

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Дніпровський державний аграрно-економічний університет**  
Інститут біотехнології та здоров'я тварин  
Біотехнологічний факультет  
Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Допускається до захисту:  
Завідувач кафедри  
водних біоресурсів та аквакультури  
проф. \_\_\_\_\_ Новіцький Р.О.  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.

**ДИПЛОМНА РОБОТА**  
**на здобуття освітнього ступеня «Магістр»**

**ОБҐРУНТУВАННЯ ГІДРОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АКВАТОРІЇ**  
**Р. БИК В ДОБРОПІЛЬСЬКОМУ РАЙОНІ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Студент-дипломник \_\_\_\_\_ О. С. Ворона

Керівник дипломної роботи  
доктор біол. наук, доц. \_\_\_\_\_ Р. О. Новіцький

Консультант з охорони праці,  
канд. техн. наук, доц. \_\_\_\_\_ С. Г. Годяєв

**Дніпро-2020**

## ЗМІСТ

Завдання на виконання дипломної роботи.....	3
Анотація.....	4
ВСТУП .....	5
<b>1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА БАСЕЙНУ Р. БИК.....</b>	<b>7</b>
<b>2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>14</b>
ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ	
<b>3. ХАРАКТЕРИСТИКА ГІДРОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ Р. БИК</b>	<b>17</b>
3.1. Характеристика гідрохімічного стану р. Бик.....	17
3.2. Характеристика вмісту нафтопродуктів у р. Бик.....	19
3.3. Характеристика вмісту важких металів у водній рослинності та рибах р. Бик.....	20
3.4. Характеристика стану мікроорганізмів р. Бик.....	22
<b>4. СУЧАСНИЙ СТАН БЕЗХРЕБЕТНИХ ГІДРОБІОНТІВ Р. БИК.....</b>	<b>26</b>
4.1. Зоопланктон р. Бик.....	26
4.2. Донна фауна р. Бик.....	28
<b>5. СУЧАСНИЙ СТАН ІХТІОФАУНИ Р. БИК.....</b>	<b>32</b>
<b>6. ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ПОКРАЩЕННЯ ГІДРОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АКВАТОРІЇ Р. БИК.....</b>	<b>40</b>
<b>7. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....</b>	<b>43</b>
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>53</b>
<b>ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВПРОВАДЖЕННЯ КОМПЛЕКСУ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ .....</b>	<b>55</b>
<b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	<b>57</b>

# Завдання

## АНОТАЦІЯ

Дипломна робота на здобуття освітнього ступеня «Магістр» студента гр. мГВБА-19 кафедри водних біоресурсів та аквакультури біотехнологічного факультету ДДАЕУ Олега Сергійовича Ворони на тему «Обґрунтування гідроекологічного стану акваторії р. Бик в Добропільському районі Донецької області».

*Мета роботи:* на основі комплексного обстеження р. Бик в Добропільському районі Донецької області підготувати обґрунтування гідроекологічного стану акваторії ріки, запропонувати заходи з розчищення та природоохорони.

Для досягнення мети необхідно було виконати наступні *завдання:*

- дослідити характеристику гідрохімічного стану р. Бик, вміст нафтопродуктів у воді, акумуляцію важких металів у водній рослинності та риби;
- вивчити стан мікробіоти р. Бик (розмаїття мікроорганізмів);
- дослідити кількісні та якісні показники зоопланктону, донної фауни ріки;
- вивчити та проаналізувати сучасний стан іхтіофауни досліджуваної ділянки р. Бик;
- обґрунтувати заходи з покращення гідроекологічного стану акваторії р. Бик (у межах Добропільського району Донецької області).

Кваліфікаційна робота викладена на 60 сторінках, містить 13 таблиць, проілюстрована 1 рисунком, складається з наступних розділів: анотації, вступу, загальної характеристики басейну р. Бик, умов, матеріалів і методів досліджень, характеристики гідроекологічного стану р. Бик, сучасного стану безхребетних гідробіонтів р. Бик, сучасного стану іхтіофауни р. Бик, обґрунтування заходів з покращення гідроекологічного стану акваторії р. Бик, охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях, висновків, пропозицій щодо впровадження комплексу природоохоронних заходів, списку літератури, який включає 50 джерел, у тому числі 7 посилань на іноземні роботи.

## ВСТУП

Р. Бик (притока II порядку р. Дніпро) є лівобережною притокою р. Самари, що впадає у р. Дніпро в межах Дніпровського (Запорізького) водосховища. Вона протікає по території Донецької та Дніпропетровської областей України. Виток ріки розташований південніше с. Рози Люксембург (с. Олександрівське) Добропільського району Донецької області. Відмітка витоку 179,0 м над рівнем моря. Гирло ріки знаходиться в 3 км західніше смт. Петропавлівка Дніпропетровської області, його відмітка 73,20 м. Довжина ріки дорівнює 117 км, площа басейну 1460 км<sup>2</sup> [5].

Р. Бик на всій її течії, в тому числі і на верхній ділянці, піддається багатофакторному антропогенному впливу, пов'язаному, в першу чергу, із зарегулюванням її русла і створенням водосховищ (ставків), тобто зі зміною гідрологічного режиму, а також із надходженням високо мінералізованих шахтних вод Центрального Донбасу. Зміна гідрологічного режиму і замулення та заростання русла водною рослинністю призводить до негативних наслідків не тільки для усіх біотичних компонентів цієї водної екосистеми, а і прилеглої забудови. Замулення русла із збільшенням обсягів донних відкладень призводить до зменшення глибин річки і, відповідно, – до підвищення рівня ґрунтових вод, річка починає розтікатися по заплаві, утворюючи заболочені ділянки без відкритого дзеркала води [5, 24].

Підвищення рівнів ґрунтових вод призводить до підтоплення прилеглої житлової забудови, в тому числі с. Ганнівка (за даними спостережень Донецької гідрогеолого-меліоративної експедиції, ґрунтовими водами підтоплені 5,5 га території, на якій розташовані 72 житлових домобудівництва).

Таким чином, р. Бик в межах с. Ганнівка Добропільського району Донецької області є доволі трансформованою водною екосистемою, яка природним шляхом не в змозі нівелювати негативний прес антропогенного походження. Показники якості води, стан водної флори і фауни свідчить про

загальний негативний стан усіх досліджених компонентів біоти, в тому числі вищої трофічної ланки водної екосистеми – іхтіофауни.

Для захисту від підтоплення житлової забудови та відновлення ділянки природного русла р. Бик, її загального екологічного стану, а також поліпшення умов існування усіх груп гідробіонтів, необхідно впровадження обмеженого комплексу гідротехнічних заходів, з локалізацією і мінімізацією втручання у водну екосистему. Найбільш прийнятним заходом у цій ситуації є відновлення природного русла ріки із збільшенням глибин шляхом розчищення за допомогою гідромеханізованої техніки з розробкою донних відкладень (грунту) і видаленням їх за межі водойми.

*Мета роботи:* на основі комплексного обстеження р. Бик в Добропільському районі Донецької області підготувати обґрунтування гідроекологічного стану акваторії ріки, запропонувати заходи з розчищення та природоохорони.

Для досягнення мети необхідно було виконати наступні *завдання:*

- дослідити характеристику гідрохімічного стану р. Бик, вміст нафтопродуктів у воді, акумуляцію важких металів у водній рослинності та рибі;
- вивчити стан мікробіоти р. Бик (розмаїття мікроорганізмів);
- дослідити кількісні та якісні показники зоопланктону, донної фауни ріки;
- вивчити та проаналізувати сучасний стан іхтіофауни досліджуваної ділянки р. Бик;
- обґрунтувати заходи з покращення гідроекологічного стану акваторії р. Бик (у межах Добропільського району Донецької області).

# 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА БАСЕЙНУ Р. БИК

## (огляд літератури)

За природно-географічним районуванням досліджена територія знаходиться в країні Південно-Заходу Східноєвропейської рівнини, у зоні Степу, підзоні Північного Степу, Лівобережно-Дніпровської північностепової провінції, Орільсько-Самарської області Придніпровської низовини [24, 39].

Р. Бик є лівою притокою р. Самара і протікає по території Донецької і Дніпропетровської областей України. За виток ріки прийнята точка земної поверхні з координатами 48° 26,4' ПнШ і 37° 14,5' СхД, розташована південніше с. Рози Люксембург (Олександрівське), Добропільського району, Донецької області. Відмітка витoku 179,0 м над рівнем моря. Гирло ріки знаходиться в 3 км західніше сел. Петропавлівка, Дніпропетровської області, його відмітка 73,20 м. Координати гирла 48° 27,2' ПнШ і 36° 13,2' СхД. Довжина ріки дорівнює 117 км, площа басейну 1460 км<sup>2</sup>.

Ріка Бик має 7 приток I порядку загальною довжиною 166 км і 6 приток II порядку довжиною 82 км. Загальна довжина річкової мережі разом з р. Бик складає 365 км, густота річкової мережі 0,25 км/км<sup>2</sup> (табл. 1).

Таблиця 1.

### Характеристика гідрографічної мережі р. Бик

№ з/п	Назва рік, балок	Притока	Відстань від гирла, км	Довжина русла, км	Площа басейну, км <sup>2</sup>	Власні притоки	
						Кількість, шт.	Довжина км
Басейн р. Бик							
1.	р. Сухий Бичок	права	10,6	44,8	279	1	22
2.	б. Скелька	права	43,3	10,0	30,8	-	-
3.	б. Копані	ліва	44,0	14,0	35,3	-	-
4.	б. Сухарева	ліва	49,2	17,3	49,6	-	-
5.	р. Ковалиха	ліва	55,1	27,6	211	3	38
6.	р. Гришинка	ліва	73,5	26,0	178	1	10
7.	р. Водяна	ліва	81,7	26,0	166	1	12
	Всього притоки:			166		6	82
	р. Бик:			101	1430	13	248

Стік р. Бик зарегульований 88-ма ставками і 5-ма водосховищами загальною площею водного дзеркала 920 га і об'ємом 22,9 млн. м<sup>3</sup>, розташованими, в основному, у верхів'ї ріки та по її притоках. Призначення ставків – зрошення, риборозведення, рекреація [24].

Басейн р. Бик розташований на території Дніпропетровської і Донецької областей. З загальної площі 1460 км<sup>2</sup> на Дніпропетровську область припадає 662 км<sup>2</sup> (45 %). Довжина басейну зі сходу на захід становить 64 км, найбільша ширина з півночі на південь – 33 км.

Верхня частина басейну р. Самара (разом з р. Бик) межує з півночі з басейном р. Оріль, з північного сходу і сходу – з річками басейну Сіверського Донця – Бритаї, Сухий Торець і Казенний Торець, з південного сходу і півдня – з верхів'ям р. Вовча і її приток Кам'янка і Солона. Увесь басейн р. Самара здебільшого розораний. Ліси і лісосмуги в басейні займають площу 280 км<sup>2</sup>, болота – 45 км<sup>2</sup>. Площа лісів в басейні р. Бик складає 30,9 км<sup>2</sup> (2,1 %), боліт – 2,97 км<sup>2</sup> (0,20 %) [27].

У геологічному відношенні басейни верхів'я Самари і Бика розташовані на сході південно-західного борту Дніпровсько-Донецької западини із складним комплексом відкладень кам'яновугільної, палеогенової, неогенової і четвертинної систем [39].

Для формування гідрологічного режиму річок регіону найбільше значення мають водопроникні породи бучацької, київської і харківської свит палеогену (піски, глинисті піски, піщаники), неогенові сарматські піски, по яких здійснюється гідравлічний зв'язок між поверхневими і підземними водами. Відкладення мають регіональне розповсюдження і в заплавах і під руслами річок залягають близько до земної поверхні. Потужність таких відкладень в долині р. Бик сягає 25 м, р. Сухий Бичок – 30 м, р. Самари – 30-35 м.

Долини рік Самара і Бик мають приблизно однакову глибину ерозійного врізу – 25-100 м, долина р. Сухий Бичок неглибока – 20-70 м. За рахунок цього відбувається перетік підземних вод з долини Сухого Бичка в

долини Самари і Бика по піщано-глинистим відкладенням. Самара дронує також і верхів'я долин сусідніх річок басейну Сіверського Дінця, завдяки чому умови її підземного живлення кращі, ніж інших річок регіону.

Ґрунти басейну р. Самара і її приток по вододілах і схилам річкових долин переважно чорноземи звичайні мало- і середньогумусні потужні і середньопотужні легко- і середньосуглинкові; у заплавах вздовж русел рік поширені лучно-чорноземні ґрунти на лесових породах у верхів'ях, і лугові, лугові алювіальні солонцюваті і солонці, дернові піщані, лучно-болотні на делювіальних і алювіальних супіщаних відкладеннях – в середніх і нижніх частинах басейнів.

Долини рік Самара і Бик добре розроблені, з ясно вираженою асиметрією схилів, правосторонні. Схили, особливо праві, розчленовані численними ярами і балками. Ширина долин 6-7 км, іноді до 8 км. Об'єднана долина в місці злиття рік має ширину понад 13 км. Глибина ерозійного врізу долин – 60-80 м, іноді до 100 м.

В басейні р. Бик знаходиться 72 населених пункти з населенням 126 тис. чол., в тому числі місто Червоноармійськ і 7 селищ – Петропавлівка, Брагіновка (Дніпропетровська обл.), Удачне, Водянське, Білицьке, Добропілля і Святогоровка (Донецька обл.). Загалом населення верхньої ділянки басейну р. Самари складає 177 тис. чол., густина населення 58 чол./км<sup>2</sup>, в тому числі в Дніпропетровській області 28 тис. чол., в Донецькій – 144 тис. чол. і в Харківській – 5 тис. чол. [5].

Гідрологічний режим річки характеризується ясно вираженим весінньою повінню, низько літньо-осінньою та зимовою меженню.

У результаті танення снігу, частіше всього в кінці лютого-першій половині березня починається вищий рівень води. Спад повені у початку також, як і підйом, інтенсивний, до кінця повеневого періоду він сповільнюється та у кінці квітня на початку травня влаштовується низька межень.

Дощові паводки, що спостерігаються майже щорічно у червні-липні, зазвичай, короткотермінові. Висота підйому рівня води в середньому складає 0,5-0,6 м, але в періоди інтенсивних облогових дощів може перевищувати максимуми весняних паводків.

Основним джерелом живлення річки є малі снігові води, питома вага дощового та підземного стоку в живленні річки незначний [5, 29].

У результаті засмічення та замулення русла річки в періоди танення снігу та дощів відтік води з заплавної землі сповільнюється, виникають застійні явища з елементами заболочування, відмічається підйом рівня ґрунтових вод у с. Ганнівка. Потрапляння забруднених речовин органічного походження з прилеглої урбанізованої території викликає інтенсивне забруднення водного середовища річки [1, 5].

Живлення річки відбувається за рахунок поверхневого стоку з прилеглих територій. Основний приток формується за рахунок танення снігу у весінній період, частіше всього в кінці лютого – першій половині березня, коли починається весняний підйом води. Тривалість цього періоду в середньому складає 1,5-2 місяці, а далі відбувається спад рівня. Найнижчі літні рівні спостерігаються у серпні-вересні. У цей період річка на багатьох ділянках пересихає.

Рельєф площі техногенний. Вздовж русла він видозмінений у результаті проведення виробничо-побутової діяльності населення. Місцями спостерігаються відвали, утворені у результаті розчищення річки в минулому (на початку ділянки), в результаті котрої утворились невеликі сучасні озера з дзеркалом води [2].

Майже повсюдно близько до заплави підходять границі городів місцевих мешканців, вони розташовані у безпосередній близькості до русла річки, що веде за собою поверхневий змив ґрунтового шару у річку та акумуляцію сучасних мулів.

У результаті накопичення сучасних мулистих відкладень у заплаві підвищився підпірний рівень та відбувся підйом рівня ґрунтових на

прилеглих територіях на бортах річки, що призвело до підтоплення жилої забудови.

На прикладі р. Бик можна прослідити вплив фактору антропогенної трансформації та зарегулювання стоку на водний режим екосистеми. Так, у межах Донецької області, верхів'я р. Бик зарегульовано та забруднюється високомінералізованими шахтними водами Центрального Донбасу. Характерною особливістю ріки є відсутність відкритого дзеркала води на ділянках нижче гребель гідротехнічних споруд, що негативно впливає на цілісність гідроекосистеми річки та її біотичні компоненти, особливо верхню ланку трофічної піраміди – іхтіофауни. Вплив зниження водності та безперервної проточності простежується і на території Дніпропетровської області. Річка на більшості ділянок верхньої та середньої течії практично повністю перекрита вищою водною рослинністю, особливо надводною (очерет). На незарегульованих ділянках ріки плеса з відкритим дзеркалом води (площею 15–50 м<sup>2</sup>) простежуються лише деінде, практично тільки в районі мостових переходів та населених пунктів [5].

У відповідності до загальних гідрологічних ознак і морфометричних показників, в межах Донецької області розташована верхня течія р. Бик, а в Дніпропетровській області вона протікає у своїй середній та нижній течії. За структурою долин, заплави та русла – середня ділянка річки починається в районі н. п. Андронівка, а умовно закінчується в районі с. Самарське, далі простежується її нижня течія з характерними ознаками – великою заплавою та відносно широким (до 70 м) руслом з розгалуженнями, старицями, озерами. Русло р. Бик майже на всіх ділянках зарегульовано гідротехнічними спорудами з утворенням невеликих за площею водосховищ. Верхів'я річки на незарегульованих ділянках практично повністю заросло жорсткою надводною рослинністю. Крім того, ця рослинність (майже повністю складається із очерету) розповсюджується і на вологу заплаву ріки, утворюючи суцільні зарослі поля [24].

В цілому, уся заплава р. Бик місцями суха, суттєво розорана, або використовується під випас худоби чи організацію зон рекреації (перед гирлом). В заплаві річки на всіх ділянках розташована значна кількість населених пунктів з високим рівнем заселення. Понижена частина заплави р. Бик заболочена, значні ділянки мають солончаковий характер.

Середня ділянка р. Бик розташована між населеними пунктами Андронівка та Самарське і включає в себе більшу частину довжини річки. Річка протікає по території інтенсивного сільськогосподарського засвоєння, прибережна захисна смуга частково разорана, частково використовується під випас худоби та під городину.

На прикладі р. Бик можна прослідити вплив фактору зарегулювання стоку на водний режим екосистеми. Так, в межах Донецької області, верхів'я р. Бик зарегульовано та забруднюється шахтними водами Центрального Донбасу. Майже на всьому протязі верхньої ділянки, дзеркало води по руслу майже не простежується, за виключенням ділянок підпору (водосховищ і ставків). Вплив зниження проточності простежується і на території Дніпропетровської області. Річка на ділянці від с. Андронівка до межі с. Слав'янка повністю перекрита вищою водною рослинністю. Плеса (площею 15–50 м<sup>2</sup>) простежуються лише в районі мостових переходів. Нижче с. Слав'янка плеса чергуються з невеликими ділянками суцільного заростання у співвідношенні 4:1. Потім річка знову зникає у суцільних заростях очерету. Така картина стану річки простежується аж до початку її нижньої частини русла, де знову спостерігається мозаїчне чергування плес та зарослих ділянок.

Як вже вказано, заплава та схили долини ріки інтенсивно освоюються під сільськогосподарське виробництво. В основному, простежуються посіви пропашних та зернових культур. Прес сільськогосподарського навантаження і вплив шахт Центрального Донбасу погіршується комплексним негативним впливом населених пунктів, котрими освоєно до 60 % протяжності річки.

Підсумовуючи наведений матеріал, варто відмітити, що гідроекосистема р. Бик знаходиться в стадії інтенсивної трансформації, що обумовлено комплексним впливом і неспроможністю ріки самотійно очиститися і відновитися. Становище погіршується процесами заболочування, заростання та ін., що інтенсивно протікають в усіх ділянках ріки на фоні зменшення водності ріки, особливо у меженний період. Разом із тим, поки що збереглась одна з її гідрологічних структур – часткова проточність, завдяки якій дана екосистема зберегла здатність функціонувати як єдине ціле.

## 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У основу роботи покладені результати гідроекологічних досліджень на середній течії р. Бик у Добропільському районі Донецької області влітку-восени 2020 р. (рис. 1). Дослідження проводили у складі комплексної експедиції кафедри водних біоресурсів та аквакультури Дніпровського державного аграрно-економічного університету за держбюджетною темою БП-18/2020 (№ держреєстрації 0120U102381).



**Рис. 1. Район досліджень – середня течія р. Бик в межах с. Ганнівка (Добропільський район Донецької області)**

При вивченні якісного складу фітопланктону та зоопланктону використовували загальноприйняті методики та визначники [3, 6, 7]. За цими методиками проби зоопланктону відбирали планктонною сіткою Апштейна з газу № 67. Концентрат із сітки фіксували на місці 40% нейтральним формаліном. Визначення (ідентифікацію) видів проводили під час камеральної обробки за допомогою мікроскопу МБС–9 за визначниками [20, 31, 33, 41].

Якісні проби зообентосу відбирали сачком, в основному серед заростей вищої водної рослинності. Проби відразу ж фіксували 40% формаліном, подальшу якісну і кількісну обробку проб виконували в лабораторії кафедри водних біоресурсів та аквакультури ДДАЕУ. Визначення видової належності організмів зообентосу виконували за визначниками [7, 22, 25, 33, 35].

Дослідження іхтіофауни для визначення різних вікових груп гідробіонтів проводили за стандартною методикою іхтіологічних досліджень, яка використовується при вивченні якісного складу та кількісних параметрів та пелагічних та прибережних угруповань риб [28, 27, 36, 37].

Для встановлення стану іхтіоценозу прибережних зон було досліджено видовий склад, параметри чисельності та біомаси угруповань риб, визначені фонові види, вікова та функціональна структура. Контрольні облови прибережної зони проводилися дрібновічковою мальковою волокушею довжиною 15 м та висотою 2 м, розмір вічка в крилах 7,5 мм, у кулі – 3 мм. Глибина відбору проб – до 1,7 м. Разовий відбір проби відповідав площі від 15 до 150 м<sup>2</sup>.

Улов диференціювали за видами, визначали розміри тіла, маса тіла, стать, стадія зрілості статевих продуктів, відбирали проби луски на визначення віку. Всього відібрано 567 особин риб 14 видів.

Відібрані проби фіксували 4,5%-м розчином формаліну. У польовий журнал записували дані про дату, час і місце відбору проб, гідрометеорологічні умови, коротка гідробіологічна характеристика станції, площа облову й інші дані. Кожну пробу супроводжували етикеткою із

вказуванням номера проби. Аналіз проб проводили в лабораторних умовах відповідно до загальноприйнятих в іхтіології методик [14, 36]. У лабораторних умовах у молоді та мальків визначали вид, вік, довжину тіла, вагу кожної особини молоді або малька. Молодь видів непромислової групи розсортовували за видовим складом, повністю вимірювали і зважували 15 екз., інші особини даної групи підраховували та зважували за групами (для кожного виду). Молодь риб вимірювали з точністю до 1 мм і зважували з точністю до 0,1 г. При визначенні риб, аналізі їх ознак використовували визначники риб [26, 30, 43].

Для вивчення особливостей живлення риб проаналізовано понад 20 кишково-шлункових трактів дорослих особин риб. Вміст кишківників під час камеральної обробки групували за окремими харчовими об'єктами, компоненти живлення визначали до виду, вимірювали і зважували на аналітичних вагах [29].

Систематика та номенклатура видових назв риб представлена у відповідності з їх валідністю за сучасними іхтіологічними дослідженнями [29, 44–47, 49].

Обробку і аналіз результатів проводили з використанням статистичних методів [21, 34, 50] і пакетів прикладних програм Microsoft Excel for Windows.

### 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ГІДРОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ Р. БИК

#### 3.1. Характеристика гідрохімічного стану р. Бик

На основі проведених досліджень було встановлено, що води р. Бик на всій її протяжності характеризуються як солонуваті, сульфатно-хлоридно-натрієві, II класу. З інформаційних джерел відомо, що для річок степового лівобережжя України характерний сульфатно-натрієвий тип засолення [23]. Включення підвищених концентрацій хлоридів може бути пов'язаним з надходженням їх з шахтними водами Центрального Донбасу, розташованими у верхній течії р. Бик. Загальна сума іонів за повздовжньою віссю річки змінюється незначно та знаходиться у межах 2,70–2,85 г/л, залишаючись з високими значеннями у верхів'ях ріки (табл. 2). Оцінюючи якість води за сольовим складом, необхідно відмітити перевищення нормативних показників як за сумою іонів, так і за вмістом окремих іонів (хлориди, натрій, магній).

Таблиця 2

#### Хімічний склад води р. Бик

Місце відбору проб	Сума іонів	Загальна жорсткість, мг.екв.	Cl <sup>-</sup>	So <sup>2-</sup> <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	Na <sup>+</sup> K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
Верхів'я	2852	14,1	780	796	364	823	136	74
Верхня ділянка	2739	15,6	762	888	353	696	166	75
Середня ділянка	2702	12,3	773	847	316	704	111	71
Гирло річки	2724	13,0	897	848	328	824	123	73
ГДК-1	1000	-	350	500	-	120 Na <sup>+</sup>	-	-
ГДК-2	-	-	300	100	-	50 K <sup>+</sup>	180	50

Примітка: ГДК-1 – гранично допустимі концентрації для водойм питного та культурно-побутового призначення; ГДК-2 – гранично допустимі концентрації для рибогосподарських водойм.

**Сольовий склад.** Своєрідність сольового режиму вказує на великий вплив техногенного фактору в його формуванні, який якісним чином відрізняє р. Бик від інших рік степової зони України, в тому числі інших приток р. Самара – р. Татарка та р. Кільчень. Процеси самоочищення

практично не знижують сольове забруднення річки, яке надходить з шахтними водами Центрального Донбасу.

**Газовий режим р. Бик** також характеризується як неблагополучний. У першому і третьому створах через гранично низький вміст розчиненого у воді кисню, виникає загроза замору. Відносно підвищена концентрація вуглекислого газу у першому, другому і четвертому створах вказує на наявність активних процесів розкладу органічної речовини, що підтверджується також позитивною кореляцією концентрації розчиненої вуглекислоти з БПК<sub>5</sub> ( $r_{II}=+1,0$ ). Серед органічних речовин домінують важкоокисні фракції (БПК<sub>5</sub>/ПО – 29,4 %) (табл. 3), при чому зафіксована позитивна кореляція ( $r_{II}=+1,0$ ) відношення БПК<sub>5</sub>/ПО з концентрацією розчиненого кисню, що дозволяє стверджувати про високий вміст надлишкової органіки та спрямоване підвищення трофності водойми.

Таблиця 3

**Газовий і біогенний режим р. Бик**

Місце відбору проб	t°C	pH	CO <sub>2</sub> розчин.	O <sub>2</sub>	% насичення	БСК <sub>5</sub>	ПО	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>
Верхів'я	23	7,3	7,48	4,3	49,5	2,0	8,0	0,12	0,19	0,048
Верхня ділянка	23,5	7,7	6,28	8,8	102,3	4,6	16,3	0,14	0,12	0,012
Середня ділянка	24,5	7,65	7,2	2,5	29,6	1,6	18,4	0,11	0,28	0,069
Гирло	26,5	7,1	7,55	6,8	72,7	4,8	14,4	0,18	0,24	0,012
ГДК-1		-	-	>4	-	5,0-6,0	-	10	2	-
ГДК-2		-	-	>6-4	-	3,0	-	9,1	1,2	-

Примітка: ГДК-1 – гранично допустимі концентрації для водойм питного та культурно-побутового призначення; ГДК-2 – гранично допустимі концентрації для рибогосподарських водойм.

Можливим джерелом надлишкових органічних речовин, які викликають вторинне забруднення водойми, є біомаса, яка розкладається,

стрімкий розвиток водної рослинності та біогенні елементи, які привносяться з поверхнево-грунтовим стоком.

Баланс вмісту нітратного та амонійного азоту в р. Бик не порушений, що знаходить відображення в близьких значеннях концентрацій цих іонів у воді. Найбільший вміст іонів амонію, фосфат-іонів та показники ПО відмічено в пробах середньої ділянки ріки, що, напевне, пов'язано з забрудненням річки на цій ділянці дренажними та поверхневими водами антропогенного походження (населені пункти, сільськогосподарські підприємства).

В цілому, гідрохімічний режим р. Бик формується під значним антропогенним впливом, причому на відміну від інших приток (р. Татарка та р. Кільчень) – це вплив не тільки агро-, але і техногенної природи, що викликає ріст нестійкості гідрохімічного режиму, а отже і біоценозів річки та її загального екологічного стану.

### 3.2. Характеристика вмісту нафтопродуктів у р. Бик

Вміст нафтопродуктів у воді й мулових відкладеннях р. Бик змінюються незначно (табл. 4) і перебуває в межах для води – 0,01–0,009 мг/л, для мулів 2,3–3,6 мг/кг сухої ваги.

Таблиця 4

#### Вміст нафтопродуктів у воді та донних відкладах р. Бик

Місце відбору проб	Горизонти відбору проб	Донні відклади, мг/кг сухої ваги	Вода, мг/л
Верхів'я	Поверхня	3,6	0,011
	дно, 30 см	3,3	0
Верхня ділянка	Поверхня	2,9	0,01
	дно, 30 см	3,0	0
Середня ділянка	Поверхня	3,4	0,01
	дно, 30 см	3,1	-
Нижня ділянка	Поверхня	2,3	0,009
	дно, 30 см	3,1	0
Гирло	Поверхня	12,4	0,06
	дно, 30 см	9,6	0
ГДК для водойм питного та культурно-побутового призначення		Не розроблено	0,3
Для рибогосподарських водойм		Не розроблено	0,05

У гирлі їх концентрація в мулі зростає в 3–4 рази, що говорить про накопичення цих токсикантів в зоні акумуляції та наявності забруднення річки нафтопродуктами.

Показники вмісту нафтопродуктів свідчать про їх поступове осадження на дно і концентрацію саме в донних відкладеннях, що дозволяє прогнозувати їх поступовий розклад природним шляхом (за рахунок мікроорганізмів).

Разом із тим, загальна концентрація нафтопродуктів не перевищує припустимі показники, в тому числі і в районі с. Ганнівка (верхня ділянка).

### **3.3. Характеристика вмісту важких металів**

#### **у водній рослинності та рибах р. Бик**

З метою визначення вмісту основних забруднюючих речовин у найбільш важливих групах гідробіонтів р. Бик (вища водна рослинність та риби) були визначені вміст та накопичення важких металів (залізо, марганець, мідь, цинк, нікель, свинець, кадмій та стронцій) у вищій водній рослинності, що представлена групою надводної (очерет південний – *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., комиш озерний – *Scirpus lacustris* L., рогоз вузьколистий – *Typha angustifolia* L., рогоз широколистий – *Typha latifolia* L.) та зануреної (ряска триборозенчаста – *Lemna trisulca* L., кушир занурений – *Ceratophyllum demersum* L.), а також групи нижчої рослинності – нитчасті водорості.

Серед рослин найбільш активними концентраторами важких металів є ряска триборозенчаста (коефіцієнти накопичення за марганцем –  $1,1 \cdot 10^4$ ; за міддю – до  $1,4 \cdot 10^2$ ; за свинцем – до  $1,8 \cdot 10^2$ ; за кадмієм –  $10^4$ ), кушир (коефіцієнт накопичення за залізом – до  $2,7 \cdot 10^4$ ); нитчасті водорості (коефіцієнт накопичення за марганцем – до  $7,0 \cdot 10^3$ ; міді – до 29; цинку – до  $1,8 \cdot 10^2$ ; кадмію – до  $10^4$ ); комиш озерний (коефіцієнт накопичення за залізом – до  $7,2 \cdot 10^3$ ). Характерно те, що найбільш активно токсичні метали накопичують ряска триборозенчаста та нитчасті водорості (табл. 5).

Таблиця 5

## Вміст важких металів у водній рослинності р. Бик

Види рослин	Метали							
	Залізо	Марга- -нець	Мідь	Цинк	Ні- кель	Сви- нець	Кад- мій	Строн- цій
<b>Верхів'я (р-н с. Ганнівка)</b>								
Очерет південний	<u>17,57</u> 1,97	<u>46,76</u> 5,25	<u>0,60</u> 0,07	<u>27,70</u> 3,11	<u>17,54</u> 1,97	<u>22,12</u> 2,49	<u>0,00</u> 0,00	<u>1240,70</u> 139,41
Ряска три- борозенчаста	<u>3,33</u> 0,36	<u>2559,0</u> 275,17	<u>8,36</u> 0,90	<u>52,42</u> 5,64	<u>21,87</u> 2,35	<u>3,41</u> 0,37	<u>0,12</u> 0,01	<u>60,86</u> 6,54
Кушир занурений	<u>2954,2</u> 324,64	<u>49,33</u> 5,42	<u>8,54</u> 0,94	<u>46,50</u> 5,12	<u>15,76</u> 1,73	<u>15,57</u> 1,71	<u>0,79</u> 0,09	<u>294,45</u> 32,36
Нитчасті водорості	<u>643,02</u> 114,83	<u>223,41</u> 39,89	<u>8,30</u> 1,49	<u>47,09</u> 8,41	<u>11,16</u> 1,99	<u>0,17</u> 0,03	<u>4,94</u> 0,80	<u>56,32</u> 10,06
<b>Середня ділянка</b>								
Очерет південний	<u>915,99</u> 105,29	<u>781,15</u> 82,55	<u>9,85</u> 1,18	<u>23,30</u> 2,68	<u>7,67</u> 0,88	<u>20,92</u> 2,40	<u>6,51</u> 0,75	<u>2693,68</u> 309,62
Комиш озерний	<u>1995,0</u> 224,16	<u>777,58</u> 87,37	<u>7,41</u> 0,83	<u>25,19</u> 2,83	<u>8,47</u> 0,95	<u>17,98</u> 2,01	<u>0,88</u> 0,10	<u>1904,05</u> 213,94
Ряска триборозенчаста	<u>493,88</u> 53,68	<u>6987,5</u> 759,52	<u>12,12</u> 1,32	<u>37,72</u> 4,10	<u>30,06</u> 3,27	<u>20,39</u> 2,22	<u>5,49</u> 0,60	<u>2602,08</u> 282,83
Нитчасті водорості	<u>780,30</u> 144,50	<u>724,47</u> 134,16	<u>3,03</u> 0,56	<u>15,01</u> 2,78	<u>4,44</u> 0,82	<u>4,04</u> 0,75	<u>0,68</u> 0,13	<u>238,29</u> 44,11
<b>Нижня ділянка</b>								
Рогіз вузьколистий	<u>145,45</u> 15,988	<u>383,25</u> 42,11	<u>9,58</u> 1,05	<u>46,81</u> 5,14	<u>16,18</u> 1,77	<u>26,88</u> 2,95	<u>2,03</u> 0,22	<u>1384,49</u> 152,14
Рогіз широколистий	<u>622,32</u> 71,53	<u>377,71</u> 43,41	<u>11,14</u> 1,28	<u>20,02</u> 2,30	<u>21,37</u> 2,46	<u>14,22</u> 1,64	<u>0,39</u> 0,04	<u>856,29</u> 98,42
Очерет південний	<u>290,42</u> 33,38	<u>2266,8</u> 260,56	<u>7,78</u> 0,89	<u>29,88</u> 3,43	<u>20,72</u> 2,38	<u>47,15</u> 0,54	<u>3,75</u> 0,41	<u>457,64</u> 52,60
Комиш озерний	<u>1759,3</u> 199,92	<u>738,73</u> 83,95	<u>6,92</u> 0,79	<u>35,71</u> 4,06	<u>14,71</u> 1,67	<u>6,90</u> 0,78	<u>1,43</u> 0,16	<u>274,81</u> 31,23
Ряска триборозенчаста	<u>1131,9</u> 164,05	<u>1936,6</u> 2806,7	<u>11,69</u> 1,69	<u>60,47</u> 8,76	<u>22,57</u> 3,27	<u>12,05</u> 1,75	<u>0,14</u> 0,02	<u>328,52</u> 47,61
Кушир занурений	<u>1337,5</u> 146,98	<u>352,53</u> 38,86	<u>7,66</u> 0,84	<u>42,68</u> 4,69	<u>16,88</u> 1,85	<u>7,43</u> 0,82	<u>0,65</u> 0,07	<u>54,08</u> 5,94

Примітка: над рисою – суха вага, мг/кг; під рисою – волога вага, мг/кг.

Високий рівень вмісту важких металів у воді та в мулі визначає їх підвищений вміст в рибі. Відмічено перевищення ГДК для міді у плітці, краснопірці й малій південній колючці, цинку – в плітці, краснопірці, окуні, колючці, верховодці; свинцю – у щуці, плітці, краснопірці, окуню й колючці. Найбільш активними біоконцентраторами з групи риб є краснопірка та плітка (табл. 6).

## Вміст важких металів в тілі молоді риб р. Бик

Види риб	Метали, мг/кг мокрої ваги						
	Залізо	Марганець	Мідь	Цинк	Нікель	Свинець	Кадмій
Щука	<u>18,67</u> 17,81-19,58	<u>3,02</u> 1,83-4,21	<u>7,53</u> 5,30-9,76	<u>25,58</u> 16,82-34,34	<u>25,17</u> 220,04-270,00	<u>1,34</u> 0,98-1,71	<u>7,66</u> 0,63-14,70
Плітка	<u>37,49</u> 12,51-52,47	<u>8,86</u> 5,02-12,70	<u>13,81</u> 9,40-18,23	<u>51,02</u> 36,97-65,07	<u>68,10</u> 12,20-124,00	<u>2,91</u> 2,18-3,64	<u>1,14</u> 0,95-2,34
Краснопірка	<u>69,43</u> 18,36-120,51	<u>6,54</u> 5,74-7,34	<u>18,83</u> 6,71-30,96	<u>91,47</u> 76,03-106,92	<u>79,01</u> 72,02-88,00	<u>2,78</u> 1,93-3,64	<u>4,24</u> 0,56-7,93
Верховодка	35,64	н/п	2,66	47,48	99,20	0,80	0,27
Колючка мала півден.	64,29	н/п	10,72	113,10	23,81	5,96	1,19
ГДК для харчових продуктів	немає	немає	10	40	немає	1	0,2

Примітка: над рискою – середній показник, під рискою – межі коливань.

### 3.4. Характеристика стану мікроорганізмів р. Бик

Чисельність бактеріопланктону, в тому числі і окремих фізіологічних груп (гетеротрофи, олігокарбофіли) характеризується відносно невисокими значеннями і, в середньому, становила 3,22 млн. кл/мл, знижуючись від 4,2 млн. кл/мл від верхньої ділянки (с. Кам'янка), до 2,6 млн. кл/мл – в нижній течії, перед злиттям з р. Самарою (табл. 7).

Річка у верхів'ях у мікробіологічному відношенні є «дуже забрудненою».

Тут відзначена максимальна, в порівнянні з іншими дослідженими ділянками річки, чисельність бактеріопланктону – 4,2 млн. кл/мл і відповідно, чисельність гетеротрофних і олігокарбофільних бактерій – 18,4 і 18,9 тис. кл/мл. Надходження в воду багатих органікою сполук, що визначає високі показники чисельності розвитку бактерій, обумовлено антропогенною діяльністю та фізіологічними виділеннями водоплавних птахів, масовими мікробіологічними процесами на розділі фаз (межа вода-донні відкладення).

## Мікробіологічні показники р. Бик

Місце відбору проб	Чисельність бактеріопланктону, млн.кл/мл (БП)	Чисельність гетеротрофних бактерій, тис.кл/мл (ГБ)	Чисельність олігокарбофільних бактерій, тис. кл/мл (ОБ)	Чисельність бактерій групи кишкової палички, тис. кл/мл (БГКП)	Співвідношення БП:ГБ	Співвідношення ГБ:ОБ	Клас води
Верхів'я	4,2	18,4	18,9	1,7	0,33	1,02	Дуже брудна
Верхня ділянка	3,4	11,5	14,0	0,4	0,29	1,22	Дуже брудна
Середня ділянка	3,1	8,6	4,95	1,2	0,36	0,57	Сильно забруднена
Нижня ділянка	2,8	8,0	2,97	1.2	0,35	0,37	Сильно забруднена
Гирло	2,6	4,32	12,5	0,03	0,6	2,89	Слабо забруднена

Значний внесок органічного забруднення може давати стік з вище розташованих ділянок, що підтверджує негативний вплив на якість води малих річок створення схильних до евтрофікації водойм. Зареєстровано присутність фекального забруднення – чисельність бактерій груп кишкової палички досягала 1,7 тис. кл/мл. Відношення числа олігокарбофілов до гетеротрофів не перевищує 1,02, що вказує на стабільність джерела забруднення, незавершеність процесів деструкції. Вода в даному районі класифікується як «дуже брудна», що характерно для зон стійкої акумуляції з низьким ступенем проточності, та при надходженні у воду органічних забруднень з поверхневим стоком.

На створі верхньої ділянки відзначено незначне поліпшення якості води, яке відбулося, на наш погляд, за рахунок деякої зміни гідрологічних характеристик (наявність незначного водообміну, збільшення глибин) і як наслідок, підвищення процесу самоочищення, про що свідчить зменшення чисельності бактерій групи кишкової палички – до 0,4 тис. кл/мл.

Чисельність бактеріопланктону в спостережуваному створі склала 3,4 млн. кл/мл, гетеротрофів – до 11,5 тис. кл/мл, відношення числа олігокарбофілів до гетеротрофів склало 1,22. Вода на ділянці класифікується як «брудна» і «дуже брудна» в прибережних застійних зонах.

Нижче за течією (середня ділянка) спостерігались якісні та кількісні зміни мікробіологічних показників. На фоні зменшення числа гетеротрофних і олігокарбофільних мікроорганізмів відповідно – до 8,6 і 4,95 тис. кл/мл, загальна чисельність бактеріопланктону змінилася незначно і склала близько 3,1 млн. кл/мл, що дозволяє стверджувати про зниження надходження легкоокисного органічного забруднення. У той же час, величина «відношення», що характеризує спрямованість процесів самоочищення, зменшувалася до 0,57, що вказує на несприятливі умови життєдіяльності олігокарбофільних макроорганізмів, а, отже і гальмування процесів самоочищення. Дана ситуація може бути обумовлена характером органічної речовини, що формується в результаті вторинного забруднення водою фітомасою вищої водної рослинності, надходженням стоків з органічною речовиною. Вода на обстеженому створі класифікуються як «сильно забруднена».

У нижній ділянці річка зазнає значного впливу органічного забруднення з боку прилягаючих до неї населених пунктів і стоку приток. Чисельність бактеріопланктону на даному створі складала 2,6 млн. кл/мл, гетеротрофів – 8,0, олігокарбофілів – 2,97 тис. кл/мл. Відзначено найменше значення величини відношення олігокарбофільних бактерій до гетеротрофів – 0,37, що свідчить про незавершеність процесів самоочищення та наявність стабільного джерела надходження органічних речовин. Як і для верхніх створів, які знаходяться в зоні впливу населених пунктів, виявлені бактерії групи кишкової палички (до 1,2 тис. кл/мл), що вказує на наявність фекального забруднення ділянки. В цілому якість води класифікується, як «сильно забруднена».

Перед злиттям з р. Самарою ділянка р. Бик характеризується найбільш сприятливими мікробіологічними показниками. Чисельність бактеріопланктону не перевищує 2,6 млн. кл/мл. Разом зі зниженням числа гетеротрофів – 4,32 тис. кл/мл, відзначено значне збільшення олігокарбофілів до 12,5 тис. кл/мл, що характеризує дану ділянку як «слабо забруднена», з інтенсивними процесами самоочищення. Величина відношення досягає значень 2,89. Район зазнає впливу незначного антропогенного забруднення – число бактерій групи кишкової палички становить 0,03 тис. кл/мл. В цілому, якість води р. Бик на ділянці перед впадінням в р. Самару класифікується як «слабо забруднена».

Таким чином, на більшому своєму протязі р. Бик піддається впливу органічних забруднень, надходження яких обумовлюється стоком з полів, пасовищ, територій населених пунктів. Забруднені стоки з прилеглої території різко погіршують якість її води, викликають напруженість перебігу біологічних процесів самоочищення. Поряд з цим, негативний вплив на стан води в р. Бик додає надходження органіки з біомасою вищої водної рослинності. Накопичуючись в донних відкладах, вони визначають стійкі зони забруднення, з прогресуючим погіршенням якості води на тривалій протяжності.

#### 4. СУЧАСНИЙ СТАН БЕЗХРЕБЕТНИХ ГІДРОБІОНТІВ Р. БИК

В екологічному плані значна кількість зоопланктерів р. Бик відноситься саме до евритермного комплексу, широко поширеному в водоймах даного типу.

##### 4.1. Зоопланктон р. Бик

Видовий склад зоопланктону представлений 17 видами, 6 з них відносяться до гіллястовусих, 6 до коловерток і 5 до веслоногих, 35 % видів становлять галоксени, що відображає загальний високий рівень мінералізації води в річці (табл. 8).

У зоопланктоні переважають літоральні, рідше пелагічні (*Diaptomus graciloides*) види з меншим числом типових мешканців заростей.

Таблиця 8

##### Видовий склад зоопланктону р. Бик

№ з/п	Види	Ділянки		
		верхня	середня	нижня
1.	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	-	+	-
2.	<i>Moina brachiata</i>	-	-	+
3.	<i>Bosmina longirostris</i>	-	-	+
	<b>Число видів гіллястовусих</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
4.	<i>Acanthocyclops viridis</i>	-	+	-
5.	<i>Mesocyclops leucarti</i>	-	-	+
6.	<i>Diaptomus graciloides</i>	+	-	-
	Копеподи	+	+	-
	Науплії	-	+	+
	<b>Число видів веслоногих</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
7.	<i>Brachionus calyciflorus</i>	-	-	-
8.	<i>Brachionus quadridentatus</i>	+	+	-
9.	<i>Lecane luna</i>	+	-	-
10.	<i>Vipalpus hudsoni</i>	+	-	-
	<b>Число видів коловерток</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
	<b>Видове різноманіття</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

За даними кількісного розвитку зоопланктону (табл. 9), р. Бик може бути віднесена до групи водойм з відносно невисокою кормністю. Середня чисельність зоопланктонних організмів не перевищувала 26,6 тис екз/м<sup>3</sup>,

біомаса 0,276 г/м<sup>3</sup>, причому більшу частину, як за чисельністю, так і за біомасою, становили представники веслоногих ракоподібних, в основному, на копеподних та науплеальних стадіях розвитку.

Таблиця 9

**Кількісний розвиток зоопланктону р. Бик**

Місце відбору проб	Гіллястовусі	Веслоногі	Коловертки	Сумарно
Верхів'я	<u>10400</u> 0,896	<u>48000</u> 12,136	<u>32800</u> 0,388	<u>91200</u> 13,420
Верхня ділянка	<u>9600</u> 0,104	<u>4800</u> 0,816	<u>55200</u> 3,332	<u>69600</u> 1,252
Середня ділянка	-	<u>1600</u> 1,200	<u>800</u> 0,004	<u>2400</u> 1,204
Нижня ділянка	<u>400</u> 0,004	<u>1800</u> 0,505	<u>1000</u> 0,010	<u>3200</u> 0,519
Гирло	<u>5200</u> 0,872	<u>400</u> 0,400	-	<u>5600</u> 1,272

Примітка: над рискою – чисельність, екз/м<sup>3</sup>, під рискою – біомаса, г/м<sup>3</sup>.

Розрахункова продукція зоопланктону за сезон – 6,06 г/м<sup>3</sup>, на частку веслоногих доводиться до 2,98 г/м<sup>3</sup>. Керуючись наведеним аналізом якісних і кількісних характеристик угруповань зоопланктонних організмів, можна свідчити, що в даний час р. Бик характеризується трансформованістю річкового потоку, спрямованого процесу евтрофікації. По класу трофності р. Бик може бути віднесена до  $\alpha$  -  $\beta$  мезосапробних.

Загалом, за складом зоопланктону можливо пропонувати здійснення заходів для поліпшення умов існування зоопланктерів, збільшення їх видового різноманіття та біопродуктивності, що, в свою чергу поліпшить умови нагулу молоді риб, особливо першого року життя, на якому молодь практично повністю споживає саме зоопланктонні організми і лише частково переходить на донні.

## 4.2. Донна фауна р. Бик

За період досліджень виявлено 27 видів і форм макрозообентоса р. Бик (табл. 10).

Таблиця 10

### Видовий склад донної фауни р. Бик

Групи і види донної фауни	Верхів'я	Верхня ділянка	Середня ділянка	Гирло
<b>Олігохети</b>				
<i>Limnodrilis hoffmeisteri</i>	+	+	-	-
<i>L. udekemianus</i>	+	-	-	-
<i>Tubifex tubifex</i>	-	+	-	-
<b>П'явки</b>				
<i>Erpobdella nigricollis</i>	+	-	-	-
<b>Молюски</b>				
<i>Radix ovata</i>	+	-	+	+
<i>Bithynia tentaculata</i>	+	-	+	-
<i>Physa fontinalis</i>	-	-	+	+
<i>Planorbis planorbis</i>	-	-	+	+
<i>Valvata piscinalis</i>	+	-	+	+
<b>Личинки хірономід</b>				
<i>Chironomus plumosus</i>	+	+	+	+
<i>Tanytarsus maneus</i>	-	-	-	+
<i>T. lauterborni</i>	-	+	-	+
<i>Glyptotendipes gripenoveni</i>	-	+	-	+
<i>Cryptochironomus viridulis</i>	-	-	-	+
<i>Cr. pararostratus</i>	-	+	-	-
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	-	+	-	-
<i>Cricotopus silvestris</i>	-	-	-	+
<i>Pelopia punctipennis</i>	-	-	+	-
<i>P. villipennis</i>	-	+	-	+
<i>Procladius choreus</i>	-	+	-	-
<b>Гелеїди</b>				
<i>Bezzia</i>	-	-	+	+
<b>Хаборіди</b>				
<i>Chaoborus</i> sp.	-	-	-	-
<b>Личинки інших двокрилих</b>				
	+	-	-	-
<b>Одноденки</b>				
<i>Cloeon dipterum</i>	-	-	-	+
<i>Ordella horaria</i>	-	+	-	-

Групи і види донної фауни	Верхів'я	Верхня ділянка	Середня ділянка	Гирло
<b>Клопи</b>				
<i>Pyocoris cimicoides</i>	-	-	-	+
<b>Бокоплави</b>				
<i>Dikerogammarus haemobaphes</i>	-	-	-	-
<b>Рівноногі раки</b>				
<i>Asellus aquaticus</i>	-	-	-	+

Це свідчить про не зовсім задовільні умови розвитку цієї групи гідробіонтів. Істинно евритопними формами були личинки хірономід (*Chironomus plumosus*). У систематичному плані тут різноманітні комахи: відмічено 12 видів хірономід, 2 види одноденок та ін.

На мулистих біотопах верхньої ділянки інтенсивне органічне забруднення стимулювало розвиток стійких високосапробних видів олігохет – тубіфіцид *Limnodrilus hoffmeisteri* і хірономід *Ch. plumosus*, чисельність і біомаса яких були відповідно 1180 екз/м<sup>2</sup> і 1,7 г/м<sup>2</sup>, 1220 екз/м<sup>2</sup> і 6,26 г/м<sup>2</sup>. Сумарна біомаса бентосу була максимальною на цій ділянці, в порівнянні з іншими, вона досягає 8,06 г/м<sup>2</sup> і обумовлена біомасою постійного компонента донного населення – хірономід (табл. 11).

З просуванням вниз від цієї ділянки з підвищенням замулення на біотопах мулів з детритом збільшується кількість олігохет – 1530 екз/м<sup>2</sup>, майже вдвічі зросла чисельність хірономід – 2320 екз/м<sup>2</sup> (див. табл. 11). Загальна біомаса була нижче, ніж на попередній станції і дорівнювала 1,64 г/м<sup>2</sup> при щільності населення 3860 екз/м<sup>2</sup>.

На біотопах замуленого піску середньої ділянки відбулася істотна зміна екологічних умов, що призвело до різкого зниження кількісного розвитку донної фауни. Про це свідчить зменшення чисельності та зниження відсотка зустрічальності хірономід на цій ділянці в попередній період (1960-і рр.) олігосапробних молюсків, поденок, ручайників. Все це можна віднести за рахунок збільшення сапробності цього району річки. Біомаса зообентосу була незначною, складала всього 0,2 г/м<sup>2</sup> з кількістю 320 екз/м<sup>2</sup>.

## Чисельність і біомаса донної фауни р. Бик

Групи донної фауни	Верхів'я	Верхня ділянка	Середня ділянка	Гирло
Олігохети	$\frac{1180}{1,7}$	$\frac{1520}{0,24}$	-	-
Пиявки	$\frac{20}{0,06}$	-	-	-
Личинки хірономід	$\frac{1220}{6,26}$	$\frac{2320}{1,36}$	$\frac{300}{0,12}$	$\frac{1000}{1,44}$
Гелеїди	-	-	$\frac{20}{0,08}$	$\frac{40}{0,06}$
Личинки інших двокрилих	$\frac{20}{0,04}$	-	-	-
Поденки	-	$\frac{20}{0,04}$	-	$\frac{40}{0,1}$
Клопи	-	-	-	$\frac{60}{0,08}$
Рівноногі раки	-	-	-	$\frac{40}{0,06}$
Загальна чисельність і біомаса	$\frac{2440}{8,06}$	$\frac{3860}{1,64}$	$\frac{320}{0,20}$	$\frac{1180}{1,74}$

Примітка: над рискою – чисельність, екз/м<sup>2</sup>, під рискою – біомаса, г/м<sup>2</sup>.

В гирловій частині річки спостерігається зміна в розподіленні і кількісному розвитку бентосу в бік збільшення. Видове різноманіття бентофауни максимальне – 17 таксонів. До складу угруповань хірономід увійшли функціонально різні тварини, мирні і хижі. Зберігається домінуюча роль мирних безхребетних. Основні кількісні показники в донної фауни – 1000 екз/м<sup>2</sup> визначали личинки хірономід, які складають 85 % біомаси. Органічна речовина, яка вноситься річкою, осідає в гирловій частині і обумовлює його бентичну продуктивність. Зустрічальність одnodенок, рівноногих ракоподібних збільшилася в 2 рази в порівнянні з попередньою станцією. Прозорість води говорить про деяке поліпшення якості води в цьому районі річки.

В цілому, зважаючи на рівень розвитку донної фауни р. Бик, слід зазначити її невисокі кількісні показники, що мабуть, є наслідком близько розташованих населених пунктів, а, отже і санітарно-гідробіологічним станом водойм.

Макрозообентос річки, як і інші складові частини біоти, потребує відновлення та впровадження заходів з посилення самоочисної здатності екосистеми шляхом вселення організмів-фільтраторів і проведення ряду меліоративних робіт, в тому числі гідромеханізованих, направлених на відновлення гідроекосистеми річки і функціонування її в режимі, наближеному до природного.

## 5. СУЧАСНИЙ СТАН ІХТІОФАУНИ Р. БИК

Серед малих річок та середніх рік степової зони України виділяється окрема група водотоків, яка випробовує комплекс антропогенних навантажень не спорадично, а протягом тривалого часу і цілорічно. До таких річок відноситься лівобережна притока р. Самари – річка Бик (притока II порядку р. Дніпро – Дніпровське водосховище). Разом з іншими притоками (р. Вовча та їх притоками III порядку – р. Солона та ін.), вона протягом десятиліть приймає високомінералізовані шахтні води Центрального Донбасу, що, природно, сформувало своєрідну гідроекосистему, яка доволі неоднозначно реагує на тривалий вплив цього фактора. Ця неоднозначність полягає в тому, що довготривалі комплексні дослідження компонентів гідроекосистеми ріки не виявили прямої залежності їх стану, зокрема, іхтіоценозу (якісного складу, кількісних параметрів та ін.), від наближеності (приуроченості) безпосередньо до місць надходження шахтних вод. На відміну від шахтного водовідливу Західного Донбасу, скид цих забруднювачів в гідрологічну мережу регіону відбувається цілорічно. Ймовірно, дана схема надходження високомінералізованих шахтних вод обумовила відпрацювання адаптаційних реакцій гідробіонтами, в тому числі – рибами, що мешкають у більш повноводних притоках I і II порядку (р. Вовча, р. Самара, р. Бик). У менш структурно організованих екосистемах малих рік-приток III порядку, до яких, наприклад належать р. Гнилуша, належить і р. Солона, процес пристосування водних організмів до даного негативного впливу триває і по теперішній час.

Первинним трансформуючим фактором в тому числі і для іхтіофауни на різних ділянках р. Бик, як і у більшості інших річок степової зони України, є гідрологічна деградація (зниження обсягів весняної повені, зменшення течії, обміління, замулення, суцільне заростання вищою водною рослинністю, наявність гідротехнічних споруд в руслі і притоках) антропогенного походження. Крім того, усі біотичні компоненти річки

перебувають під постійним тиском шахтних вод, що надходять на акваторію водойми і певним чином обумовлюють її водність. Адаптивні реакції представників іхтіоценозу, як і інших гідробіонтів, дозволяють їм перебувати в новостворених умовах підвищеної мінералізації, але увесь комплекс дії антропогенних чинників дозволяє існувати популяціям гідробіонтів в дещо пригніченому стані.

Досліджена ділянка річки по суті є її верхів'ям. Верхня течія річки Бик характеризується відсутністю русла і дзеркала води на деяких ділянках, особливо вище за течією. Досліджена ділянка в межах села Ганнівка має певні особливості. По-перше. Вище за течією розташована зарегульована водойма (мале водосховище), тому надходження води обмежене, особливо в межений період. Крім того, процеси обміління та суцільного заростання вищою водною рослинністю спостерігаються практично по всій течії р. Бик, в тому числі на ділянці в районі н.п. Ганнівка. Русло річки простежується гна окремих невеликих лише біля автодорожнього мосту та нижче за течією.

Зазначимо, що на ділянках більш великих водойм у руслі р. Бик, в тому числі зарегульованих ставках і водосховищах, іхтіофауна більш збагачена у якісному та кількісному аспектах. Але, в межах основної частини акваторії річки, що потерпає від суцільного заростання та обміління, де переважають мілководні ділянки зі ступенем заростання водною рослинністю від 70 % до 100 %, іхтіоценоз нерозвинений, здебільшого представники іхтіофауни нараховують 1-2 види, а місцями взагалі відсутні.

У межах обстеженої ділянки розповсюджені типові для приток II порядку біотопи, а саме – повністю замулені мілководдя з глибинами 0,1-0,5 м і майже суцільним зарощуванням водною рослинністю, з домінуванням надводної – очерету (до 100 % дзеркала води). Крім того, практично уся прибережна територія заплави також суцільно заросла очеретом. В значно меншому ступені присутні акваторії з відкритим водним дзеркалом і русловим режимом, що з'єднують, суцільно або майже повністю зарослі ділянки. Ширина їх не перевищує 1,5-2,5 м, глибини – до 0,3-0,4 м. Нижче за

течією присутні ділянки з більш вираженим русловим режимом з глибинами 0,6-1,0 м.

Виходячи з визначення типів біотопів, доцільно розглянути стан іхтіофауни різних ділянок цієї частини акваторії р. Бик у порівнянні з загальним станом іхтіофауни даної ріки.

Загалом у складі іхтіофауни р. Бик по всій її течії за весь період досліджень (з 1980-х років) зареєстровано 22 види риб, що є доволі типовим показником, як за видовим складом, так і за чисельними параметрами, для рік-приток II порядку регіону.

З 22 видів риб, що визначені впродовж усього періоду досліджень, на всій акваторії р. Бик (табл. 12) в частково збережених руслових біотопах визначено 14 представників іхтіофауни (63,6 % загального видового складу р. Бик). Переважають представники родини *Cyprinidae* – 9 видів; родини *Esocidae*, *Cobytidae*, *Gasterosteidae*, *Percidae*, *Gobiidae* представлені по одному виду кожен. В чисельному відношенні переважають типові аборигенні види, представники помірно та сильно зарослих біотопів – краснопірка (348,0 екз/100м<sup>2</sup>, або 57,92 % від загальної чисельності риб у прибережжях) та малоцінний ресурсний вид – верховодка (116,0 екз/100м<sup>2</sup>, 19,31 % від загальної чисельності риб). Звертає на себе увагу доволі висока частка молоді фонового ресурсного виду річок регіону – плітки, яка становить 9,89 % від загальної при чисельності першої генерації (цьоголіток) у 59,4 екз/100м<sup>2</sup>. Це свідчить про те, що частина ділянок акваторії р. Бик ще зберегли потенціал як резервати вихідної типової іхтіофауни річки і в подальшому будуть виконувати роль «постачальників» плідників цих видів на відновлені в результаті запланованих робіт акваторії ріки. Інші види представлені в чисельному вираженні доволі скромно, їх частка у сумарній чисельності коливається від 0,3 % у плоскирки до 3,3 % у щипавки.

## Видовий склад, статус та поширення іхтіофауни р. Бик

Види риб досліджених акваторій				Структурна характеристика		
№ з/п	Загальний склад іхтіофауни р.Бик	Типи акваторій		І	ІІ	ІІІ
		Суміжні ділянки	Акваторія ділянки			
1.	<b>І. РОДИНА ESOCIDAE – ЩУКОВІ</b> Щука звичайна ( <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758)	+	–	А/Х	<u>ПР</u>	Р/Л
2.	<b>ІІ. РОДИНА CYPRINIDAE – КОРОПОВІ</b> Плітка звичайна ( <i>Rutilus rutilus</i> L., 1758)	++	–	А(ІА)/ Б	<u>ШР</u>	Р/Л
3.	Головень звичайний ( <i>Leuciscus cephalus</i> L., 1758)	–	–	А/З	<b>ОР</b>	Р/Л
4.	Бобирець дніпровський ( <i>Leuciscus borysthenicus</i> Kessler, 1859)	–	–	А/Е	<u>ОР</u>	НР/Л
5.	Краснопірка звичайна ( <i>Scardinius erythrophthalmus</i> L., 1758)	+++	++	А/Е	<u>ШР</u>	Р/Л
6.	Верховка звичайна, вівсянка ( <i>Leucas piu sdelineatus</i> Heckel, 1843)	–		А/ЗП	<u>ШР</u>	ПНБ
7.	Лин звичайний ( <i>Tinca tinca</i> , L., 1758)	+		А/Б	Р/Л	<u>ОР/М</u>
8.	Чебачок амурський ( <i>Pseudorasbora parva</i> Temminck&Schlegel, 1846)	+	+	ІА/Е	<u>ПР</u>	НБ
9.	Верховодка звичайна ( <i>Alburnus alburnu</i> L., 1758)	++	–	А/Е	<u>ШР</u>	МР/Л
10.	Плоскирка звичайна ( <i>Blicca bjoerkna</i> L., 1758)	+	–	А/Б	<u>ПР</u>	Р/Л
11.	Гірчак звичайний ( <i>Rhodeus sericeus</i> Pallas, 1776)	+	+++	А/Е	<u>ШР</u>	НБ
12.	Карась сріблястий ( <i>Carassius auratus</i> Bloch, 1782)	+++	++	ІА/Е	<u>ШР</u>	Р/Л, ПНБ
13.	Короп, сазан ( <i>Cyprinus caprio</i> L., 1758)	+	–	А/Б	ЦР/Л	<u>ШР/М</u>
14.	<b>ІІІ. РОДИНА COBUTIDAE – В'ЮНОВІ</b> Щиповка звичайна ( <i>Cobiti staenia</i> Linnaeus, 1758)	++	+	А/Б	ОР	НР

15.	<b>IV. РОДИНА GASTEROSTEIDAE – КОЛЮЧКОВІ</b> Колючка мала південна ( <i>Pungitius platygaster</i> Kessler, 1859)	+		А/Е	НР	<u>ШР/М</u>
16.	Колючка триголкова ( <i>Gasterosteus aculeatus</i> L., 1758)		-	СА/Е	НР	<u>ОР/М</u>
17.	<b>V. РОДИНА SYNGNATHIDAE – ГОЛКОВІ</b> Морська голка пухлощока ( <i>Syngnathus nigrolineatus</i> Eichwald, 1831)	-	-	А/ЗП	<u>ШР</u>	НР, ПНБ
18.	<b>VI. РОДИНА PERCIDAE – ОКУНЕВІ</b> Окунь річковий ( <i>Perca afluviatilis</i> L., 1758)	++	+	А/Х	<u>ШР</u>	Р/Л, НБ
19.	<b>VII. РОДИНА GOBIIDAE – БИЧКОВІ</b> Бичок кругляк ( <i>Neogobius melanostomus</i> Pallas, 1814)	-	-	СА/Б	ШР	НР/Л
20.	Бичок пісочник ( <i>Neogobius fluviatilis</i> Pallas, 1814)	-	-	А/Б	<u>ШР</u>	НР/Л
21.	Бичок гонець ( <i>Neogobius gymnotrachelus</i> Kessler, 1857)	-	-	СА/Б	ПР	НР/Л
22.	Бичок цуцик <i>Proterorhinus marmoratus</i> Pallas, 1814)	++	-	СА/Б	ПР	НР/Л
Всього видів		14	7			

Примітки: Чисельність виду – +++ – багаточисельний; ++ – чисельність помірна; + – реєструються одиничні екземпляри; \* – вид реєструється за свідченнями рибалок-аматорів, чисельність не визначена;

I. Походження, живлення: походження А – аборигенний (вихідний) вид; І – інтродуцент (самостійно не відтворюється, чисельність підтримується за рахунок зариблення); ІА – інтродуцент, що пройшов стадію акліматизації, самостійно відтворюється; СА – саморозселенець, що пройшов стадію акліматизації; живлення – Ф – фітофаг; ФП,Д – фітопланктофаг, детритофаг; ЗП – зоопланктофаг; ЗП,Д – зоопланктофаг, детритофаг; З – зоофаг; Е – еврифаг; Б – бентофаг; П – перифітофаг, Х – хижак.

II. Розповсюдження виду: ШР – широко-розповсюджений; ПР – помірно розповсюджений; ОР – обмежено розповсюджений.

III. Статус: і; НБ – небезпечний вид, ПНБ – потенційно небезпечний вид. ЦР – цінний ресурсний вид; Р- ресурсний вид; МР – малоцінний ресурсний вид НР – не ресурсний вид; Л – об'єкт любительського рибальства.

На відміну від вищерозглянутих акваторій, в межах дослідженої ділянки ріки Бик, стан іхтіофауни суттєво відрізняється в бік спрощення. Так у фрагментарно збережених ділянках з присутнім частково збереженим русловим режимом встановлено лише 6 видів риби – представників, поширених у малих річках з ознаками деградації екологічного стану. Тут переважають функціонально малозначимі короткоциклові види – представники понтокаспійського прісноводного комплексу (краснопірка і верховодка), а також бореального рівнинного комплексу (окунь річковий) та третинного рівнинного комплексу (гірчак). До них додається також небезпечний вид-інтродуцент, що масово розповсюдився по водоймах регіону в 1960 роки ХХ століття, представник китайського рівнинного комплексу – карась сріблястий та представник цього ж комплексу, небезпечний вселенець – чебачок амурський.

При загальній чисельності риби у 21,6 екз/100м<sup>2</sup> на цій ділянці, що практично в 27 разів менше, ніж в межах нижче розташованих руслових акваторій р. Бик, частка цих потенційно небезпечних видів становить 100 % від сумарної чисельності риби (табл. 13).

Ще нижчий рівень розвитку іхтіофауни в межах ділянки відіграє найбільш гідрологічно деградований тип біотопів – майже суцільно та суцільно зарослі акваторії р. Бик зі спорадично розміщеними невеликими за площею дзеркала води – ділянками русла. Іхтіоценоз представлений усього трьома видами, два з них – функціонально небезпечні – представники китайського рівнинного комплексу – чебачок амурський та карась сріблястий. Їх частка становить 89,1 % від сумарної чисельності риби, або 9,5 екз/100м<sup>2</sup> (в 66 разів менше, ніж в середньому по акваторії р. Бик і в 2,3 рази менше, ніж у фрагментарно представлених попередньо розглянутих руслових ділянках річки.).

**Видовий склад, кількісні показники та вік представників іхтіофауни  
акваторій р. Бик в районі с. Ганнівка**

№ з/п	Види риб	Вік	Види акваторій								
			Руслові ділянки нижче за течією			Ділянки з дзеркалом води			Суцільно зарослі ділянки		
			X	%	Y	X	%	Y	X	%	Y
1.	Щука	0+	10,0	1,66	214	–	–	–	–	–	–
2.	Плітка	0+	59,4	9,89	35,9	–	–	–	–	–	–
3.	Краснопірка	1+	348,0	57,92	299,4	1,7	7,87	4,0			
4.	Лин	1+	2,0	0,33	15,8	–	–	–			
5.	Чебачок амурський	б/в	+	+	+	+	+	+	6,5	68,42	5,4
6.	Верховодка	б/в	116,0	19,31	313,2	6,7	31,02	21,3	–	–	–
7.	Плоскирка	0+	2,0	0,33	15,8	–	–	–	–	–	–
8.	Гірчак	б/в	8,0	1,33	1,9	9,1	42,13	54,2	–	–	–
9.	Карась сріблястий	1+	22,06	3,67	111,64	2,4	11,11	5,2	2,0	21,05	10,5
10.	Короп (сазан)	б/в	+	+	+	–	–	–			
11.	Щипавка	б/в	20,0	3,33	40,8	–	–	–	1,0	10,53	0,5
12.	Колючка мала півд.		5,6	0,93	1,4						
13.	Окунь річковий	1+	4,6	0,77	39,9	1,7	7,87	32,2	–	–	–
14.	Бичок пуцик	б/в	3,2	0,53	1,6	–	–	–	–	–	–
<b>Всього</b>			<b>600,8</b>	<b>100,0</b>	<b>1091,3</b>	<b>21,6</b>	<b>100,0</b>	<b>116,9</b>	<b>9,5</b>	<b>100,0</b>	<b>16,4</b>
Цінні ресурсні			–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ресурсні			448,1	74,57	732,44	5,8	26,85	41,4	2,0	21,05	10,5
Малоцінні ресурсні			116,0	19,31	313,2	6,7	31,02	21,3	–	–	–
Нересурсні			36,8	6,12	45,7	9,1	42,13	54,2	7,5	78,95	5,9

Примітки: X – чисельність, в екземплярах/100м<sup>2</sup> (екз/100м<sup>2</sup>); Y – біомаса, в грамах на 100 м<sup>2</sup> (г/100м<sup>2</sup>);% – частка виду від загальної чисельності. + – вид реєструється опосередковано, за свідченнями рибалок-аматорів, чисельність не встановлена.

Таким чином, видовий склад ділянки р. Бик, де планується проведення робіт з відновлення гідрологічного режиму, характеризується загальною спрощеністю, що обумовлено умовами практично деградованого гідрологічного режиму, відсутністю повноцінного водного сполучення з нижче розташованими ділянками ріки. В цілому, видовий склад іхтіофауни цих акваторій вкрай обмежений, крім видів аборигенного іхтіокомплексу (5),

реєструються також функціонально небезпечні види-інтродуценти (2 види). Загалом спостерігається мінімальний рівень біорізноманіття за вихідним іхтіокомплексом. Процес трансформації іхтіоценозу досліджених ділянок наближається до критичного (необоротного) стану.

Трофічна структура іхтіофауни також спрощена і представлена евритопними рибами з широким спектром пристосувальних реакцій – еврифагами (72 % від видового складу), групи бентофагів та хижаків представлені лише по 1 виду (відповідно, кожний – 14 % від видового складу).

Видів риб, що внесені до Червоної Книги України в межах дослідженої ділянки акваторії р. Бик та інших ділянок не встановлено.

Отримані дані свідчать про суттєву напруженість процесу природного відтворення та риби існування на різних стадіях життєвого циклу на всіх ділянках акваторії р. Бик. Іхтіоценоз спрощений, з елементами деградаційних процесів, знаходиться на низькому біопродукційному рівні за загальною іхтіомасою.

## **6. ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ПОКРАЩЕННЯ ГІДРОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АКВАТОРІЇ Р. БИК**

Проведені дослідження гідроекологічного стану р. Бик (притока II порядку р. Дніпро) та її ділянки в районі с. Ганнівка Добропільського району Донецької області, а також аналіз багаторічних даних свідчать про наступне.

В складі іхтіофауни акваторії р. Бик в районі с. Ганнівка зареєстровано 7 видів риб з 3 родин. Це становить 31 % від загального встановленого видового складу риб р. Бик (22 види). В межах суміжних акваторій р. Бик (водосховища та руслові ділянки з незначним заростанням) видове різноманіття збільшене – визначено 14 видів риб з 6 родин.

Видовий склад риб дослідженої ділянки із майже суцільним заростанням очерету складається з 3 видів, за чисельністю – на 89,5% з адвентивних (чужорідних видів). На ділянках з частково відкритим дзеркалом води реєструється 5 видів. Загалом іхтіоценоз дослідженої ділянки складається з еврибіонтних та короткоциклових видів риб аборигенного комплексу (верховодка, краснопірка, гірчак, щипавка, окунь) та чужорідних видів, що саморозселилися (чебачок амурський та карась сріблястий), що є характерним для трансформованих водойм. Більшість цих видів має високий рівень пристосувальних реакцій, в будь-який момент швидко нарощує чисельність до рівня домінанту, може суттєво впливати на стан інших видів риб, що дозволяє їх відносити до категорії потенційно небезпечних видів.

Показники чисельності угруповань риб на зарослих ділянках майже в 70 разів менша, ніж в межах нижче розташованих руслових ділянок р. Бик (9,5 екз/100 м<sup>2</sup> проти 600,86 екз/100 м<sup>2</sup>).

Стан іхтіофауни нижче розташованих ділянок р. Бик є доволі типовим для малих річок та середніх рік регіону. Він відзначається певною спрощеністю, але ознак суттєвої деградації не визначено. Це свідчить про те, що при проведенні відновлювальних робіт на розглянуті ділянки відбудеться

міграція плідників фонових видів риб басейну р. Бик. Відбудеться поступове відновлення типового іхтіоценозу ріки.

В іхтіоценозі усіх досліджених акваторій не зафіксовані види, які занесені до Червоної книги України. Разом із тим, в межах середньої ділянки р. Бик (Дніпропетровська область) визначені види, що мають регіональний охоронний статус (бобирець дніпровський), а в басейні р. Самара, в яку впадає р. Бик – також види з регіональним охоронним статусом – пічкур звичайний, минь річковий, в'юн звичайний, минь річковий, колючка триголкова. При впровадженні відновлювальних робіт цілком реальною є перспектива проникнення цих риб уверх за течією до відновлених ділянок русла р. Бик.

Таким чином, в іхтіоценозі верхньої ділянки р. Бик, зокрема в межах дослідженої ділянки (с. Ганнівка), відмічаються вкрай негативні тенденції, що проявляються у низькому, порівняно з нижче та вище розташованими акваторіями ріки, рівні біологічного різноманіття риб на фоні абсолютного домінування потенційно небезпечних та функціонально небезпечних риб, в тому числі – адвентивних (чужорідних).

Ситуація, що склалася, обумовлює необхідність розробки і впровадження заходів з відновлення і оптимізації умов існування іхтіоценозу, як і всієї частини гідроекосистеми р. Бик, так і її верхньої ділянки.

Відновлення гідроекологічного стану верхньої ділянки р. Бик в районі с. Ганнівка, яка зазнала значних трансформаційних змін (обміління, замулення, суцільне заростання вищою водною рослинністю), можливе лише за рахунок проведення обмеженого комплексу гідротехнічних робіт з відновлення гідрологічного режиму з розчищенням та видаленням донних відкладень. Природним шляхом відновлення гідроекосистеми річки в даний час неможливе. Реалізація заходів з розчищення призведе до поліпшення умов існування усіх груп гідробіонтів. Такі заходи є не тільки безпечними з екологічної точки зору, але і необхідними у дотриманні та впровадженні

загальноприйнятої концепції збереження біорізноманіття водних екосистем. Забезпечення подальшого усталеного функціонування іхтіоценозу р. Бик, як вищої трофічної ланки водної екосистеми, буде здійснюватися за рахунок створення як продуктивних мілководь, придатних для нересту і нагулу фонових, функціонально цінних та рідкісних видів риби, так і поглиблених ділянок, необхідних для оптимізації умов зимівлі риби. Внаслідок проведення гідротехнічних робіт з відновлення гідроекологічного режиму верхів'я р. Бик в районі с. Ганнівка будуть поліпшені умови існування риби на всіх стадіях життєвого циклу (нерест, нагул, зимівля). Збільшиться продуктивність кормових організмів, поліпшаться умови життєдіяльності інших груп гідробіонтів. Це дозволяє прогнозувати відновлення біопродукційного потенціалу досліджених акваторій в подальшому, після проведення указаних робіт. Крім того, будуть створені умови для відновлення вихідних умов існування і наступної міграції цінних та рідкісних видів риби з суміжних ділянок ріки.

При проведенні комплексу робіт з відновлення природного русла і водності досліджених акваторій необхідно дотримуватися комплексу природоохоронних заходів, що зменшує негативну дію на біотичні компоненти ріки в період проведення цих робіт.

Слід окремо зазначити, що після проведення гідротехнічних робіт з дотриманням комплексу природоохоронних заходів, очікується поступове відновлення гідроекосистеми р. Бик, елементів її флори (водної та навколоводної рослинності) і фауни, в тому числі риби та інших гідробіонтів.

Загальне поліпшення умов існування гідробіонтів дозволяє очікувати збільшення загальної біопродуктивності, в тому числі за представниками риби, які є об'єктами господарської діяльності (аквакультура) і любительського та спортивного рибальства.

## **7. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

Дослідницьку (польову) частину дипломної роботи виконували на базі виробничої ділянки Управління Державного агентства рибного господарства в Донецькій області.

### **7.1. Дослідження стану охорони праці на виробництві**

В Управлінні Державного агентства рибного господарства в Донецькій області (філія - Добропілля) працює до 50 осіб, тому окремої посади інженера з охорони праці немає.

Обов'язки інженерів з охорони праці виконують власне начальники відділів Управління, які:

- несуть відповідальність під час укладання трудового договору про інформування працівника під розпис про умови праці та про наявність на його робочому місці небезпечних і шкідливих виробничих факторів, можливі наслідки їх впливу на здоров'я;

- призначають посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці;

- затверджують інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій, а також контролює їх додержання

- здійснюють своєчасне фінансування профілактичних заходів з охорони праці;

- несуть безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог.

Начальники відділів проводять інструктажі з охорони праці та займаються загальною організацією і перевіркою її стану. На підприємствах у директора є журнал з техніки безпеки, в якому після інструктажів розписуються всі працівники.

На рибоводних ділянках за охорону праці відповідають начальники ділянок:

- вони відповідають за проведення інструктажу безпосередньо на рибоводних ділянках;
- забезпечення працівників необхідним інвентарем та спецодягом;
- здійснюють контроль за дотриманням працівником технологічних процесів;
- виконання робіт відповідно до вимог з охорони праці.

У відповідності з діючим законодавством в господарстві розроблена програма по порядку і видах навчання з охорони праці робітників та службовців. Розроблена загальна інструкція з охорони праці по підприємству.

Громадський контроль за охороною праці проводить представник трудового колективу, тому що профспілки в господарстві немає. До самостійної роботи на рибгоспі допускаються особи, які не мають медичних протипоказань для виконання роботи, у віці не молодше 18 років, пройшли вступний та первинний інструктажі з охорони праці. Для виконання робіт, які потребують спеціальної теоретичної та практичної підготовки, працівники повинні мати відповідні навички та знання.

Керівник підприємства (роботодавець) організовує розробку колективного договору (за участю сторін) і впроваджує комплексні заходи для досягнення на підприємстві встановлених працезахоронних нормативів та підвищення наявного рівня охорони праці, забезпечує виконання необхідних профілактичних заходів щодо недопущення (зниження рівня) виробничого травматизму та професійних захворювань.

До обов'язків роботодавця також належить забезпечення утримання у справному стані виробничого обладнання, устаткування, будівель і гідротехнічних споруд; контроль їх технічного стану; усунення причин, що можуть призвести до нещасних випадків, професійних захворювань; виконання профілактичних заходів. Роботодавець (директор підприємства) вживає термінових заходів для допомоги потерпілим, залучає за необхідності

професійні аварійно-рятувальні формування у разі виникнення на підприємстві аварій та нещасних випадків тощо.

Для потреб працівників наявні: холодильник, телевізор, радіомагнітола, електрочайник, шафа для зберігання одягу, туалет з умивальником.

Місце для паління виділено на задньому дворі.

В цілому, на підприємстві всі працівники дотримуються правил безпеки та охорони праці, ведуть контроль стану технічного обладнання та догляду за приладами. Керівники піклуються про стан здоров'я працівників, враховує побажання працівників та допомагає у вирішенні всіх питань.

## **7.2. Дослідження виробничого травматизму на Царичанському рибгоспі**

За останні п'ять років випадки травматизму в Управлінні були відсутні, тому розділ «Дослідження виробничого травматизму» не розраховувався.

## **7.3. Розробка проекту інструкції з охорони праці до розглянутого в дипломній роботі технологічного процесу**

Для ефективної та безпечної роботи в умовах Управління Державного агентства рибного господарства в Донецькій області нами розроблений проект інструкції з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях.

### **Загальні положення**

До роботи на підприємстві не допускаються:

- особи, які не досягли 18 років;
- особи, які не пройшли медичний огляд;
- особи у стані алкогольного сп'яніння; особи, що хворіють або погано себе почувають.

Кожен працівник повинен бути проінструктованим по електробезпеці при користуванні електропобутовими приладами з обов'язковим записом в «Журналі інструктажу з питань охорони праці» (за наявності підписів осіб інструктора і особи, яку інструктують).

Періодично проводиться перевірка стану електричних приладів, які використовуються на підприємстві (в тому числі насосів, фільтрів тощо), проводиться очищення фільтраційних систем. Періодичність оглядів та відповідальних осіб за їх проведення встановлюють наказом роботодавця. Всі помічені дефекти і несправності необхідно своєчасно усувати.

На підприємстві використовуються газові балони, які знаходяться під тиском. Працівники повинні знати правила безпеки та поводження з газовими балонами, проводити огляд та перевірку працездатності балонів.

Щоб запобігти неправильному використанню балонів, призначених для різних газів, вентилі мають різне нарізання (для кисню та інертних газів – праву, для горючих – ліву). Крім того, балони фарбують у різні кольори та наносять на них кольорові смуги та відповідні написи.

Балони необхідно встановлювати на відстані не менше 1 м від джерел тепла та на відстані не менше 5 м від джерел відкритого полум'я.

### **Вимоги безпеки праці перед початком роботи**

1. Отримайте наряд-допуск на проведення робіт.
2. Надіньте спецодяг, спецвзуття, засоби індивідуального захисту, перевірте наявність аптечки першої (долікарської) допомоги, інструменту, пристроїв і спорядження. Перевірте їх комплектність та справність.

Бригада для роботи на виробничих ділянках рибгоспу повинна бути забезпечена таким:

- захисний водонепроникний одяг і взуття;
- інвентар з кольорового металу, не здатного до іскроутворення. При його відсутності звичайний інструмент змастіть тонким шаром консистентного мастила (солідолом, технічним вазеліном);
- сокири і ломи для роботи з шандорами;
- акумуляторні ліхтарі напругою не більше 12 В або шахтарська лампа. Шахтарські лампи і акумуляторні ліхтарі повинні бути опломбовані;

– переносна драбина висотою не менше 0,5 м від верхньої частини люка гідранту.

3. Домовтесь про звукові та світлові сигнали та способи їх подачі за умови сильного туману, дощу, при попаданні у воду.

4. Перевірте наявність засобів пожежогасіння.

5. Впевніться, що біля шандор, монахів, на бетонованих частинах ставків відсутні слизькі місця, ями і канави засипані або закриті.

### **Вимоги безпеки праці під час виконання роботи**

1. Виконуйте роботи в світлий час доби.

2. В нічний час вживте заходів до забезпечення освітлення робочої зони.

3. Підважуйте частини шандори з допомогою гачка чи лома.

4. Примерзлі дошки водовипусків відігривайте кип'ятком або гарячим піском.

5. Дотримуйтеся правил електро- і вибухобезпеки на виробничих ділянках.

6. Перед початком роботи у колодязях гідрантів перевірте наявність і міцність закріплення ходових скоб і поручнів, а також перекриття, цоколь або лаз колодязя. Не виконуйте завдання при виявленні пошкоджень, які можуть викликати обвали. В цьому випадку колодязі огородіть і встановіть відповідний напис: «Обережно! Аварійний стан».

7. Перед тим, як приступити до роботи, опустіть в колодязь на мотузці необхідний інструмент, інвентар, запасні частини тощо.

8. Не опускайте і не піднімайте вантаж в колодязь або з колодязя, коли в ньому знаходиться працівник.

9. Заміну інструменту або деталей проводьте за взаємними сигналами.

10. Працівник, що знаходиться в колодязі гідрантів, зобов'язаний подавати умовні сигнали тим, хто залишився зверху. Сигнали повинні бути зрозумілими, вони встановлюються старшим або керівником робіт до спуску.

11. Працівник, який працює з небезпечними речовинами (фарбами, газами тощо) повинен весь час слідкувати за своїм самопочуттям. При появі болю в голові та шуму у вухах необхідно припинити роботу.

### **Вимоги безпеки праці в аварійних ситуаціях**

1. Застосуйте відповідні заходи пожежо-, вибухобезпеки при використанні відкритого вогню під час роботи.

2. У разі виявлення витoku газу припиніть роботу, повідомте аварійну службу та керівника робіт, застосуйте заходи щодо виключення загорання чи вибуху.

3. Припиніть роботи при одержанні сигналу “Тривога” або при відсутності сигналу-відповіді від працівника.

4. Якщо працівник не у змозі сам пересуватися, негайно евакуюйте його з виробничої ділянки.

5. Надайте йому першу долікарську допомогу, а при необхідності викличте швидку допомогу.

6. У випадках виявлення несправностей пристроїв, інструменту, а також при пожежі, аварії обладнання, порушенні норм безпеки, травмуванні, отруєнні працівників негайно повідомте керівника робіт та вживте заходів щодо усунення недоліків.

### **Вимоги безпеки праці після закінчення роботи**

1. Приберіть інструмент, який застосовувався.

2. Складіть інструмент, забезпечивши його безпечний перенос (закрити лезо сокири, жало лома тощо).

3. Зніміть індивідуальні засоби захисту, спецодяг, спецвзуття, очистіть від бруду і здайте на зберігання.

4. Помийте руки, прийміть душ.

5. Повідомте керівника про технічний стан обладнання і особливості виконання роботи.

6. Про всі недоліки, помічені в процесі роботи, та вжиті заходи щодо їх усунення повідомте керівника робіт.

#### **7.4. Рекомендації щодо забезпечення безпеки та поліпшення умов праці на виробничих ділянках р. Бик**

Для поліпшення стану охорони праці на підприємстві рекомендується:

- Встановлення на території рибгоспу душової та забезпечити встановлення бойлеру об'ємом не менше 80 л для користування працівниками;

- встановити мікрохвильову піч у господарському приміщенні для покращення умов приймання гарячої їжі;

- виділити окрему шафу для зберігання спецодягу та взуття;

- не сушити сіткоматеріали, а також не загроможувати переходи у приміщенні насосної станції.

#### **7.5. Дії у надзвичайних ситуаціях**

##### **Проведення рятувальних робіт у разі виникнення пожежі**

Пожежа – це неконтрольований процес горіння, який поширюється за межами спеціального вогнища. Щороку багато людей по випадковості страждають від пожеж, отримуючи не тільки матеріальні збитки, але й втрату здоров'я і навіть каліцтва.

Пожежа починається з невеликого займання, яке іноді може ліквідувати навіть одна людина за наявності у нього спеціальних навичок і знань певних правил поведінки під час пожежі. Потрібно обов'язково знати, де зберігаються в тому чи іншому приміщенні засоби пожежогасіння, а також де знаходяться пожежні сходи і запасні виходи з будівлі. Також незайвими будуть навички та знання з використання на практиці протипожежних балонів та інших засобів для гасіння вогню.

При пожежі **небезпечними** є висока температура, загазованість, задимленість, обвалення, обвал конструкцій будівель і різних споруд, падіння обгорілих дерев, вибухи технологічного обладнання та приладів, провали.

**Причинами виникнення** пожеж є сильна спека і посуха, удар блискавки, очистка землі методом випалюванні сухої трави (так часто загоряються торфовища, а також ліси і степи), банальне необережне поводження з вогнем.

Не можна ні в якому разі піддаватися паніці! Тримайте себе в руках, паніка може коштувати життя! Дуже небезпечно для життя входити в зону задимлення, навіть якщо там не видно вогнищ загоряння вогню.

При порятунку людей з палаючих будинків слід пам'ятати:

–слід накритися мокрою ковдрою або тканиною перед тим, як входити в палаючу будівлю (підійде також мокрий одяг).

–вогонь живиться киснем, тому при різкому відкритті дверей можливе ще більше загоряння. З цієї причини двері відкривати в палаюче приміщення потрібно обережно і повільно;

–повітря для дихання внизу більше, тому в сильно задимленому приміщенні переміщатися краще пригнувшись, а ще краще – повзти;

–марлева пов'язка або волога тканина захистить вас від чадного газу, якщо дихати через неї;

–у першу чергу з палаючих будівель потрібно евакуювати дітей, інвалідів та людей похилого віку. Маленькі діти можуть сховатися від страху в шафу або під ліжку, можуть забитися в кут;

–з вогнища пожежі виходити потрібно в ту ж сторону, звідки дме вітер.

–якщо на потерпілому горить одяг, потрібно повалити його на підлогу, накинути на нього мокрий одяг або тканину, щоб збити вогонь, щільно притиснувши тканину до тіла, після чого викликати швидку допомогу за номером телефону «103».

–якщо загорівся одяг на вас, потрібно впасти на землю і кататися по землі, щоб збити полум'я. Бігти з палаючою на собі одежі немає сенсу - вогонь розгориться ще більше.

Для гасіння пожежі можна використовувати самі різні засоби: пожежні гідранти, вогнегасники, пісок, воду, землю, вологі ковдри.

Такі речовини, як гас, розчинники, бензин, органічні масла слід гасити тільки за допомогою спеціальних засобів. Для гасіння таких речовин використовують інші види вогнегасників. Якщо таких вогнегасників під рукою немає, можна засипати полум'я піском або землею. При невеликому вогнищі вогню бензин і подібні вищеперелічені речовини можна накрити асбестовим або брезентовим покривадлом, а також вологою тканиною або одягом.

При загорянні проводки чи електрообладнання спочатку необхідно вимкнути рубильник, вимикач, електричні пробки і тільки після цього починати гасити вогонь.

### **Порядок дій у разі виникнення пожежі**

Якщо при пожежі ви перебуваєте в приміщенні:

коли ви прокинулися від тріску пожежі або запаху диму, потрібно не сісти в ліжку чи встати з нього, а скотитися з ліжка прямо на підлогу. До дверей або балкону потрібно повзти, але двері не можна відкривати відразу, а потихеньку і повільно, щоб не викликати ще більшого загоряння.

Якщо двері не гарячі, можна їх відкрити і швидко вийти з приміщення. Якщо двері гарячі, немає сенсу їх відкривати - дим і полум'я не дадуть вам вийти.

Потрібно закрити тканиною або одягом всі отвори у приміщенні, щоб дим не проникав у приміщення, де ви знаходитесь.

Слід обережно відкрити вікно і покликати на допомогу. Якщо поруч є мобільний телефон, зателефонуйте за номером «101» і викличте пожежників.

Якщо відкрити вікно не вийшло, потрібно розбити його якимось важким предметом: табуреткою, вазою, стільцем.

Якщо вдалося вийти через двері, потрібно повзти з будівлі, закриваючи за собою всі двері, щоб дим не поширювався далі.

При пожежі не можна користуватися ліфтами! У висотних будинках бігти крізь вогонь небезпечно, в таких випадках є можливість врятуватися на даху будівлі.

### **Перша допомога при опіках**

У першу чергу потрібно викликати швидку медичну допомогу за номером телефону «103». Потерпілого слід віднести подалі від вогню і диму, посадити або покласти його.

Слід місця опіку обливати водою протягом 15 хвилин, але взимку в морози робити це потрібно максимально обережно, щоб не отримати до опіків ще переохолодження чи обмороження.

При можливості з уражених місць потрібно зняти взуття, одяг, аксесуари (годинник, кільця, браслети).

Якщо одяг не пристав до тіла, потрібно теж зняти його з уражених опіками ділянок тіла потерпілого.

Опіки можна залишати відкритими, їх потрібно прикрити чистою тканиною без ворсу, для цієї мети можна використовувати чисті наволочки або простирадла. Не можна накривати опіки нічим, що пристає до місця опіку!

Ні в якому разі не можна проколювати пухирі!

## ВИСНОВКИ

1. Гідроекосистема р. Бик на всій течії, в тому числі і в районі с. Ганнівка, є значно трансформованою і знаходиться під постійним тиском чинників антропогенного походження.

2. Базові параметри гідроекосистеми свідчать про її загальний незадовільний стан внаслідок надходження забруднювачів з території водозбору. Хімічний склад води підтверджує наявність високомінералізованих шахтних стоків, а також інших видів негативного впливу.

3. Стан біоти р. Бик (мікроорганізми, зоопланктон, зообентос, іхтіофауна) свідчить про значні обсяги негативного впливу антропогенного походження, високий рівень трансформації природних біотопів, що в сучасних умовах не дозволяє екосистемі ріки самостійно відновитися та очиститися.

4. За гідрохімічними та мікробіологічними показниками вода р. Бик на ділянці в районі с. Ганнівка характеризується як «дуже брудна», що потребує вживання заходів з поліпшення якості води.

5. Стан зоопланктону також свідчить про незадовільні процеси у водній екосистемі, видовий склад збіднений (4 види). Загалом, у р. Бик зафіксовано усього 10 видів зоопланктону, що є вкрай незадовільним показником.

6. Донна фауна (зообентос) збіднена, зареєстровано 27 видів і форм макрзообентоса, в тому числі 11 видів – в районі с. Ганнівка. Це дуже низькі показники, що свідчать про незадовільний стан угруповань донних безхребетних. Біомаса зообентосу дуже незначна – 1,64 г/м<sup>2</sup>.

7. В складі іхтіофауни дослідженої ділянки акваторії р. Бик в районі с. Ганнівка зареєстровано 7 видів риби (31 % від загального встановленого видового складу риби р. Бик (з 22 видів). Видовий склад риби дослідженої ділянки із майже суцільним заростанням очерету складається з 3 видів, за чисельністю на 89,5 % із чужорідних видів. Показники чисельності

угруповань риб на зарослих ділянках майже в 70 разів менші, ніж на нижче розташованих руслових ділянках р. Бик (9,5 екз/100 м<sup>2</sup> проти 600,86 екз/100 м<sup>2</sup>).

8. Відновлення гідроекологічного стану верхньої ділянки р. Бик біля с. Ганнівка можливе лише за рахунок проведення обмеженого комплексу гідротехнічних робіт з розчищенням та видаленням донних відкладень. Природним шляхом відновлення гідроекосистеми річки в даний час неможливе.

9. Види рослин і тварин, що мають охоронний статус і занесені до Червоної Книги України на ділянці біля с. Ганнівка не зафіксовано.

За нашим переконанням, при проведенні комплексу робіт з відновлення природного русла необхідно дотримуватися комплексу природоохоронних заходів, що зменшує негативну дію на екосистему ріки під час проведення цих робіт.

## **ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВПРОВАДЖЕННЯ КОМПЛЕКСУ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ**

Проведення гідротехнічних робіт по захисту від підтоплення та відновленню гідроекологічного стану р. Бик в районі с. Ганнівка з розчищенням русла і видаленням донних відкладень за допомогою гідромеханізованої техніки потребує чіткої регламентації і дотримання природоохоронних заходів. Ці заходи повинні виконуватися з найменшим впливом як на гідроекосистему, так і на її біотичні компоненти (у тому числі на іхтіофауну, зоопланктон та зообентос).

У зв'язку з цим пропонуємо:

– заборонити проводити усі види гідротехнічних робіт у період нересту водних біоресурсів. Строки заборони на лов риби і безхребетних, перелік природних нерестовищ встановлюються щорічно місцевими Управліннями Державного агентства рибного господарства;

– заборонити проведення гідротехнічних робіт на місцях зимівлі водних біоресурсів (на зимувальних ямах). Строки заборони та перелік зимувальних ям встановлюються щорічно місцевими Управліннями Державного агентства рибного господарства;

– проведення повного комплексу робіт необхідно проводити за 10-20 днів після закінчення нерестового для риб і раків періоду (за винятком підготовчих робіт). Найбільш оптимальні строки проведення робіт на акваторії заплавних водойм, середніх і малих річок, це – осінній період (з 1 вересня і до льодоставу);

– при розчищенні прибережних мілководних ділянок необхідно мінімізувати виїмку корінних порід, треба в максимальному обсязі забезпечувати видалення мулових відкладень з акваторії ріки;

– роботи з розчищення і розробки ґрунту необхідно вести тільки у світлий час доби, в сутінках і вночі будь-які роботи вести необхідно

заборонити. Це обумовлено відсутністю реореакції у молоді риб вночі і можливістю її потрапляння в зону роботи гідромеханізованої техніки;

– при роботі гідромеханізованої техніки у водойму не повинні потрапляти паливно-мастильні матеріали, виробничі та побутові відходи. Необхідно здійснювати контроль за санітарним станом акваторії і прибережної захисної смуги в місці проведення робіт;

– необхідно забезпечити здійснення постійного авторського нагляду та наукового супроводження при проведенні комплексу робіт на акваторії р. Бик на ділянці біля с. Ганнівка.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. **Беляев Л. Д.** Ихтиофауна придаточной системы среднего течения р. Днепра и её значение. Д., 1960. Т XII. С. 296 с.
2. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Круглороті (*Cyclostomata*). Риби (*Pisces*) / **В.Л. Булахов, Р.О. Новіцький, О.Є. Пахомов, О.О. Христов.** За загальн. ред. проф. О.Є. Пахомова. Д.: ДНУ, 2008. 304 с.
3. **Боруцкий Э. В.** Фауна СССР. Ракообразные. Т. III, вып. 4, Naupacticoidea пресных вод. Изд. АН СССР, М.-Л., 1952.
4. *Водний кодекс* України. Постанова Верховної Ради № 214/95-ВР від 06.06.1995 р.
5. *Водний фонд* України: Штучні водойми – водосховища і ставки: Довідник (за ред. В.К.Хільчевського, В.В.Гребеня). К.: Інтерпрес, 2014. 164 с.
6. **Жадин В. И.** Методика изучения донной фауны водоемов и экологии донных беспозвоночных// Жизнь пресных вод СССР. Т. IV, выш. 1, 1956.
7. **Жадин В. И.** Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. Изд. АН СССР М.-Л., 1952.
8. *Закон України «Про аквакультуру»* № 5293-VI від 18.09.2012 р.
9. *Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища».* Відомості Верховної Ради. 1991, № 41, ст. 546.
10. *Закон України «Про оцінку впливу на довкілля»* № 2059-VIII від 23.05.2017 р.
11. *Закон України «Про природно-заповідний фонд України.* Відомості Верховної Ради. 1992, № 34, ст. 502.
12. *Закон України «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів»* №3677-VI від 08.07.2011 р.
13. *Закон України «Про тваринний світ».* Відомості Верховної Ради. 2002, № 14, ст. 97.

14. **Константинов А. С.** Про критерии оценки состояния пресноводных экосистем в условиях комплексного использования водоемов // Гидробиол. журнал. 1983. № 1. С. 3–13.

15. **Короткий И.И.** Рыбохозяйственная оценка р. Орели и использование ее для выращивания товарного карпа // Труды НИИ прудового и озерно-речного рыбного хозяйства. 1950. № 7. 56 с.

16. **Кочет В. М.** Використання індикаторних можливостей угруповань риб для оцінки рівня впливу шахтних вод на екосистему р. Самари // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія. Дніпропетровськ: ДНУ, 2004. Вип. 12. Т.1. С. 76–81.

17. **Кочет В. М.** Сучасний стан іхтіофауни малих річок Дніпропетровської області. Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол. 2010. № 2(43). С. 280–283.

18. **Кочет В. М.** Фауна риб техногенних акваторій, суміжних басейну р. Самари, в умовах гіпермінералізації середовища мешкання // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. Дніпропетровськ.: ДНУ, 2005. Вип. 13, том 1. С. 118–123.

19. **Кочет В. М., Христов О. А., Марченкова Ю. А., Бондарев Д. Л.** Ретроспективний огляд формування іхтіокомплексу р. Оріль // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. 2011. Вип. 19, т. 2. С. 76–85.

20. **Кутикова Л. А.** Коловратки фауны СССР. Вып.104, Наука, Л., 1970.

21. **Лапач С. Н., Чубенко А. В., Бабич П. Н.** Статистика в науке и бизнесе. К.: Морион, 2002. 640 с.

22. **Липин А. И.** Пресные воды и их жизнь. Учпедгиз, М., 1950.

23. **Макрушин А. В.** Биологический анализ качества вод, Л., 1974.

24. *Малі річки України: Довідник* (за ред. А.В.Яцика). Київ: Урожай, 1991. 296 с.

25. **Мануйлова Э. Ф.** Ветвистоусые рачки фауны СССР. М.–Л.: Наука, 1964.

26. **Маркевич О. П., Короткий Й. І.** Визначник прісноводних риб УРСР. К.: Радянська школа, 1954. 208 с.

27. *Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод* (**О. М. Арсан, О. А. Давидов, Т. М. Дьяченко** та ін. За ред. В. Д. Романенка). НАНУ: Ін-т гідробіології. К: Логос, 2006. 408 с.

28. *Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риб з великих водосховищ і лиманів України: № 166.* К., 1998. 47 с.

29. *Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях* (Е. В. Боруцкий, М. В. Желтенкова, А. С. Константинов и др.) М.: Наука, 1974. 254 с.

30. **Мовчан Ю. В.** Риби України (визначник-довідник). К.: Золоті ворота, 2011. 444 с.

31. **Монченко В. І.** Фауна України. Т.27, Вип. 3, Циклопи. Київ, Наукова думка, 1974.

32. *Определитель высших растений Украины.* К: Наук. думка, 1987. 545 с.

33. *Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР.* Л.: Гидрометеиздат, 1977.

34. **Песенко Ю. А.** Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 281 с

35. **Попова А. Н.** Личинки стрекоз фауны СССР. Изд.АН СССР. М.-Л., 1953.

36. **Правдин И. Ф.** Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М.: Пищ. пром-сть, 1966. 376 с.

37. **Пряхин Ю. В., Шкицкий В. А.** Методы рыбохозяйственных исследований. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2008. 256 с.

38. *Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений»,* Ленинград, Гидрометеиздат, 1983.

39. **Стецюк В. В.** Рельєф України. Навчальний посібник. К.: Видавничий дім «Слово», 2010. 688 с.
40. **Тарасенко С.Н., Загубиженко Н.И., Кочет В.М.** Исследование некоторых структурно-функциональных особенностей сообществ гидрофауны р. Самары Днепровской // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. Дніпропетровськ: ДНУ, 1997. Вип. 3. С. 94–101.
41. *Фауна України: охоронні категорії. Довідник* / **О. Годлевська, І. Парнікоза, В. Різун, Г. Фесенко** та ін. Вид. друге, перероб. та доп. Київ, 2010. 80 с.
42. **Христов О.О., Кочет В.М.** Формування фауни риб Самарської затоки під впливом різних за інтенсивністю та походженням факторів // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. Дніпропетровськ: ДНУ, 2007. Вип. 1. Т. 2. С. 191–199.
43. **Чугунова Н. И.** Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: АН СССР, 1959. 164 с.
44. **Eschmeyer W. N.** Catalog of Fishes. San Francisco: California Academy of Science, 1998. Vol. 1–3. 448 p.
45. *Fishbase* / Eds. R. Froese, D. Pauly. 2019. – [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org) (version 049/2019)
46. **Kottelat M.** European freshwater fishes. *Biologia* (Bratislava). 1997. 52. Suppl. 5. P. 1–271.
47. **Kottelat M., Freyhof J.** Handbook of European freshwater fishes. Berlin, Germany: Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, 2007. 646 p.
48. **Mosyakin S.L., Fedorochuk M.M.** Vascular plants of Ukraine. Nomenclatural checklist. K., 1999. 346 с.
49. **Nelson J.** Fishes of the World. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2006. 601 pp.
50. **Zar J. H.** Biostatistical Analysis (5th edn.) NJ: Pearson Prentice-Hall, Upper Saddle River, 2010. 960 pp.