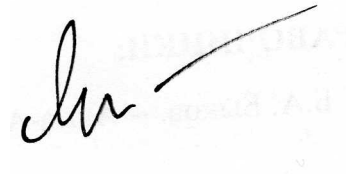


**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ**



ЯВОРСЬКИЙ ВЛАДИСЛАВ ЮРІЙОВИЧ

УДК 591.524.11 (282.247.324)

**МАКРОЗООБЕНТОС НЕЗАРЕГУЛЬОВАНОЇ РІВНИННОЇ
РІЧКОВОЇ СИСТЕМИ (НА ПРИКЛАДІ БАСЕЙНУ ДЕСНИ)**

03.00.17 – гідробіологія

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Київ – 2016

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Інституті гідробіології НАН України.

Науковий керівник: доктор біологічних наук, професор
Афанасьєв Сергій Олександрович,
Інститут гідробіології НАН України,
заступник директора

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук, доцент
Киричук Галина Євгенівна,
Житомирський державний університет ім. Івана Франка,
завідувач кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження
біорізноманіття;

кандидат біологічних наук, доцент,
старший науковий співробітник
Васенко Олександр Георгійович,
Український науково-дослідний інститут екологічних
проблем, перший заступник директора з наукової
роботи

Захист дисертації відбудеться «17» лютого 2016 р. об 11 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.213.01 в Інституті гідробіології НАН України за адресою: 04210, м. Київ, просп. Героїв Сталінграда, 12.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Інституту гідробіології НАН України (м. Київ, просп. Героїв Сталінграда, 12).

Автореферат розісланий «14» січня 2016 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
доктор біологічних наук



А.В. Ліщук

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. В нинішній час в умовах загального зарегулювання рівнинних річок України р. Десна залишилась єдиним крупним водотоком з практично незмінним гідрологічним режимом. Антропогенний вплив в межах української частини басейну Десни досить помірний і механізми самоочищення річки на теперішній час ще діють, але в найближчому майбутньому ситуація може погіршитись, тому всебічне вивчення всього природного комплексу в басейні Десни має неабияке значення. Макрозообентос є однією з найважливіших ланок будь-якої гідроекосистеми, оскільки більшість сучасних методик визначення якості води (деякі з них рекомендовані ВРД ЄС) базується на показниках угруповань донних безхребетних. В той же час, на сучасному етапі він є найменш вивченою природною складовою басейну Десни. Тому дослідження донної фауни саме цієї річки досить актуальне.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконувалась в Інституті гідробіології НАН України у відділі екології водоймищ.

Робота виконувалась в межах бюджетних тем ІГБ НАНУ:

№ 84 «Функціонування біотичних компонентів екосистеми Канівського водоймища у дискретно-континуальних умовах водного середовища» (№ держреєстрації 0101U004988); № 85 «Механізми формування та підтримання біотичної структури річкових систем» (№ держреєстрації 0101U004989); № 96 «Розробка теоретичних основ еволюції екосистем рівнинних водосховищ та методології управління їх екологічним станом» (№ держреєстрації 0106U002148); № 97 «Комплексна оцінка екологічного стану річкових систем різного типу як основа розробки наукових засад збереження та відновлення різноманіття аборигенної іхтіофауни, рідкісних та зникаючих видів риб» (№ держреєстрації 0106U002147); № 112 «Біотичні потоки речовини та енергії як основа функціонування річкових екосистем» (№ держреєстрації 0111U000078).

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційного дослідження є встановлення закономірності структури та особливості розподілу угруповань донних безхребетних в умовах нерегульованої рівнинної річкової системи на прикладі басейну р. Десна та проведення оцінки екологічного стану водних об'єктів за показниками макрозообентосу.

Поставлена мета зумовила необхідність вирішення таких **завдань**:

- дослідити багаторічні зміни якісного складу та структурно-функціональних характеристик макрозообентосу різних ділянок басейну Десни на основі аналізу літературних джерел та власних досліджень;
- встановити домінуючі групи макрозообентосу в руслі Десни з урахуванням біотопічної приналежності та описати основні ценози донної фауни річкової екосистеми;

– дослідити особливості сезонної динаміки структурних показників макрозообентосу та механізми формування угруповань руслово-заплавного комплексу річки;

– з'ясувати роль дрефту у формуванні структури угруповань донних безхребетних р. Десна;

– встановити ознаки дискретно-континуального характеру формування донної макрофауни в басейні Десни;

– дати характеристику екологічного стану русла Десни, її приток та заплавних водойм за даними багаторічних досліджень з використанням сучасних методичних підходів.

Об'єкт дослідження: закономірності формування різноманіття зообентосу у руслі, заплавних водоймах та гирлових ділянках приток Десни та оцінка їхнього сучасного екологічного стану в басейні ріки.

Предмет дослідження: видовий склад, чисельність, біомаса, співвідношення таксономічних груп макрозообентосу в басейні Десни.

Методи досліджень. Для вирішення поставлених завдань у дисертації використовувалися сучасні методи біологічної індикації, що прийняті в міжнародній практиці, зокрема: використовували індекси сапробності зообентосних організмів, розраховані за методикою Пантле-Букка, співвідношення кількості олігохет (індекс Гуднайта-Уїтлі), індекси подібності Серенсена і Вайнштейна, індекс Вудівіса для визначення якості води та ін.

В процесі роботи над дисертацією не були порушені біоетичні норми.

Інформаційну базу дисертаційної роботи склали: зібрані, опрацьовані й узагальнені особисто автором первинні матеріали багаторічних польових досліджень; аналіз фондових матеріалів Інституту гідробіології НАН України, літературних джерел вітчизняних і зарубіжних авторів.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в оцінці екологічного стану річкової екосистеми за показниками макрозообентосу та з'ясуванні ролі дрефту у формуванні структури зообентосу рівнинної річки. Найбільш вагомими науковими результатами дослідження є такі:

вперше:

– встановлені закономірності формування бентосу незарегульованої річки з розвинутою річковою долиною під впливом природних факторів, зокрема повеневих вод;

– встановлена роль дрефту як природного чинника у формуванні угруповань макробезхребетних в умовах водотоку;

удосконалено:

– оцінювання екологічного стану екосистем рівнинних річок на основі встановлення «еталонних» ділянок та визначення класів і категорій якості води за структурно-функціональними характеристиками макробезхребетних;

набули подальшого розвитку:

– науково-методичні підходи щодо типізації ценозів донної фауни в руслі рівнинної річки за біотопічною приналежністю.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані дані про видовий склад, динаміку кількісних показників, біоіндикаційні характеристики донних угруповань ширше розкривають їх роль у процесах функціонування прісноводних біоценозів. Результати роботи можуть бути використані для прогнозування змін в екосистемах, які зазнають антропогенного впливу, що призводить до змін у видовому складі та кількісних показниках популяцій домінуючих видів макрозообентосу. Багаторічні сезонні дослідження донної фауни басейну р. Десни доповнюють сучасні відомості про розповсюдження та екологію макробезхребетних рівнинних річкових екосистем. Практична значимість проведених досліджень визначається можливістю використання матеріалів дисертації при екологічному прогнозуванні, розробці заходів з охорони, збереження та відновлення багатства тваринного світу водойм та водотоків.

Особистий внесок здобувача. Здобувач обґрунтував тему, мету, основні завдання роботи, освоїв необхідні методи дослідження, здійснив відбір та камеральне опрацювання проб макрозообентосу, провів математичну обробку та узагальнення отриманого натурального матеріалу, сформулював основні положення роботи та висновки. Особисто та у співавторстві підготовлено до друку опубліковані наукові праці, в яких викладено основний матеріал дисертації.

Апробація роботи. Результати роботи доповідались на Другій Всеукраїнській науковій конференції «Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія» (Київ, 2003); IV з'їзді Гідроекологічного товариства України (Курортне, 2005); Третій Всеукраїнській науковій конференції «Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія» (Київ, 2006); Всеукраїнській науковій конференції присвяченій 175-річчю заснування кафедри зоології КДУ (Канів, 2009); засіданнях вченої ради Інституту гідробіології НАН України та наукових семінарах відділу екології водоймищ інституту.

Публікації. Основні положення дисертаційної роботи відображено в 11 публікаціях, 5 з яких – у виданнях, які включено до переліку фахових періодичних наукових видань за спеціальностями «Біологічні науки».

Структура та об'єм роботи. Дисертація складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел, який нараховує 134 найменування, та 2-х додатків. Робота викладена на 151 сторінці машинописного тексту, містить 52 таблиці і 15 рисунків. Загальний об'єм рукопису становить 190 сторінок.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертації, сформульовано мету, завдання, об'єкт і предмет дисертаційної роботи, а також відображено наукову новизну, теоретичне та практичне значення одержаних результатів.

У першому розділі «**Стан вивчення зообентосу Десни**» на основі комплексного аналізу наукових літературних джерел досліджено динаміку змін таксонів донної макрофауни та науково-методичні підходи щодо оцінки якості води. Проведений нами аналіз показав, що найменш дослідженою є проблема

санітарно-біологічної оцінки якості води в р. Десні за показниками макрозообентосу.

У розділі проаналізовано результати перших досліджень донної фауни Десни її приток і заплавних водойм, що були проведені співробітниками Київської гідробіологічної станції в 1932–1933 рр., а саме: роботи М. Коротуна (1936–1937 рр.), Я. Ролла, Ю. Марковського, С. Перваченко (1936 р.), В. Кирпичека та Я. Лозицької (1937 р.). Згідно цих результатів визначено, що для басейну Десни в межах України в 30-х роках було констатовано 157 представників донної макрофауни. На початку 60-х років, згідно досліджень В.В. Поліщука (1964 р.), в р. Десні, її притоках і заплавних водоймах було виявлено 509 таксонів донних безхребетних. У цей період набули розвитку науково-методичні підходи щодо вивчення сезонних змін чисельності і біомаси бентосу з мінімумом в квітні і максимумом в червні. Проведено санітарно-біологічну оцінку якості води в Десні за показниками макрозообентосу. З того часу опубліковані дані про ґрунтовні дослідження зообентосу Десни відсутні.

Враховуючи вищезазначені положення результатів дослідження стану вивчення зообентосу Десни, доведена актуальність дослідження як з огляду на необхідність встановлення закономірностей структури та особливостей розподілу угруповань донних безхребетних в умовах незарегульованого стоку, визначення референційних значень біологічних дескрипторів та проведення оцінки екологічного стану водних об'єктів за показниками макрозообентосу.

У другому розділі «**Матеріал і методи досліджень**» проаналізовано географічні та гідрологічні особливості р. Десни і обґрунтовано методику відбору та обробки гідробіологічних проб згідно предмету дослідження.

Відмічається, що Десна – найдовша притока Дніпра, бере свій початок в Смоленській області Російської Федерації північніше м. Єльня, в р-ні с. Пронін і впадає в Дніпро в межах м. Києва. Довжина Десни від верхів'їв до гирла становить 1126 км, площа басейну – 88900 км². На території України протяжність річки складає 591 км, басейн української ділянки Десни займає північну частину лівобережжя Дніпра і знаходиться в двох фізико-географічних зонах – змішаних лісів та лісостеповій. На заході її межа проходить по вододілу з Дніпром і Сожем, на сході та півночі – по кордону з Білорусією і Російською Федерацією, на півдні – по вододілах приток Десни і Дніпра.

За гідрологічними даними і складом організмів донної фауни В.В. Поліщук поділив Десну на три ділянки – від верхів'їв до впадіння р. Вітьми, від впадіння р. Вітьми до впадіння р. Сейму і від впадіння р. Сейму до гирла. Оскільки наші дослідження (окрім 1986 року) проводилися на території України, ми розрізняємо дві ділянки: верхню в межах України (далі верхню) – від кордону з Росією до впадіння Сейму і нижню в межах України (далі нижню) – від впадіння Сейму до гирла.

Матеріалом для роботи були 372 опрацьовані проби макрозообентосу, зоофітосу та дрифту водних безхребетних, що відбиралися в 1986, з 1999 по 2004 рр. та у 2012 р. в руслі Десни, гирлових ділянках 5-ти її приток – Судость,

Шостка, Сейм, Снов і Остер та 17-ти заплавних водоймах різного типу, які розташовані по всій довжині української ділянки річки.

Бентосні проби відбирали за стандартною методикою дночерпаком Петерсена чи Екмана-Берджа з отвором $1/100 \text{ м}^2$, або ж зразки ґрунту $10 \times 10 \times 5$ см вирізали за допомогою плексигласового коробу. Після цього зібраний матеріал промивали і фіксували 4%-ним розчином формаліну. Кількість і біомасу донних безхребетних, що були знайдені в пробах перераховували на 1 м^2 дна річки. Великих молюсків збирали з 1 м^2 дна за допомогою рамки. Кількісні показники зоофітосу перераховували на 1 кг живої ваги рослин. Проби дрейфу брали за допомогою оригінальних дрейфових уловлювачів, що складаються з плексигласової пастки з отвором 20×10 см та зйомного мішка, виготовленого з мельничного газу № 24. Уловлювачі встановлювали на течії, на відстані 5-10 см над ґрунтом. Частину дрейфових проб відбирали за допомогою бентосної драги з перетином вхідного отвору 12 дм^2 .

Визначення видового складу безхребетних в пробах проводили за допомогою мікроскопів МБС-9 і "БІОЛАР" Р-6. Організми зважували на технічних, торсійних і аналітичних вагах після просушування їх на фільтрувальному папері.

У третьому розділі «Кількісні показники, якісний склад та структурно-функціональна характеристика макрозообентосу різних ділянок басейну Десни» на основі аналізу літературних джерел та власних досліджень визначено багаторічні та сезонні зміни кількісних показників, якісного складу та структурно-функціональних характеристик макрозообентосу на різних ділянках Десни.

Результати дослідження свідчать, що донна фауна басейну Десни визначалася домінуванням різних видів олігохет, личинок хірономід та молюсків у різних співвідношеннях. Загальний тренд зміни чисельності зообентосу обумовлено загальним трендом чисельності олігохет (рис. 1).

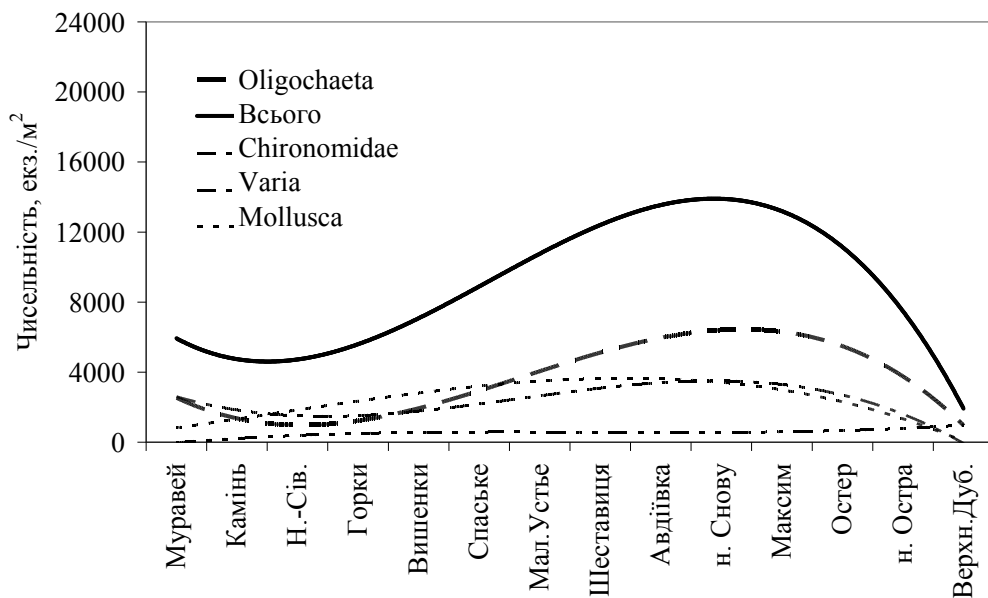


Рис. 1. Розподіл домінуючих груп макрозообентосу Десни в 2012 році

У руслі річки олігохети і хірономіди траплялися в 87% усіх відібраних проб, молюски: червоногі – в 60 %, двостулкові – в 46%. Вміст інших безхребетних в пробах був значно меншим: нематоди – 29%, гелеїди і корофіїди – по 18%, гамариди – 14%, волохокрильці і одноденки – по 11%, п'явки – 10%. Максимальна кількість донної фауни, що була зафіксована в руслі Десни досягала 116,6 тис. екз/м², максимальна біомаса без молюсків – 401,45 г/м², максимальна вага крупних двостулкових молюсків 7,2 кг/м². Загалом в руслі Десни виявлено 149 видів донної фауни, з них 49 – лич. хірономід, 29 – олігохети, 22 – молюски.

Аналіз кількісного розвитку зообентосу вказує на тенденцію поступового збільшення максимальних значень чисельності і біомаси безхребетних у порівнянні з 1930-1932 рр. Так, до 1960-го року середня чисельність макрозообентосу у середній течії річки збільшилась у 2,8, а біомаса – у 3,6 разів, до 1999-го обидва показники зросли більше, ніж у 8,3 рази. У нижній течії чисельність змінилась несуттєво: в 1960-му році відмічено деяке її зниження – на 7% у порівнянні з 30-ми роками, біомаса в 30-х та 60-х роках була одного порядку, а до 1999-го року збільшилась у 3,8 разів.

Результати досліджень донної фауни 1999-2012 рр. вказують на те, що наприкінці ХХ-го – початку ХХІ-го сторіччя у нижній ділянці Десни відбулася структурна перебудова біоценозів дна, що відображено у збільшенні загальних кількісних показників безхребетних у нижній течії річки, зростанні чисельності і біомаси олігохет, що є наслідком замулення та накопичення органічних забруднювачів на досить-таки значних ділянках дна нижньої течії річки.

Сезонну динаміку донної фауни Десни вивчали в нижній ділянці річки, в районі сіл Хотянівка і Новосілки. Визначено, що незважаючи на розбіжності абсолютних значень кількісних показників і більш ніж 40-річну розбіжність у часі, сезонна динаміка чисельності і біомаси (рис. 2) макрозообентосу нижньої ділянки Десни 60-х та 2000-х рр. досить схожа.

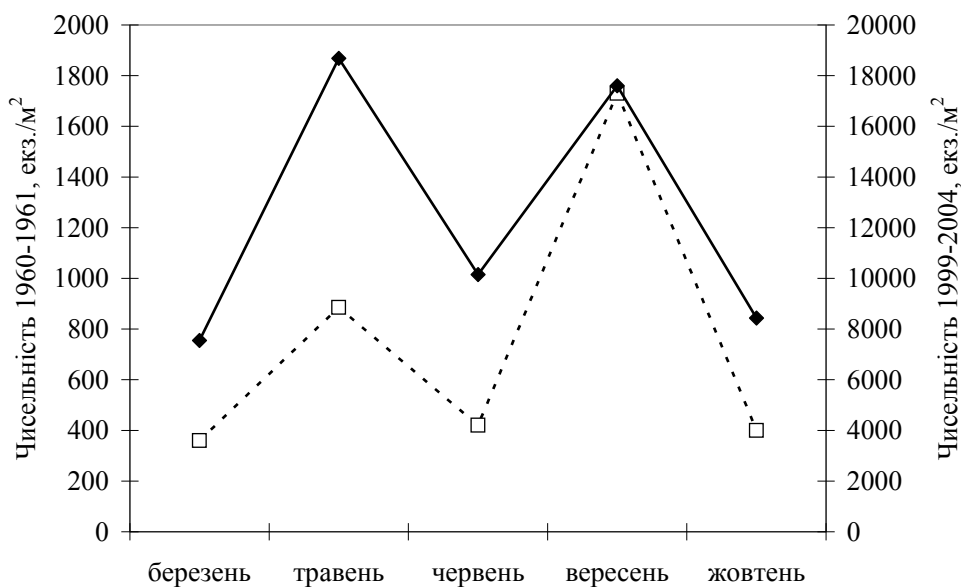




Рис. 2 Сезонна динаміка чисельності і біомаси макрозообентосу (екз/м²) в нижній ділянці Десни в 1960-1961 та 1999-2004 роках

Це вказує на те, що структура зообентосних угруповань Десни зазнала тільки кількісних, а не якісних змін, а екологічний стан річки, незважаючи на значний антропогенний вплив, поки що не набув катастрофічних наслідків, механізми саморегулювання Десни справно працюють і у теперішній час вона перебуває у достатньо стабільному стані.

Максимальна чисельність донної фауни, що була зафіксована в притоках за весь досліджуваний період, складала 66,2 тис. екз./м² (р. Шостка). Максимальна біомаса з молюсками досягала 9505,64 г/м², без них – 144,03 г/м² (р. Судость). Найбільше число видів донної фауни – 33 види в пробі (р. Снов).

Олігохети зустрічалися в усіх 100% зібраних проб, личинки хірономід – у 93%, червононогі молюски – в 80% та двостулкові – у 53%. Видове різноманіття макрозоофауни приток – 109 видів, з них 34 види – хірономіди, 22 – молюски, 17 – олігохети.

Доведено, що вплив приток на формування донної фауни Десни не є однаковим, оскільки вони являють собою окремі гідросистеми в межах басейну річки.

Невід'ємною складовою басейну Десни є екосистеми її заплавних водойм, формування яких в основному пов'язане з русловими процесами по створенню річкової долини. Меандруючи по долині річка часто змінює русло залишаючи його відшнуровані ділянки.

В результаті вищевикладеного було виділено 3 типи заплавних водойм, що представляють послідовні стадії сукцесії:

1) Водойми, що підтримують гідрологічний зв'язок з основним руслом протягом всього року.

2) Водойми, що мають гідрологічний зв'язок з руслом лише під час повеней.

3) Водойми, що мають гідрологічний зв'язок з річкою лише під час високої повені (1 раз на 8–10 років).

Найбільш поширеними організмами серед донної фауни заплавних водойм Десни також були олігохети, личинки хірономід і молюски, хоча кількість інших безхребетних в пробах була значно більшою ніж у руслі і притоках. *Chironomidae* і *Oligochaeta* траплялись у 90% усіх відібраних проб, третю позицію займали черевоногі молюски – 70%. Максимальна кількість донних безхребетних складала 44,7 тис. екз/м², вага м'якого бентосу – 176,42 г/м², загальна ж максимальна біомаса досягала 11958,06 г/ м² (в озерах 2-го, 3-го типів). Видове різноманіття донної фауни (21 - 23 види) було найбільшим в озерах 1-го типу.

Загалом в заплаві Десни було ідентифіковано 205 видів макрофауни, з них 52 види – молюсків, 46 – личинок хірономід, 20 – олігохет.

При порівнянні донної фауни озер 1-го, 2-го і 3-го типів верхньої і нижньої ділянок басейну Десни слід вказати на те, що незалежно від типової приналежності видовий склад безхребетних дещо відрізняється, що пов'язано з відмінностями в умовах існування гідробіонтів у різних фізико-географічних зонах. Однак у водоймах 3-го типу ця різниця більша ніж в інших, оскільки річка "об'єднує" озера 1-го і 2-го типів (індекс Серенсена для озер 1-го типу складав 0,44; 0,2 – для озер 2-го типу і 0,18 – для 3-го типу).

Доведено, що кількість груп донної фауни також знаходиться в залежності від ступеню сполучення водойми з руслом річки і є найбільшою в озерах, що підтримують водообмін з Десною протягом усього року, оскільки донна фауна озер 1-го типу постійно збагачується реофільними видами з руслової ділянки.

У четвертому розділі «**Особливості структурної організації угруповань безхребетних в умовах дії природних чинників**» проаналізовано закономірності формування бентосу незарегульованої річки з розвинутою річковою долиною в умовах впливу природних факторів, зокрема повеневих вод. Так, за досліджуваний період в межах басейну української ділянки Десни було виявлено три різних біотопи макрозообентосу – чисті піски, замулені піски та мул. Угруповання донних безхребетних цих характеризуються різними кількісними показниками і видовим складом макрофауни.

Псамореофільні угруповання зустрічалися по всьому повздовжньому профілю річки. Бентофауна на них відносно збіднена як у кількісному, так і в якісному відношенні. Всього тут відмічено 22 види макробезхребетних.

Площі замулених пісків в руслі значно менші за площі, зайняті чистими пісками, проте саме тут спостерігаються як високі кількісних показників, так і найбільше видове різноманіття зообентосу. Склад безхребетних замулених пісків досягав 45 видів.

Пелореофільні угруповання були розповсюджені ще менше. Здебільшого вони траплялися на уніонідних «щитках», характерних для замулених ділянок

прибережної зони. Під час досліджень на мулі було зафіксовано 34 види макробезхребетних.

Щодо чисельності, біомаси, кількості видів і груп донної фауни різних біотопів басейну Десни, слід зазначити те, що максимальні показники припадають на псамопелофільні біоценози, але найвищі середні значення майже скрізь були зафіксовані на замулених ділянках (табл. 1), з чого можна простежити, що умови існування зообентосу в пелореофільних біотопах цілком задовільні і рівень замуленості в басейні Десни поки ще не набув катастрофічного рівня.

Таблиця 1

Кількісні показники макрозообентосу в різних біотопах

Показники	Субстрат		
	Замулений пісок	Мул	Пісок
Чисельність, екз/м ²	<u>200–116600</u> 9964	<u>600–44700</u> 10567	<u>100–48600</u> 5270
Біомаса без моллюсків, г/м ²	<u>0,03–504,24</u> 15,39	<u>0,59–176,42</u> 24,65	<u>0,001–16,15</u> 2,02
Кількість видів у пробі	<u>2–45</u> 11,2	<u>3–34</u> 11,5	<u>1–22</u> 5,0
Кількість груп у пробі	<u>2–13</u> 6,0	<u>1–11</u> 5,9	<u>1–6</u> 3,0
Біомаса з моллюсками, г/м ²	<u>0,16–19249,06</u> 1254,34	<u>0,59–15208,21</u> 2017,26	<u>0–407,65</u> 40,85

Примітка. Над ризкою – мінімальні і максимальні показники, під ризкою – середні показники.

У рівнинних річках зміщення ґрунтових наносів відбувається головним чином під впливом течії. У Десні донні відклади здебільшого складаються з чистого піску, але на плесах і в місцях затишку, де русло виходить у долину, накопичуються залежі мулу, котрі при збільшенні швидкості течії переміщуються в інше місце. Нестабільні ґрунти, котрі розмиваються, слабо заселяються донними тваринами. Це, насамперед, спостерігається на фарватері річки, де проходить постійне вимивання ґрунтів. Наявність тих чи інших гідробіонтів вказує на якість субстрату. Так, присутність губок вказує на стабільність ґрунтів, що було відмічено в гирлі р. Судость та на ділянці Десни вище впадіння р. Шостки. Зникнення губок вказує на наявність рухомих піщаних і мулових наносів. Мулові наноси приводять до поступових змін псамореофільних угруповань донної фауни на пелофільні. Іноді стан донної біоти дозволяє швидше зареєструвати зміни, що відбуваються у річці, ніж це можна зафіксувати іншими засобами. Так, присутність олігохет з роду *Propappus* може свідчити про переміщення пісків, личинок *Chironomus plumosus* Linne – про замулення піщаного ґрунту і забруднення дна органічними речовинами.

Таким чином, різні біоценози донної фауни руслової ділянки басейну Десни не є чимось сталим, а змінюються в просторі та часі під впливом швидкості течії, змивів ґрунтів сильними дощами і грозами, повеней та інших природних і антропогенних факторів. Біоценози характеризуються взаємним проникненням і являють собою частину дискретно-континуального простору басейну Десни.

Функціональний зв'язок та обмін між фауністичними комплексами русла і заплавної водойми забезпечується низкою механізмів, головним з яких, на нашу думку, є повені, що забезпечує прямий зв'язок більшості заплавної водойми з руслом річки, що значно збільшує загальне різноманіття річкових біотопів, поєднаних в єдину систему. Міграція донних безхребетних між біотопами забезпечується, головним чином, за допомогою дрейфу.

З метою оцінити вплив повені на угруповання макрозообентосу було проведено дослідження бентосу і дрейфу донних безхребетних у доповеневий та післяповеневий період на прикладі руслової ділянки Десни та двох заплавної озер 2-го і 3-го типів (озеро 1-го типу було повністю залито).

Дослідження показали, що у післяповеневий період кількісний розвиток і видове різноманіття донної фауни в руслі Десни та у заплавному озері 2-го типу значно підвищуються. В озері 3-го типу ці показники, навпаки, трохи зменшуються. Очевидно, частина макробезхребетних бентосу і зоофітосу «вимивається» водою, що спадає після повені, при цьому організми мігрують на інші ділянки річки (рис. 3).

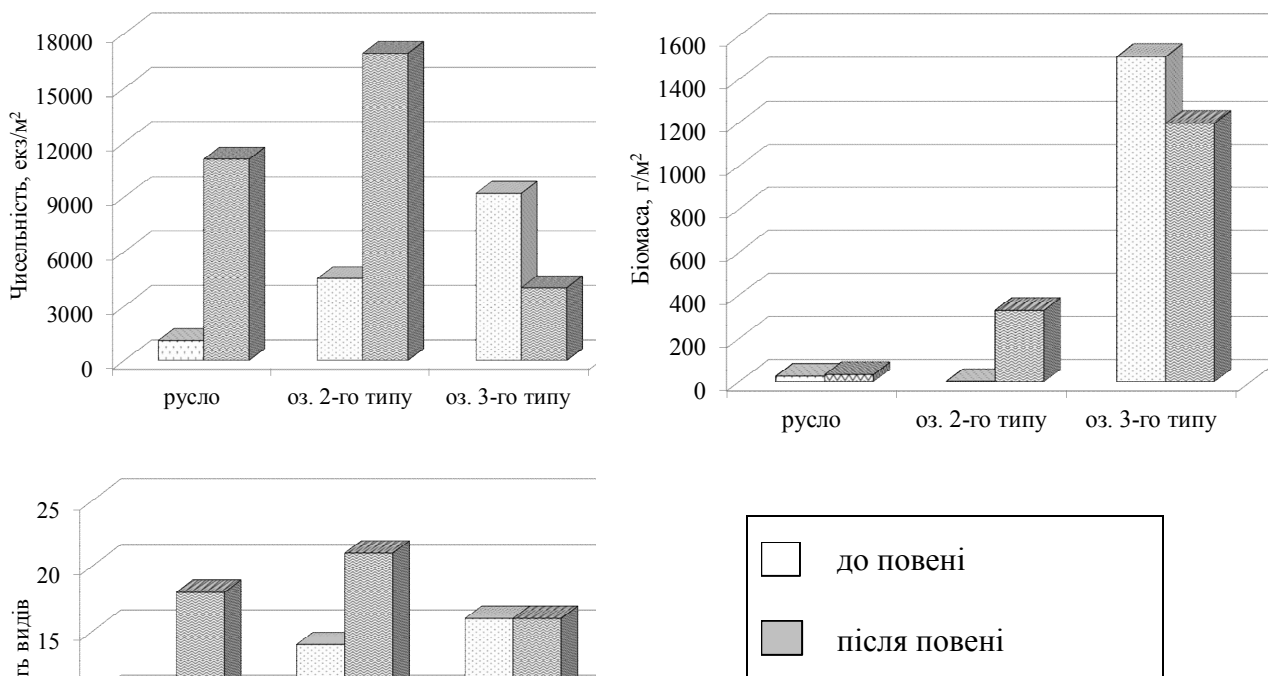


Рис. 3. Розвиток макрозообентосу до та після повені 2004 року у водоймах різного типу басейну Десни.

Слід зазначити, що бентос у руслі Десни після повені збагачується фітофільними та олігосапробними видами макробезхребетних, які не є типовими тут в інші сезони року.

Чисельність, біомаса і видовий склад зообентосу визначаються якістю ґрунту, розвитком водної рослинності і можуть досить різнитися навіть на порівняно невеликій ділянці дна. В той же час дрефт, завдяки активному перемішуванню водних мас, дає усереднені дані на всю площу річкового дна на певній ділянці і в деяких випадках може бути більш об'єктивним показником при вивченні водної фауни, ніж зообентос.

Дослідження дрефту показали, що його видовий склад суттєво відрізняється від видового складу донної фауни і містить чимало організмів, більш типових для біоценозів заплавних водойм. Це свідчить про наявність постійного обміну між ними і руслом (коефіцієнт Серенсена між бентосом русла і дрефтом дорівнює 0,34, а між бентосом заплавних водойм і дрефтом – 0,38). Відмінності у видовому складі зообентосу і дрефту свідчать, що донна фауна русла річки не є основним джерелом формування дрефтового угруповання. В складі дрефту досить багато фітофільних видів, що, визначається як специфікою біотопу, так і суттєвим впливом заплавних водойм та приток на формування видового складу дрефту. Отже дрефт слід розглядати як джерело формування донної фауни на певних ділянках річки, що робить бентосне угруповання більш лабільним та здатним оперативно реагувати на зміни оточуючого середовища. Очевидно також, що саме дрефт відіграє головну роль у заселенні нових донних біотопів, що утворюються під час руслоформуючих процесів.

Таксономічний склад макробезхребетних дрефту суттєво відрізняється від складу бентосних угруповань і в місці відбору проб. Найбільшим таксономічним різноманіттям в дрефті відрізнялась група *Chironomidae*, в якій було виявлено 16 видів, тоді як в бентосі тієї ж ділянки в цей період було знайдено лише 9 видів. Заслуговує на увагу також виявлення в декількох пробах дрефту мізид *Lymnomyxis benedeni* Czern., виду, який раніше в Десні не реєструвався. Аналіз подібності видів за допомогою коефіцієнта Серенсена вказує на значну відмінність видового складу бентосу та дрефту в одному пункті – $K_c = 0,23$. Така розбіжність обумовлена, крім вище згаданих мізид та відмінності у видовому складі личинок хірономід, наявністю в дрефті широкого спектру малощетинкових червів роду *Nais* та досить значним розвитком молюсків в угрупованнях бентосу. Типовим представником дрефтового угруповання є гідри (*Hydra sp.*), що були виявлені в усіх літніх пробах, де іноді складали до 50% чисельності та 35% біомаси.

Чисельність безхребетних дрефту в нижній течії Десни коливається від трьох-чотирьох десятків до двох сотень організмів на кубічний метр, біомаса – складає кілька десятків міліграм на кубічний метр і ці величини зазнають закономірних добових коливань.

Дослідження добової динаміки інтенсивності дрефту (кількості безхребетних, що пройшли через дрефтовий уловлювач за годину) показали,

що вона підвищується у нічні і вранішні години і загалом є більш високою у темний період доби (рис. 4).

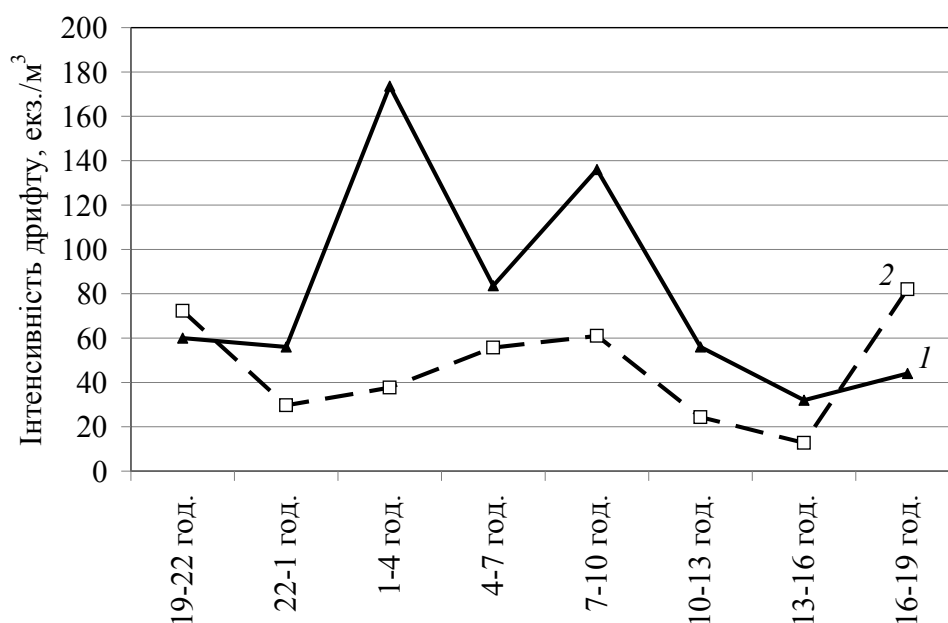


Рис. 4 Добова динаміка інтенсивності дрейфу (чисельність екз./м³ за годину): 1 – зведена за 15 хвилин, 2 – зведена за 3 години.

Оскільки гідрологічні характеристики потоку у цей час змінювались несуттєво, то логічно припустити, що зміни інтенсивності дрейфу викликані не механічним зливом чи розливом субстрату, а активним переходом донних та перифітонних гідробіонтів у товщу води.

Дослідження дрейфу, виконані протягом 2001–2004 років, дозволили розглянути також сезонну динаміку його інтенсивності, яка визначається цілим комплексом факторів, а саме, кількістю організмів в бентосі, стадіями їх життєвого циклу, активністю і поведінкою, гідрологічними та фізичними параметрами річки тощо. Звертає на себе увагу значне підвищення чисельності організмів дрейфу у літній період (після спаду повеневої хвилі) і поступове зниження її зі зниженням температури води (рис. 5). Збільшення швидкості течії під час повені сприяє зростанню інтенсивності дрейфу, в той же час, сполучення основного русла з різнотипними заплавами водоймами забезпечує його високе біорізноманіття. У післяповеневий період у дрейфі зростає частка організмів, більш притаманних заплавам, таких як личинки комарів з підсімейства *Orthocladinae*, личинок *Trichoptera* та *Plecoptera*. Зростають також загальні чисельність та біомаса організмів дрейфу. Це є наслідком того, що в доповеневий період головним джерелом дрейфу є дещо збіднена за зимовий час донна та перифітонна фауна руслової ділянки річки, а після повені, яка з'єднує русло з великою кількістю заплавам водойм, база формування дрейфу багатократно збільшується.

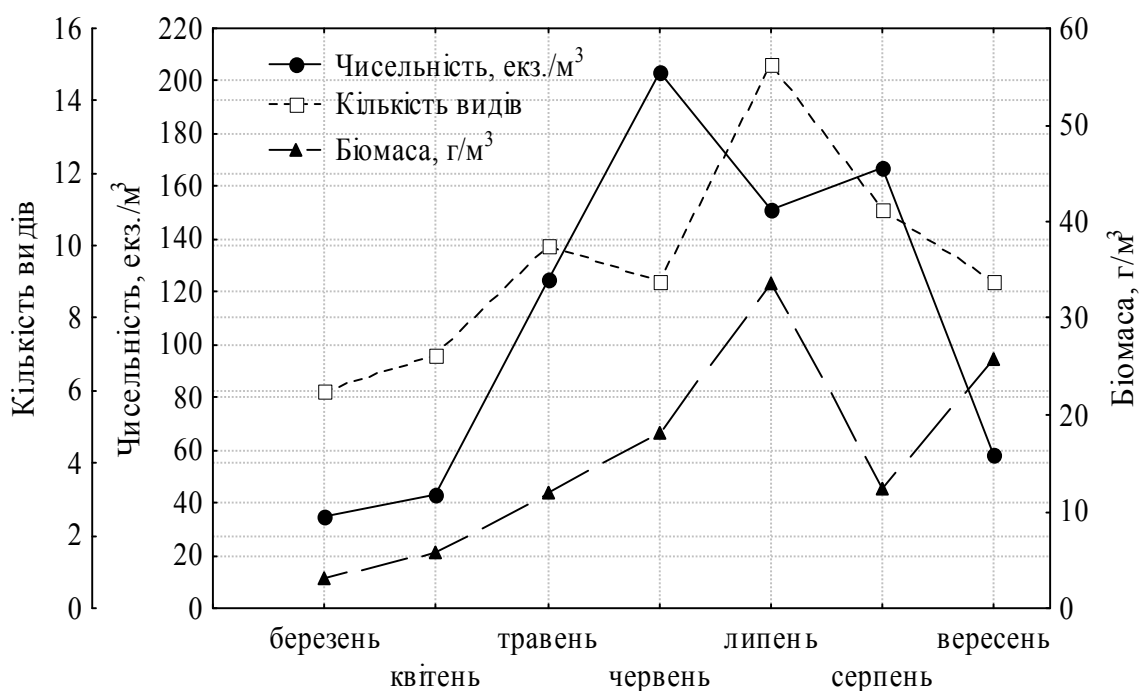


Рис. 5. Сезонна динаміка дрейфу у гирловій ділянці Десни.

Очевидно, що дрейфове угруповання відіграє значну роль у функціонуванні річкових екосистем, пов'язуючи між собою не лише різноманітні біоценози річкового русла, але й широкий спектр додаткових водойм, сукупність яких забезпечує високий рівень різноманіття екотопів, а, відповідно, біорізноманіття. Тобто забезпечується двосторонній зв'язок між руслом річки та її заплавами водоймами, який на рівні угруповань макробезхребетних реалізується за допомогою механізму дрейфу, що об'єднує ряд різноманітних водойм в єдину просторово- та темпорально-континуальну екосистему річки.

Згідно з концепцією Robin L. Vannote (1980) структурні та функціональні характеристики різних гідроценозів адаптуються до середнього стану фізичної системи, тому біологічні угруповання вздовж водотоку мають бути розташовані таким чином, щоб максимально наблизитися до рівноваги в динамічних фізичних умовах. Розглядаючи чисельність, біомасу, кількість видів та груп у пробах зообентосу як певні характеристики біотичних угруповань водних безхребетних, можна уявити, що їхні показники, згідно з вищезгаданою концепцією, також намагаються наблизитись до середнього стану незалежно від місця відбору проби у континуальному просторі.

Для перевірки цієї гіпотези було проведено обчислення середніх значень кількісних показників – чисельності, біомаси, кількості груп і видів макрозообентосу для повздовжнього і поперечного розрізів незарегульованої ділянки басейну Десни на території України (від села Муравей до гирла). При підрахунку середніх значень чисельності і біомаси максимальні і мінімальні показники не враховувались. Біомасу було обчислено без ваги молюсків.

Обраховавши вищезгадані показники спочатку тільки для русла річки, потім – для русла і заплави водойми і, нарешті, додавши дані з проб

зообентосу відібраних в гирлових ділянках приток Десни ми отримали цифри коливання яких дуже незначні і не порушують загальної картини континуальності макрозообентосу в басейні річки. Для руслової ділянки Десни середні значення цілком природно були трохи нижчими і складали: чисельність – 6,72–8,01 екз/м²; біомаса – 4,48–5,07 г/м²; кількість видів – 7,9–8,4; кількість груп – 4,3–4,6. Для русла і заплави: чисельність – 7,76–8,70 екз/м²; біомаса – 7,83–7,81 г/м²; кількість видів – 10,36–12,5; кількість груп – 5,63–6,45. Для русла, заплави і приток: чисельність – 8,74–8,70 екз/м²; біомаса – 9,97–7,81 г/м²; кількість видів – 10,9–12,5; кількість груп – 5,80–6,45.

Однак при порівнянні структурних показників макрозообентосу русла, заплави і приток Десни були отримані інші результати: чисельність – 6,72–8,97–14,19 екз/м²; біомаса – 4,48–11,32–20,36 г/м²; кількість видів – 8,32–12,09–15,4; кількість груп – 4,6–6,72–7,4. Середні значення чисельності, біомаси, кількості видів і груп в руслі річки є значно меншими за такі у заплавних водоймах, значення ж цих показників у гирлових ділянках приток ще вищі.

Таким чином можна бачити деяку дискретність русла самої річки і її заплавних водойм, значна частина яких сполучається з Десною протягом усього року і ще більша під час повеней. Гирлові ж ділянки приток хоча і мають взаємний вплив з руслом річки в місцях злиття, однак мають ознаки більшою або меншою мірою дискретних систем, якими є притоки Десни.

При порівнянні видового складу донної фауни на різних ділянках дискретно-континуального простору басейну Десни за допомогою індексів Серенсена і Вайнштейна був отриманий подібний результат відносно дискретності ділянок (оскільки, 1 колонка – 0,67 або 67% і 30%; 2 колонка – 0,50 або 50% і 15% і т. д. (табл. 2).

Таблиця 2

Індекси подібності угруповань макрозообентосу на різних ділянках басейну Десни

Ділянки Індекси	<u>повздовжн.</u> <u>поперечн.</u>	<u>русло</u> <u>заплава</u>	<u>русло</u> <u>притоки</u>	<u>заплава</u> <u>притоки</u>
К _c	0,67	0,50	0,54	0,51
К _б	30,15%	15,03%	11,95%	6,37%

У п'ятому розділі «Оцінка екологічного стану Десни та його зміни за період 1932-2012 рр. за показниками макрозообентосу» наведена характеристика екологічного стану русла Десни, її приток та заплавних водойм за показниками макробезхребетних, з використанням сучасних методичних підходів щодо визначення класів і категорій якості води рівнинних річок та встановлення «еталонних» ділянок річки.

Порівнюючи кількісні показники, видове різноманіття і домінуючі види макрозообентосу різних біотопів отримані в 2012-му, 1999-2004 рр. з даними 1986 р. і ретроспективними джерелами 30-х, 60-х років, а також обравши

сапробність (S/P&B), індекс Вудівіса (ТВІ), індекс Гуднайта-Уїтлі (GT&UI); визначивши класи і категорії якості води і виявивши «еталонні» класи окремих ділянок басейну Десни можна прослідкувати зміни екологічного стану з 1932 по 2012 рр.

Результати досліджень показали: на піщаних ділянках дещо збільшилась кількість олігохет і загальна кількість безхребетних у пробах; на замулених пісках зменшилась кількість волохокрильців, реофільні види яких є індикаторами високої якості води у річці; на біотопах мулу зменшилась загальна кількість донних безхребетних.

Розглянувши зміни показників сапробності макрозообентосу в різні періоди досліджень, визначено, що у більшості випадків ці показники лишилися незмінними або зазнали незначних змін. Деяке занепокоєння викликають результати досліджень у трьох пунктах: Десна в р-ні м. Новгород-Сіверський, де показники сапробності змінилися з β на α ; Десна біля м. Остер, де якість води погіршалась з олігосапробної у 60-х роках до полісапробної – у 80-х роках і трохи поліпшилась до α -мезосапробної у 1999-му році; Десна в р-ні с. Літки, де у 30-ті роки вода була олігосапробною, а у 2000-му році стала α -мезосапробною. Однак ці зміни, викликані місцевими умовами (наприклад побудовою великої кількості дач та котеджів по берегах Десни в районі с. Літки), поки ще не мають значного впливу на екологічну ситуацію у басейні Десни у цілому, де у більшості випадків якість води є цілком допустимою для рівнинної річки і характеризується β -мезосапробними показниками.

Зміни індексів ТВІ та GT&UI також не вказують на погіршення ситуації в басейні Десни з 30-х років минулого століття по 2012 р.

Переходячи до визначення якості деснянської води за відповідними категоріями і класами якості слід зауважити:

По-перше, під категоріями «дуже брудна», «брудна», «помірно забруднена» та інші мається на увазі не технічне забруднення води, а її трофність і до категорії «дуже чиста» може належати тільки вода з гірських джерел та озер, а в рівнинних річках досягти такого ступеню «чистоти» води неможливо;

По-друге, визначення класів і категорій якості води встановлюється на співвідношенні значень індексів S/P&B та ТВІ, які досить часто не співпадають і не потрапляють до єдиного класу або **категорії якості**. Це можна пояснити тим, що значення ТВІ, який було розроблено для гірських річок, знаходяться в прямій залежності від наявності певних видів (веснянок, одноденок та ін.), що є типовими у водоймах, для яких саме було створено цей індекс, і не зовсім підходять для оцінки якості води в рівнинних річках (в нашому випадку Десни), для зообентосу яких типовою є наявність олігохет і хірономід, присутність яких штучно знижує значення цього індексу. Таким чином, для визначення певного класу або категорії якості води показники сапробності є більш об'єктивними.

Щодо визначення «еталонних ділянок» у басейні Десни слід зауважити те, що в нинішній час досить важко виділити такі ділянки, які не перебувають

під дією антропогенному впливу (відсутність якого є однією з умов «еталонності» тієї чи іншої ділянки річки). Однак маючи дані 30-х, 60-х, 80-х, 90-х і 2000-х років і встановивши класи і категорії якості води можна визначити «еталонність» тієї чи іншої ділянки таким чином – «еталонною» слід вважати ту, яка має найвищий клас якості на певній ділянці річки за весь досліджуваний період часу.

За даними, наведеними в табл. 3, можна з певною вірогідністю стверджувати, що за показниками макрозообентосу якість деснянської води якщо і погіршилася то дуже незначно, референційним для Десни слід вважати 2–3 клас якості води (згідно з класифікацією Романенко В.Д., Жукинський В.М., Оксіук О.П. та ін., 1998). Для великої рівнинної річки, яка зазнає постійного антропогенного тиску, це є цілком прийнятним.

Таблиця 3

Класи якості води на різних ділянках басейну Десни за показниками макрозообентосу

Пункти відбору проб	«Еталонні» класи якості води	Референційні значення біотичних індексів			Класи якості води на сучасному етапі	
		S/P&B	TBI	Gt&Ui	без урахування референційних значень	з урахуванням референційних значень
Гирло Десни	2	1,84	8	20	3–4	2–3
біля с. Літки	2	1,55	2	48	3–5	2–4
біля с. Пірново	3	2,17	5	*	3	3
біля м. Остер	2	1,94	4	10	2–4	2–3
біля с. Максим	2	1,25	8	27	3–4	2–3
нижче м. Чернігова	2	2,07	3	31	3–5	2–3
вище м. Чернігова	2	1,2	4	36	3–4	2–3
р. Снов	1	1,99	9	14	1–2	1
вище впадіння р. Снов	3	2,18	3	30	3–4	3
біля м. Новгород-Сіверський	2	2,06	3	50	2–4	2
нижче м. Біла Берізка	2	2,07	7	2	3–4	2–3

Таким чином, дослідивши зміни донної фауни, які відбувалися на українській ділянці Десни з 30-х років минулого сторіччя до 2012 року, можна констатувати, що екологічна ситуація в басейні річки в цілому не зазнала будь-яких катастрофічних змін. Локальні ж погіршення екологічного стану в основному пов'язані з антропогенним впливом, наприклад – розвитком

промисловості та комунального господарства у Чернігові і Шостці в 60-х рр. минулого сторіччя, припиненням судноплавства в руслі Десни (під час якого русло регулярно розчищалося) або ж побудовою дачних масивів в нижній ділянці річки.

Щодо природних чинників, то з певною долею вірогідності можна стверджувати, що за 70-річний проміжок часу вони або лишились досить стабільними, або зазнали незначних змін.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено що, за досліджуваний період зообентос української ділянки басейну Десни був представлений 312 видами макробезхребетних і визначався домінуванням олігохет, личинок хірономід та молюсків. Вперше для басейну було відмічено 76 видів з яких 4 види *Oligochaeta*, 16 – *Chironomidae*, 17 – *Mollusca*.

2. Аналіз розвитку донної фауни, починаючи з 30-х років до сучасності, вказує на тенденцію поступового збільшення кількісних показників макробезхребетних в руслі річки на порядок: від сотень екз. до декількох тисяч екз. на м² та від десятих грама до декількох грам на м².

3. Щодо поширення об'єкту вивчення, то за досліджуваний період в межах української ділянки басейну Десни було виявлено три різних типи ценозів макрзообентосу, а саме: псамореорфільні біоценози характерні, переважно, для стрижневих ділянок русла Десни, псамопелофільні біоценози – для ділянок русла зі сповільненою течією, пелофільні біоценози – для уніонідних «щитків», приурочених до замулених ділянок прибережної зони.

4. Максимальні кількісні показники за нашими даними припадають на псамопелофільні біоценози, найвищі ж середні значення майже скрізь були зафіксовані на замулених ділянках русла, що вказує на сприятливі умови існування зообентосу в пелореофільних біотопах.

5. Сезонна динаміка макрзообентосу нижньої ділянки Десни за останні 50 років досить схожа, незважаючи на розбіжності кількісних показників. Це свідчить про те, що структура зообентосних угруповань Десни поки що зазнала тільки кількісних, а не якісних змін.

6. Головним фактором збагачення бентофауни після повені є дрифт донних безхребетних, таксономічний склад якого досить сильно відрізняється від складу бентосних угруповань. У післяповеневий період кількісні показники і видове різноманіття донної фауни руслової ділянки басейну річки та заплавної водойми, що сполучені з руслом, підвищуються, біомаса і кількість видів зростають у декілька разів. В замкнених озерах ці показники навпаки, трохи зменшуються.

7. Аналіз середніх значень чисельності, біомаси і видового різноманіття донної фауни свідчить про те, що екосистема річки Десни являє собою єдину просторово- та темпорально-континуальну систему.

8. Найбільше видове багатство та ступінь подібності із складом макрзообентосу річки спостерігається в озерах, які мають постійний

водообмін з руслом, оскільки річка «збагачує» донну фауну озера реофільними видами безхребетних; дискретний характер розподілу яскравіше проявлений в замкнених водоймах.

9. Багаторічні зміни кількісних показників і видового складу макрозообентосу, а також динаміка значень біотичних індексів і класів якості води вказують на те, що в басейні Десни протягом досліджуваного періоду часу суттєвих змін якості водного середовища не відбулося, стан річки, незважаючи на значний антропогенний вплив, поки що перебуває у достатньо стабільному стані.

10. «Еталонним» для басейну Десни слід вважати 2–3 клас якості води, визначений за макробезхребетними, що для великої рівнинної річки в межах Поліського регіону є цілком природним.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

У наукових фахових виданнях:

1. *Шевцова Л.В.* Зообентос реки Десны, устьевых участков некоторых ее притоков и оценка их экологического состояния на территории Украины / Шевцова Л.В., **Яворский В.Ю.**, Омельяненко Д.Н. // Гидробиол. журн. – 2002. – 38, №5. – С. 3–16. *(збір, обробка та аналіз матеріалу, участь у написанні роботи).*
2. **Яворський В.Ю.** Прояви дискретності і континуальності донної фауни Десни і Канівського водосховища/ В.Ю. Яворський // Наук. зап. Тернопіль. держ. пед. ун-ту. Сер.: Біологія №3 (26) Спец. вип.: Гідроекологія. – 2005. – С. 502–504. *(збір, обробка та аналіз матеріалу, написання роботи).*
3. **Яворський В.Ю.** Дослідження транскордонної ділянки Десни за показниками макрофауни/ В.Ю. Яворський // Наук. зап. Тернопіль. держ. пед. ун-ту. Сер.: Біологія №2 (43) Спец. вип.: Гідробіологія. – 2010. – С. 563–566. *(збір, обробка та аналіз матеріалу, написання роботи).*
4. **Яворський В.Ю.**, Ковальчук А.А. Дискретність і континуальність угруповань макрозообентосу / В.Ю. Яворський, А.А. Ковальчук // Наук. вісн. Ужгородського ун-ту, (сер. Біологія), вип. 27. – 2010. – С. 18 – 23. *(збір, обробка та аналіз матеріалу, участь у написанні роботи).*
5. *Afanasyev S.A.* Hydrobiological Characteristics and Assessment of the Ecological State of Transboundary Watercourses Located Between the Sozh and Desna Rivers /S.A. Afanasyev, V.M. Baychorov, Yu.G. Giginyak, Ye.N. Letitskaya, A.Ye Usov, O.V. Solonina, Yu.P. Fedotov, **V.Yu. Yavorskiy**, T.V. Oberemchuk // Hydrobiological Journal. – 01 / 2015. – Vol. 51, Issue 5. – P. 39–49. *(збір та обробка матеріалу).*

В інших виданнях:

6. *Карпова Г.А.* Изменения биоты пойменного водоема Гайтан (р. Десна) во временном аспекте / Г.А. Карпова, Л.В. Гулейкова, **В.Ю. Яворский** //

Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К.: Ніка-Центр, 2001. – Т. 2 С. 333–337 (збір, обробка та аналіз матеріалу, участь у написанні роботи).

7. Шевцова Л.В. Макрозообентос устьевых участков притоков Десны / Л.В. Шевцова, **В.Ю. Яворський** // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К.: Ніка-Центр, 2001. – Т. 2. – С. 712–719. (збір, обробка та аналіз матеріалу, участь у написанні роботи).
8. Триліс В.В. Дрифт безхребетних як фактор формування угруповань макрозообентосу пригирлової ділянки р. Десни / В.В.Триліс, **В.Ю. Яворський**, С.О. Афанасьєв, Ю.Ф.Громова, Л.В. Гулейкова // Рибе господарство. – К., 2004. – Вип. 63. – С. 228–231. (збір, обробка та аналіз матеріалу, участь у написанні роботи).

За матеріалами наукових конференцій:

9. Шевцова Л.В. Ценозы донной фауны руслового участка р. Десны на территории Украины / Л.В Шевцова., **В.Ю. Яворський** // Наук. зап. Тернопіль. держ. пед. ун-ту. Сер.: Біологія, №3 (14) Спец. вип.: Гідроекологія. – 2001. – С. 102–103. (збір, обробка та аналіз матеріалу, участь у написанні роботи).
10. **Яворський В.Ю.** Методичні особливості вивчення дрифту макробезхребетних гідробіонтів незарегульованих рівнинних річок (на прикладі р. Десни)/ Яворський В.Ю., Триліс В.В., Афанасьєв С.О., Гулейкова Л.В. // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К.: ВГЛ «Обрії», 2004. – Т. 6. – С. 273–277. (збір, обробка та аналіз матеріалу, участь у написанні роботи).
11. **Яворський В.Ю.** Сучасний гідроекологічний стан озера Бихове за показниками макрозообентосу / В.Ю. Яворський, О.Є. Слепнев // Зоологічна наука у сучасному суспільстві: Матер. Всеукр. наук. конф. присвяч.. 175-річчю заснування кафедри зоології КДУ, 2009. – С. 512-515. (збір, обробка та аналіз матеріалу, участь у написанні роботи).

Анотація

Яворський В.Ю. Макрозообентос незарегульованої рівнинної річкової системи на прикладі басейну Десни – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук зі спеціальності 03.00.17 – гідробіологія. – Інститут гідробіології НАН України, Київ, 2016.

Дисертація присвячена вивченню закономірностей розвитку макрозообентосу в руслі, заплавних водоймах та гирлових ділянках деяких приток басейну Десни.

За досліджуваний період (1986, 1999-2004 та 2012 рр.) було виявлено 312 видів макробезхребетних з домінуванням олігохет, личинок хірономід та моллюсків у різних співвідношеннях. Вперше для басейну відмічено 76 видів з яких 4 види *Oligochaeta*, 16 – *Chironomidae*, 17 – *Mollusca*.

Досліджено сезонні коливання структурних показників донної фауни у нижній течії річки.

Встановлено вплив повені і роль дрефту на формування бентосних угруповань різних ділянок басейну Десни.

Проведено вивчення основних ознак дискретно-континуального розподілу донної макрофауни в басейні Десни на території України.

За власними даними і літературними джерелами проаналізовані багаторічні зміни кількісних показників і видового складу макрозообентосу Десни (з 1932 по 2012 рр.).

Зроблено оцінку сучасного екологічного стану р. Десни за результатами досліджень зообентосу з використанням сучасних методів біологічної індикації, що прийняті в міжнародній практиці.

Визначені «референційні» класи якості води для окремих ділянок басейну річки.

Доведено, що за багаторічними змінами показників макрозообентосу екологічний стан в басейні Десни з 30-х років погіршився незначно і на теперішній час річка перебуває у достатньо стабільному стані.

Ключові слова: макрозообентос, дрефт, кількісні показники, видовий склад, дискретність, континуальність.

Аннотация

Яворский В.Ю. Макрозообентос незарегулированной равнинной речной системы на примере бассейна Десны – Рукопись

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.17 – гидробиология. – Институт гидробиологии Национальной Академии Наук Украины, Киев, 2016.

Диссертация посвящена изучению закономерностей развития макрозообентоса равнинных незарегулированных речных систем на примере бассейна Десны.

Исследования проводились в 1986 году – от истоков до устья реки, в 1999 – 2004 и 2012 годах – на территории Украины. За этот период были отобраны 395 проб макрозообентоса, зоофитоса и дрефту водных беспозвоночных, состав которых включал 312 видов макрофауны. Доминирующими группами были – олигохеты, личинки хирономид и моллюски. Впервые для бассейна Десны были отмечены 76 видов из которых 4 вида Oligochaeta, 16 – Chironomidae, 17 – Mollusca.

Анализ развития донной фауны, начиная с 30-х гг. прошлого столетия (данные взяты из литературных источников) до настоящего времени указывает на тенденцию постепенного увеличения количественных показателей макрозообентоса на всем протяжении русла реки, но сезонная динамика макрозообентоса 1960-х и 2000-х годов похожа. Это указывает на то, что структура зообентоса в русле Десны пока что осталась неизменной.

На территории Украины в бассейне Десны были выделены три типа ценозов донной фауны, а именно: псаммореорфильные, псаммопелофильные, пелофильные.

Формирование новых биотопов дна реки происходит под влиянием течения. Во время паводков скорость течения возрастает, в процессе перемешивания грунтов участвуют не только донные отложения руслового участка бассейна Десны, а также грунты пойменных водоемов и устьевых участков притоков. Кроме того взаимообмен между различными сообществами донной фауны осуществляется с помощью дрефта, суточная и сезонная динамика интенсивности которого была исследована.

При помощи анализа средних значений количественных показателей макрозообентоса изучено дискретно-континуальное распределение макрозообентоса в бассейне Десны на территории Украины.

Проанализированы многолетние изменения количественных показателей и видового разнообразия макрозообентоса Десны (с 1932 по 2012 гг.) и проведена оценка экологической ситуации в бассейне реки с использованием современных методов биоиндикации, принятых в международной практике.

Определены «референсные» классы качества воды на отдельных участках бассейна реки.

Результаты исследований указывают на то, что экологическая ситуация в бассейне Десны с 1930-х годов изменилась незначительно, качество воды в реке достаточно высокое, «эталонным» является (по классификации – Романенко В.Д., Жукинский В.М., Оксюк О.П. и др. 1998) 2–3 класс качества, что для большой равнинной реки Полесского региона является вполне допустимым.

Ключевые слова: макрозообентос, дрефт, количественные показатели, видовое разнообразие, дискретность, континуальность.

Summary

Yavorskyi V.Yu. Macrozoobenthos in the unregulated lowland river system: case study of the Desna river basin – Manuscript.

Thesis for the scientific degree of candidate of biological sciences in the specialty 03.00.17 – Hydrobiology. – Institute of Hydrobiology of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, 2016

The paper deals with patterns of macrozoobenthos development in the riverbed, floodland lakes and mouth reaches of some tributaries of the Desna river.

For the period under study (1986, 1999–2004 and 2012) 312 species of macroinvertebrates were registered, with oligochaeta, chironomidae larvae and mollusks dominating in different proportions. 76 species were recorded for the first time for the Desna basin, out of which 4 species belonged to *Oligochaeta*, 16 – *Chironomidae*, 17 – *Mollusca*.

Seasonal fluctuations of the bottom fauna's structural characteristics in the lower reaches of the river have been studied.

The effect of flood upon benthic assemblages and the role of drifting in their development in different section of the Desna river have been determined.

The main features of discrete and continuum distribution of bottom macroinvertebrates in the Desna basin within Ukraine have been defined.

According to the field data and literature sources the long-term changes in the quantitative characteristics and species composition of macroinvertebrates in the Desna river (from 1932 to 2012) have been analyzed.

The present-day ecological state of the Desna river has been assessed according to zoobenthos with using modern bioindication methods, accepted in the international practice.

The “reference” water quality classes have been determined for the particular sections of the Desna river.

It has been proven, that according to the macrozoobenthos long-term changes the Desna basin ecological state since 30-s has not aggravated significantly, and today the river is in a rather steady state.

Key-words: macrozoobenthos, drifting, quantitative characteristics, species composition, discrete and continuum character.