

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет біології, географії та екології
Кафедра географії та екології

ОЦІНЮВАННЯ НАСЛІДКІВ ЗАБРУДНЕННЯ
ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ РЕСУРСІВ
ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

Кваліфікаційна робота (проект)
на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

Виконала: студентка 05-416 групи
Спеціальності 101 Екологія
Освітньо-професійної програми «Екологія»
Буханько Поліна Олександрівна
Керівник к.геогр.н., доцентка Шахман І.О.
Рецензент к.геогр.н., ст. викладач ХДАЕУ
Коржов Є.І.

Херсон – 2021

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. Фізико-географічна характеристика Запорізької області	5
1.1. Фізико-географічне положення області	5
1.2. Кліматична характеристика	9
1.3. Гідрографія	14
РОЗДІЛ 2. Екологічний стан поверхневих вод Запорізької області	19
2.1. Основні джерела забруднення водних об'єктів області	19
2.2. Скидання шкідливих речовин у водойми та водотоки	24
2.3. Очищення та якість поверхневих вод Запорізької області	26
РОЗДІЛ 3. Наслідки забруднення поверхневих водних ресурсів	28
3.1 Розрахунок збитків, заподіяних рибному господарству, в межах Запорізького водосховища	28
3.2 Огляд фактів масової загибелі риби в Україні	31
3.3 Заходи щодо оздоровлення поверхневих водних ресурсів Запорізької області	33
ВИСНОВКИ	36
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	38

ВСТУП

Актуальність теми. Поверхнева водна мережа нашої планети прямо пов'язана із навколишнім індустріальним середовищем. В результаті антропогенної діяльності гідросфера поступово змінюється як у кількісному (значно знижується об'єм водних ресурсів, які придатні до використання живими істотами) та якісному аспектах (підвищується рівень забруднення води) [18]. В результаті еволюції водні об'єкти все більше потрапляють під вплив промислового та житлово-комунального господарства, транспортних засобів, сільськогосподарської діяльності людини тощо. Забруднення водних об'єктів виявляється у зміні хімічних, фізичних та біологічних властивостей водних ресурсів внаслідок скидання в них забруднюючих речовин. Подальше забруднення гідросфери Землі може привести до значних масштабів розвитку несприятливих процесів, які наносять збиток господарській системі та загрожують існуванню всіх живих організмів планети.

Обрана тема є особливо актуальною, адже Запорізька область відноситься до потужної індустріальної зони, яка сформована низкою підприємств промисловості та житлово-комунального господарства. Дані об'єкти економіки завдають негативний вплив поверхневим водним ресурсам регіону, що виявляється в скиданні перевищеного за норму обсягу забруднених вод, створюючи загрозу для живих мешканців водойм та населення Запорізького краю. Особливу небезпеку, яка проявляється у порушенні життєдіяльності, стічні води несуть представникам іхтіофауни. Зміни гідроекологічного стану водних об'єктів завдає шкоди рибному господарству та значно впливає на розміри державного бюджету.

Мета і завдання дослідження. Мета кваліфікаційної роботи бакалавра полягає у дослідженні екологічного стану поверхневих водних об'єктів Запорізької області під впливом скиду забруднених вод

підприємствами різних галузей економіки та оцінювання їх впливу на представників водних організмів.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні завдання:

- розглянути фізико-географічну характеристику Запорізької області;
- визначити основні джерела забруднення поверхневих водних об'єктів Запорізької області;
- виконати огляд фактів масової загибелі риби в Україні за останні роки;
- розрахувати розмір компенсації шкоди, задіяному рибному господарству Запорізького водосховища внаслідок забруднення водоймища стічними водами;
- запропонувати заходи щодо оздоровлення поверхневих водних ресурсів Запорізької області.

Об'єкт дослідження – поверхневі водні ресурси Запорізької області.

Предмет дослідження – змінення гідроекологічного стану поверхневих вод Запорізької області та його вплив на представників іхтіофауни Запорізького водосховища.

Методи дослідження. Використані як загальнонаукові, так і суспільно-географічні методи: статистичної та математичної обробки, методи кореляційного, внутрішньо регіонального та структурно-функціонального аналізу. Вихідною інформацією для дослідження стали статистичні матеріали Регіональних доповідей про навколишнє природне середовище Запорізької області [11, 12, 13] та Державної екологічної інспекції Запорізької області [10].

Практичне значення одержаних результатів. Результати роботи стануть в нагоді для шкільних курсів з географії та екології, для інформування суспільства про стан поверхневих вод Запорізької області.

РОЗДІЛ 1

ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

1.1. Фізико-географічне положення області

Запорізька область займає площу 27183 км² і є 9 за величиною, що становить 4,5 % загальної території України. Територія дослідження розташовується на південному заході країни, простягаючись з півночі на південь на 208 км, із заходу на схід – на 235 км. Її географічні координати мають наступні значення: північна широта – між 46°15' і 48°08' та східна довгота – між 34°10' і 37°15' [4]. На захід та північний захід від Запорізької області знаходиться Дніпропетровська, на південному заході та сході з регіоном межують, відповідно, Херсонська та Донецька області. Головною особливістю фізико-географічного положення регіону є близьке розташування Азовського моря, яке омиває Запорізьку область на півдні. Берегова лінія узбережжя Азов'я в межах області становить понад 310 км.

Рельєф області загалом характеризується рівнинною поверхнею, в якій поступово чергуються підвищені та знижені ділянки. Геоморфологічно територія Запорізької області займає південно-східну частину Придніпровської й західну частину Приазовської височин, які відповідають Українському кристалічному масиву та східну частину Причорноморської низовини й Приазовську рівнину, які геоструктурно відповідають Причорноморській западині. Основну центральну частину області становить Запорізька внутрішня рівнина [17].

Територія Запорізької області віднесена до степової посушливої дуже теплої зони, а саме включає в себе Дністровсько-Дніпровський, Лівобережно-Дніпровсько-Приазовський, Причорноморсько

середньостеповий та Причорноморсько-Приазовський краї [6]. Більш детальне фізико-географічне районування Запорізької області зображене в рисунку 1.1.



Рисунок 1.1 – Фізико-географічне районування Запорізької області [6]

Найбільш підвищена частина займає схід області – Приазовська височина, яка являється головним вододілом регіону у вигляді природного степу. Тут беруть свій початок річки Азовського басейну та басейну річки Дніпро. На східній частині області також знаходиться найвища точка регіону – гора Бельмак-Могила, яка має висоту 342 м. Дане природне підвищення продовжується іншими горами, такими як Зелена, Кам'яна, Токмак, які в основі являються рештками кристалічних порід. Північний та південний схили Приазовської височини в межах регіону розчленовані численними річковими долинами, балками, цокольними рівнинами та ярами, які приурочені до зон тектонічних розломів. Абсолютна висота Запорізької області в межах західної частини Приазовської височини становить близько 250 м [6].

Правобережжя Дніпра в межах Запорізького регіону, яке являє собою південно-східну частину Придніпровської височини,

характеризується надзаплавними та зсувними терасами, які представлені скупченням різноманітних уступів, вкритих чагарниками. Геоморфологічно, височина являє собою слабохвилясту поверхню з межирічними, плоскими та горбистими рівнинами [17]. Запорізька частина Придніпровської височини значно розчленована водно-ерозійними та денудаційними формами морфоскульптурного рельєфу. Середня абсолютна висота правобережжя Дніпра становить 80 м.

Приазовська берегова рівнина являє собою розчленовану субмеридіальними річковими долинами та балками частину суходолу, які вирізняються значною терасованістю схилів. Головною особливістю даної території області є активна геологічна діяльність моря, яка супроводжується просуванням моря у сторону суші внаслідок інтенсивного руйнування узбережжя. Особливо активно дана діяльність спостерігається на південно-західній частині регіону, в районі озера Молочний лиман. Загальне повільне опускання Приазовської рівнини є результатом утворення ряду кіс та лиманів, якими характеризується південне узбережжя Запорізької області. Середня висота над рівнем моря Приазовської рівнини в межах регіону становить 38 м.

Основною особливістю Причорноморської низовини є рівнинна місцевість (центральна частина). Головними формами рельєфу виступають мілкі та незначні за розмірами поди [17]. Нерівності спостерігаються лише по периферії низовини в межах області (річки Білозерка та Молочна), які представлені яружно-балковими формами рельєфу та роздолами. Абсолютні середні висоти Причорноморської низовини в межах області становлять 85 м.

Запорізька внутрішня рівнина є результатом об'єднання двох геоморфологічних одиниць – Українського кристалічного масиву та Причорноморської западини, які простягаються в межах Запорізької області. Абсолютні висоти рівнини зменшуються з півночі на південь – відповідно 240 і 65 м. Головною особливістю форм рельєфу є

озероподібні розширення в долинах річок, які в минулому представляли собою озера із з'єднаними суцільними водотоками. Запорізька рівнина є значно розчленована денудаційними, водно-ерозійними та акумулятивними формами морфоскульптурного рельєфу. Нерідким явищем є зсуви, які найбільш поширені на північно-західній частині території рівнини [6]. Загальна фізична поверхня Запорізької області зображена на рисунку 1.2.

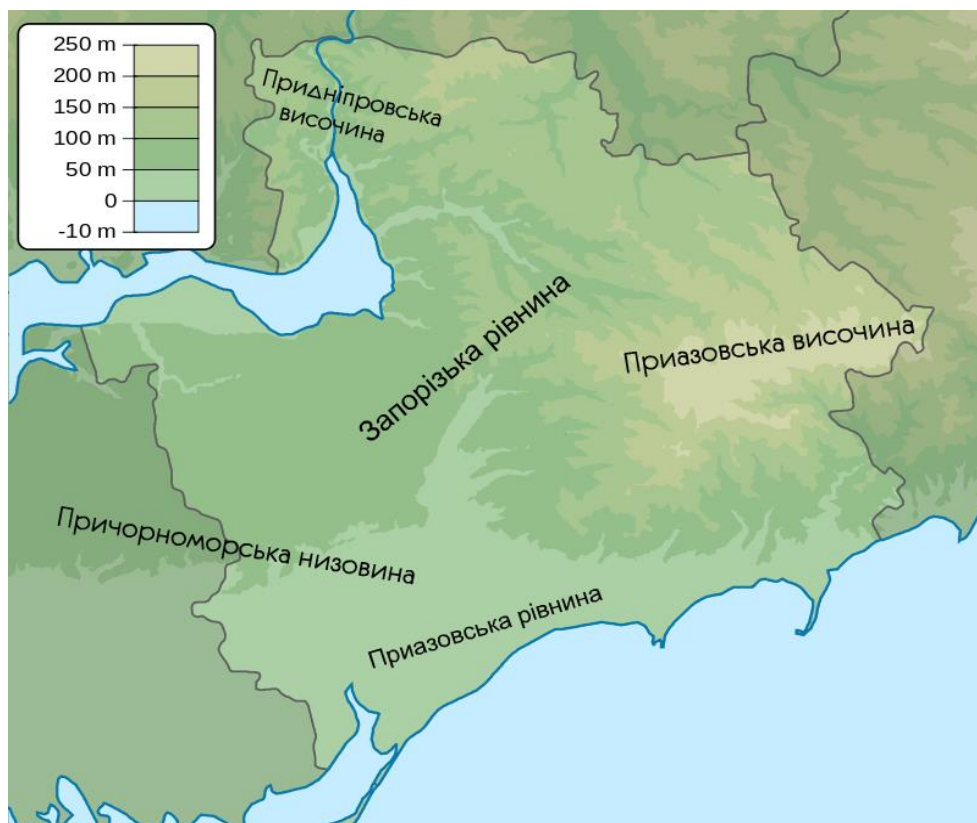


Рисунок 1.2 – Карто-схема фізичної поверхні Запорізької області [4]

Зважаючи на природні умови Запорізької області, ґрунтовий покрив є незначно строкатим. Північній, північно-східній та центральній частині регіону характерне поширення чорноземів звичайних, сформованих переважно під північно-степовими височинними та схиловими ландшафтами. На східній та західній частині регіону поширені південні чорноземи із середньо-степовими рівнинними та

лучно-степовими низовинними ландшафтами. Південна частина Запорізької області характеризується каштановими ґрунтами у комплексі із солонцями і солодами. Тут розташовуються сухо-степові приморські ландшафти із солонцями та солончаками. В межах долини Дніпра осередками зустрічаються дернові піщані ґрунти, які відповідають заплавному рівнинним ландшафтам [6]. Загалом, долинам річок Запорізької області притаманні лучно-лісові та болотні заплавні рівнини в поєднанні з лучно-чорноземними ґрунтами.

1.2. Кліматична характеристика

Клімат Запорізької області відноситься до помірного атлантико-континентального, чому сприяють наступні чинники:

- загальна циркуляція атмосфери (переважання морських повітряних мас із Арктики та Атлантики);
- незначна віддаленість від Атлантичного океану;
- близькість до Азовського моря (виділяється південна приморська кліматична зона області);
- рівнинність поверхні території тощо.

Запорізька область поділяється на дві агрокліматичні зони [2]:

- посушлива, дуже тепла зона з м'якою та малосніжною зимою та жарким літом (північна частина області);
- дуже посушлива помірно жарка зона з теплою зимою та дуже спекотним літом (південна частина області).

Середня температури найхолоднішого місяця північної частини регіону коливається в межах $0 - (-5^{\circ}\text{C})$, південної частини – $2 - (-3^{\circ}\text{C})$. Зима помірно-холодна та малосніжна з частими відлигами, які зазвичай супроводжуються різкими похолоданнями. Морози у високі місяці незначні. Найбільша кількість морозних днів відмічається в

січні: північна частини області – 25 днів, південна частина – 23 дня; найменше у вересні – 1 день. Тривалість безморозного періоду в окремі роки є різною, коливається від 160 до 190 днів. Стійкий сніжний покрив за зимовий сезон встановлюється рідко [5]. Загальні кліматичні показники території Запорізької області висвітлені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Кліматичні характеристики Запорізької області [5]

Північна частина області													
Показник*	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Рік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Максимальна t°C, °C	7	5	10	17	22	28	31	31	27	20	12	4	17
Середня t°C, °C	-3	-2	5	11	16	120	24	23	19	12	5	0	11
Мінімальна t°C, °C	-6	-6	0	5	9	13	17	16	12	7	-1	-3	5
Норма опадів, мм	41	37	41	34	41	49	34	31	30	29	36	41	444
Кількість днів з опадами	13	10	12	10	12	14	11	8	8	7	9	11	125
Вологість повітря, %	86	74	65	60	58	51	48	48	49	60	75	84	69
Кількість морозних днів	25	23	18	4	0	0	0	0	1	5	15	24	115
Південна частина області													
Показник*	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Рік
Максимальна t°C, °C	2	3	8	16	23	27	30	30	24	17	9	4	17
Середня t°C, °C	-1	-1	4	11	17	21	24	24	18	12	5	2	11
Мінімальна t°C, °C	-3	-4	0	5	10	15	17	17	12	6	1	-2	5
Норма опадів, мм	37	36	37	29	37	40	27	25	25	25	34	42	394
Кількість днів з опадами	11	10	11	9	10	12	9	7	6	6	8	10	109

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Вологість повітря, %	84	72	63	58	56	51	46	46	48	58	71	82	61
Кількість морозних днів	23	21	15	3	0	0	0	0	1	4	13	21	101

Весна коротка та дуже тепла, наступає на початку березня. Сума активних температур вище (+10 °С) на північній частині регіону становить близько 2100 °С, в південній – 3300°С[6]. Тривалість періоду з середньодобовою температурою повітря понад (+10 °С) – 160–190 днів. Середньомісячні температури найтеплішого місяця року (липня) по всьому Запорізькому краю становить 24 °С. Динаміка максимальних місячних температур території Запорізької області показана на рисунку 1.3.

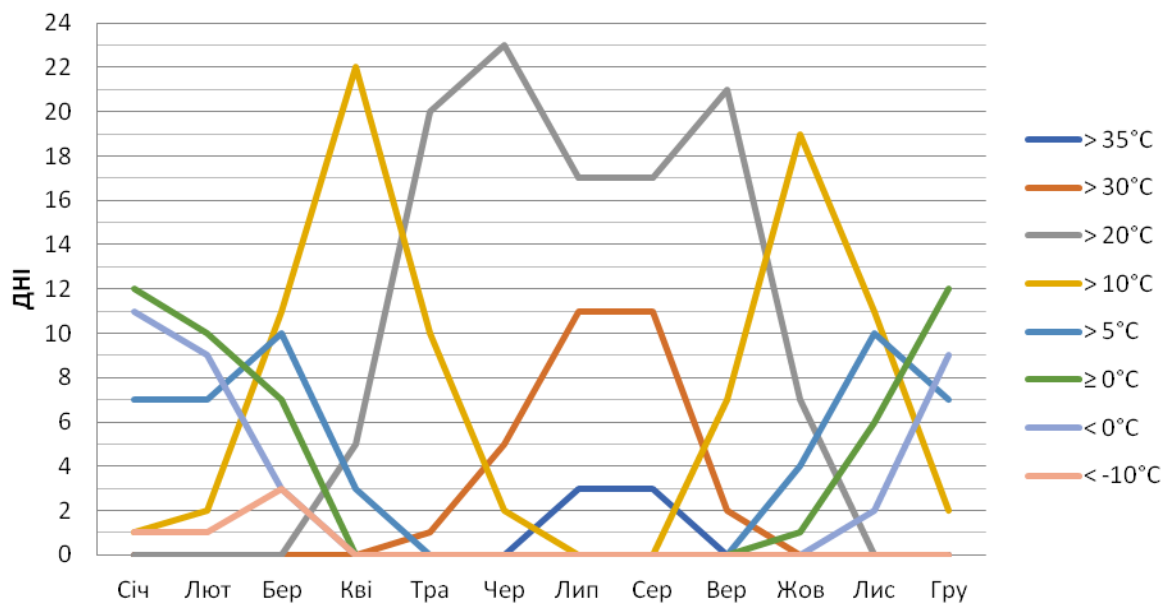


Рисунок 1.3 – Максимальні місячні температури

Літо тепле, на південній частині території – посушливе та спекотне, ночівідмічаються теплотою та ясністю. Тривалість сонячного сяйва коливається від 2000 до 2400 год/рік.

Осінь помірно тепла, розпочинається у кінці вересня. Тривалість вегетаційного періоду – від 160 до 220 днів [6].

Загалом, пересічна кількість опадів в теплий період року становить 228 мм, в холодний період – 191 мм. Найбільше днів без опадів спостерігається в жовтні – 24, найменше в червні – 17 днів. Відносна вологість повітря області в середньому за рік становить 65 %: максимальна вона у січні – 85%, мінімальна у липні та серпні – по 47 % на кожен місяць [4].

В межах регіону середнє значення кількості атмосферних опадів дорівнює 419 мм: мінімум припадає на жовтень – 27 мм, максимум на місяць червень – 45 мм [5] (рисунок 1.4.).

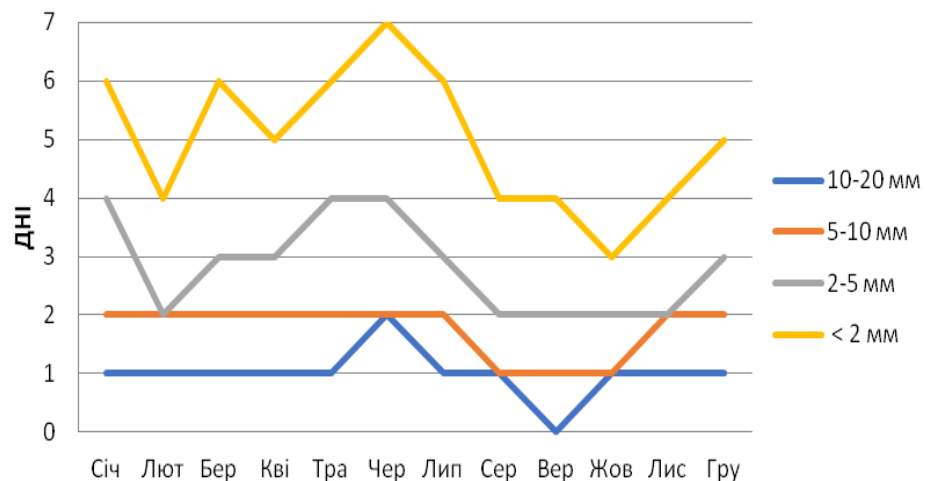


Рисунок 1.4 – Максимальні місячні кількості опадів

В межах території Запорізького краю у холодний період переважає хмарна погода, у теплий – значно перевищує кількість сонячних днів.

Найбільше сонячних днів фіксується на місяць серпень – 15 днів, найменше на грудень та січень – 1 день. В січні також спостерігається найбільше днів з суцільною хмарністю – 22, коли на липень припадає мінімальне значення – 2 дня. Максимум днів з частковою хмарністю припадає на червень – 18, при цьому мінімальне значення фіксує

останній та перший місяці року – відповідно, грудень та січень, які становлять 8 днів (рисунок 1.5.) [5].

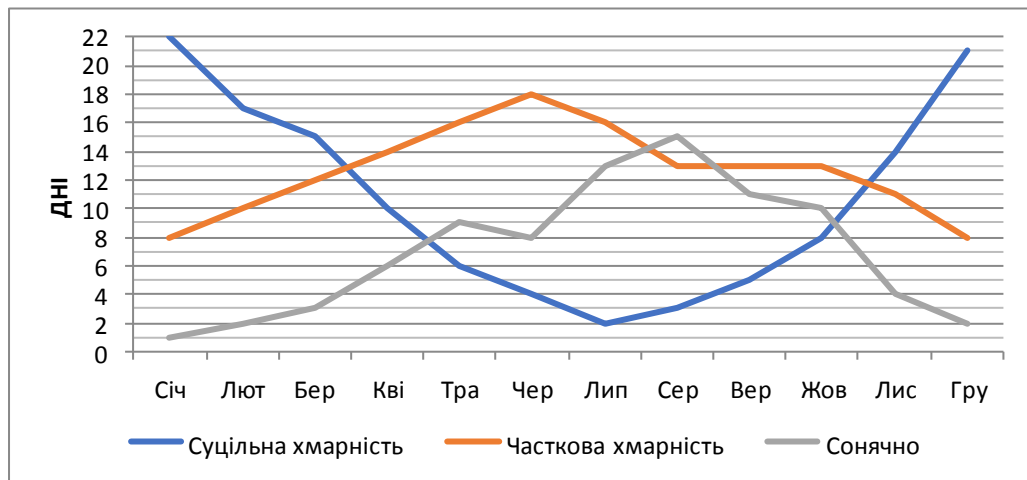


Рисунок 1.5 – Кількість сонячних та хмарних днів

Небезпечні атмосферні явища в цілому не оминають місто [2]. Такестихійне явище, як пилові бурі, можуть перебувати на території Запорізької області від 3 до 6 днів на рік, а у межах Придніпровської височини – до 9 днів на рік. Хуртовина та ожеледь займають від 5 до 10 днів на рік, виняток становить частина області в межах Приазовської височини – тут ожеледь може затриматися до 20 днів на рік. Пересічне значення кількості днів із грозою коливається від 25 до 35, з них 2–3 дні проходять з градом. Найчастішим явищем являється туман, він має місце на території від 60 до 80 днів, на окремих територіях області (Приазовська височина) може досягати до 100 днів.

На території запорізького краю спостерігається певна закономірність, пов'язана з поширенням та характером вітрів. В холодний період, з листопада по березень, дмуть вітри північного напрямку, з квітня по жовтень переважають північно-східні вітри [6]. Пересічна швидкість за рік становить 3 м/с. Восени, навесні та, особливо, взимку швидкість вітру є підвищеною. Вітри зі швидкістю понад 61 км/год найбільше дмуть зимові місяці та березень – близько по

1 дню, зі швидкістю менше 12 км/год найбільше бувають у липні – більше 14-ти днів [5]. Динаміка річної швидкість вітрів зображена на рисунку 1.6. Дні з відсутністю горизонтального потоку повітря найчастіше бувають влітку, аніж в інші сезони року.

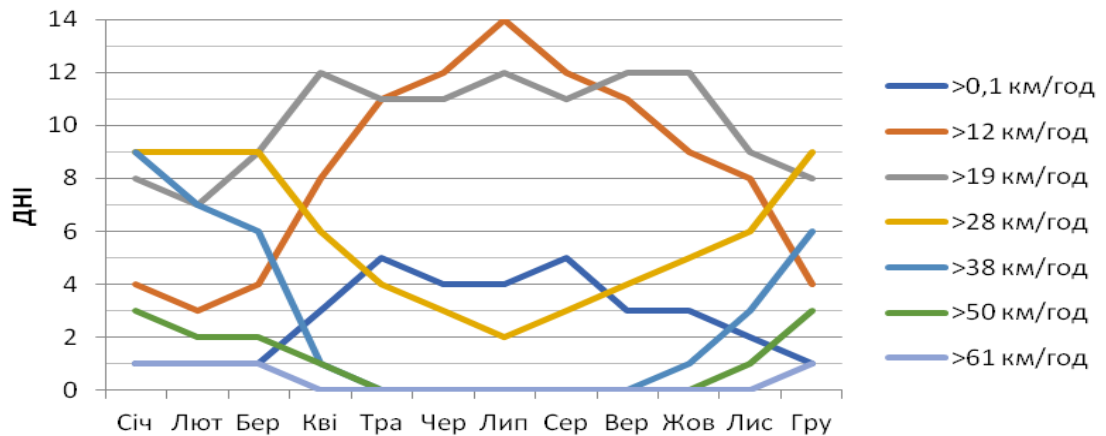


Рисунок 1.6 – Максимальна місячна швидкість вітрів

Клімат Запорізького регіону позначається як на всьому господарському комплексі області, так і впливає на розміщення різноманітних галузей народного господарства, а саме сільського господарства, житлово-комунального і рекреаційного господарства, транспорту, а також являється одним із головних факторів при оцінці екологічного стану території.

1.3. Гідрографія

Зважаючи на розташування Запорізького регіону у степовій зоні, яка характеризується значною посушливістю, край є бідним на водні ресурси. Поверхневі води області поділяються на річки, озера, болота та штучні водойми. Загальна протяжність водних артерій запорізького краю становить близько 2700 км. Густота річкової сітки незначна, і складає близько 0,048 км річок на 1 км² території [15]. Територіально

річки по області розподілені нерівномірно. Найбільш забезпеченою територією є район річки Дніпро, який являється основним джерелом водопостачання населених пунктів запорізького краю. На західній частині регіону нараховується найменше поверхневих водних об'єктів. Загалом, забезпеченість водними ресурсами Запорізької області є одна з найнижчих і становить менше 0,45 тис. м³ на 1 жителя на рік [6].

Запорізька область включає в себе 119 річок, більшість із них відносяться до малих, тобто площа водозбору яких не перевищує 2000 км². До середніх річок, площа водозбору яких перевищує 2000 км², відносять лише три річки: Конка, Гайчур та Молочна [17]. Річки запорізького краю мають яскраво виражений характер річок степової зони, головною особливістю яких є маловодність та в окремі роки навіть пересихання за час теплого періоду.

Головне місце серед поверхневих вод займають річки (рис. 1.7), які відносяться до басейнів Дніпра та північного Приазов'я.

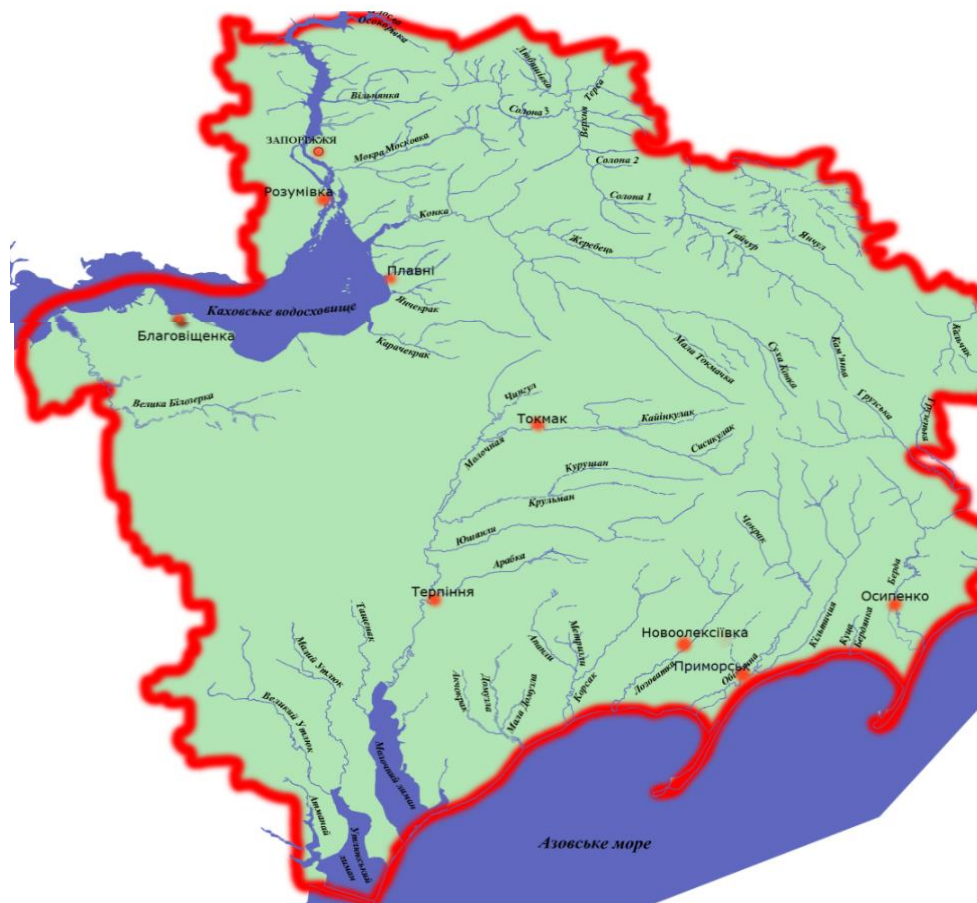


Рисунок 1.7 – Картосхема водних артерій Запорізької області [7]

Головними причинами несприятливих процесів, пов'язаних із водами Запорізького регіону є:

- незначна кількість опадів та невідповідний їх розподіл згідно холодного та теплого періоду року;
- водопроникність ґрунтів та гірських порід запорізького краю;
- несприятливі атмосферні процеси, а саме часті сухі вітри;
- перевищення норми температур літнього періоду року тощо.

Головною водною артерією як Запорізького регіону, так і всієї України являється річка Дніпро, довжина якої в межах області становить близько 168 км [6]. Більшу частину річки займають водосховища Запорізьке та Каховське, які використовуються для спортивного, рекреаційного, екологічного туризму, зрошення, водопостачання та судноплавства. За характером гідрологічного режиму Дніпро відноситься до рівнинних річок з високою весняною повінню, підвищеним стоком води восени та низькою літньою та зимовою межінню. Середній багаторічний стік річки та прилеглих до нього в межах області водосховищ перевищує 200 куб. м/с [6]. На Дніпрі розташований знаменитий острів Хортиця, який розділяє річку власне на Старий (правий) і Новий (лівий) Дніпро.

Басейн річки Дніпро охоплює північно-західну частину області і включає в себе понад 25 середніх та малих водотоків. Серед них – Велика Білозерка, Вільнянка, Янчекрак, Мокра Московка, Жеребець, Карачекрак, Солона, Кінська тощо [15]. Переважна більшість річок має характерну рівнинну будову з крутим правим берегом та пологим лівим. Особливістю річок Придніпров'я є пересихання русел в теплу пору року, що зумовлене розміщенням вздовж долин водотоків численної кількості ставків. Річкові долини характеризуються переважанням болотних та остепнених рівнинних заплавних ландшафтів на лучно та лучно-

болотних ґрунтах, осередками поширені засолені ґрунти і солончаки.

Південно-східна група річок області відноситься до басейну північного Приазов'я, і становить понад 40 річок. Серед них – Молочна, Корсак, Лозоватка, Домузла, Кільтичня, Берда, Обитічна, Ташенак, Малий та Великий Утлюк тощо [17]. Всі названі річки відносяться до малих річок, окрім річки Молочна – площа її водозбору перевищує 2000 км². Просторово річкову мережу басейну Приазов'я можна поділити на західну та східну частину, адже вони відрізняються за характером режиму та будовою. Долини річок західної частині області мають вирівняну течію та широку заплаву (Малий та Великий Утлюк, Ташенак, Молочна тощо). Річкові долини характеризуються переважанням болотних та остепнених заплавних ландшафтів на лучно-болотних та засолених ґрунтах з солонцями та солончаками [6]. Характерною особливістю річок західної частини області є пересихання або перетворення русла на окремі ізольовані озера в теплу пору року (р. Молочна та її притоки).

Річки східної частини області беруть свій початок на схилах Приазовської височини, що говорить про їх гірський характер, неширокі заплави та значне поширення яружно-балкової системи. Ближче до гирла дана група водотоків характеризується більш ширшою заплавою, яка стає заболоченою, повільнішою течією з утворенням меандр та стариць [17]. Атмосферні опади є головним джерелом живлення річкової мережі східної частини басейну північного Приазов'я, що пояснюється початком більшості річок на схилах та у підніжжя Приазовської височини. Річкові долини характеризуються переважанням лучно-лісових височинних та схилових ландшафтів, а також болотних рівнинно-заплавних ландшафтів на лучно-чорноземних та лучно-болотних солонцюватих ґрунтах [6].

Запорізька область багата на озера лиманного типу, площа який перевищує 4000 км². В південно-західній частині області озера мають

лагунне походження, що пояснює відокремлення декількох заток з подальшим їх перетворення у водойму закритого типу. Озера лагунного походження прийнято розділяти на дві групи:

– північні озера, які є опрісненими з можливим використанням їх як водойм для розведення біомаси;

– південні, солоні, які використовуються у лікувальних цілях.

Підземні води Запорізької області розподіляються на два гідрогеологічні району. Водні ресурси північної та північно-східної частини регіону відносяться до провінції складчастих областей Українського кристалічного масиву, води південно-західної частини – до Причорноморського артезіанського басейну.[6].

Загалом, гідрологічна мережа Запорізького регіону нараховує 119 річок, понад 30 озер, 28 малих та значних за розміром водосховищ та більше 1000 ставків, загальна площа яких займає більше 5 тис. га. Прибережна південна частина області характеризується рядом боліт, а саме заболочуванням заплав річок.

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ЗАПОРІЗЬКОГО ОБЛАСТІ

2.1. Основні джерела забруднення водних об'єктів області

Внаслідок антропогенної діяльності поверхневі водні ресурси як України, так і всієї планети поступово змінюється у кількісному (об'єм водних ресурсів, які придатні до використання живими істотами) та якісному значеннях (забруднення води) [18]. В результаті еволюції водні об'єкти все більше потерпають від викидів поверхневих вод, небезпечних хімічних речовин, які все частіше використовуються в процесі діяльності сільського господарства, промислових відходів, вод гідроелектростанцій, а також кислотних дощів, викликаних забрудненням атмосферного повітря. Подальше забруднення гідрографічної мережі Землі може привести до незворотних несприятливих процесів, які загрожують існуванню людства та живих організмів.

Розрізняють декілька видів забруднення водних об'єктів. В залежності від походження існують [3]:

– штучні забруднення, тобто викликані діяльністю людини (наприклад, промислові відходи, сміттєві звалища, використані (стічні) води тощо);

– природні, викликані підвищеним вмістом хімічних елементів у верхніх шарах підземних та поверхневих вод.

В залежності від рівня завдання шкоди [3]:

– шкідливі забруднення, які повністю знищують забруднене ними середовище (карболова та сірчана кислота, формалін, сульфати, бензол,

кислотні дощі тощо);

– відносно шкідливі забруднення, які знижують рівень кисню в поверхневих шарах водних об'єктів, але не нижче рівня, необхідного для підтримки життєдіяльності живих організмів.

В залежності від стійкості забруднювачів [3]:

– розкладаючі забруднювачі, які внаслідок діяльності мікроорганізмів розкладаються із органічних на неорганічні сполуки;

– нерозкладаючі забруднювачі, які не піддаються впливу бактерій;

– стійкі до розкладу забруднювачі, які тривалий час не піддаються впливу мікроорганізмів, але в кінцевому результаті внаслідок дії бактерій перетворюються на неорганічні речовини.

В залежності від джерела забруднення існують [3]:

– місцеві забруднювачі (стічні води, які потрапили до водних об'єктів внаслідок використання їх промисловістю та міськими агломераціями);

– забруднення поверхні внаслідок змиття атмосферними опадами небезпечних хімічних елементів з урбанізованих територій та земель, використаних сільським господарством та лісових угідь;

– забруднення територій, пов'язане із використанням транспортних засобів, яке змивається із поверхні автомобільних та залізничних доріг, а також забруднення від газо- та трубопроводів.

Основним джерелом забруднення водних ресурсів Запорізької області є теплове забруднення води, яке надходить у водні об'єкти з локальних промислових підприємств (АЕС, ТЕС, інші місцеві енергетичні установи). Забруднення водних ресурсів відбувається у результаті спуску у водойми вод підвищеної температури, рівень розчинення кисню яких є значно зниженим у порівнянні із водою нормальної температури. Нижча концентрація кисню у воді призводить до зниження рівня життєдіяльності та подальшого знищення живих організмів, які є мешканцями водойм [14].

Найбільшими забруднювачами водних об'єктів регіону є підприємства металургійної промисловості. Згідно із регіональною доповіддю про стан навколишнього середовища Запорізької області, станом на 01.01.2017 р. підприємствами чорної та кольорової металургії було скинуто до водних ресурсів 62,664 млн. м³ забруднених зворотних вод [11]. У 2018 році цей показник склав на 2,12 млн. м³ більше, ніж у попередньому році [12]. Станом на 01.01.2019 р. показник скинутих зворотних вод склав 55, 774 млн. м³, з них забруднених – 0,594 млн. м³[13]. Головними забруднюючими підприємствами металургійної промисловості виступають ПАТ «Запоріжсталь» та ТОВ «Запорізький титано-магнієвий комбінат» (скидання вод у р. Дніпро), ВП «Запорізька ТЕС» та ВП «Запорізька АЕС» (Каховське водосховище) тощо. Загальні показники використання води підприємствами Запорізької області показані у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Використання води підприємствами галузей народного господарства Запорізького регіону (2017, 2018, 2019 рр.) [11, 12, 13]

Галузь економіки / Рік	Використано води			В тому числі					
				на побутово-питні потреби			на виробничі потреби		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Електроенергетика	925,4	853,2	798,3	3,069	2,833	2,956	922,3	850,43	795,4
Чорна металургія	93,10	96,24	90,29	4,1	4,361	4,044	89	91,88	86,25
Кольорова металургія	2,801	2,553	2,371	0,326	0,3	0,285	2,475	2,253	2,086
Хімічна та нафтохімічна промисловість	0,126	0,040	0,040	0,022	0,008	0,016	0,104	0,032	0,024
Машинобудування та металообробка	6,633	6,566	5,568	2,201	1,972	1,676	4,432	4,594	3,892

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Житлове господарство	69,74	0,02 3	0,04	50,89 7	0,023	0,04	18,51	0	0
Комунальне господарство		70,8 7	67,68		51,77	49,6		18,72	17,59
Сільське господарство	119,6	160, 8	161	1,338	1,32	1,103	1,147	1,19	1,434
Харчова промисловість	3,074	3,06	3,017	0,202	0,222	0,22	2,872	2,838	2,797
Промисловість будівельних матеріалів	0,354	0,41	0,377	0,073	0,061	0,059	0,181	0,253	0,218
Транспорт	0,515	0,51 1	0,505	0,310	0,319	0,31	0,250	0,192	0,196
Інші галузі	4,65	-	0,652	2,992	-	0,461	1,774	-	0,543
Всього	1226	1199	1133	65,53	66,28	63,35	1043	973,5	911

В межах Запорізької області велика значення має біологічне забруднення води, яке виявляється у знаходженні різноманітних шкідливих мікроорганізмів (бактерій, вірусів тощо) у водоймах, які значно впливають на загальний стан здоров'я людей та інших живих організмів [8]. Головну роль біологічних забруднювачів водних ресурсів займають галузі житлово-комунального господарства, а також підприємства харчової промисловості. Основними причинами поганого рівня якості очищення поверхневих вод постають зношеність виробничих систем та загальний стан каналізаційних систем.

Станом на 01.01.2017 р. Підприємствами житлово-комунального господарства було скинуто 67,37 млн. М3 стічних вод, з них без очищення – 11,21 млн. М3 [11]. На 2018 р. Показник скинутих зворотних вод зменшився на 1,72 млн. М3 і становить 65,65 млн. М3, з них забруднених – 10, 82 млн. М3 [12]. Станом на 01.01.2019 р. Показник мав значення 61,41 млн. М3, при цьому значення забруднених вод зменшилося до 10,19 млн. М3 [13]. Головними забруднювачами житлово-комунального господарства виступають КП «Бердянськводоканал» (забруднення Азовського моря), Таврійський

ЕЦВВ КП «Облводоканал» (ставок Балківський), Василівський ЕЦВВ КП «Облводоканал» (Каховське водосховище), КП «Водоканал» (річка Молочна), ГКП ВКГ «Міськовоканал» (річка Конка) тощо. Загальні показники відведення зворотних вод підприємствами Запорізької області показані в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Відведення зворотних вод підприємствами галузей народного господарства Запорізького регіону (2017, 2018, 2019 рр.) [11–13]

Галузь економіки / Рік	Відведено зворотних вод у поверхневі водні об'єкти								
	всього			у т. ч. забруднених			з них без очищення		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Електроенергетика	821,4	753,1	696,8	0	0	0	0	0	0
Чорна металургія	61,21	63,05	54,25	51,81	53,87	0	0	0	0
Кольорова металургія	1,454	1,639	1,554	0,553	0,592	0,594	0	0	0
Хімічна та нафтохімічна промисловість	0,012	0	0	0	0	0	0	0	0
Машинобудування та металообробка	2,145	2,1	2,565	0,015	0,097	0,021	0,0015	0,015	0,015
Житлове господарство	67,37	0	0	11,21	0	10,19	0,0002	0	0,002
Комунальне господарство		65,65	61,41		10,82	0	0,002	0,002	0
Сільське господарство	1,471	1,777	1,886	0,354	0,344	0	0,354	0,344	0
Харчова промисловість	0,06	0,071	0,092	0,032	0,043	0,064	0	0	0
Промисловість будівельних матеріалів	0,355	0,484	0,449	0,057	0,066	0,064	0	0	0
Транспорт	0,069	0,047	0,038	0,055	0,047	0,038	0,003	0,003	0,003
Інші галузі	0,554	-	0,236	0,084	-	0,009	0,012	-	-
Всього	956,1	888,4	819,6	64,17	65,95	11,04	0,384	0,37	0,2

Хімічне забруднення води на запорізькому краї представлене «цвітінням» Каховського водосховища на Дніпрі, причиною якого є попадання у водні ресурси небезпечних органічних та неорганічних сполук (пестициди, кислоти, луки тощо). Підвищена концентрація хімічних речовин у водних об'єктах призводить до зниження рівня кисню та загрози життю живих організмів, які населяють дані водойми [9]. Також проблемою, яка потребує вирішення, є радіоактивне забруднення вод, яке надходить з атомних електростанцій, відходи яких утворюються при ядерному паливному циклі двигунів.

2.2. Скидання шкідливих речовин у водойми та водотоки

Упродовж останніх трьох років спостерігається загальна тенденція зниження об'єму викидів зворотних забруднених стічних вод до водних об'єктів. Згідно регіональної доповіді про навколишнє природне середовище Запорізького регіону протягом 2017 року до поверхневих водних ресурсів області було відведено 956,1 млн. м³, з них 64,17 млн. м³ забруднених вод, 0,384 млн. м³ – без очищення [11]. Упродовж 2018 року показники зворотних зменшилися до 888,4 млн. м³, з яких 65,95 млн. м³ забруднені води, а 0,370 млн. м³ – без очищення [12]. Дані про об'єми зворотних вод станом на 01.01.2019 р. мають наступні значення: загалом було скинуто 819,6 млн. м³ води, з них 0,2 млн. м³ були скинуто без очищення, а 11,04 млн. м³ – повністю забруднених вод [13].

Головними забруднюючими речовинами в стічних водах Запорізької області є кальцій, магній, фосфати, натрій, залізо, сульфати, хлориди нітрати та інші [9]. У порівнянні з 2017 роком спостерігається зменшення вмісту заліза, магнію, кальцію, хлоридів та завислих речовин, але їх вміст у стічних, станом на 01.01.2019 р., все ж таки

залишається небезпечним для біорізноманіття водойм області. Обсяг таких речовин, як фосфати, нафтопродукти, СПАР, сульфати та нітрати, збільшується у 2018 році, в порівнянні з 2017, але різко зменшується станом на 01.01.2019 р. [11, 12, 13] Залишається негативна тенденція збільшення обсягу натрію, рівень якої з кожним роком підвищується приблизно на 1%. Загальна динаміка скиду забруднюючих речовин у поверхневій воді Запорізької області показані в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Динаміка скиду забруднюючих речовин у поверхневій воді об'єкти Запорізької області(2017, 2018, 2019 рр.) [11, 12, 13]

Скидання забруднюючих речовин/ Рік	Обсяг забруднюючих речовин		
	2017	2018	2019
1	2	3	4
Натрій	145,8	151,9	185,1
Нафтопродукти	14,02	14,52	13
Залізо	61,88	58,24	34,1
Фосфати	325	368,1	209,8
СПАР	16,83	21,79	18,9
Фтор	43,8	37,47	46,9
Магній	349,6	191,5	167,8
Кальцій	2019	1822	1691,2
Сухий залишок	51,19	52,82	32,7
Хлориди	13,86	13,5	8,7
Сульфати	11,11	11,73	6,4
Нітрати	2,843	3,336	2,6
Завислі речовини	1,124	0,935	0,8
Інші	9,791	8,116	7,102

Рівень забруднення водних об'єктів запорізького краю в декілька разів перевищує норми граничнодопустимих концентрацій, а саме річки Дніпро, Запорізького та Каховського водосховища, річок Молочна, Мокра Московка, Берда, Малий та Великий Утлюк, Обитічна,

Лозуватка, Кінська, Карачекрак тощо [15]. Проблеми забруднення вод можуть бути вирішені завдяки наданням додаткових фінансових ресурсів, удосконаленню управлінської системи місцевих органів та посиленій контроль викиду шкідливих речовин значними промисловими підприємствами.

2.3. Очищення та якість поверхневих вод

Рівень забруднення водних ресурсів визначається за допомогою показників, які відтворюють концентрацію певної речовини і вимірюються в міліграмах на 1 дм^3 . Найважливішим показником виступає концентрація розчиненого кисню. Якщо дане значення є нижчим за $8,9 \text{ мг/дм}^3$, водні ресурси, перевірка яких відбувається, забруднені органічними сполуками, як здатні розкладатися біохімічно. Якщо показник має значення нижче 4 мг/дм^3 , це призведе до зниження життєдіяльності та зниження ряду водних організмів [14].

Також, показниками рівня забруднення вод являються біохімічне та хімічне споживання кисню, які є мірою рівня вмісту органічних речовин, та наявність мінеральних й органічних добавок, включаючи небезпечні сполуки азоту та фосфору. Метод тестування біологічного стану водних об'єктів також постає головним показником рівня забруднення води, який опирається на результати гідробіологічного аналізу води (Сапробна система) [3].

В залежності від живих організмів, які мешкають у водних об'єктах, водойми поділяються на [3]:

- чисті;
- 1 ступеня забруднення (водойми для розведення біорізноманіття та організації рекреаційного й оздоровчого туризму);

– 2 ступеня забруднення (водойми, які використовуються для зрошення земель та промислових об'єктів).

Відповідно до результатів Запорізького обласного центру з гідрометеорології найбільш забрудненими (1 та 2 ступінь забруднення) являються річка Дніпро, Дніпровське та Каховське водосховище, річки Молочна, Мокра Московка, Обитічна, Берда, Лозуватка. Щодо головної річки Запорізької області, Дніпра, то за результатами моніторингу було встановлено перевищення норми граничнодопустимих концентрацій таких небезпечних речовин, як залізо, марганець мідь, ХСК тощо [15]. Суттєвого погіршення ступеня забруднення води малих річок за останні роки не спостерігається. Але головними проблемами як малих, так і середніх річок залишаються заболочування, замулення русел, забруднення зворотними водами, зменшення рівня водності, як наслідок високого рівня розорювання та низького заліснення.

Станом на 01.01.2019 р. потужність мережі очисних споруд Запорізького регіону становить 417,3 млн. м³. Не дивлячись на значну потужність, 60% зворотних вод попадають до водних об'єктів, класифікуючись за станом як недостатньо очищені [13]. Причинами низького рівня очищення зворотних вод є застарілі виробничі фонди та технології, несвоєчасне проведення ремонтів, відсутність фінансових ресурсів для оновлення та підтримання виробничого обладнання й очисних споруд промислових об'єктів та підприємств житлово-комунального господарства. Великі та середні міста області, такі як Запоріжжя, Бердянськ, Токмак, Гуляйполе тощо, забезпечені мережею споруд, які спроможні очистити води до нормативних показників. В більшості незначних населених пунктах проблема очистки стічних вод не є вирішеною у зв'язку із зношеністю виробничого устаткування, або ж відсутності очисних споруд та каналізаційних мереж. Причинами цього є брак фінансових ресурсів та недосконала система управління місцевих органів.

РОЗДІЛ 3

НАСЛІДКИ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ РЕСУРСІВ

3.1 Розрахунок збитків, заподіяних рибному господарству, в межах Запорізького водосховища

Спираючись на «Методику розрахунку збитків, заподіяних рибному господарству внаслідок порушення закону про охорону навколишнього природного середовища» проводиться розрахунок розмірів втрат, заподіяних рибному господарству, причиною яких стало порушення природоохоронного законодавства. Методологія встановлює основні умови щодо процесу розрахунку збитків і використовується при здійсненні державного контролю в галузі охорони навколишнього середовища. Для інспекторів Державної екологічної інспекції Мінекоресурсів України та спеціально уповноважених органів вимоги методики є обов'язковими [10].

Акти, новини, звіти, примітки, фотографії, кіно, відео та інші документи розроблені інспекторами органів Мінекоресурсів України та особами, які безпосередньо стали свідками смертельних захворювань риби та завдання шкоди рибогосподарським водоймам, основні підрахунки та їх результати, а також офіційні дані відповідних науково-дослідних організацій являють собою основні джерела для обчислення збитку, заподіяного рибному господарств [14].

Підрахунок збитків здійснюється окремо по кожному виду (або групі біологічно близьких видів) (таблиця 3.1), по кожній стадії розвитку риб з наступним складанням цих результатів.

Таблиця 3.1 – Середні біологічні показники основних промислових видів риби Запорізького водосховища

Види риби	Середня маса дорослої особини M , кг	Плодючість, Q , тис. шт.	Кратність нересту C , разів	Частка самок Z , %	Промислове повернення від ікри K , %
Лящ	1,1	251	5	56	0,0025
Судак	3,6	595	6	51	0,0015
Сазан	1,4	117	4	60	0,001
Синець	0,4	101	5	41	0,009
Щука	3,73	140	5	39	0,0012
Плоскирка	0,21	37	4	57	–
Окунь	0,35	81	3	50	–
Верховодка	0,007	1,8	2	50	–
Плітка	0,23	69	4	46	–
Сом	3,7	191	3	53	–
Карась	0,25	210	3	50	–
Лящ	1,1	251	5	56	0,0025
Судак	3,6	595	6	51	0,0015
Сазан	1,4	117	4	60	0,001

Спочатку визначаються загальні втрати рибного господарства в натуральному вираженні, а далі – у вартісному вираженні, які обчислюються за цінами на рибу для цього регіону в даний період.

Збитки рибному господарству, заподіяні внаслідок забруднення водойми, розраховуються як прямі, так і витрати потомства [15].

Прямі збитки розраховуються за кількістю загиблої риби за

наступною наближеною формулою:

$$N \approx \Pi S M, \quad (3.1)$$

де N – величина збитків в натуральному вираженні, *кг*;

Π – середня кількість загиблої риби, *шт/м²*;

S – площа негативного впливу пошкодження, *м²*;

M – середня маса дорослої особини, *кг*;

Розрахунок збитків від втрати потомства ведеться за кількістю загиблих риб, плодючістю самок, кратністю нересту, коефіцієнтом промислового повернення і середньою вагою риб за формулою:

$$N = \Pi \frac{Z}{100} Q \cdot C \frac{K}{100} M, \quad (3.2)$$

де N – обсяг збитків, *кг*;

Π – середня кількість загиблої риби, *шт*;

Z – доля самок, %;

Q – середня плодючість самки, *тис. шт. ікринок*;

C – кратність нересту, *разів*;

K – коефіцієнт промислового повернення від ікри;

M – середня маса дорослої особини, *кг*;

1. *Прямий збиток* визначається за формулою (3.1):

– для ляща: $N \approx 0,16 \times 3800 \times 1,1 = 668,8$ *кг*;

– для судака: $N \approx 0,06 \times 3800 \times 3,6 = 820,8$ *кг*

– для окуня: $N \approx 3 \times 3800 \times 0,35 = 3990$ *кг*;

Всього: 5479,6 *кг*.

2. *Збитки, заподіяні від втрати потомства* визначаються за формулою (3.2). Але спочатку розраховується кількість риби, що загинула від забруднення водосховища:

- лящ: 668,8 кг: 1,1кг=608 шт;
- судак: 820,8 кг: 3,6кг=228 шт;
- окунь: 3990кг: 0,35кг=11400 шт.

Розрахунок проводиться по кожному виду риби окремо:

$$- \text{ для ляща: } N = 608 \times \frac{56}{100} \times 251000 \times 5 \times \frac{0,0025}{100} \times 1,1 = 11750,8 \text{ кг};$$

$$- \text{ для судака: } N = 228 \times \frac{51}{100} \times 595000 \times 6 \times \frac{0,0015}{100} \times 3,6 = 22416,5 \text{ кг};$$

$$- \text{ для окуня: } N = 11400 \times \frac{50}{100} \times 81000 \times 3 \times \frac{0,01}{100} \times 0,35 = 5817,4 \text{ кг};$$

Всього: 39984,7 кг.

3. Розміри збитків, заподіяних рибному господарству, дорівнюють:

$$- \text{ для ляща: } Z = 4 \times (668,8 + 11750,8) = 49678,40 \text{ грн};$$

$$- \text{ для судака: } Z = 8 \times (820,8 + 22416,5) = 185898,40 \text{ грн};$$

$$- \text{ для окуня: } Z = 5 \times (3990 + 5817,4) = 49037,00 \text{ грн}.$$

Висновок: внаслідок скиду стічних вод в Запорізьке водосховище прямі збитки рибному господарству склали 5479,6 кг; збитки заподіяні від втрати потомства складають 39984,7 кг; а загальні збитки дорівнюють 45464,3 кг риби або 284613,80 грн.

3.2. Огляд фактів масової загибелі риби в Україні

Державна екологічна інспекція кожного сезону спостерігає та повідомляє про стан водних ресурсів та численність водних організмів, які залежать від середовища свого проживання. Загибель риби відбувається через різні види забруднення водойм. Екологи, які оцінюють рівень забруднення використовують рибу та інші гідробіологічні організми як індикатори забруднень навколишнього

середовища.

В Україні найчастіше спостерігається явища евтрофікації та цвітіння водоймищ. Через підвищення рівня первинної продукції, тобто збільшення концентрації біогенних елементів, азоту і фосфору, що різко прискорюють розвиток рослин, фітопланктону. Через що відбувається значніше погіршення умов існування у водоймах, зменшення кисневого режиму, що призводить до масової задухи риби, особливо влітку.

Постійне зниження якості води внаслідок інтенсивного водокористування змінює стан гідрологічного режиму водойм, складові водних об'єктів, змінюючи умови існування для риби. Якщо риба не в змозі пристосуватися до змін – вона вмирає. Найчастіше це відбувається через господарсько-побутові, промислові і сільськогосподарські скиди. Адаже вплив від антропогенного впливу зумовлюють хімічне, фізичне, біологічне і теплове забруднення гідросфери в цілому, що не йде на користь розвитку популяції риби [11].

Згубно впливає й викиди від хімічного забруднення. Зі стічними водами надходить багато шкідливих домішок органічного й неорганічного походження: сполуки ртуті, міді, миш'яку, фтору, СПАР та нафтопродукти. Ними харчуються фітопланктон і мілкі організми, і далі, по харчовому ланцюгу переходить до риби, що є токсичними й призводить до вимирання. Деяка частка радіоактивності згубно впливає на всіх мешканців водойм, призводить до мутацій, зупиняє нормальну життєдіяльність.

У надходженні зі стічними водами до водойм різних видів мікроорганізмів, вірусів, бактерій, грибів, різних суспензій (намул, пісок, глинисті частинки) призводить до зниження численності риби. Тверді частинки забивають зябра, органи дихання, знижують прозорість води, пригнічуючи процеси фотосинтезу водних рослин. А риба як і усім живим організмам потрібен кисень. Через віруси і бактерії, невласиві водному середовищу, риба масово захворює [7, 17].

У Житомирській області на річці Роставиця першого вересня 2020 року було зафіксовано 7 559 мертвих особин товстолоба та 8 мертвих особин коропа. При здійсненні відбору проб води, фахівцями були виявлені мутність, неприємний запах та зелений колір води [22].

Четвертого листопада 2019 року у Голопристанському районі рибоохоронний патруль Дніпро-Бузького лиману повідомив про замор риби у кількості понад півтора мільйона особин. За попередніми даними Укрінформу, на території кар'єру Херсонського морського торговельного порту загинуло понад 2 мільйони особин риби [23].

При перевірці русла річки Стир у Волинській області, 25 червня 2020 року екологічною інспекцією був зафіксований факт замору риби на площі 177,5 тис. м².

«Сума збитків за знищену рибу становить 653276 гривень, а за втрату її потомства 7636860 гривень. Інспектори вважають, що риба загинула через забруднення води», - коментар щодо цієї ситуації голови Державної екологічної інспекції Андрія Мальованого [24].

3.3. Заходи щодо оздоровлення поверхневих водних ресурсів Запорізької області

Заходи щодо оздоровлення поверхневих водних ресурсів Запорізької області являють собою забезпечення необхідних умов для епідемічного та санітарного благополуччя населення.

На ПАТ «Запоріжсталь» з метою зменшення скиду забруднених зворотних вод було встановлено такі завдання:

- реконструкція оборотних циклів водопостачання;
- використання споруд по уловлюванню забруднених дренажних вод;

- збір та зворотнє використання відпрацьованих емульсій;
- розробка технології виробництва з очистки та повторного використання стічних вод [18].

Для того щоб уникнути забруднення річки Дніпро зливовими стоками служба Запорізької міської ради проводить роботу щодо очищення мереж зливної каналізації, контролю газонів вздовж доріг, прибирання від сміття автомобільних доріг, приведення у належний санітарний стан прибережні захисні смуги [16, 23].

Заходи щодо упорядкування водовідведення на урбанізованих територіях:

- розробка відповідних нормативних документів;
- реорганізація дренажної системи;
- створення нових мереж дощової каналізації;
- запровадження системи оцінки очисних споруд.

Для вирішення проблеми щорічного скидання забруднених технологічних стоків у р. Дніпро, необхідна модернізація ДВС-1 та ДВС-2 з будівництвом енергозберігаючих споруд з метою очищення та повторного використання промивних вод [19].

Підтоплення також є однією з провідних проблем Запорізької області. Попередити та ліквідувати причини підтоплення можна за допомогою виконання наступних умов:

- дотримання норм та правил при будівельних роботах.
- прибирання та очищення забудованих прибережних смуг.
- контроль за використанням земель на підтоплених територіях.
- заходи щодо запобігання аварійних ситуацій;
- реконструкція та укріплення систем дренажу та зливної каналізації;
- моніторинг рівня ґрунтових вод на території міста;

– ремонт та заміна пошкодженого обладнання гідротехнічних споруд [22].

Впровадження основних заходів, щодо охорони поверхневих водних ресурсів передбачає:

– відновлення і підтримання сприятливого гідрологічного режиму та екологічного стану великих та малих річок;

– ліквідації наслідків шкідливої дії вод, захисту населених пунктів, виробничих об'єктів та сільськогосподарських угідь;

– відновити функціонування меліоративних систем, здійснити реконструкцію і модернізацію їх інженерної інфраструктури, поліпшити екологічний стан зрошуваних земель;

– удосконалити стандарти і нормативи щодо використання водних ресурсів та лімітів забору води і скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти;

– спорудження сучасних систем питного водопостачання та водовідведення;

– удосконалити систему місцевого управління водними ресурсами;

– відродження та підтримання сприятливого гідрологічного стану річок та ліквідація наслідків шкідливої дії на водне середовище;

– створити автоматизовану інформаційно-вимірювальну систему спостережень та прогнозування шкідливої дії вод;

– забезпечення екологічно безпечного функціонування Запорізьких водосховищ та водойм [16, 21].

ВИСНОВКИ

В ході дипломної роботи було виконане дослідження екологічного стану поверхневих водних об'єктів Запорізької області, простежено загальну тенденцію об'єму викидів стічних вод та вплив забруднених поверхневих вод на представників іхтіофауни Запорізького водосховища.

В результаті проведеного дослідження можна зробити наступні висновки.

1. Територія Запорізької області займає частину степової зони та характеризується значною близькістю до Азовського моря, що пояснює помірний континентальний посушливий клімат. Рельєф краю переважно рівнинний, представлений п'ятьма геоморфологічними одиницями: Придніпровською і Приазовською височинами, Причорноморською низовиною, Приазовською та Запорізькою внутрішньою рівнинами. Гідрографічна мережа Запорізької області представлена річками басейну Дніпра та північного Приазов'я, характерною особливістю яких є маловодність та в окремі роки пересихання; понад 30 озерами, 28 малими та значними за розміром водосховищами та більше 1000 ставками, які просторово нерівномірно розміщені на території області. Головною водною артерією регіону є річка Дніпро з Каховським водосховищем, які по сумісництву являють основним джерелом водопостачання області.

2. Екологічний стан поверхневих водних ресурсів Запорізької області характеризується як незадовільний. Найбільш забрудненими являються річка Дніпро, Дніпровське та Каховське водосховище, річки Молочна, Мокра Московка, Обитічна, Берда та Лозуватка з перевищеними у них обсягами вище рівня норми граничнодопустимих концентрацій таких важких металів, як залізо, марганець мідь, натрій,

магній, фосфати тощо. Основними джерелами забруднення водних ресурсів в межах області є металургійна промисловість та житлово-комунальне господарство. Причинами низького рівня очищення зворотних вод є застаріле виробниче обладнання та технології, відсутність фінансових ресурсів для оновлення та підтримання виробничого фонду промислових і житлово-комунальних підприємств, в більшості населених пунктів – відсутність каналізаційних мереж та очисних споруд.

3. Виконаний аналіз стану рибного господарства внаслідок забруднення Запорізького водосховища стічними водами показав, що коефіцієнт накопичення важких металів у представників іхтіофауни водоймища значно перевищує вміст нікелю, ртуті, марганцю та цинку, що може бути пов'язано як із особливостями харчування риб, так і слугувати природним індикатором забруднення водойми. Головними причинами забруднення Запорізького водосховища являються гідробудівництво, розвиток сільського, житлово-комунального та промислового господарства.

4. Згідно даних Державної екологічної інспекції України та методики розрахунку розміру компенсації шкоди, задіяному рибному господарству було визначено, що в результаті скидання забруднених вод у Запорізьке водосховище прямі збитки склали близько 5479,6 кг. Збитки, які були заподіяні опосередковано становлять близько 45464,3 кг, що в грошовому еквіваленті виражається як 284613,80 грн.

5. Заходи щодо оздоровлення поверхневих водних ресурсів Запорізької області орієнтовані на впровадження нових ефективних та продуктивних умов водокористування, галузі водного господарства, перехід на міжнародні стандарти, поліпшення інженерної інфраструктури, зменшення шкідливого впливу від промислових, сільськогосподарських угідь.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аннотированный список рыб Днепровского (Запорожского) водохранилища и его притоков / Р. А. Новицкий, О. А. Христов, В. Н. Кочет, Д. Л. Бондарев; Вісник ДНУ. Біологія. Екологія. 2005. № 3/1. С. 187–203.
2. Географічні карти України. GeoMap: Портал «Природа України». URL: <https://geomap.land.kiev.ua> (дата звернення: 21.10.2020).
3. Забруднення води: джерела та причини забруднення. Екологічний блог. 2019. URL: <https://ruslo.info/uk/ekologiya/zabrudnennia-vodi-dzherela-ta-prichini-zabrudnennya/> (дата звернення: 08.10.20).
4. Запорізька область (Україна). WikipediA: Вільна енциклопедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Запорізька_область (дата звернення: 06.10.20).
5. Климат в Запорожской области. Метеорологический архив. 2006-2020. URL: https://www.meteoblue.com/ru/погода/historyclimate/climatemodelled/Запорожье_и_Мелитополь_Украина_712745
6. Комплексний атлас України / Державний комітет з природних ресурсів України / [голова ред. кол. С.В. Капустенко ; відп. ред. Л.М. Веклич]. Київ: Державне науково-виробниче підприємство «Картографія», 2005. 95 с.
7. Мережа гідрологічних спостережень Запорізької області. Запорізький обласний центр з гідрометеорології. Центральна геофізична консерваторія. URL: http://zapcgm.com.ua/hydrology_observable (дата звернення: 15.12.2020).
8. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / під ред. В. Д. Романенко. Київ, 2006. 628 с.
9. Оцінка умов формування концентрацій важких металів із використанням кореляційного аналізу (на прикладі річок басейну

Дніпра) / М. І. Ромась, В. К. Хільчевський, С. О. Сілевич, І. О. Шевчук, Гідрологія, гідрохімія та гідроекологія: Тез. доп. другої Всеукр. наук. конф. Київ, 2003. С. 102–103.

10. Про затвердження Методики розрахунку розміру компенсації шкоди, заподіяної рибному господарству внаслідок порушення законодавства про охорону, використання і відтворення риби та інших водних живих ресурсів: про погодження проекту акту КМУ від 28.09.17 №480. URL: http://www.drs.gov.ua/wp-content/uploads/2017/10/10848_28_09_2017.pdf (дата звернення: 09.10.20)

11. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Запорізькій області у 2017 році: Департамент екології та природних ресурсів. Запоріжжя: Запорізька обласна державна адміністрація, 2018. 301 с.

12. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Запорізькій області у 2018 році: Департамент екології та природних ресурсів. Запоріжжя: Запорізька обласна державна адміністрація, 2019. 289 с.

13. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Запорізькій області у 2019 році: Департамент агропромислового розвитку та захисту довкілля. Запоріжжя: Запорізька обласна державна адміністрація, 2020. 284 с.

14. Федорища Р.П. Загальне землезнавство: Навч. посіб. К.: Вища шк., 1995. 223 с.

15. Романенко В. Д. Основи гідроекології. Київ: Обереги, 2001. 728 с.

16. Стратегія регіонального розвитку Запорізької області на період до 2027 року: Рішення від обл. ради від 12.12.19, Запоріжжя. 2019. №134. 148 с.

17. Сучасні проблеми гідробіології: Запорізьке водосховище: Довідник / О. В. Федоренко, Н. Б. Єсіпова, Т. С. Шарамок та ін.; Дніпро:

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара, 2012. 276 с.

18. Фізична географія Запорізької області: Хрестоматія / Відп. ред. Л. М. Даценко. Мелітополь: Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2014. 200 с.

19. Білявський Г.О., Фурдуй РС. Основи екологічних знань: Підручник. К.: Либідь, 1995.288 с

20. Шматько В. Г., Нікітін Ю. В. Екологія і організація природоохоронної діяльності: навчальний посібник. Київ: Національна академія управління, 2005. 304 с.

21. Загальнодержавна цільова програма розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення// Офіційний сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4836-17#Text> (дата звернення: 03.04.2021).

22. Управління державного агентства рибного господарства . URL: http://zt.darg.gov.ua/_na_richci_rostavicja_0_0_0_849_1.html (дата звернення: 30.03.2021).

23. Укрінформ – мультимедійна платформа // Офіційний сайт. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-regions/2811311-masova-zagibel-ribi-na-hersonsini-policia-vidkrila-spravu.html> (дата звернення: 30.03.2021).

24. Телевізійна служба новин// Офіційний сайт. URL: <https://tsn.ua/ukrayina/u-volinskiy-oblasti-cherez-brudnu-vodu-u-richci-masovo-zaginula-riba-1578919.html> (дата звернення: 30.03.2021).

ДОДАТКИ

Додаток А

КОДЕКС АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ
ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ ХЕРСОНЬСЬКОГО
ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Я, _____,
учасник(ця) освітнього процесу Херсонського державного університету, **УСВІДОМЛЮЮ**, що академічна доброчесність – це фундаментальна етична цінність усієї академічної спільноти світу.

ЗАЯВЛЯЮ, що у своїй освітній і науковій діяльності **ЗОБОВ'ЯЗУЮСЯ**:

– дотримуватися:

- вимог законодавства України та внутрішніх нормативних документів університету, зокрема Статуту Університету;
- принципів та правил академічної доброчесності;
- нульової толерантності до академічного плагіату;
- моральних норм та правил етичної поведінки;
- толерантного ставлення до інших;
- дотримуватися високого рівня культури спілкування;

– надавати згоду на:

- безпосередню перевірку курсових, кваліфікаційних робіт тощо на ознаки наявності академічного плагіату за допомогою спеціалізованих програмних продуктів;
- оброблення, збереження й розміщення кваліфікаційних робіт у відкритому доступі в інституційному репозитарії;
- використання робіт для перевірки на ознаки наявності академічного плагіату в інших роботах виключно з метою виявлення можливих ознак академічного плагіату;

– самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного й підсумкового контролю результатів навчання;

– надавати достовірну інформацію щодо результатів власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використаних методик досліджень та джерел інформації;

– не використовувати результати досліджень інших авторів без використання покликань на їхню роботу;

– своєю діяльністю сприяти збереженню та примноженню традицій університету, формуванню його позитивного іміджу;

– не чинити правопорушень і не сприяти їхньому скоєнню іншими особами;

– підтримувати атмосферу довіри, взаємної відповідальності та співпраці в освітньому середовищі;

– поважати честь, гідність та особисту недоторканність особи, незважаючи на її стать, вік, матеріальний стан, соціальне становище, расову належність, релігійні й політичні переконання;

– не дискримінувати людей на підставі академічного статусу, а також за національною, расовою, статевою чи іншою належністю;

– відповідально ставитися до своїх обов'язків, вчасно та сумлінно виконувати необхідні навчальні та науково-дослідницькі завдання;

– запобігати виникненню у своїй діяльності конфлікту інтересів, зокрема не використовувати службових і родинних зв'язків з метою отримання нечесної переваги в навчальній, науковій і трудовій діяльності;

– не брати участі в будь-якій діяльності, пов'язаній із обманом, нечесністю, списуванням, фабрикацією;

– не підроблювати документи;

• не поширювати неправдиву та компрометуючу інформацію про інших здобувачів вищої освіти, викладачів і співробітників;

• не отримувати і не пропонувати винагород за несправедливе отримання будь-яких переваг або здійснення впливу на зміну отриманої академічної оцінки ;

– не залякувати й не проявляти агресії та насильства проти інших, сексуальні домагання;

– не завдавати шкоди матеріальним цінностям, матеріально-технічній базі університету та особистій власності інших студентів та/або працівників;

– не використовувати без дозволу ректорату (деканату) символіки університету в заходах, не пов'язаних з діяльністю університету;

– не здійснювати і не заохочувати будь-яких спроб, спрямованих на те, щоб за допомогою нечесних і негідних методів досягати власних корисних цілей;

– не завдавати загрози власному здоров'ю або безпеці іншим студентам та/або працівникам.

УСВІДОМЛЮЮ, що відповідно до чинного законодавства у разі недотримання Кодексу академічної доброчесності буду нести академічну та/або інші види відповідальності й до мене можуть бути застосовані заходи дисциплінарного характеру за порушення принципів академічної доброчесності.

(дата)

(підпис)

(ім'я, прізвище)