний	чиста	забруднена
р. Норин, ліва притока Ужа													
р. Норин, основне русло													
15	м. Овруч, 200 м вище скиду очисних споруд БВ УЖКГ	2,0	2,3	4,3	4,7	3,0	3,0	3,1	3,3	добрий	добрий	чиста	чиста
16	м. Овруч, 500 м нижче скиду очисних споруд БВ УЖКГ	2,3	2,7	4,9	5,1	3,2	3,4	3,5	3,7	добрий-задовільний	задовільний	чиста-забруднена	забруднена
В середньому по основному руслу р. Норин		2,0	2,7	4,8	5,0	3,0	3,2	3,3	3,6	добрий	добрий-задовільний	чиста	чиста-забруднена
В середньому по басейну р. Уж в межах Житомирської області		2,0	2,0	4,4	4,7	4,0	4,3	3,5	3,7	добрий-задовільний	задовільний	чиста-забруднена	забруднена
В середньому по басейну р. Прип'ять в межах Житомирської області		1,7	2,0	4,3	4,8	3,3	3,7	3,1	3,6	добрий	добрий-задовільний	чиста	чиста-забруднена
II. Басейн Дніпра (нижче гирла Прип'яті)													
Басейн Тетерева, правої притоки Дніпра													
р. Тетерів, основне русло													
17	смт Чуднів, 1 км вище селища	2,0	2,0	4,2	4,5	3,1	3,3	3,1	3,3	добрий	добрий	чиста	чиста
18	смт Чуднів (1 км нижче с. Дубище), 500 м нижче скиду ОСК БВ УЖКГ	2,0	2,7	4,6	4,8	3,4	3,5	3,3	3,7	добрий	задовільний	чиста	забруднена
19	с. Дениші, нижче греблі	1,3	1,7	4,1	4,7	-	-	2,7	3,2	добрий	добрий	чиста	чиста
20	м. Житомир, 5 км вище міста, с.Перлявка	1,3	2,0	3,8	4,5	4,3	4,3	3,1	3,6	добрий	добрий-задовільний	чиста	чиста-забруднена
21	м. Житомир, 4,5 км вище міста, 500 м вище греблі вдхс "Відсічне"	2,0	2,3	3,9	4,3	3,7	4,3	3,2	3,6	добрий	добрий-задовільний	чиста	чиста-забруднена
22	В межах м. Житомир, 1 км нижче гирла р. Гуйва (300 м вище гирла р. Кам'янка)	2,0	2,0	4,4	4,9	3,3	3,3	3,2	3,4	добрий	добрий	чиста	чиста
23	м. Житомир, 200 м вище впадіння р. Кам'янка	1,7	2,0	4,8	5,3	4,7	4,7	3,7	4,0	задовільний	задовільний	забруднена	забруднена

продовження додатку И

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
24	м. Житомир, в межах міста, 500 м нижче гирла р. Кам'янка (парк)	1,7	2,0	4,8	5,1	3,7	3,7	3,4	3,6	добрий	добрий-задовільний	чиста	чиста-забруднена
25	м. Житомир, гідропарк, водосховище	1,3	1,3	4,9	5,4	-	-	3,1	3,3	добрий	добрий	чиста	чиста
26	м. Житомир, 2,5 км нижче міста, 600 м нижче скиду стічних вод ОСК ВУВКГ	1,7	1,7	3,6	4,7	4,1	5,1	3,1	3,8	добрий	задовільний	чиста	забруднена
27	м. Житомир (с. Левків), 5 км нижче міста	2,0	2,0	5,0	5,3	3,6	3,9	3,5	3,7	добрий-задовільний	задовільний	чиста-забруднена	забруднена
28	м. Коростишів, міський пляж	1,7	2,0	4,2	4,4	-	-	2,9	3,2	добрий	добрий	чиста	чиста
29	м. Радомишль, 1 км вище міста	1,7	1,7	3,5	4,5	4,3	5,7	3,2	4,0	добрий	задовільний	чиста	забруднена
30	м. Радомишль, міський пляж	2,3	2,3	4,7	4,9	3,0	3,0	3,3	3,4	добрий	добрий	чиста	чиста
31	м. Радомишль, 1 км нижче міста	1,7	1,7	3,4	4,1	4,0	5,7	3,0	3,8	добрий	задовільний	чиста	забруднена
32	с. Вишевичі, 2 км нижче села	2,0	2,0	4,3	4,7	3,5	3,8	3,3	3,5	добрий	добрий-задовільний	чиста	чиста-забруднена
В середньому по основному руслу р. Тетерів в межах Житомирської області		1,7	2,0	4,5	5,1	3,7	4,1	3,3	3,7	добрий	задовільний	чиста	забруднена
р. Гнилоп'ять, права притока Тетерева													
р. Гнилоп'ять, основне русло													
33	с. Хажин (гребля)	2,0	2,0	4,3	4,7	2,4	2,6	2,9	3,1	добрий	добрий	чиста	чиста
34	м. Бердичів, 1 км вище міста; 3,5 км нижче впадіння струмка без назви	1,7	2,0	3,0	3,6	4,6	5,0	3,1	3,5	добрий	добрий-задовільний	чиста	чиста-забруднена
35	м. Бердичів, водозабір Бердичівського ВУВКГ	2,0	2,3	3,7	4,4	2,5	3,0	2,7	3,2	добрий	добрий	чиста	чиста
36	м. Бердичів, 3 км нижче міста, в межах с. Швайківка	1,7	2,0	3,5	4,5	4,1	4,9	3,1	3,8	добрий	задовільний	чиста	забруднена
37	с. Швайківка, 200 м вище скиду стічних вод Бердичівського КЕС шкіроб'єднання	2,0	2,7	4,6	4,9	2,7	3,0	3,1	3,5	добрий	добрий-задовільний	чиста	чиста-забруднена
38	с. Слободище, в межах села, 3 км нижче скиду стічних вод ОСК Бердичівського КЕС шкіроб'єднання	2,3	2,7	4,8	5,3	3,3	3,3	3,5	3,8	добрий-задовільний	задовільний	чиста-забруднена	забруднена
39	с. Слободище, нижче греблі	1,7	2,3	4,0	4,7	-	-	2,8	3,5	добрий	добрий-задовільний	чиста	чиста-забруднена
40	м. Житомир, гирло р. Гнилоп'ять	2,0	2,0	4,6	5,2	3,5	3,5	3,4	3,6	добрий	добрий-задовільний	чиста	чиста-забруднена
В середньому по основному руслу р. Гнилоп'ять в межах Житомирської області		1,7	2,3	4,2	4,9	3,8	4,3	3,2	3,8	добрий	задовільний	чиста	забруднена

продовження додатку И

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
р. Гуйва, права притока Тетерева													
р. Гуйва, основне русло													
41	м. Андрушівка, 500 м вище греблі	1,7	1,7	3,9	4,3	-	-	2,8	3,0	добрий	добрий	чиста	чиста
42	с. Пряжево, в межах села	2,0	2,3	3,6	4,3	-	-	2,8	3,4	добрий	добрий	чиста	чиста
43	м. Житомир, гирло річки	2,0	2,0	4,6	4,8	2,6	2,6	3,1	3,1	добрий	добрий	чиста	чиста
В середньому по основному руслу р. Гуйва в межах Житомирської області		1,7	2,3	4,1	4,4	-	-	2,9	3,3	добрий	добрий	чиста	чиста
р. Лісова Кам'янка, ліва притока Тетерева													
р. Лісова Кам'янка, основне русло													
44	м. Житомир, 100 м вище впадіння в р. Тетерів	2,0	2,0	5,3	5,7	4,5	4,5	3,9	4,1	задовільний	задовільний	забруднена	забруднена
р. Ірша, ліва притока Тетерева													
р. Ірша, основне русло													
45	м. Володарськ-Волинський, водозабір	2,0	2,3	3,6	3,9	-	-	2,8	3,1	добрий	добрий	чиста	чиста
46	м. Малин, 1,5 км вище міста	1,3	1,7	2,7	3,3	-	-	2,0	2,5	добрий	добрий	чиста	чиста
47	м. Малин, 1 км нижче міста, 5 км вище впадіння р.Возня, 300 м нижче впадіння струмка без назви	1,7	1,7	3,3	3,7	-	-	2,5	2,7	добрий	добрий	чиста	чиста
48	м. Малин, місце водозабору паперової фабрики	2,0	2,3	3,3	3,8	5,5	6,0	3,6	4,0	добрий-задовільний	задовільний	чиста-забруднена	забруднена
49	с. Українка, 1 км нижче села, 6 км вище гирла р.Ірша	2,0	2,7	4,3	4,6	2,6	3,0	3,0	3,4	добрий	добрий	чиста	чиста
В середньому по основному руслу р. Ірша		2,0	2,3	3,7	4,1	2,9	3,4	2,9	3,3	добрий	добрий	чиста	чиста
р. Возня, права притока Ірші													
р. Возня, основне русло													
50	с. Візня, водосховище паперової фабрики, місто КПП паперової фабрики	2,0	2,7	3,3	3,5	-	-	2,7	3,1	добрий	добрий	чиста	чиста
В середньому по басейну р. Ірша		2,0	2,3	3,4	3,8	-	-	2,7	3,1	добрий	добрий	чиста	чиста
В середньому по басейну р. Тетерів в межах Житомирської області		2,0	2,0	4,2	4,8	4,0	4,2	3,4	3,7	добрий	задовільний	чиста	забруднена

продовження додатку И

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Басейн Ірпіння, правої притоки Дніпра</i>													
<i>р. Ірпінь, основне русло</i>													
51	с. Суцанка, 500 м вище села	2,0	2,0	3,8	4,4	3,1	3,1	3,0	3,2	добрий	добрий	чиста	чиста
<i>Басейн Росі, правої притоки Дніпра</i>													
<i>р. Роставиця, ліва притока Росі</i>													
<i>р. Роставиця, основне русло</i>													
52	с. Строків (міст), 500 м вище села	2,0	2,0	4,4	4,8	3,1	3,1	3,2	3,3	добрий	добрий	чиста	чиста
<i>р. Кам'янка, ліва притока Росі</i>													
<i>р. Кам'янка, основне русло</i>													
53	с. Кожанка (міст), 500 м вище села	2,0	2,0	4,3	4,6	3,0	3,0	3,1	3,2	добрий	добрий	чиста	чиста
<i>В середньому по басейну Росі в межах Житомирської області</i>		<i>2,0</i>	<i>2,0</i>	<i>4,4</i>	<i>4,7</i>	<i>3,0</i>	<i>3,1</i>	<i>3,1</i>	<i>3,3</i>	<i>добрий</i>	<i>добрий</i>	<i>чиста</i>	<i>чиста</i>

* Складено автором

продовження додатку К

Загально-санітарні показники якості води, мг/дм ³	Нормативні величини показників якості води, мг/дм ³	Річки, пункти							
		р.Возня (с. Візня, водосховище паперової фабрики, місто КПП паперової фабрики)				р. Ірпінь (с. Сущанка, 500 м вище села)			
		величини загально-санітарних показників якості води		перевищення нормативних величин якості води		величини загально-санітарних показників якості води		перевищення нормативних величин якості води	
		найгірші	середні	найгірші	середні	найгірші	середні	найгірші	середні
Сума іонів	1000,0	292,0	253,0	0	0	395,0	375,0	0	0
Хлориди	350,0	32,0	27,3	0	0	44,5	37,5	0	0
Сульфати	500,0	125,0	78,7	0	0	55,0	51,0	0	0
Завислі речовини	30,0	7,4	7,0	0	0	6,2	6,0	0	0
рН-одиниць	6,5-8,5	7,2	6,8	0	0	8,1	8,0	0	0
Розчинений кисень	не менш 4,0	6,7	7,9	0	0	10,6	11,8	0	0
БСК ₅	не більш 4,0	3,0	2,6	0	0	4,1	3,44	+0,1	0
Окисність біхроматна (ХСК)	не більш 30,0	16,8	10,6	0	0	27,4	18,1	0	0
Бактерії групи кишкової палички, тис.кл/дм ³	не більш 5,0	-	-	-	-	-	-	-	-

Примітка: Нормативні величини показників якості води наведені за ГОСТ 2761-84, СанПиН № 4630-88 і № 383 від 23.12.1996 р., а також ГОСТ 17.1.5.02.8

¹0 – перевищення не виявлено

² – означає дані відсутні

* Складено автором

Санітарно-гігієнічна оцінка якості води річок Житомирської області за відповідністю її складу і властивостей нормативним величинам класів якості води в поверхневих джерелах централізованого господарсько-питного водопостачання (за даними 2018–2019 рр.)

Загально-санітарні показники якості води, мг/дм ³	Сума іонів	Хлориди	Сульфати	Завислі речовини (каламутність)	Водневий показник (одиниць)	Розчинений кисень	Окисність перманганатна	БСК _п	Бактерії групи кишкової палички, тис. кл/дм ³	Залізо	Марганець
Нормативні величини показників якості води, мг/дм ³	500,0-1000,0	350,0	500,0	20,0-150,0	6,5-8,5	не менш 4,0	7,0-20,0	3,0-7,0	10,0	1,0-5,0	0,1-2,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Величини загально-санітарних показників якості води річок:											
р. Случ (м. Новгород-Волинський, водозабір)											
- найгірші значення	382,1	29,7	52,7	14,4	8,40	10,8	7,52	3,50	- ²	0,55	-
- середні значення	353,6	26,9	45,0	12,2	7,93	13,9	6,39	2,96	-	0,38	-
Приналежність до певного класу											
- найгірші значення	* ³	0 ⁴	0	1	1	1	2	1	-	1	-
- середні значення	*	0	0	1	1	1	1	1	-	1	-
р. Уж (м. Коростень, 1 км вище міста, с. Чолівка, водозабір)											
- найгірші значення	262,5	35,5	55,5	10,3	7,44	10,0	-	2,98	-	0,87	-
- середні значення	218,5	31,4	48,5	7,3	7,20	11,25	-	2,76	-	0,71	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Приналежність до певного класу											
- найгірші значення	*	0	0	1	1	1	-	1	-	1	-
- середні значення	*	0	0	1	1	1	-	1	-	1	-
р. Тетерів (с. Дениші, нижче греблі)											
- найгірші значення	472,0	39,0	41,3	15,0	8,45	10,2	16,0	12,30	-	-	-
- середні значення	380,0	24,0	38,7	13,3	7,65	11,72	11,3	9,50	-	-	-

продовження додатку Л

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Приналежність до певного класу											
- найгірші значення	*	0	0	1	1	1	3	4	-	-	-
- середні значення	*	0	0	1	1	1	2	3	-	-	-
р. Тетерів (м. Житомир, 5 км вище міста, с. Перлявка)											
- найгірші значення	483,0	38,0	57,9	19,9	8,40	10,65	14,8	4,6	-	0,50	-
- середні значення	421,0	28,0	43,0	15,9	8,05	13,13	10,8	3,2	-	0,32	-
Приналежність до певного класу											
- найгірші значення	*	0	0	1	1	1	2	2	-	1	-
- середні значення	*	0	0	1	1	1	2	1	-	1	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
р.Гнилоп'ять (с.Хажин, гребля)											
- найгірші значення	486,0	50,5	74,0	8,4	8,35	10,9	-	5,6	-	0,31	-
- середні значення	456,5	44,5	61,8	7,1	8,00	11,2	-	5,3	-	0,28	-
Приналежність до певного класу											
- найгірші значення	*	0	0	1	1	1	-	2	-	1	-
- середні значення	*	0	0	1	1	1	-	2	-	1	-
р. Ірша (м. Володарськ-Волинський, водозабір)											
- найгірші значення	360,0	36,0	80,0	9,0	7,1	6,25	7,9	8,6	-	-	0,10
- середні значення	343,0	31,3	74,7	4,7	7,0	6,82	7,4	8,3	-	-	0,10
Приналежність до певного класу											
- найгірші значення	*	0	0	1	1	2	2	3	-	-	1
- середні значення	*	0	0	1	1	2	2	3	-	-	1
р. Ірша (м. Малин, місце водозабору паперової фабрики)											
-найгірші значення	294,6	30,0	110,2	7,2	7,65	9,6	8,4	3,35	-	0,61	-
-середні значення	246,3	25,6	81,4	6,7	7,20	10,9	7,2	2,6	-	0,42	-
Приналежність до певного класу											
- найгірші значення	*	0	0	1	1	1	2	1	-	1	-
- середні значення	*	0	0	1	1	1	2	1	-	1	-

продовження додатку Л

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
р. Ірша (с. Українка, 1 км нижче села, 6 км вище гирла р.Ірша)											
- найгірші значення	396,0	55,5	121,0	7,65	8,05	10,8	-	4,0	-	0,59	-
- середні значення	384,5	50,0	92,0	5,2	7,83	11,8	-	3,8	-	0,42	-
Приналежність до певного класу											
- найгірші значення	*	0	0	1	1	1	-	2	-	1	-
- середні значення	*	0	0	1	1	1	-	1	-	1	-

Примітка: Нормативні величини показників якості води наведені за ГОСТ 2761-84, СанПиН № 4630-88 і №383 від 23.XII.1996 р.

² – означає дані відсутні

^{3*} – прісні середньомінералізовані води (до 500 мг/дм³)

⁴0 – перевищення не виявлено

* Складено автором

Рибогосподарська оцінка якості води річок Житомирської області за відповідністю величин еколого-санітарних показників нормативним величинам щодо різних категорій рибогосподарських водних об'єктів (за даними 2018–2019 рр.) *

Еколого-санітарні показники якості води, мг/дм ³	Завислі речовини (каламутність), мг/дм ³	Водневий показник (рН одиниць)	Сума іонів, мг/дм ³	Розчинений кисень, мг/дм ³	БСКп	Залізо (загальне), мг/дм ³	Хром (загальний), мг/дм ³	Мідь, мг/дм ³	Цинк, мг/дм ³	Марганець, мг/дм ³	Нафтопродукти, мг/дм ³	Феноли, мг/дм ³	СПАР, мг/дм ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Нормативні величини показників якості води, мг/дм³													
Вища і перша категорії	30,0	6,5-8,5	До 500,0 - прісна середньомінералізована	6,0	3,0	0,10	0,001	0,001	0,01	0,01	0,05	0,001	0,50
Друга категорія	30,0	6,5-8,5	До 1000,0-прісна високомінералізована	4,0	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-
р. Тетерів (с. Вишевичі, 2 км нижче села)													
Величини еколого-санітарних показників якості води:													
найгірші	9,8	8,15	484,0	10,2	8,7	0,41	0,001	0,011	-	-	0,20	0,002	0,40
середні	8,2	7,9	437,0	10,4	6,9	0,38	0,001	0,009	-	-	0,15	0,002	0,25
Приналежність до певної категорії рибогосподарських водних об'єктів. Перевищення ГДК шкідливих речовин (разів):													
За найгіршими величинами	1	нормальний	прісних, середньомінералізованих	Вища категорія	Третя категорія	4,1	0 ⁶	11,0	-	-	4,0	2,0	0
За середніми величинами	1	нормальний	прісних, середньомінералізованих	Вища категорія	Третя категорія	3,8	0	9,0	-	-	3,0	2,0	0
р. Ірпінь (с. Сушанка, 500 м вище села)													
Величини еколого-санітарних показників якості води:													
найгірші	6,2	8,1	395,0	10,6	-	0,28	0,001	0,008	-	-	0,05	-	0,16
середні	6,0	8,0	375,0	11,8	-	0,22	0,001	0,005	-	-	0,04	-	0,14
Приналежність до певної категорії рибогосподарських водних об'єктів. Перевищення ГДК шкідливих речовин (разів):													
За найгіршими величинами	1	нормальний	прісних, середньомінералізованих	Вища категорія	-	2,8	0	8,0	-	-	0	-	0
За середніми величинами	1	нормальний	прісних, середньомінералізованих	Вища категорія	-	2,2	0	5,0	-	-	0	-	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
р. Роставиця (с. Строків (міст), 500 м вище села)													
Величини еколого-санітарних показників якості води:													
найгірші	13,35	8,13	419,0	9,0	8,8	0,26	0,001	0,008	-	-	0,05	-	0,12
середні	7,95	8,0	388,0	11,4	6,1	0,22	0,001	0,006	-	-	0,03	-	0,11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Приналежність до певної категорії рибогосподарських водних об'єктів. Перевищення ГДК шкідливих речовин (разів):													
За найгіршими величинами	1	нормальний	прісних, середньо-мінералізованих	Вища категорія	Третя категорія	2,6	0	8,0	-	-	0	-	0
За середніми величинами	1	нормальний	прісних, середньо-мінералізованих	Вища категорія	Друга категорія	2,2	0	6,0	-	-	0	-	0
р. Кам'янка (с. Кожанка (міст), 500 м вище села)													
Величини еколого-санітарних показників якості води:													
найгірші	8,3	8,1	425,5	9,2	6,4	0,26	0,001	0,005	-	-	0,02	-	0,20
середні	6,3	8,0	403,5	9,4	6,0	0,23	0,001	0,003	-	-	0,015	-	0,175
Приналежність до певної категорії рибогосподарських водних об'єктів. Перевищення ГДК шкідливих речовин (разів):													
За найгіршими величинами	1	нормальний	прісних, середньо-мінералізованих	Вища категорія	Друга категорія	2,6	0	5,0	-	-	0	-	0
За середніми величинами	1	нормальний	прісних, середньо-мінералізованих	Вища категорія	Друга категорія	2,3	0	3,0	-	-	0	-	0

Примітка: Нормативні величини показників якості води наведені за «Правилами охрани поверхностных вод (Приложение 1)», «Обобщенным перечнем предельно-допустимых концентраций (ПДК) для воды рыбохозяйственных водоемов» і ГОСТ 17,1.2,04 – 77

Примітка:⁶⁰ – нормативні величини не перевищуються

* Складено автором

**Оцінка якості річкових вод в межах населених пунктів Житомирської області
за придатністю для промислового водопостачання (за даними 2018–2019 рр.)**

Річки, пункти	Показники якості води														
	Сольовий склад	Іонний склад		Еколого-санітарні показники							Специфічні речовини				
	Загальний солевміст, мг/дм ³	Хлориди, мг/дм ³	Сульфати, мг/дм ³	Завислі речовини, мг/дм ³	РН одиниць	Азот амонійний, мг/дм ³	Азот нітритний, мг/дм ³	Фосфор фосфатів, мг/дм ³	Розчинений кисень, мг/дм ³	Окисність перманганатна, мг/дм ³	БСК ₅ , мг/дм ³	Мідь, мкг/дм ³	Марганець, мкг/дм ³	Залізо, мкг/дм ³	Нафтопродукти, мкг/дм ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Критерії якості технічної води, яка забирається з поверхневих водних джерел і використовується:															
для охолодження діючих агрегатів (1)	1200,0-2000,0	150,0-300,0	350,0-500,0	10,0-50,0	7,0-8,5	0,12-2,4	0,12-2,4	1,5-6,0	6,0-8,0	8,0-20,0	- ⁷	-	-	10,0	-
на технологічні потреби основного виробництва(2)	100,0-300,0	-	-	-	7,0-8,5 (10)	-	-	-	6,0-8,0	2,0-10,0	до 20,0	-	30,0-200,0	10,0-200,0	200,0-2000,0
підживлення теплообмінних апаратів зворотнього водопостачання (3)	445,0-900,0	112,0-237,0	187,0-395,0	11,0-23,6	7,0-8,5	-	-	-	-	5,7-12,8	-	50,0	-	10,0	2000,0
для переміщення матеріалів, вилучення промислових відходів (4)	600,0-1500,0	150,0-350,0	350,0-560,0	200,0-400,0	6,5-8,5	-	-	-	-	20,0	70,0	-	2000,0	5000,0	2000,0
р. Случ (с. Лучиця, 500 м нижче села)															
Спостережні величини якості води:															
- середні	391,0	32,2	52,0	7,8	7,9	0,94	0,034	0,07	11,1	-	3,9	-	-	500,0	-
- найгірші	423,5	37,0	60,5	10,6	8,1	1,2	0,036	0,16	10,6	-	4,1	-	-	590,0	-
Відповідність спостережних величин якості води р.Случ критеріям якості технічної води:															
- середні															
мінімальні	+(2) ⁸	0 ⁹	0	0	+(1,2,3,4)	+(1)	0	0	+(1,2)	-	0	-	-	+(1,2,3)	-
максимальні	+(2)	0	0	0	0	0	0	0	+(1,2)	-	0	-	-	+(1,2,3)	-
- найгірші															
мінімальні	+(2)	0	0	+(1)	+(1,2,3,4)	+(1)	0	0	+(1,2)	-	0	-	-	+(1,2,3)	-
максимальні	+(2)	0	0	0	0	0	0	0	+(1,2)	-	0	-	-	+(1,2,3)	-
р. Уж (м. Коростень, 1,5 км нижче міста, 500 м нижче скиду ОСК ВУВКГ (с. Вороневе))															
Спостережні величини якості води:															
- середні	339,0	42,5	55,7	5,95	7,7	0,93	0,129	0,193	11,45	-	4,03	3,8	-	760,0	345,0
- найгірші	388,0	49,5	58,5	10,9	8,0	1,16	0,320	0,276	10,15	-	4,26	4,3	-	900,0	550,0

продовження додатку Н

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Відповідність спостережних величин якості води р. Уж критеріям якості технічної води:															
- середні															
мінімальні	+(2)	0	0	0	+(1,2,3,4)	+(1)	+(1)	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	+(2)
максимальні	+(2)	0	0	0	0	0	0	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0
- найгірші										-					
мінімальні	+(2)	0	0	+(1)	+(1,2,3,4)	+(1)	+(1)	0	+(1,2)		0	0	-	+(1,2,3)	+(2)
максимальні	+(2)	0	0	0	0	0	0	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0
р. Тетерів (сmt Чуднів, 1 км вище селища)															
Спостережні величини якості води:															
- середні	398,5	39,5	51,0	6,45	8,0	0,69	0,05	0,06	9,35	-	4,4	3,0	-	220,0	50,0
- найгірші	415,0	46,0	58,0	10,2	8,2	0,74	0,09	0,09	8,85	-	6,1	4,0	-	310,0	50,0
Відповідність спостережних величин якості води р. Тетерів критеріям якості технічної води:															
- середні															
мінімальні	+(2)	0	0	0	+(1,2,3,4)	+(1)	0	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0
максимальні	+(2)	0	0	0	0	0	0	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0
- найгірші										-					
мінімальні	+(2)	0	0	+(1)	+(1,2,3,4)	+(1)	0	0	+(1,2)		0	0	-	+(1,2,3)	0
максимальні	+(2)	0	0	0	0	0	0	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0
р. Тетерів (сmt Чуднів (1 км нижче с. Дубище), 500 м нижче скиду ОСК БВ УЖКГ)															
Спостережні величини якості води:															
- середні	436,5	45,3	74,2	12,2	8,10	1,30	0,03	0,11	8,14	10,5	4,5	3,0	-	270,0	150,0
- найгірші	486,0	52,7	124,5	13,8	8,15	1,41	0,04	0,14	7,7	12,0	5,1	4,0	-	390,0	200,0
Відповідність спостережних величин якості води р. Тетерів критеріям якості технічної води:															
- середні															
мінімальні	+(2)	0	0	+(1,3)	+(1,2,3,4)	+(1)	0	0	+(1,2)	+(1,2,3)	0	0	-	+(1,2,3)	0
максимальні	+(2)	0	0	0	0	0	0	0	+(1,2)	+(2)	0	0	-	+(1,2,3)	0
- найгірші															
мінімальні	+(2,3)	0	0	+(1,3)	+(1,2,3,4)	+(1)	0	0	+(1,2)	+(1,2,3)	0	0	-	+(1,2,3)	0
максимальні	+(2)	0	0	0	0	0	0	0	0	+(2)	0	0	-	+(1,2,3)	0
р. Тетерів (м. Житомир, в межах міста, 500 м нижче гирла р. Кам'янка (парк))															
Спостережні величини якості води:															
- середні	458,0	33,0	44,9	39,0	8,25	0,20	0,07	-	14,0	15,4	4,6	5,0	-	330,0	40,0
- найгірші	475,0	34,0	54,3	50,0	8,75	0,25	0,10	-	10,4	16,0	6,6	6,0	-	440,0	50,0
Відповідність спостережних величин якості води р. Тетерів критеріям якості технічної води:															
- середні															
мінімальні	+(2,3)	0	0	+(1,3)	+(1,2,3,4)	+(1)	0	-	+(1,2)	+(1,2,3)	0	0	-	+(1,2,3)	0
максимальні	+(2)	0	0	+(3)	0	0	0	-	+(1,2)	+(2,3)	0	0	-	+(1,2,3)	0

продовження додатку Н

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
- найгірші															
мінімальні	+(2,3)	0	0	+(1,3)	+(1,2,3,4)	+(1)	0	-	+(1,2)	+(1,2,3)	0	0	-	+(1,2,3)	0
максимальні	+(2)	0	0	+(3)	+(1,3,4)	0	0	-	+(1,2)	+(2,3)	0	0	-	+(1,2,3)	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
р. Тетерів (м. Житомир (с. Левків), 5 км нижче міста)															
Спостережні величини якості води:															
- середні	444,0	58,0	65,0	10,35	8,1	1,9	0,19	0,9	10,8	-	6,2	10,0	-	470,0	150,0
- найгірші	473,5	68,0	73,0	13,3	8,2	2,25	0,54	1,7	10,25	-	7,8	12,0	-	620,0	200,0
Відповідність спостережних величин якості води р. Тетерів критеріям якості технічної води:															
- середні															
мінімальні	+(2)	0	0	+(1)	+(1,2,3,4)	+(1)	+(1)	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0
максимальні	+(2)	0	0	0	0	0	0	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0
- найгірші															
мінімальні	+(2,3)	0	0	+(1,3)	+(1,2,3,4)	+(1)	+(1)	+(1)	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0
максимальні	+(2)	0	0	0	0	0	0	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0
р. Тетерів (с. Вишевичі, 2 км нижче села)															
Спостережні величини якості води:															
- середні	437,0	51,4	58,6	8,2	7,9	0,8	0,03	0,18	10,4	-	5,2	9,0	-	380,0	150,0
- найгірші	484,0	59,0	65,5	9,8	8,15	1,2	0,048	0,22	10,2	-	6,56	11,0	-	410,0	200,0
Відповідність спостережних величин якості води р. Тетерів критеріям якості технічної води:															
- середні															
мінімальні	+(2)	0	0	0	+(1,2,3,4)	+(1)	0	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0
максимальні	+(2)	0	0	0	0	0	0	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0
- найгірші															
мінімальні	+(2,3)	0	0	0	+(1,2,3,4)	+(1)	0	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0
максимальні	+(2)	0	0	0	0	0	0	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0
р. Гнилоп'ять (с. Хажин (гребля))															
Спостережні величини якості води:															
- середні	456,5	44,5	61,8	7,1	8,0	0,91	0,023	0,102	11,2	-	4,0	8,0	-	280,0	-
- найгірші	486,0	50,5	74,0	8,4	8,35	1,38	0,048	0,125	10,9	-	4,2	8,0	-	310,0	-
Відповідність спостережних величин якості води р. Гнилоп'ять критеріям якості технічної води:															
- середні															
мінімальні	+(2,3)	0	0	0	+(1,2,3,4)	+(1)	0	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0
максимальні	+(2)	0	0	0	0	0	0	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0
- найгірші															
мінімальні	+(2,3)	0	0	0	+(1,2,3,4)	+(1)	0	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0
максимальні	+(2)	0	0	0	0	0	0	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0

продовження додатку Н

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
р. Гнилоп'ять (с. Слободище, в межах села, 3 км нижче скиду стічних вод ОСК Бердичівського КЕС шкіроб'єднання)															
Спостережні величини якості води:															
- середні	516,5	51,8	65,0	9,35	8,0	1,3	0,08	0,28	10,8	-	6,6	16,0	-	350,0	2,0
- найгірші	544,0	61,0	83,5	12,4	8,15	1,73	0,22	0,41	10,28	-	8,4	18,0	-	400,0	3,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Відповідність спостережних величин якості води р. Гнилоп'ять критеріям якості технічної води:															
- середні															
мінімальні	+(2,3)	0	0	0	+(1,2,3,4)	+(1)	0	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0
максимальні	+(2)	0	0	0	0	0	0	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0
- найгірші															
мінімальні	+(2,3)	0	0	+(1,3)	+(1,2,3,4)	+(1)	+(1)	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0
максимальні	+(2)	0	0	0	0	0	0	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0
р. Гуйва (с. Пряжево, в межах села)															
Спостережні величини якості води:															
- середні	485,0	39,3	52,2	15,0	7,8	0,19	0,016	-	11,3	6,76	6,96	-	-	-	-
- найгірші	637,0	47,3	66,6	17,0	8,2	0,40	0,04	-	10,3	9,28	7,25	-	-	-	-
Відповідність спостережних величин якості води р. Гуйва критеріям якості технічної води:															
- середні															
мінімальні	+(2,3)	0	0	+(1,3)	+(1,2,3,4)	+(1)	0	-	+(1,2)	+(2,3)	0	-	-	-	-
максимальні	+(2)	0	0	0	0	0	0	-	+(1,2)	0	0	-	-	-	-
- найгірші															
мінімальні	+(2,3,4)	0	0	+(1,3)	+(1,2,3,4)	+(1)	0	-	+(1,2)	+(1,2,3)	0	-	-	-	-
максимальні	+(2)	0	0	0	0	0	0	-	+(1,2)	0	0	-	-	-	-
р. Ірша (м. Малин, місце водозабору паперової фабрики)															
Спостережні величини якості води:															
- середні	246,3	25,6	81,4	6,7	7,20	0,44	0,020	0,03	10,9	7,2	2,6	65,0	-	420,0	-
- найгірші	294,6	30,0	110,2	7,2	7,65	0,62	0,043	0,03	9,6	8,4	3,35	80,0	-	610,0	-
Відповідність спостережних величин якості води р. Ірша критеріям якості технічної води:															
- середні															
мінімальні	+(2)	0	0	0	+(1,2,3,4)	+(1)	0	0	+(1,2)	+(2,3)	0	+(3)	-	+(1,2,3)	-
максимальні	0	0	0	0	0	0	0	0	+(1,2)	0	0	+(3)	-	+(1,2,3)	-
- найгірші															
мінімальні	+(2)	0	0	0	+(1,2,3,4)	+(1)	0	0	+(1,2)	+(1,2,3)	0	+(3)	-	+(1,2,3)	-
максимальні	0	0	0	0	0	0	0	0	+(1,2)	0	0	+(3)	-	+(1,2,3)	-
р. Ірша (с. Українка, 1 км нижче села, 6 км вище гирла р.Ірша)															
Спостережні величини якості води:															
- середні	384,5	50,0	92,0	5,2	7,83	0,78	0,060	0,126	11,8	-	3,8	18,0	-	420,0	40,0
- найгірші	396,0	55,5	121,0	7,65	8,05	1,24	0,105	0,19	10,8	-	4,0	25,0	-	590,0	50,0

продовження додатку Н

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Відповідність спостережних величин якості води р. Ірша критеріям якості технічної води:															
- середні															
мінімальні	+(2)	0	0	0	+(1,2,3,4)	+(1)	0	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0
максимальні	+(2)	0	0	0	0	0	0	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0
- найгірші															
мінімальні	+(2)	0	0	0	+(1,2,3,4)	+(1)	0	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0
максимальні	+(2)	0	0	0	0	0	0	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
р. Ірпінь (с. Суцанка, 500 м вище села)															
Спостережні величини якості води:															
- середні	375,0	37,5	51,0	6,0	8,0	0,24	0,020	0,15	11,8	-	3,44	5,0	-	220,0	40,0
- найгірші	395,0	44,5	55,0	6,2	8,1	0,32	0,028	0,33	10,6	-	4,1	8,0	-	280,0	50,0
Відповідність спостережних величин якості води р. Ірпінь критеріям якості технічної води:															
- середні															
мінімальні	+(2)	0	0	0	+(1,2,3,4)	+(1)	0	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0
максимальні	+(2)	0	0	0	0	0	0	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0
- найгірші															
мінімальні	+(2)	0	0	0	+(1,2,3,4)	+(1)	0	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0
максимальні	+(2)	0	0	0	0	0	0	0	+(1,2)	-	0	0	-	+(1,2,3)	0

Примітка: Нормативні величини показників якості води наведені за ГОСТ 2761-84, ГОСТ 2874-82 та нормативними документами з промислового водопостачання окремих галузей промисловості.

⁷ Означає, що дані відсутні або не нормуються.

⁸ +(1,2,3,4) - перевищення показників якості річкової води в разі використання її для різних видів промислового водопостачання.

⁹ 0 - перевищення не виявлено.

* Складено автором

Оцінка якості води річок Житомирської області (в цілому) за граничними величинами їх мінерального складу стосовно придатності для водопою сільськогосподарських тварин (за даними 2018–2019 рр.) *

Види тварин	Граничні нормативні величини мінерального складу води			Перевищення спостережних максимальних величин над граничними нормативними величинами		
	сухий залишок (сума іонів), мг/дм ³	хлориди, мг/дм ³	сульфати, мг/дм ³	сухий залишок (сума іонів), мг/дм ³	хлориди, мг/дм ³	сульфати, мг/дм ³
1	2	3	4	5	6	7
Максимальні спостережні величини мінерального складу води річок Житомирської області:	Басейн Прип'яті					
	356,9-389,1	41,1-51,4	45,3-52,7			
	Басейн Дніпра (нижче гирла Прип'яті)					
	398,0-446,8	40,1-46,7	51,1-60,5			
<i>Велика рогата худоба</i>						
– дорослі тварини	2400	600	800	- ¹⁰	-	-
– телята та молодняк	1800	400	600	-	-	-
<i>Вівці та кози</i>						
– дорослі тварини	5000	2000	2400	-	-	-
– телята та молодняк	3000	1500	1700	-	-	-
<i>Свині</i>						
– дорослі тварини	1200	400	600	-	-	-
– ремонтний молодняк	1000	350	500	-	-	-
<i>Коні</i>						
– дорослі тварини	1000	400	500	-	-	-
– лошати та ремонтний молодняк	1000	350	500	-	-	-

Примітка: Оцінка придатності води для напування сільськогосподарських тварин виконана за граничними нормативними величинами мінерального складу води, зазначених у «Строительных нормах и правилах». Часть II. Глава 31 та «Відомчих будівельних нормах 46/33-2Б 5-5-96. Сільськогосподарське водопостачання. Норми проектування».

¹⁰ – Перевищення не виявлено

* Складено автором

Оцінка якості води річок Житомирської області (в цілому) за придатністю для напування
сільськогосподарських тварин (за даними 2018–2019 рр.) *

Показники якості води	Група А				Група В				Група Г	
	рН	загальна кількість розчинених речовин (за сумою сольових іонів), мг/дм ³	амоній, мг/дм ³	нітрити, мг/дм ³	нітрати, мг/дм ³	мідь, мкг/дм ³	хром (загальний), мкг/дм ³	цинк, мкг/дм ³	феноли, леткі, мг/дм ³	нафтопро- дукти, мг/дм ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Спостережені величини показників якості води (в цілому по річках):										
<i>р. Случ</i>										
– середні	7,99	388,9	0,70	0,067	2,22	3,0	4,1	17,9	- ¹¹	0,0173
– найгірші	8,30	416,7	1,05	0,120	3,93	3,6	5,9	18,0	-	0,0196
<i>р. Уборть (с. Перга, 500 м нижче села, 800 м нижче впадіння р. Перга)</i>										
– середні	7,50	273,5	1,00	0,019	2,90	18,0	3,0	1,0	-	0,03
– найгірші	8,00	290,0	1,38	0,030	4,80	25,0	4,5	1,0	-	0,05
<i>р. Тетерів</i>										
– середні	8,00	409,2	0,60	0,045	5,55	5,9	5,3	46,5	0,001	0,1231
– найгірші	8,30	453,6	0,82	0,094	7,69	7,5	6,7	87,5	0,001	0,1985
<i>р. Гнилоп'ять (с. Хажин (гребля))</i>										
– середні	8,00	456,5	0,91	0,023	2,90	8,0	2,7	-	-	-
– найгірші	8,35	486,0	1,38	0,048	3,60	8,0	4,4	-	-	-
<i>р. Гуйва (м. Андрушівка, 500 м вище греблі)</i>										
– середні	7,40	423,0	0,52	0,015	3,20	-	-	-	-	-
– найгірші	7,60	480,0	0,84	0,04	4,00	-	-	-	-	-
Нормативні величини якості води:										
– бажані	6,5- 8,5	600,0	0,2	0,01	5,0	-	-	-	-	-
– допустимі	6,5- 9,0	2000,0	0,5	0,02	10,0	1000,0	100,0	25,0	0,01	0,05

продовження додатку Р

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Перевищення спостережних величин якості води над нормативними (разів): середніх над бажаними і допустимими										
<i>р. Случ</i>	0/0 ¹²	0/0	3,5/1,4	6,7/3,3	0/0	-/0	-/0	-/0	-	-/0
р. Уборть (с. Перга, 500 м нижче села, 800 м нижче впадіння р. Перга)	0/0	0/0	5,0/2,0	1,9/0	0/0	-/0	-/0	-/0	-	-/0
р. Тетерів	0/0	0/0	3,0/1,2	4,5/2,2	1,1/0	-/0	-/0	-/1,9	-/0	-/2,5
р. Гнилоп'ять (с. Хажин (гребля))	0/0	0/0	4,5/1,8	2,3/1,1	0/0	-/0	-/0	-	-	-
р. Гуйва (м. Андрушівка, 500 м вище греблі)	0/0	0/0	2,6/0	1,5/0	0/0	-	-	-	-	-
Перевищення спостережних величин якості води над нормативними (разів): найгірших над допустимими										
р. Случ	0	0	2,1	6,0	0	0	0	0	-	0
р. Уборть (с. Перга, 500 м нижче села, 800 м нижче впадіння р. Перга)	0	0	2,8	1,5	0	0	0	0	-	0
р. Тетерів	0	0	1,6	4,7	0	0	0	3,5	0	4,0
р. Гнилоп'ять (с. Хажин (гребля))	0	0	2,8	2,4	0	0	0	-	-	-
р. Гуйва (м. Андрушівка, 500 м вище греблі)	0	0	1,7	2,0	0	-	-	-	-	-

Примітка: Оцінка придатності води для напування сільськогосподарських тварин виконана за нормативами, зазначеними в «Єдиних критеріях якості вод».

Група А - загальнофізичні показники і показники неорганічних речовин;

Група В - показники неорганічних промислових забруднюючих речовин;

Група Г - показники органічних промислових забруднюючих речовин.

* Складено автором

Міністерство освіти і науки України
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

10008, м. Житомир, бульвар Старий, 7
тел. (0412) 41-37-22
факс: (0412) 22-14-02
e-mail: znau_dilovod@i.ua
www.znau.edu.ua
код ЄДРПОУ 00493681



Ministry of Education and Science of Ukraine
POLISSIA NATIONAL
UNIVERSITY

7, Staryi Blvd, Zhytomyr, 10008
phone: (0412) 41-37-22
fax: (0412) 22-14-02
e-mail: znau_dilovod@i.ua
www.znau.edu.ua
USREOU 00493681

Від 19.02.2021 № 196/01-17
на № _____ від _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
СМІЛОГО ПАВЛА МИКОЛАЙОВИЧА

на тему:

«Еколого-географічна оцінка річкових басейнів Житомирської області»
на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук за спеціальністю
11.00.11 – конструктивна географія і раціональне використання природних
ресурсів

Результати наукового пошуку П. Смілого при виконанні дисертаційної роботи на тему: «Еколого-географічна оцінка річкових басейнів Житомирської області» впроваджено та нині використовуються на кафедрі біоресурсів, аквакультури та природничих наук Поліського національного університету при викладанні спеціальних дисциплін при підготовці фахівців освітніх ступенів «Бакалавр» та «Магістр» зі спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура».

Упровадження у навчальний процес результатів досліджень здобувача сприяє розширенню та поглибленню знань майбутніх фахівців природоохоронної сфери про особливості модернізації механізму управління використанням, збереженням та відродженням водних ресурсів малих річок Житомирщини, формуванню інтересу у здобувачів вищої освіти до засвоєння змісту навчального матеріалу, активізації їхньої науково-дослідницької діяльності під час підготовки до семінарських та практичних занять, написання курсових і випускових кваліфікаційних робіт, участі у студентських науково-практичних конференціях і круглих столах.

Апробація результатів дослідження підтверджує їх теоретичну і практичну спрямованість, доводить доцільність подальшого їх впровадження у навчальний процес з метою підвищення ефективності підготовки фахівців з охорони водних біоресурсів та аквакультури.

Довідка видана для пред'явлення у спеціалізовану Вчену раду за місцем захисту дисертації і Міністерству освіти і науки України для підтвердження використання наукових досліджень у навчальному процесі Поліського національного університету.

Зав. кафедрою біоресурсів,
аквакультури та природничих наук
Поліського національного університету
к. с.-г. н., доцент



М. Світельський



**ДЕРЖАВНЕ АГЕНТСТВО ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ
(ДЕРЖВОДАГЕНТСТВО)**

вул. Велика Васильківська, 8, м. Київ, 01004, тел./факс: (044) 235-31-92, тел. (044) 235-61-46

E-mail: davr@davr.gov.ua, сайт: davr.gov.ua, код згідно з ЄДРПОУ 37472104

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження на тему:
«Еколого-географічна оцінка річкових басейнів Житомирської області»
СМІЛОГО ПАВЛА МИКОЛАЙОВИЧА

на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук
за спеціальністю 11.00.11 – конструктивна географія і раціональне
використання природних ресурсів

№ 374 від 18.02.2021 р.

Результати дисертаційних досліджень аспіранта Волинського національного університету імені Лесі Українки Смілого Павла Миколайовича з питань оцінки річкових басейнів Житомирської області, застосовано в Державному агентстві водних ресурсів України та підвідомчих організаціях, що входять до сфери його управління.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості застосування окремих пропозицій для модернізації механізму управління використанням, збереженням та відродженням водних ресурсів малих річок, а саме, у розробленні рекомендацій щодо раціонального використання водних ресурсів, їхньої охорони від кількісного та якісного виснаження, запобігання шкідливій дії вод. Застосування результатів дослідження сприятиме раціональному використанню поверхневих вод річок Житомирської області та використовуються під час підготовки пропозицій з розробки планів управління річковими басейнами.

Довідка видана для надання Вченій раді за місцем захисту дисертації і Міністерству освіти і науки України для підтвердження використання наукових досліджень Державним агентством водних ресурсів України.

**Заступник директора департаменту -
начальник відділу забезпечення
водними ресурсами департаменту
управління водними ресурсами,
к.геогр.н., доцент**

Ігор ГОПЧАК

*Людмила Горюха І.В. завідувач
кабінетом спеціального зв'язку
по роботі з керівництвом
Р.Веремко*

ДОВІДКА

про впровадження результатів дослідження

«Еколого-географічна оцінка річкових басейнів Житомирської області»

на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук

за спеціальністю 11.00.11 – конструктивна географія і раціональне

використання природних ресурсів

СМІЛОГО ПАВЛА МИКОЛАЙОВИЧА

№ 151-з від 23.02.2021 р.

Результати дисертаційної роботи Павла Смілого щодо оцінки річкових басейнів Житомирської області, застосовано в Державній екологічній інспекції Поліського округу та підвідомчих організаціях, що входять до сфери його управління.

Завдяки впровадженню спеціальних заходів та застосування окремих пропозицій для модернізації механізму управління використанням, збереженням та відродженням водних ресурсів малих річок, а саме, у розробленні рекомендацій щодо раціонального використання водних ресурсів, їхньої охорони від кількісного та якісного виснаження, запобігання шкідливої дії вод повністю підтверджене практичне значення одержаних результатів досліджень. При впровадженні отриманих результатів дослідження створюються оптимальні умови для раціонального використання водних ресурсів малих річок Житомирської області. Крім того, отримані показники використовуються під час розробки короткострокових та тривалих планів управління річковими басейнами.

Довідка видана для надання Вченій раді за місцем захисту дисертації і Міністерству освіти і науки України для підтвердження використання наукових досліджень Державним агентством водних ресурсів України.

Начальник Державної екологічної
інспекції Поліського округу



С. В. Жук



МІНІСТЕРСТВО ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ
КІВЕРЦІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПРИРОДНИЙ ПАРК
«ЦУМАНСЬКА ПУЩА»

вул. Вишневецького, 3А, м. Ківерці, Волинська область, 45201, тел. (03365) 403-33,
 e-mail: nppkiv.tsumanpushcha@ukr.net, сайт www.knpp.com.ua, код згідно з ЄДРПОУ40025214

17.03.2021 р. № 01-15/105

На № _____ від _____ 20__

Д О В І Д К А

про впровадження теоретичних і практичних положень дисертаційного дослідження **Смілого Павла Миколайовича на тему «Еколого-географічна оцінка річкових басейнів Житомирської області»** на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук за спеціальністю 11.00.11. – конструктивна географія і раціональне використання природних ресурсів.

Результати дисертаційного дослідження Смілого Павла Миколайовича на тему «Еколого-географічна оцінка річкових басейнів Житомирської області» використовуються у діяльності відділу еколого-освітньої роботи та рекреації Ківерцівського НПП «Цуманська пуща» у процесі створення умов для організованого туризму, відпочинку та інших видів рекреаційної діяльності в природних умовах з додержанням режиму охорони природних комплексів та об'єктів відповідно до режиму території Парку та організації інфраструктурного облаштування.

Практичне значення одержаних результатів полягає в можливості застосування окремих пропозицій відділом науково-дослідної роботи Парку для модернізації механізму управління, використання збереження та відродження водних ресурсів малих річок, а саме, при розробці рекомендацій щодо раціонального використання водних ресурсів, їх охорони від кількісного та якісного виснаження, запобігання шкідливій дії вод. Результати дослідження поверхневих вод Житомирської області можуть бути використані при розробці практичних рекомендацій по відновленню та збереженню річок у Волинській області, які також відносяться до басейну річки Прип'ять.

В.о. директора



Ігор КВАЧ