

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ

ГОНЧАРОВ ГЕННАДІЙ ЛЕОНІДОВИЧ

УДК (597.2/.5:591.9):(282.273.364)

**ФОРМУВАННЯ ІХТІОФАУНИ ГІДРОЕКОСИСТЕМ БАСЕЙНУ РІЧКИ
СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ**

03.00.10 – іхтіологія

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Київ – 2017

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Харківському національному університеті імені В.Н. Каразіна
Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник: кандидат біологічних наук, доцент
Новіцький Роман Олександрович,
Дніпропетровський державний аграрно-економічний
університет, в.о. завідувача кафедри водних біоресурсів
та аквакультури

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук, професор
Афанасьєв Сергій Олександрович,
Інститут гідробіології Національної академії наук
України, директор, завідувач відділу іхтіології та
гідробіології річкових систем

кандидат біологічних наук, старший науковий
співробітник, доцент
Шевченко Петро Григорович,
Національний університет біоресурсів та
природокористування України, завідувач кафедри
гідробіології та іхтіології

Захист відбудеться «04» квітня 2017 р. о 14⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої
вченої ради Д.26.213.01 Інституту гідробіології НАН України за адресою: 04210,
м. Київ, просп. Героїв Сталінграда, 12.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Інституту гідробіології НАН
України за адресою: 04210, Київ, просп. Героїв Сталінграда, 12.

Автореферат розісланий «_____» _____ 2017 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради
доктор біологічних наук



А.В. Ліщук

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Гідроекосистеми басейну Сіверського Дінця, четвертої за величиною річки України, є основним джерелом водопостачання Белгородської області Росії, Харківської, Донецької та Луганської областей України, задоволення рекреаційних потреб їх населення та забезпечення раціону його харчування прісноводною рибою (Паламарчук, Закорчевна, 2001; Сіверський ..., 2006). Визначення стану та динаміки рибного населення басейну Сіверського Дінця є суттєвим показником для оцінки його загального екологічного стану (Сучасний екологічний..., 2011). За останні 100 років у басейні здійснено чотири масштабних іхтіологічних дослідження (Солодовников, 1930; Короткий, Харитонova, 1958; Денщик, 1994, Шандиков, Гончаров, 2008), якими були охоплені лише окремі частини регіону. Як результат недостатньо даних щодо специфіки іхтіофауни регіону взагалі та її розподілу за гідрографічною мережею, а фрагментарні дані за попередні роки не дозволяють аргументовано говорити про динаміку чисельності риб. Спостерігається внесення до фауністичних (Колесник и др., 2007) та природоохоронних (Перелік..., 2001; Красная..., 2004; Перелік..., 2010) списків видів, мешкання яких у басейні не підтверджене. Актуальною стає проблема біологічних інвазій, але специфіка впливу чужорідних видів риб на екосистеми басейну майже не досліджена. Відсутній офіційний список риб, що підлягають охороні на території Донецької області, а списки раритетних міног та риб Луганської та Харківської областей не відображають сучасного стану іхтіофауни (Шандиков, Гончаров, 2008; Загороднюк, Коробченко, 2014). Створена у регіоні мережа об'єктів природно-заповідного фонду (Державний кадастр..., 2013) орієнтована переважно на наземні екосистеми, внаслідок чого суттєво не впливає на стан вивчення та збереження популяцій гідробіонтів, які мають певний соціологічний статус.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана відповідно до держбюджетних наукових тем ХНУ імені В.Н. Каразіна: «Біологічне різноманіття водно-болотних угідь північно-східної України та його збереження» (№ держреєстрації 0111U001448), яка виконувалась у 2011–2012 роках НДІ біології, «Дослідження біорізноманіття природних екосистем як основа розвитку мережі природно-заповідного фонду України» (№ держреєстрації 0112U007570), яка виконувалась у 2013–2014 роках кафедрою зоології та екології тварин, «Визначення статусу та розробка стратегії охорони глобально рідкісних видів тварин водних та навколоводних екосистем в Україні» (№ держреєстрації 0115U002382), яка з 2015 року виконується НДІ біології спільно з кафедрою зоології та екології ДНУ ім. О.Гончара. З 2007 року дисертант є співвиконавцем у головній науковій темі «Літопис природи», яка виконується Національним природним парком «Гомільшанські ліси», а з 2012 року – Національним природним парком «Дворічанський».

Мета й завдання дослідження. Мета роботи – визначити склад, сучасний стан та динаміку іхтіофауни басейну Сіверського Дінця, з'ясувати чинники, що їх обумовлюють, визначити шляхи збереження іхтіорізноманіття.

Для досягнення мети роботи виконано наступні **завдання**:

- дослідити видову різноманітність, таксономічні, зоогеографічні та екологічні особливості іхтіофауни, проаналізувати їх багаторічну динаміку;
- проаналізувати ступінь схожості та відмінності іхтіофаун гідрологічно та гідрографічно різних груп гідроекосистем регіону досліджень;
- проаналізувати просторові та часові зміни у структурі певних іхтіоценозів;
- провести аналіз впливу основних абіотичних та антропогенних чинників (змін гідрологічного та гідрохімічного режимів, кліматичних змін, міжбасейнових з'єднань, рибогосподарської діяльності, любительського рибальства) на формування іхтіофауни;
- провести соціологічний аналіз іхтіофауни, обґрунтувати основні заходи щодо збереження видового різноманіття міног та риб.

Об'єкт дослідження. Міноги та риби природних і штучних водойм та водотоків водозбірного басейну верхньої та середньої течій Сіверського Дінця.

Предмет дослідження. Видовий склад міног та риб регіону досліджень, розповсюдження певних видів риб у межах регіону, склад та розподіл іхтіофауни за водоймами та водотоками, кількісний та якісний склад окремих іхтіоценозів.

Новизна роботи. Вперше встановлено сучасний видовий склад рибного населення та динаміку його формування на території, яка попередніми дослідженнями повністю не охоплювалась. Вперше після 1927 року підтверджено мешкання у басейні виду *Babka gymnotrachelus*. Достовірно підтверджено появу у басейні трьох чужорідних видів – *Pseudorasbora parva*, *Lepomis gibbosus* та *Ponticola kessleri*, а також виду *Clupeonella cultriventris* у водоймах Харківської області. Проаналізовано шляхи, строки та причини появи чужорідних видів у іхтіофауні. Проведено порівняльний аналіз іхтіофаун різних груп водних об'єктів та структури іхтіоценозів у різних річках, визначено особливості загального розподілу іхтіофауни за гідрографічною мережею. З'ясовано особливості трансформації іхтіофауни регіону у цілому та чинники, що їх обумовлюють. Проаналізовано багаторічну динаміку структури певних угруповань риб. Запропоновано актуальні заходи щодо збереження іхтіорізноманіття, відтворення та раціонального використання рибних запасів у водних об'єктах басейну.

Практичне значення отриманих результатів. Результати дисертаційного дослідження використано при виконанні госпрозрахункових тем «Розробка наукового обґрунтування щодо робіт, пов'язаних з поліпшенням технічного стану та благоустрою Печенізького водосховища» (2012 р., № 0113U003335), «Моніторинг екологічного стану Печенізького водосховища по даним гідрохімічних, гідробіологічних, іхтіологічних та паразитологічних досліджень» (2013 р., № 46-13), а також для розробки Проекту організації території національного природного парку «Гомільшанські ліси», охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів і об'єктів (затверджено наказом Мінприроди України від 28.11.2011р. № 478), Проекту організації території національного природного парку «Дворічанський», охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів і об'єктів (затверджено наказом Мінприроди України від 03.02.2016р. № 42) та для підготовки Червоної книги Харківської області (2013).

Результати досліджень за темою дисертації використовуються в навчальному процесі в ХНУ ім. В.Н. Каразіна, під час проведення навчально-польової практики студентів та виконання ними навчально-дослідних робіт. У співавторстві підготовлений і оприлюднений на офіційному сайті університету онлайн-посібник «Учебно-полевая практика по зоологии позвоночных» (2015). Частина зібраної іхтіологічної колекції зберігається на кафедрі зоології та екології тварин ХНУ імені В.Н. Каразіна та використовується у навчальному процесі, частина передана до колекцій Музею природи ХНУ імені В.Н. Каразіна та Національного науково-природничого музею НАН України.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійним і оригінальним дослідженням. Дисертант разом з науковим керівником сформулював тему, мету та основні завдання роботи, самостійно опрацював літературні джерела за тематикою дослідження, освоїв необхідні методи наукових досліджень, протягом 10 років (2007–2016 рр.) провів збір, опрацювання та аналіз іхтіологічного матеріалу, сформулював основні положення роботи та висновки, запропонував заходи щодо охорони та відтворення іхтіофауни.

Апробація результатів дослідження. Результати дисертаційної роботи обговорювались на восьми Міжнародних іхтіологічних науково-практичних конференціях «Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології» (Канів, 2008; Севастополь, 2009; Дніпропетровськ, 2010; Одеса, 2011; Чернівці, 2012; Тернопіль, 2013; Мелітополь-Бердянськ, 2014; Херсон, 2015), на Міжнародній науковій конференції, присвяченій 80-річчю з дня народження проф. А.П. Крапівного (Харків, 2009), на VI та VII Міжнародних наукових конференціях «Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах» (Дніпропетровськ, 2011, 2013), на XII Міжнародній науково-практичній екологічній конференції «Структурно-функціональні зміни в популяціях та угрупованнях на територіях з різним рівнем антропогенного навантаження» (Белгород, 2012), на XIII Міжнародній науково-практичній екологічній конференції «Біорізноманіття та стійкість та живих систем» (Белгород, 2014), на науковій конференції «Гідроекосистеми: фундаментальні та прикладні проблеми сьогодення» у рамках VII з'їзду Гідроекологічного товариства України (Київ, 2015). Матеріали дисертації обговорені на спільному семінарі Науково-дослідного інституту біології та кафедри зоології та екології тварин ХНУ імені В.Н. Каразіна (2015 р.).

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 23 наукових праці, із яких 7 статей та 1 коротке повідомлення – у фахових наукових журналах, у тому числі 2 статті – у виданні, що входить до міжнародної наукометричної бази. Крім того, 15 праць опубліковано в інших наукових виданнях та матеріалах і тезах наукових конференцій.

Структура і обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, шести розділів, висновків, переліку використаної літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації 190 сторінок, із яких основна частина становить 123 сторінки. Робота містить 24 рисунки та 10 таблиць. Перелік використаної літератури складається з 194 джерел, із яких 24 – латиною. Додатки до роботи викладені на 31 сторінці.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

За результатами огляду літературних джерел проаналізовано основні історичні етапи іхтіологічних досліджень у регіоні, визначено особливості формування рибного населення регіону у різні періоди, зроблено огляд методик та підходів, що використовувались іншими дослідниками у ході виконання ними досліджень схожої тематики у інших водних об'єктах України і світу, а також аналіз деяких їх результатів.

ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ

В процесі аналізу відповідної наукової та довідкової літератури встановлено основні геоморфологічні, ландшафтні, кліматичні, біогеоценотичні, гідрографічні, зоогеографічні та фітоценотичні особливості регіону проведення дисертаційного дослідження.

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Збір матеріалу здійснений у 2007–2016 роках у водоймах і водотоках басейну верхньої та середньої течій Сіверського Дінця (рис. 1) у відповідності до загальноприйнятих методик та рекомендацій (Cote, Perrow, 1996; Арсан та ін., 2006). Промислові знаряддя лову застосовували на окремих ділянках відповідно з дозволами на спеціальне використання водних живих ресурсів. Аналізували дані підводних візуальних спостережень, опитувань та огляду уловів рибалок-любителів та суб'єктів господарювання на водоймах, вивчали колекції Музею природи і кафедри зоології та екології тварин ХНУ імені В.Н. Каразіна, а також дані офіційної статистичної звітності за 2004–2015 роки.

Дані метеорологічних спостережень на найближчій до пробної ділянки метеостанції отримали із інтернет-джерел (www.gr5.ua). Використали також дані щодо основних гідрологічних показників та явищ, отримані на гідрологічному посту НПП «Гомільшанські ліси».

Відлов риб здійснювали мальковими волокушами довжиною 2, 6 та 10 м, з кроком вічка відповідно 5, 6 та 10 мм, а також ставними сітками довжиною 35 м з кроком вічка 22–90 мм.

Застосовували гідробіологічні сачки, конусні пастки типу «ятер» та любительські знаряддя лову. В основу методики дослідження впливу любительського рибальства покладено маршрутні обліки уздовж прибережної смуги.

Досліджено 14 490 особин 53 видів променеперих риб та 1 виду міног. Для 384 особин 25 видів морфологічні ознаки підраховані та виміряні за класичною схемою (Правдин, 1966). Видову належність визначали за ключами та діагностичними ознаками, наведеними у класичній праці «Фауна України. Т.8. Риби» (Павлов, 1980; Мовчан, 1981; Мовчан, Смірнов, 1981, 1983; Щербуха, 1982; Смирнов, 1986; Мовчан, 1988), за визначником М. Коттла та Й. Фрейхофа (Kottelat, Freyhof, 2007) та визначником А.Ф. Коблицької для молоді риб (Коблицкая, 1966).

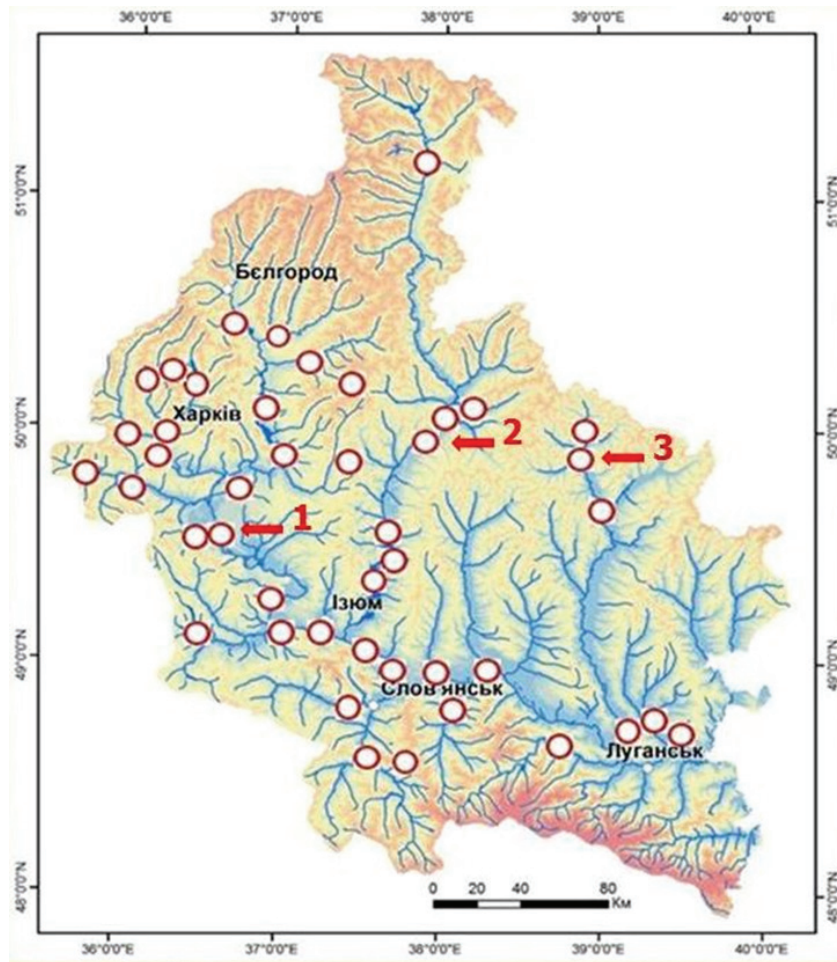


Рис. 1. Пункти відбору польового іхтіологічного матеріалу

Наукові назви видів надаються за каталогом В. Ешмейєра (Eschmeyer, 2015), порядок та назви надвидових таксонів наведено за Д.С. Нельсоном (Nelson, 2006). Созологічний статус видів визначався за офіційними друкованими джерелами (Красная..., 2004; Червона..., 2009; Freyhof, Brooks, 2011) та за даними інтернет-ресурсів (Conservation..., 1979; IUCN..., 2015).

Видовий склад гідрологічно та гідрографічно різних груп водних об'єктів порівнювали із застосуванням класичного індексу спільності Жаккара:

$$I_j = a / (a + b + c),$$

де I_j – індекс Жаккара, a – кількість видів, спільних для обох списків, що порівнюються, b – кількість видів, що є лише у першому списку, c – кількість видів, що є лише у другому списку (Песенко, 1982).

Застосовували також і фауністичний аналіз на базі розробок Є.С. Смирнова (Смирнов, 1969; Щербуха, 1978; Песенко, 1982). Індекс фауністичної подібності вираховували за формулою:

$$T_c = s / n (\sum 1/b_i + \sum 1/(b-b_i)) - 1,$$

де T_c – показник міжфауністичної подібності, s – кількість фаун, що порівнюються, n – число видів, за якими попарно порівнюються фауни, при цьому види, що наявні в усіх фаунах, не враховуються, b_i – кількість фаун, в яких наявний i -ий вид (фревеція наявності виду), $b-b_i$ – кількість фаун, в яких відсутній i -ий вид (фревеція відсутності виду), $\sum 1/b_i$ – сума обернених фревецій

наявності видів, присутніх в обох фаунах, $\sum 1/b-b_i$ – сума обернених фреквекцій відсутності видів, відсутніх в обох фаунах.

Аналогічно обчислюється показник оригінальності окремої фауни – T_{op} :

$$T_{op}=s/n(\sum 1/b_i+\sum 1/(b-b_i))-1.$$

Подальше порівняння отриманих результатів проводилось методом виділення «фауністичних ядер».

Угрупування риб порівнювались за загальною кількістю видів, кількісною та масовою часткою кожного виду у угрупованні, щільністю населення та біомасою, індексом видового різноманіття Шенона-Уівера та індексом рівномірності видового розподілу Пієлу, які вираховувалися за формулами:

$$I_{sh}=-\sum p_i \ln p_i,$$

де I_{sh} – індекс Шенона-Уівера, $p_i = n_i/N$ – доля i -того виду у вибірці, та

$$I_p=I_{sh}/\ln V,$$

де I_p – індекс Пієлу, I_{sh} – індекс Шенона-Уівера, V – загальна кількість видів у угрупованні (Мэгарран, 1992). У якості пробних ділянок використані мілководдя (0–1,6 м) руслових ділянок річок зі схожими характеристиками.

Отримані дані обробляли та аналізували у програмах Microsoft Excel з пакету Microsoft Office-2010 та STATISTICA 7.0.

ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ, СТРУКТУРА ТА ДИНАМІКА ІХТІОФАУНИ

За весь період наукових спостережень, з середини XIX століття, у басейні верхньої та середньої течій Сіверського Дінця зареєстровано 1 вид міног та 66 видів променеперих риб з 55 родів, 20 родин, 12 рядів. До родини коропових належить 32 види (48%), до родини бичкових – 7 видів (10%) , по 5 видів (по 7,5%) – до родин в'юнових та окуневих, 3 види (4,5%) – до родини осетрових та по 1 виду (по 1,5%) належить іншим 15 родинам. Сучасна іхтіофауна Сіверського Дінця налічує 58 видів, із яких 3 види (5%), *Gobio brevicirris*, *Romanogobio tanaiticus* та *Leuciscus danilewskii*, є ендеміками басейну Дону, басейн Сіверського Дінця власних ендеміків не має.

Відзначено, що щипавки роду *Cobitis* формують у водоймах басейну, переважно у самому Сіверському Дінці, диплоїдно-поліплоїдний гібридний комплекс *Cobitis taenia*-complex, а карасі роду *Carassius*, переважно у ізольованих водоймах, – диплоїдно-поліплоїдний гібридний комплекс *Carassius auratus*-complex.

Еколого-фауністичний аналіз рибного населення. Більшість риб іхтіофауни басейну – 49 видів (73%) – мешкають чи мешкали у межах свого історичного ареалу, 6 видів (9%) – *Anguilla anguilla*, *Clupeonella cultriventris*, *Pungitius platygaster*, *Syngnathus abaster*, *Knipowitschia caucasica* та *Ponticola kessleri* – є вселенцями у басейн Сіверського Дінця, але такими, що належали до фауни України. Ще 12 видів (18%) – *Polyodon spathula*, *Ctenopharyngodon idella*, *Carassius auratus*, *Carassius gibelio*, *Aristichthys nobilis*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Pseudorasbora parva*, *Ictiobus cyprinellus*, *Ictalurus punctatus*, *Coregonus peled*, *Gambusia holbrooki* та *Lepomis gibbosus* є екзотичними вселенцями з різним ступенем натуралізації.

Clupeonella cultriventris, *Pungitius platygaster*, *Syngnathus abaster* та *Ponticola kessleri* до басейну потрапили у результаті саморозселення, спровокованого та обумовленого людською діяльністю, а інші адвентивні види – у результаті ненавмисного або цілеспрямованого переселення людиною. Частка аборигенних видів у іхтіофауні скоротилася з 94,1% до 74,1%, а чужорідних зросла з 5,9% до 25,9%, у тому числі стосовно адвентивних для фауни України видів – з 3,9% до 15,5%.

У загальному складі іхтіофауни відмічені представники 7 фауністичних комплексів (рис. 2). У сучасній іхтіофауні домінують представники понто-каспійського прісноводного комплексу (16 видів, 28%), бореальний рівнинний представлений 14 видами (24%), серед яких – адвентивні китайський та сріблястий карасі. Понто-каспійський морський має 9 представників (15%), із яких 4 види є нещодавніми вселенцями, давній верхньотретичний – представлений 8 видами (14%) з одним адвентивним для басейну, бореальний передгірський – має 3 представники (5%), арктичний прісноводний – 1 (2%). Іхтіофауна поповнилася 4 адвентивними представниками китайського рівнинного комплексу і 3 адвентивними представниками північноамериканської фауни. Водночас двох своїх представників – *Acipenser gueldenstaedtii* та *Huso huso* – втратив давній верхньотретичний комплекс, трьох – *Alburnoides rossicus*, *Pelecus cultratus* та *Sander volgensis* – понто-каспійський прісноводний комплекс та одного – *Benthophilus durrelli* – понто-каспійський морський. Не натуралізувалися у басейні та зникли з його водойм адвентивні *Coregonus peled* з арктичного прісноводного комплексу, а також *Ictiobus cyprinellus* та *Gambusia holbrooki* з північноамериканської фауни.

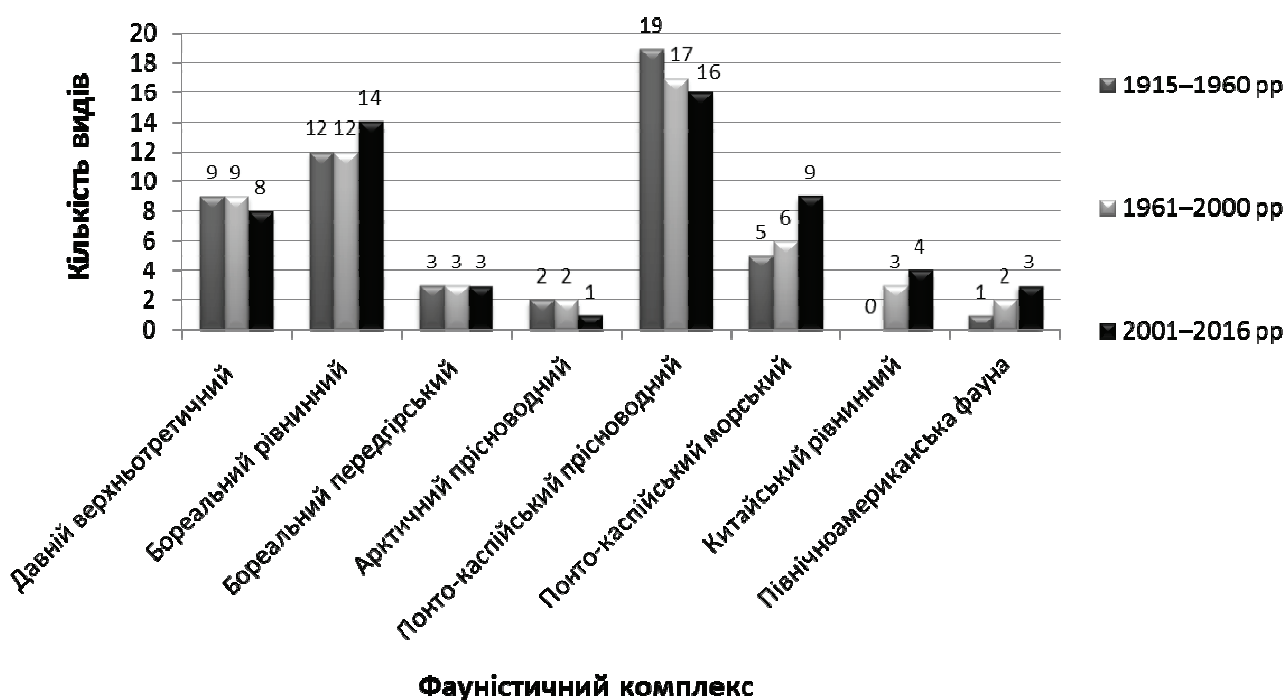


Рис. 2. Динаміка складу фауністичних комплексів риб

За відношенням до градієнту солоності переважна більшість риб іхтіофауни басейну (49 видів, 73%) належить до прісноводних, решта (18 видів, 27%) здатні

мешкати також і у солонуватій воді. За відношенням до градієнта швидкості течії 26 видів (39%) є реофілами, 28 видів (42%) – лімнофілами, для 13 видів (19%) не простежено залежність розповсюдження від цього фактору. При розподілі риб на екологічні групи за факторами, пов'язаними з нерестом, виділено групу видів-вселенців з частковою натуралізацією (6 видів, 9%), які не нерестують у природних умовах регіону. За відношенням до нерестових міграцій 55 видів (82%) належать до туводних, до прохідних та напівпрохідних – по 3 види (по 4,5%). За відношенням до нерестового субстрату 11 видів (16%) надають перевагу кам'янистим ґрунтам, 1 вид (1,5%) – субстрату з мушлів, 5 видів (7,5%) використовують як нерестовий субстрат мушлі і каміння, 1 вид (1,5%) відкладає ікру у мантийну порожнину моллюсків, 2 види (3%) відкладають ікру у товщу води, 4 види (6%) надають перевагу піщаним ґрунтам, 10 видів (15%) використовують як нерестовий і піщаний і кам'янистий субстрати, 22 види (33%) нерестують переважно на рослини та рослинні рештки, 3 види (4,5%) однаково успішно використовують піщаний і рослинний субстрат, 1 вид (1,5%) відкладає ікру у виводкову камеру, 1 вид (1,5%) був живородним. До риб з одноразовим нерестом належить 21 вид (31%), до риб з порційним нерестом – 40 видів (60%). 16 видів (24%) належать до нерестуючих весною, до риб з весняно-літнім нерестом належить 41 вид (61%), з весняно-літньо-осіннім, зимово-весняним, осінньо-зимовим та зимовим нерестом – по 1 виду (по 1,5%).

14 видів (21%) живляться переважно бентосними організмами як рослинного, так і тваринного походження та їх рештками, 3 види (4,5%) живляться і тваринними і рослинними організмами незалежно від місця їх локалізації, 19 видів (28,5%) живляться переважно тваринними організмами бентосу, 10 видів (15%) надають перевагу зоопланктону, 17 видів (25%) живляться переважно тваринною їжею незалежно від місця її локалізації, по 1 виду (по 1,5%) належать до перифітофагів та фітофагів, 2 види (3%) – споживачі переважно фітопланктону.

До заростевих риб належать 8 видів (12%), до пелагічних – 19 видів (28,5%), до придонних – 21 вид (31%), до таких, що тримаються у товщі води, але у нижніх її шарах – 19 видів (28,5%). До довгоциклових відносяться 40 видів (60%), до короткоциклових – 27 видів (40%) іхтіофауни регіону досліджень.

З початку ХХ століття у іхтіофауні найбільш суттєво зменшилася частка реофільних видів (з 49% до 38%), за відповідного зростання частки лімнофільних (з 29% до 43%), причому цей процес відбувся головним чином до 1960-х років, а також поступово, з 39% до 28%, зменшувалася частка видів з одноразовим нерестом. Також дещо зменшилися частки прісноводних, анадромних, напівпрохідних, з одноразовим нерестом, літофільних, псамо-літофільних, зообентофагів, пелагічних та довгоциклових риб, за зростання часток у іхтіофауні риб різноводних, лімнофільних, туводних, з порційним нерестом, малако-літофільних та з весняно-літнім нерестовим сезоном. Але ступінь змін останніх незначна, до 7% різниці між частками екологічної групи у іхтіофауні.

Випадки появи або зникнення цілих екологічних груп стосуються лише представлених 1 видом, таких як риби з вивідковою камерою з *Syngnathus abaster*

чи фітофаги з *Stenopharyngodon idella*, за винятком групи риб-вселенців з частковою натуралізацією, які збільшили свою частку у іхтіофауні з 0% до 10%.

Порівняльний аналіз рибного населення різних груп водних об'єктів.

Корінне русло середньої течії Сіверського Дінця та лівобережні притоки річки мають найбагатший видовий склад – по 43 види міног та риб. Дещо менше, 40 видів, налічується в іхтіофауні корінного русла його верхньої течії. У правобережних притоках відмічено 36 видів, у великих водосховищах – 33 види, у водоймах-охолоджувачах – 32 види, у малих водосховищах – 29 видів, у ставках – 25 видів. Найменша кількість видів зафіксована у озерах регіону – лише 18 видів та у водогосподарській системі каналу «Дніпро–Донбас» – 24 види.

За результатами розрахунку індексу спільності Жаккара для видового складу риб десяти гідрологічно різних ділянок та груп водойм встановлено, що найбільшими індексами спільності характеризуються іхтіофауни великих і малих водосховищ (0,85), великих водосховищ і водойм-охолоджувачів (0,8), лівобережних приток та руслової ділянки середньої течії (0,76). Найменшими індексами спільності характеризуються іхтіофауни озер і руслової ділянки середньої течії (0,29), озер та водогосподарської системи каналу «Дніпро–Донбас» (0,34), озер та лівобережних приток (0,35), озер і руслової ділянки верхньої течії (0,35). Кластерний аналіз (рис. 3) виявив структуру подібності, яка свідчить про специфіку найменш багатих видами іхтіофаун та про певну однорідність усіх інших, з деякою відокремленістю багатих видами іхтіофаун.

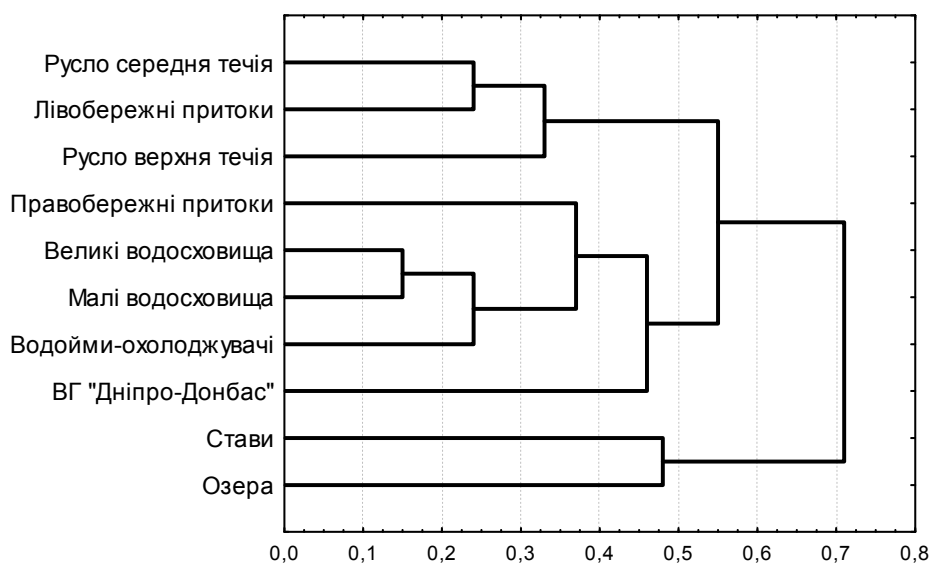


Рис. 3. Дендрограма кластерного аналізу за результатами порівняння даних попарного розрахунку індексу Жаккара для груп водних об'єктів

При порівнянні видового складу за методом Є.С. Смирнова (Смирнов, 1969) найтісніші фауністичні зв'язки (табл. 1) виявлено між іхтіофаунами руслової ділянки середньої течії Сіверського Дінця та іхтіофауною його лівих приток (+0,62). Значну фауністичну подібність мають також іхтіофауни озер та ставів (+0,41). Найбільшу фауністичну різницю зафіксовано між іхтіофауною ставів та іхтіофауною руслової ділянки середньої течії (–0,5), а також між іхтіофауною

озер та іхтіофауною руслової ділянки середньої течії (–0,49). Найбільш високими показниками оригінальності характеризуються іхтіофауна озер (1,9), яка має лише один позитивний зв'язок – з іхтіофауною ставів (+0,41), та руслової ділянки середньої течії (1,64), яка має позитивні зв'язки з іхтіофауною лівобережних приток (+0,62) та з фауною руслової ділянки верхньої течії (+0,24). Найменшими показниками оригінальності характеризуються іхтіофауна малих водосховищ (0,45), що має позитивні зв'язки з трьома групами водних об'єктів – великими водосховищами (+0,21), водоймами-охолоджувачами (+0,12) та правобережними притоками (+0,02). Також низький показник оригінальності має іхтіофауна великих водосховищ (0,48), що має позитивні зв'язки з чотирма групами водних об'єктів – водоймами-охолоджувачами (+0,22), малими водосховищами (+0,21), правобережними притоками (+0,08) та русловою ділянкою верхньої течії (+0,01). Чітко відокремлених «фауністичних ядер» у структурі іхтіофауни не визначено (див. табл. 1).

Таблиця 1

Фауністичні відношення між іхтіофаунами 10 груп водних об'єктів та виділення фауністичних ядер за методом Є.С. Смирнова (Смирнов, 1969)

	<i>A</i>	<i>Б</i>	<i>В</i>	<i>Г</i>	<i>Д</i>	<i>Е</i>	<i>Ж</i>	<i>К</i>	<i>Л</i>	<i>М</i>
<i>A</i>	1,64	0,62	0,24	–0,23	–0,3	–0,47	–0,14	–0,5	–0,11	–0,49
<i>Б</i>	0,62	1,13	0,18	0,15	–0,13	–0,31	–0,19	–0,46	–0,25	–0,46
<i>В</i>	0,24	0,18	0,89	0,03	0,01	–0,16	–0,13	–0,32	–0,28	–0,4
<i>Г</i>	–0,23	0,15	0,03	0,81	0,08	–0,1	0,02	–0,25	–0,12	–0,32
<i>Д</i>	–0,3	–0,13	0,01	0,08	0,48	0,22	0,21	–0,06	–0,11	–0,31
<i>Е</i>	–0,47	–0,31	–0,16	–0,1	0,22	0,61	0,12	0,2	0,01	–0,05
<i>Ж</i>	–0,14	–0,19	–0,13	0,02	0,21	0,12	0,45	–0,03	–0,002	–0,2
<i>К</i>	–0,5	–0,46	–0,32	–0,25	–0,06	0,2	–0,03	1,24	–0,17	0,41
<i>Л</i>	–0,11	–0,25	–0,28	–0,12	–0,11	0,01	–0,002	–0,17	1,15	–0,03
<i>М</i>	–0,49	–0,46	–0,4	–0,32	–0,31	–0,05	–0,2	0,41	–0,03	1,9

Примітки. Кластери: *A* – корінне русло Сіверського Дінця, верхня течія; *Б* – корінне русло Сіверського Дінця, середня течія; *В* – лівобережні притоки Сіверського Дінця; *Г* – правобережні притоки Сіверського Дінця; *Д* – великі водосховища; *Е* – малі водосховища; *Ж* – водойми-охолоджувачі; *К* – стави; *Л* – озера; *М* – водогосподарська система каналу «Дніпро–Донбас».

На підставі даних щодо іхтіофаун різних ділянок корінного русла Сіверського Дінця і різних ділянок його придаткової системи отримано загальну картину розподілу іхтіорізноманіття за гідрографічною мережею регіону. Кількість видів змінюється від максимальної – 43 види у русловій ділянці нижньої течії Сіверського Дінця та нижніх і середніх частинах русел його лівобережних приток до 2–3 видів у верхів'ях річок. Спостерігається загальний тренд до поступового збільшення видового багатства риб при просуванні вниз за течією річок.

Порівняння угруповань риб пробних ділянок на різних водних об'єктах.

Лови мальковою волокушею проведено у річці Сіверський Донець у 2011–2012 роках (див. рис. 1, ділянка № 1), річці Оскіл у 2009–2010 роках (див. рис. 1, ділянка № 2), річці Айдар у 2010–2011 роках (див. рис. 1, ділянка № 3).

Найбільшим видовим багатством характеризувалась ділянка Сіверського Дінця – 25 видів, але індекс видового різноманіття у середньому становив 1,54 при індексі рівномірності розподілу 0,51, що дещо нижче значень цих індексів у Осколі, які становили у середньому 1,96 та 0,65 відповідно. Причиною меншого, ніж в Осколі, індексу видового різноманіття є істотне домінування в уловах одного виду – *Alburnus alburnus*, частка якого у загальному улові у середньому перевищує 51%, у той час як у Осколі найбільша кількісна частка виду, тієї ж самої верховодки, в улові у середньому складала дещо менше 32%. Загальні улови у Айдарі склалися з найменшої кількості видів – 19 і характеризувалися найменшим індексом видового різноманіття – 1,42, при індексі рівномірності видового розподілу 0,49 (табл. 2).

У середньому в уловах зі всіх річок за чисельністю домінували *Alburnus alburnus* (13,46±5,85%), *Rhodeus amarus* (28,69±24,75%) та *Rutilus rutilus* (13,46±5,85%), а за масою – *Rutilus rutilus* – 24,05±6,07%, *Alburnus alburnus* – 22,78±16,18% та *Perca fluviatilis* – 11,86±7,34%.

Таблиця 2

Підсумкові дані щодо уловів з пробних ділянок на різних річках

Характеристики	р. Айдар, 2010–2011 рр	р. Оскіл, 2009–2010 рр	р. С. Донець, 2011–2012 рр
Кількість видів	18,5±0,71	18±1,4	24,5±0,71
Кількість особин	1596,5±125	612±199	1269±226
Маса улову, гр	4949,2±388	2264,4±738	5386,3±408
Середня маса особини, гр	3,09±0,18	3,62±0,49	4,28±0,44
Індекс Шенона-Уівера	1,42±0,04	1,96±0,13	1,54±0,03
Індекс Піелу	0,49±0,02	0,65±0,04	0,49±0,002

Порівняння структури угруповання риб окремої ділянки у різні роки. За середніми показниками у іхтіоценозі піщаних мілководь Сіверського Дінця на протязі 2011–2016 років і чисельно, і за масою домінує *Alburnus alburnus* (рис. 4). Наступні три види – *Rhodeus amarus*, *Rutilus rutilus* та *Perca fluviatilis* у середньому також займають домінуючі позиції, хоча порядок і ступінь їх домінування значно відрізняються як за категоріями (чисельність чи маса), так і у різні роки. Поодинокими особинами трапились *Eudontomyzon mariae*, *Aspius aspius* та *Chondrostoma variable*. Розрахований за отриманими даними індекс видового різноманіття коливався за роками від 1,37 у 2015 році до 2,17 у 2016 році, при середньому значенні за період досліджень 1,65±0,3. Індекс рівномірності видового розподілу коливався від 0,48 у 2012 році до 0,74 у 2016 році при

середньому значенні $0,55 \pm 0,1$ за період досліджень. Улови 2016 року демонструють найвищий індекс Шенона-Уівера, хоча загальна кількість видів в уловах була найменшою – 19 видів, порівняно з 24 видами у 2011 році та 23 видами у 2012 році. У 2016 році відмічений і найменший показник домінування одного виду у уловах за відносною чисельністю, а саме 11,5% *Alburnus alburnus*.

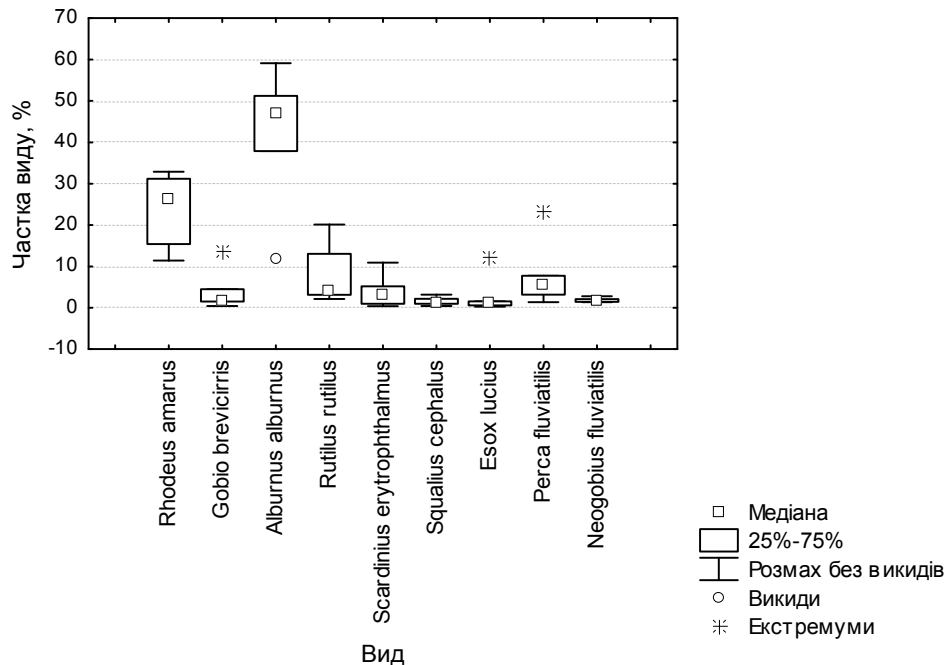


Рис. 4. Діаграма розмаху кількісних часток дев'яти найбільш чисельних видів у іхтіоценозі у 2011–2016 роках.

При порівнянні структури сучасного іхтіоценозу мілководь Осколу з літературними даними встановлено, що в уловах мальковою волокушею А.Д. Масловського 1953 року за чисельністю домінували *Rutilus rutilus* (44,6%), *Alburnus alburnus* (26,8%) та *Abramis brama* (6,8%), а у наших уловах 2009–2010 роках – *Alburnus alburnus* (30,2%), *Squalius cephalus* (21,9%) та *Rutilus rutilus* (15,5%). Поодинокими особинами у 1953 році траплялись *Alburnus leobergi*, *Chondrostoma variable*, *Silurus glanis* та *Neogobius fluviatilis*, а у 2009–2010 роках – *Romanogobio tanaiticus*, *Abramis brama*, *Chondrostoma variable* та *Sabanejewia baltica*. Розрахований нами за даними 1953 року індекс видового різноманіття Шенона-Уівера дорівнював 1,62 при значенні індексу рівномірності видового розподілу 0,55 проти відповідно 1,96 та 0,65 у сучасний період.

Порівняння відмінностей у угрупованнях риб пробних ділянок з різних річок та з однієї річки у різні роки. Порівняння вибірок за допомогою методу головних компонент доводить, що відмінності у вибірках різних років з однієї ділянки річки є менш значними, ніж відмінності між вибірками зі схожих біотопів різних річок (рис. 5). Рівень значущості відмінностей між двома групами вибірок, за результатом попарного розрахунку дистанцій між вибірками всередині кожної групи, дорівнював 0,018 за критерієм Манна-Уітні.

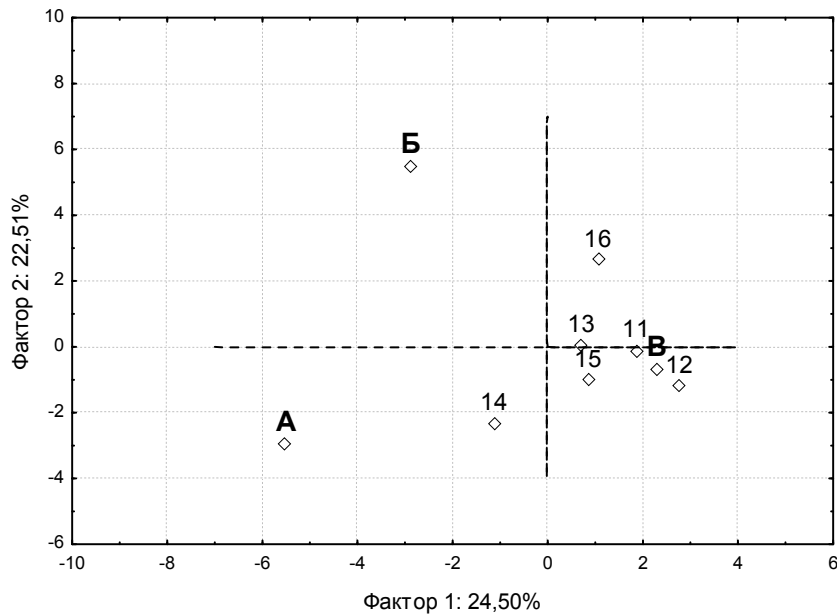


Рис. 5. Розташування досліджуваних вибірок у площині головних компонент.

Примітки: А – р. Айдар, Б – р. Оскіл ; В – р. Сіверський Донець; 11 – 20011 р., 12 – 2012 р., 13 – 2013 р., 14 – 2014 р., 15 – 2015 р., 16 – 2016 р.

Порівняння багаторічної динаміки основних характеристик угруповання риб та динаміки основних гідрологічних та гідрометеорологічних показників. Проведено порівняння динамік кількісної та масової часток в угрупованні 15 видів, які зустрічалися протягом усіх 6 років спостережень, щільності скупчення та загальної біомаси, загальної кількості видів у улові та індексу Шенона-Уівера з міжрічною динамікою тривалості та максимального рівня повені, динаміками кількості опадів та середньодобової температури повітря у період лову (червень–липень), у нерестовий період (квітень–червень), у період льодоставу (січень–березень) та у першому півріччі (січень–червень), що спостерігались у рік проведення спостережень. Для порівнянь динаміки характеристик іхтіоценозу з динамікою показників року, що передував лову, використано вищезгадані параметри, але замість півріччя взято показники всього року. Значуща кореляція ($p \leq 0,05$, без застосування поправки Бонфероні) виявлена лише у 13 випадках з 340 порівнянь для року спостережень та лише у 19 випадках з 340 порівнянь для попереднього року (приклад – рис. 6).

Із загальних 32 випадків значущих кореляцій, різні характеристики угруповання продемонстрували зв'язок з показниками січня–березня у 9 випадках, а з показниками квітня–червня у 10 випадках.

У межах одного календарного року найбільше впливали на угруповання умови зимівлі (7 кореляцій з 13), у той же час ефект впливу умов нерестового (для більшості видів риб) періоду більше проявлявся на наступний рік (9 кореляцій з 19). Значущий ($p \leq 0,05$, без застосування поправки Бонфероні) взаємозв'язок одночасно і температурного режиму і режиму опадів певного періоду року одразу і на кількісну, і на масову частку виду, який виявляли за допомогою канонічного аналізу, було зафіксовано лише у 5 випадках із 60 порівнянь.



Рис. 6. Динаміки кількісних часток *Blicca bjoerkna*, *Squalius cephalus* та тривалості періоду повені у рік, що передував року проведення лову.

У разі застосування до вищенаведених порівнянь поправки Бонфероні для множинних порівнянь, жодна з кореляцій не виявиться статистично значущою. Таким чином, динаміка структури досліджуваного угруповання риб не може бути пояснена лише обраними нами чинниками, а, вірогідніше усього, обумовлюється складним комплексом цих та інших абіотичних та біотичних факторів у їх взаємодії, вивчення чого потребує подальших зусиль і більш тривалого періоду спостережень.

Аналіз факторів, що обумовлюють загальну динаміку іхтіофауни. Накопичення наукових даних дозволяє вносити до фауністичних списків раніше не відмічені аборигенні види, реєструвати появу нових адвентивних видів та виправляти помилки попередніх досліджень. Так, вважається помилковим внесення до списків іхтіофауни басейну трьох видів риб: *Leuciscus leuciscus*, *Gasterosteus aculeatus* та *Cottus gobio* (Шандиков, Гончаров, 2008). За останні 30 років у водоймах досліджуваної ділянки басейну виявлено 2 аборигенних види – *Phoxinus phoxinus* та *Rhynchocypris percniurus*, та зареєстровано появу 7 видів-адвентиків, які повністю натуралізувалися (Денщик, Самчук, 1990; Мовчан, Денщик, 1992а,б; Денщик, 1997; Гончаров, 2008; Shandikov et al., 2009; Загороднюк, 2012). Внаслідок змін у систематиці риб до іхтіофауни басейну внесено *Carassius auratus* (Межжерин и др., 2009) та *Cobitis tanaitica* (Шандиков, Кривохижа, 2008).

Опрацьовані дані щодо гідрохімічних показників води у районі Донецької гідробіологічної станції у 1935–1937 роках (Пашкова, 1940), інформація про загибель риб від погіршення якості води внаслідок діяльності людини на початку ХХ століття (Брызгалін, 1917; Резников, 1926), дані про далеку від критичної сучасну якість води у річках (Сучасний..., 2011), надають підстави припустити, що динаміка рівня забрудненості води не була ключовим фактором у зміні видового багатства риб Сіверського Дінця.

Внаслідок перекриття греблями водотоків на значних ділянках уповільнилася течія та збільшилось замулення, що погіршило умови існування реофільних видів. Цим обумовлено зникнення *Alburnoides rossicus* з усього басейну Сіверського

Дінця, а *Acipenser ruthenus* – з його верхньої течії. Причина зникнення діадромних *Acipenser gueldenstaedtii* та *Huso huso* з усього басейну, а *Alburnus leobergi*, *Rutilus frisii* та *Vimba vimba* – з ділянки вище дамби біля міста Щастя Луганської області – відсутність шлюзів та рибопропускних споруд на греблях. У той же час у штучних водоймах склалися сприятливі умови для нагулу *Clupeonella cultriventris* та крупних планктофагів – *Polyodon spathula*, *Aristichthys nobilis* та *Hypophthalmichthys molitrix*. Гідротехнічне будівництво сприяє більш плавному розподілу річкового стоку протягом року. В поєднанні зі зміною режиму опадів, це суттєво зменшило кількість річок, на яких спостерігається явища літнього пересихання. Цей чинник сприяє розповсюдженню адвентиків, таких як *Pungitius platygaster* та *Knipowitschia caucasica*, які не залежать у розмноженні від повені, але уникають лентичних водойм з низьким рівнем кисню. Канал «Дніпро–Донбас», з'єднавши сусідні річкові басейни, став шляхом потрапляння у Сіверський Донець *Clupeonella cultriventris*, *Syngnathus abaster* та *Ponticola kessleri*.

Причиною зникнення з регіону *Pelecus cultratus* та *Benthophilus durrelli*, вірогідно, є зменшення інтенсивності руслових процесів, обміління, заростання та замулення руслових ділянок річок. Тенденція останніх десятиліть до підвищення середньосезонних температур найбільш чітко відстежується у зимовий період, внаслідок чого скорочується період льодоставу, що сприяє виживанню усіх адвентивних видів риб, не пристосованих до тривалої зимової діапаузи.

З початку 2000-х років основну частину рибної продукції у регіоні отримують з водойм, на яких створені спеціальні товарні рибні господарства (СТРГ). Щорічно в регіоні добувається близько 8–12 тис. т риби (не менше 4–5% від показників загальноукраїнського вилову в прісних водах). За нашими даними, жоден із основних об'єктів вилову не зник зі складу іхтіофауни за останні десятиліття, тобто рибогосподарське вилучення суттєвого не вплинуло на загальний склад іхтіофауни регіону.

У той же час вселення риб у рибогосподарські водойми є ключовим чинником формування їх іхтіофауни. Об'єктами цілеспрямованого вселення були чи є *Anguilla anguilla*, *Carassius gibelio*, *Cyprinus carpio*, *Ctenopharyngodon idella*, *Aristichthys nobilis*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Ictiobus cyprinellus*, *Ictalurus punctatus*, *Coregonus peled*, *Gambusia holbrooki*. Протягом 2005–2014 років у водойми регіону щорічно вселяли 145,4±83,6 екз./га товстолобів, 11,6±7,9 екз./га білого амура, 49,42±36,25 екз./га коропа, 7,5±18,1 екз./га карася, 1,6±3,6 екз./га ляща та 0,03±0,07 екз./га судака. Безпосередньо у русло Сіверського Дінця вселені близько 228,5 тис. двохліток товстолобів, 8,0 тис. білого амура та 33,6 тис. коропа. Із рибозоводних господарств потрапляє у водні об'єкти басейну *Polyodon spathula*. Об'єктами ненавмисного вселення, з рибопосадковим матеріалом цінних видів, є *Pseudorasbora parva*, *Lepomis gibbosus* та *Knipowitschia caucasica*.

Вплив любительського рибальства на іхтіофауну досліджувався у національних природних парках регіону. У Сіверському Дінці на території НПП «Гомільшанські ліси» протягом 2010–2013 років основними об'єктами вилову були *Perca fluviatilis*, *Rutilus rutilus*, *Esox lucius*, *Blicca bjoerkna*, *Scardinius*

erythrophthalmus, *Abramis brama*, *Silurus glanis*, види та форми з *Carassius auratus*–комплексу та *Tinca tinca*. У середньому рибальством займалися щоденно $0,77 \pm 0,3$ осіб на 1 км облікового маршруту, якими вилучалося загалом щороку $1857,25 \pm 246,6$ кг риби ($0,44 \pm 0,29$ кг на особу на добу). У святкові та вихідні дні налічувалось $1,21 \pm 0,6$ осіб/км, з середнім уловом $0,37 \pm 0,3$ кг на особу на добу. Під час підводного полювання в середньому добувається більше риби ($3,1 \pm 1,9$ кг на особу на добу) при більш обмеженому видовому складі, з суттєво вищим відсотком окремих видів – *Silurus glanis* та *Sander lucioperca*. В цілому ж підводними мисливцями добувається до 10% річного обсягу вилову у НПП. Річку Оскіл у межах НПП «Дворічанський» відвідує істотно менше рибалок (в середньому $0,03 \pm 0,01$ осіб на 1 км маршруту), але і середній улов тут більш суттєвий ($1,1 \pm 0,6$ кг на особу на добу).

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЗБЕРЕЖЕННЯ ІХТІОРІЗНОМАНІТТЯ

Один вид сучасної іхтофауни регіону, *Acipenser ruthenus*, має міжнародний соціологічний статус, а саме категорію «вразливий» у Європейському Червоному списку прісноводних риб (Freyhof, Brooks, 2011). 23 види занесені до Додатку III Конвенції про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі (Conservation..., 1979). До Червоної книги України (2009) внесені 11 видів риб регіону (19% іхтіофауни). Офіційний природоохоронний статус на регіональному рівні мають також ще 10 видів на території Луганської області (Перелік..., 2010) та 2 види у Харківській області (Перелік..., 2001). Пропонується оприлюднити регіональний список риб Донецької області та надати йому офіційний статус, надати офіційний статус новим науковим рекомендаціям щодо раритетних риб Харківської області (Червона..., 2013), вилучити *Anguilla anguilla*, як вид-вселенець, та *Cottus gobio*, як вид, що не належить фауні басейну, з природоохоронного списку видів Луганської області.

Як механізм покращення дієвості соціологічних списків пропонується розробка та впровадження планів дій щодо збереження рідкісних видів як у рамках здійснення природоохоронної діяльності, так і в практиці ведення господарської діяльності. Стосовно видів, занесених до Червоної книги України, такі плани отримують офіційний статус у рамках виконання вимог Закону України «Про Червону книгу України» (2009), а на регіональному рівні набувають офіційного статусу як місцеві екологічні програми.

Кордони об'єктів природно-заповідного фонду регіону, навіть якщо останні розташовані по обидва боки водотоку, часто проходять лише по урізу води. Русла великих та середніх річок не входять до складу заповідників чи заповідних зон національних природних парків регіону. Площа 4 іхтіологічних заказників (940 га), які до того ж розташовані лише у Луганській області, становить менше 0,5 % від загальної площі ПЗФ регіону. Гідрологічні заказники мають незначну акваторію, любительське рибальство на їх території не обмежується. З метою покращання ситуації пропонується створити об'єкт ПЗФ на руслових ділянках річок Сіверський Донець і Оскіл у районі їх злиття, провести зміну зонування у місцях мешкання рідкісних видів риб та встановити обмеження щодо рибальства

на територіях НПП «Гомільшанські ліси» та НПП «Дворічанський», а також включити руслову ділянку Сіверського Дінця до території НПП «Святі гори». Установи ПЗФ мають сприяти з'ясуванню реальних обсягів і структури любительських уловів як складової частини антропогенного навантаження на екосистеми, а також мають стати майданчиками для розробки та втілення планів реновації популяцій зниклих чи відновлення ареалу та чисельності рідкісних видів.

До підводного полювання, яке має можливість забезпечення високого рівня селективності як за видовим складом, так і за розмірно-масовими показниками уловів, мають бути застосовані більш жорсткіші обмеження у порівнянні з іншими видами любительського рибальства.

Рибогосподарська діяльність на водоймах повинна здійснюватися на підставі науково-біологічного обґрунтування. Але під час процедури погодженнями дозвільних документів для рибогосподарської діяльності у регіоні не перевіряється достовірність даних щодо наявності та адекватності заходів щодо збереження рідкісних видів риб. До нормативно-правової бази мають бути внесені зміни, що забезпечать залучення до експертизи науково-біологічних обґрунтувань фахівців, які працюють у галузі вивчення та збереження біорізноманіття.

Чинним законодавством забороняється споруджувати водосховища і стави загальним обсягом, що перевищує обсяг стоку річки в розрахунковий маловодний рік, який спостерігається один раз у двадцять років. Навіть якщо такі норми і були дотримані під час будівництва, то показники стоку річок у останні десятиліття змінилися (Вишневецький, 2001, 2003). Необхідно провести перерахунок гідрологічних показників та, у разі виявлення невідповідностей, зменшити кількість штучних водойм.

ВИСНОВКИ

Визначено та проаналізовано у еколого-фауністичному та соціологічному аспектах загальний склад, сучасний стан та багаторічну динаміку іхтіофауни Сіверського Дінця, з'ясовано основні чинники, що їх обумовлюють, за результатами чого сформульовано наступні висновки:

1. Сучасна іхтіофауна гідроекосистем басейну верхньої та середньої течій Сіверського Дінця представлена одним видом міног, 57 видами променеперих риб з 47 родів 16 родин 9 рядів, а також формами з двох диплоїдно-поліплоїдних гібридних комплексів риб.

2. У регіоні досліджень відмічено 15 адвентивних видів риб, що становить майже 26% сучасного складу іхтіофауни. Із них 9 видів є чужорідними для всієї фауни України: веслоніс *Polyodon spathula*, білий амур *Stenopharyngodon idella*, китайський карась *Carassius auratus*, сріблястий карась *Carassius gibelio*, строкатий товстолоб *Aristichthys nobilis*, білий товстолоб *Hypophthalmichthys molitrix*, амурський чебачок *Pseudorasbora parva*, каналний сом *Ictalurus punctatus* та звичайний сонячний окунь *Lepomis gibbosus*. Чужорідними для фауни Сіверського Дінця видами нативної фауни України є європейський вугор *Anguilla anguilla*, чорноморсько-азовська тюлька *Clupeonella cultriventris*, південна

багатооголкова колючка *Pungitius platygaster*, пухлощока риба-голка *Syngnathus abaster*, кавказька кніповичія *Knipowitschia caucasica* та бичок-головач *Ponticola kessleri*. Чисельність та розповсюдження 6 видів-вселенців, тобто понад 10% сучасного складу іхтіофауни, підтримуються лише шляхом штучного вселення.

3. За результатами досліджень не підтверджено мешкання у басейні шести нативних видів: російського осетра *Acipenser gueldenstaedtii*, білуги *Huso huso*, російської бистрянки *Alburnoides rossicus*, чехоні *Pelecus cultratus*, волзького судака *Sander volgensis* та донського бичка-пуголовка *Benthophilus durrelli*, а також трьох раніше відмічених адвентивних видів: великоротого буфало *Ictiobus cyprinellus*, пеляді *Coregonus peled* та хольбрукської гамбузії *Gambusia holbrooki*.

4. Іхтіофауни груп гідрологічно відмінних водних об'єктів басейну не формують чітко відокремлених «фауністичних ядер». Найбільш високими показниками оригінальності (за Є.С. Смирновим) характеризуються фауни озер (1,9) та руслової ділянки середньої течії Сіверського Дінця (1,64). Найбільшим видовим багатством характеризуються руслова ділянка Сіверського Дінця у його середній течії та лівобережні притоки Сіверського Дінця (по 43 види), найменшим – озерні екосистеми регіону (18 видів).

5. Загальний розподіл іхтіофауни за гідрографічною мережею демонструє тенденцію до поступового збільшення видового багатства при просуванні від витоків річок вниз за течією до кінця середньої течії Сіверського Дінця з 1–2 до 40–43 видів.

6. Найбільший індекс видового різноманіття (Шенона-Уівера) спостерігався у іхтіоценозі річки Оскіл ($1,96 \pm 0,13$), хоча тут зафіксовані лише 20 видів та форм риб проти максимальних 25 у Сіверському Дінці і відсутні види чи форми, яких не було б у інших річках. Найменшим індексом видового різноманіття характеризувався іхтіоценоз у річці Айдар ($1,42 \pm 0,04$), він містив і найменшу кількість видів та форм – 19, при максимальній з усіх іхтіоценозів кількісній частці одного виду (європейський гірчак *Rhodeus amarus* – $60,58 \pm 1,83\%$).

7. В іхтіоценозі піщаних мілководь Сіверського Дінця протягом 2011–2016 років за чисельністю ($42,2 \pm 16,76\%$) і за масою ($37,88 \pm 20,32\%$) домінувала верховодка *Alburnus alburnus*. Європейський гірчак *Rhodeus amarus*, звичайна плітка *Rutilus rutilus* та звичайний окунь *Perca fluviatilis* займають субдомінуючі позиції, відповідно $23,9 \pm 9\%$, $7,81 \pm 7,2\%$ та $7,7 \pm 8\%$ за чисельністю, $8,8 \pm 4,3\%$, $13,1 \pm 8,1\%$ та $9,6 \pm 3,4\%$ за масою. Порядок і ступінь домінування значно відрізняються як за категоріями, так і у різні роки.

8. Встановлено, що кореляційний зв'язок між динамікою структури іхтіоценозу піщаних мілководь Сіверського Дінця та динамікою їх гідрологічних показників, а також гідрометеорологічних умов, слабкий і невірогідний.

9. Внаслідок змін гідрологічного та гідрохімічного режимів водних об'єктів, штучних міжбасейнових з'єднань, рибогосподарської діяльності та любительського рибальства простежується загальна тенденція збереження і навіть збільшення іхтіорізноманіття у регіоні за рахунок або частково натуралізованих (білий амур *Stenopharyngodon idella*, строкатий *Aristichthys nobilis* та білий *Hypophthalmichthys molitrix* товстолоби), або короткоциклових, малоцінних чи

непридатних для господарського використання видів (чорноморсько-азовська тюлька *Clupeonella cultriventris*, південна багатоголкова колючка *Pungitius platygaster*, пухлощока риба-голка *Syngnathus abaster*, кавказька кніповичія *Knipowitschia caucasica*), при зменшенні чисельності і розповсюдження або зникненні цінних у риболовецькому аспекті нативних видів (стерлядь *Acipenser ruthenus*, вирезуб *Rutilus frisii*, волзький судак *Sander volgensis*).

10. З метою збереження іхтіорізноманіття водойм та водотоків регіону пропонується підвищення якості та дієвості офіційних природоохоронних списків, удосконалення мережі та засад створення і функціонування об'єктів природно-заповідного фонду, розробка Планів дій щодо збереження певних видів, регламентація любительського рибальства та удосконалення засад функціонування спеціальних товарних рибних господарств, а також часткове відновлення гідрологічного балансу річок.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Публікації у фахових наукових виданнях:

1. Гончаров Г.Л. До питання про розширення ареалу чебачка амурського / Г.Л. Гончаров // Заповідна справа в Україні. – 2008. – Т.14, вип.2. – С. 74–75.
2. Шандиков Г.А. Редкие виды рыб бассейна Северского Донца Северо-Восточной Украины / Г.А. Шандиков, **Г.Л. Гончаров** // Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна. Серія: біологія. – 2008. – Вип.8., № 828. – С. 65–90. (*Дисертант приймав участь у постановці завдання, зборі і обробці емпіричних даних, інтерпретації результатів дослідження*).
3. Гончаров Г.Л. Анотований список іхтіофауни Національного природного парку «Гомільшанські ліси» // Заповідна справа в Україні. – 2011. – Т. 17, вип. 1 – 2. – С. 70–76.
4. Виноградова К. П. Вивчення флуктуючої асиметрії річкового окуня (*Perca fluviatilis* L., 1758) / К.П. Виноградова, Ю.В. Сакун, К.М. Белоусова, **Г.Л. Гончаров**, Д.А. Шабанов // Збірник праць ХПУ ім. Г.С. Сковороди: Біологія та валеологія. – 2012. – Вип. 14. – С. 9–17. (*Дисертант приймав участь у постановці завдання, зборі емпіричних даних та інтерпретації результатів дослідження*).
5. Банік М.В. Ключові водно-болотні угіддя Харківської області: сучасний стан та відповідність критеріям Рамсарської угоди / М.В. Банік, А.А. Атемасов, **Г.Л. Гончаров**, Н.Б. Саїдахмедова, Г.С. Надточій, А.П. Біатов // Заповідна справа в Україні. – 2013. – Т.19, вип.1. – С. 1–5. (*Дисертант приймав участь у постановці завдання та в інтерпретації результатів, виконав іхтіологічну частину дослідження*).
6. Гончаров Г.Л. Риби національного природного парку «Дворічанський» // Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна. Серія: біологія. – 2014. – Вип. 19, № 1097. – С. 56–61.
7. Гончаров Г.Л. Іхтіоценоз піщаних мілководь Сіверського Дінця у районі біологічної станції Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна // Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна. Серія: біологія. – 2014. – Вип.20, № 1100. – С. 122–128.

8. Гончаров Г.Л. Сучасний стан популяцій *Carassius carassius* (Actinopterigii: Cyprinidae) у басейні річки Сіверський Донець // Наукові записки ТНПУ імені Володимира Гнатюка. Серія: біологія. – Спец. випуск: гідроекологія. – 2015. – № 3–4 (64). – С. 123–125.

Публікації у інших виданнях:

1. Гончаров Г.Л. Волзький підуст / Г.Л. Гончаров // Червона книга Харківської області. Тваринний світ. [Гол. ред. Токарський В.А.] – Харків: ХНУ, 2013. – С. 261.

2. Гончаров Г.Л. Ялець Данилевського / Г.Л. Гончаров // Червона книга Харківської області. Тваринний світ. [Гол. ред. Токарський В.А.] – Харків: ХНУ, 2013. – С. 263.

Матеріали та тези конференцій:

1. Гончаров Г.Л. Іхтіофауна Сіверського Дінця у межах НПП «Гомільшанські ліси» – історія вивчення та сучасний стан / Г.Л. Гончаров // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: тези I Міжнар. іхтіол. наук.-практ. конф. — Канів, 2008. – С. 45–48.

2. Гончаров Г.Л. Структура сообщества рыб и рыбообразных верховьев реки Айдар / Г.Л. Гончаров // Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології: тези II міжнар. іхтіол. наук.-практ. конф. – Севастополь, 2009. – С. 27–30.

3. Гончаров Г.Л. Деякі аспекти вивчення та збереження іхтіофауни у придатковій системі Сіверського Дінця / Г.Л. Гончаров // Матер. междунар. науч. конф. – Харьков, 2009. – С. 72–76.

4. Гончаров Г.Л. Знахідки деяких рідкісних видів безщелепних та риб у водоймах басейну Сіверського Дінця / Г.Л. Гончаров // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: матер. III міжнар. наук.-практ. конф. – Дніпропетровськ, 2010. – С. 33–35.

5. Гончаров Г.Л. Некоторые данные о распространении бычков (*Gobiidae:Teleostei*) в бассейне Северского Донца / Г.Л. Гончаров // Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології: тези IV міжнар. іхтіол. наук.-практ. конф. – Одеса: Фенікс, 2011. – С. 73–76.

6. Гончаров Г.Л. Ихтиоценозы территорий природно-заповедного фонда бассейна Северского Донца: изученность и охрана / Г.Л. Гончаров // Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах: матер. VI міжнар. наук. конф. – Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ, 2011. – С. 62–64.

7. Гончаров Г.Л. Порівняльний аналіз морфологічних ознак та харчування бичка–кругляка з різних локалітетів басейну річки Сіверський Донець / Г.Л. Гончаров // Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології: матер. V міжнар. іхтіол. наук.-практ. конф. – Чернівці: Книги-XXI, 2012. – С. 57–60.

8. Гончаров Г.Л. Семейство *Gobiidae* в структуре сообществ рыб бассейна Северского Донца / Г.Л. Гончаров // Структурно-функциональные изменения в популяциях и сообществах на территориях с разным уровнем антропогенной нагрузки: матер. XII междунар. науч.-практ. экол. конф. – Белгород: ИД «Белгород», 2012. – С.40–41.

9. Гончаров Г.Л. Любительское рыболовство как фактор влияния на сообщества рыб охраняемых природных территорий Харьковской области / Г.Л. Гончаров // Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах: матер. VII міжнародної наук. конф. – Дніпропетровськ: Адверта, 2013. – С. 86–87.

10. Гончаров Г.Л. До питання про іхтіофауну річки Оскіл / Г.Л. Гончаров // Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології: матер. VI міжнар. іхтіол. наук.-практ. конф. – Тернопіль: Вектор, 2013. – С. 62–65.

11. Гончаров Г.Л. Деякі особливості *Carassius auratus*-комплексу ізольованого озера біля с. Нежданівка / Г.Л. Гончаров, О.В. Бірюк // Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології: матер. VII міжнар. іхтіол. наук.-практ. конф. – Херсон: Грінь Д.С., 2014. – С. 52–55.

12. Гончаров Г.Л. Динамика рыбного населения верховьев реки Айдар / Г.Л. Гончаров, А.С. Шаповалов // Биоразнообразие и устойчивость живых систем: матер. XIII междунар. науч.-практ. экол. конф. – Белгород: ИД «Белгород», 2014. – С. 75–76.

13. Гончаров Г.Л. Структура уловів малькової волокуші у деяких річках басейну Сіверського Дінця / Г.Л. Гончаров // Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології: матер. VIII Міжнар. іхтіол. наук.-практ. конф. – Херсон: Грінь Д.С., 2015. – С. 39–42.

Подяки. Автор висловлює щиру подяку к.б.н. Г.О. Шандикову за поради та методичну допомогу на початкових етапах цього дослідження.

АНОТАЦІЯ

Гончаров Г.Л. Формування іхтіофауни гідроекосистем басейну річки Сіверський Донець. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.10 – іхтіологія. – Інститут гідробіології НАН України, Київ, 2017.

За результатами аналізу емпіричних даних складено список іхтіофауни регіону, визначено її сучасний склад, проведено таксономічний та еколого-фауністичний аналізи, а також визначено основні риси динаміки рибного населення. Проведено порівняння складу іхтіофаун гідрологічно відмінних ділянок та груп водних об'єктів та визначено загальні риси розповсюдження іхтіорізноманіття за водоймами і водотоками, здійснено порівняння іхтіоценозів модельних ділянок трьох річок регіону та змін у іхтіоценозі модельної ділянки протягом п'яти років.

Вперше після 1927 року підтверджено мешкання у басейні бичка-гінця *Babka gymnotrachelus*, а також вперше достовірно зафіксовано появу трьох адвентивних видів риб: амурського чебачка *Pseudorasbora parva*, звичайного сонячного окуня *Lepomis gibbosus* та бичка-головача *Ponticola kessleri*, а у водоймах Харківської області – адвентивної чорноморсько-азовської тюльки *Clupeonella cultriventris*. Проаналізовано вектори їх включення до складу сучасних іхтіокомплексів Сіверського Донця.

Встановлено та проаналізовано основні фактори, що обумовили сучасний стан іхтіофауни, а також ступінь впливу кожного з них.

На підставі визначених особливостей формування складу іхтіофауни регіону запропоновано 5 напрямів подальшої наукової та природоохоронної діяльності, спрямованих на збереження та відновлення біорізноманіття, а також обґрунтовано необхідність і можливість здійснення низки конкретних природоохоронних заходів.

Ключові слова: іхтіофауна, угруповання риб, басейн Сіверського Дінця, іхтіорізноманіття та його збереження.

SUMMARY

Goncharov G.L. Formation of the fish fauna in the Siversky Donets River Drainage water ecosystems. – Manuscript.

Dissertation for PhD degree in the specialty 03.00.10 – ichthyology. Institute of Hydrobiology, the NAS of Ukraine, Kyiv, 2017.

Author created list of fish fauna and determined current fish composition in the Siversky Donets River drainage. Taxonomical, ecological and faunistical analyses were undertaken too. Main features of fish composition dynamics were obtained. Also, comparison of fish faunas of hydrologically divided sections and groups of water bodies and search of main features for general distribution of fish over the both reservoirs and watercourses were achieved. In addition, comparisons of fish assemblage of three test river section in different rivers and of the same test river section for five years were carried out.

Both main causes of current fish fauna state and level of effects for each of them were ascertained too.

For the first time after 1927, was confirmed that racer goby *Babka gymnotrachelus* is resident for river basin. For the first time, was recorded appearance of stone moroco *Pseudorasbora parva*, pumpkinseed *Lepomis gibbosus* and bighead goby *Ponticola kessleri* in the river basin as adventive species. The first record of adventive Black Sea sprat *Clupeonella cultriventris* in the Kharkiv Region was carried out too. As well as vectors of their penetration to the modern fish complex of the river drainage were analyzed.

Five guidelines on further research and nature conservation activity were proposed in order to save and restore biodiversity of fish. Concrete nature conservation arrangements were justified and argued.

Key words: fish fauna, fish assemblage, Siversky Donets River basin, fish diversity and conservation.

АННОТАЦИЯ

Гончаров Г.Л. Формирование ихтиофауны гидроэкосистем бассейна реки Северский Донец. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.10 – ихтиология. – Институт гидробиологии НАН Украины, Киев, 2017.

В работе дана обобщающая фаунистическая сводка по рыбам, отмеченным в верхнем и среднем течении Северского Донца. Современная ихтиофауна состоит из 57 видов лучеперых рыб, 1 вида миног и рыб из 2 диплоидно-полиплоидных гибридных комплексов. Всего с середины XIX века в регионе зарегистрировано 67 видов. Наибольшее видовое разнообразие характерно для ихтиофаун русла Северского Донца в его среднем течении и левобережных притоков реки (по 43 вида), наименьшее – для озер (19 видов). Наблюдается постепенное увеличение доли в ихтиофауне адвентивных представителей понто-каспийского морского (с 10% до 16%) и китайского равнинного (с 0% до 7%) комплексов рыб, а также представителей североамериканской фауны (с 2% до 5%), при общем сокращении доли аборигенных видов с 95% до 76%.

Показана определенная специфика ихтиофаун групп гидрологически отличных участков и групп водных объектов при общей их подобности и отсутствии четко выраженных «фаунистических ядер». Общее распределение ихтиоразнообразия по гидрографической сети демонстрирует ожидаемую тенденцию к увеличению видового богатства от истоков к устью.

Наибольшее видовое разнообразие характерно для уловов на пробном участке реки Оскол, при том, что в их составе было всего 20 видов, при максимальных 25 видах в Северском Донце, и отсутствовали виды, не выловленные на пробных участках других рек. Наименьшее видовое разнообразие отмечено на пробном участке реки Айдар, с максимальной для всех уловов количественной долей одного вида. В ихтиоценозе пробного участка на протяжении 5 лет количественно и по биомассе доминирует укля *Alburnus alburnus*, а европейский горчак *Rhodeus amarus*, обыкновенная плотва *Rutilus rutilus* и обыкновенный окунь *Perca fluviatilis* занимают субдоминантные позиции, при том, что порядок и степень их доминирования отличаются как по категориям, так и по годам.

Впервые после 1927 года подтверждено обитание в бассейне бычка-гонца *Babka gymnotrachelus*. Впервые достоверно зафиксировано появление адвентивных видов: амурского чебачка *Pseudorasbora parva*, обыкновенного солнечного окуня *Lepomis gibbosus* и бычка-головача *Ponticola kessleri* в бассейне вообще, а черноморско-азовской тюльки *Clupeonella cultriventris* – в Харьковской области. Проанализированы векторы их попадания и распространения в бассейне.

Современная ихтиофауна региона формируются под влиянием комплекса факторов, а именно изменений гидрологического и гидрохимического режима, межбассейновых соединений, рыбохозяйственной деятельности и любительского рыболовства. Для сохранения ихтиоразнообразия предложено усовершенствовать порядок создания и работы объектов природно-заповедного фонда, разработать планы действий по сохранению определенных видов, усилить регламентацию любительского рыболовства, усовершенствовать порядок создания специальных товарных рыбных хозяйств, а также частично восстановить гидрологический баланс водотоков.

Ключевые слова: ихтиофауна, сообщество рыб, бассейн Северского Донца, ихтиоразнообразие и его сохранение.

Підписано до друку 17.02.2017. Формат 60×84 1/16.
Папір офсетний. Друк цифровий.
Ум. друк. арк. 0,9. Наклад 100 примірників.
Замовлення №1458.

Надруковано у друкарні ФОП Тарасенко В. П.
Свідоцтво № 24800170000043751 від 21.02.2002 р.
61124, м. Харків, вул. Зернова, 6/267.
Тел./факс: (0572) 52-82-11