

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ

На правах рукопису

ЯВОРСЬКИЙ ВЛАДИСЛАВ ЮРІЙОВИЧ

УДК 591.524.11 (282.247.324)

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

03.00.17 – гідробіологія

дисертація на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

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

Київ – 2016

ЗМІСТ

ВСТУП.	4
РОЗДІЛ 1 СТАН ВИВЧЕННЯ ЗООБЕНТОСУ ДЕСНИ (ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД)	9
1.1 Роль та місце зообентосу екосистемах рівнинних річок	9
1.2 Ретроспективні дані щодо вивчення зообентосу Десни	16
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.	19
2.1 Фізико-географічна та гідрологічна характеристика вивченої ділянки Десни.	19
2.2 Методи проведення експедиційних досліджень та обробки проб. . .	24
2.3 Методичні особливості відбору дрифтових проб у р. Десні.	27
РОЗДІЛ 3 КІЛЬКІСНІ ПОКАЗНИКИ, ЯКІСНИЙ СКЛАД ТА СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МАКРОЗООБЕНТОСУ РІЗНИХ ДІЛЯНОК БАСЕЙНУ ДЕСНИ.	32
3.1 Характеристика макрозообентосу руслової ділянки Десни.	32
3.1.1 Кількісні показники і видовий склад донної фауни на різних ділянках русла Десни.	32
3.1.2 Сезонна динаміка зообентосу Десни на прикладі нижньої ділянки річки.	49
3.1.3 Багаторічні сукцесії макрозообентосу на прикладі нижньої ділянки Десни.	57
3.2 Донна фауна гирлових ділянок приток Десни.	62
3.3 Донна фауна заплавних водойм Десни.	73
3.3.1 Характеристика макрозообентосу і зоофітосу заплавних водойм різного типу Української ділянки басейну Десни.	73
3.3.2 Сезонна динаміка зообентосу заплавних водойм різного типу на прикладі нижньої ділянки басейну річки.	81
3.3.3 Порівняльна характеристика донної фауни схожих за типом заплавних водойм транскордонної і нижньої ділянок басейну	

	3
Десни	89
3.3.4 Багаторічні зміни зообентосу заплавних водойм Десни на прикладі озер Гайтан та Бихове (середня течія Десни біля с. Макошино)	92
РОЗДІЛ 4 ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ	
УГРУПОВАНЬ ДОННИХ БЕЗХРЕБЕТНИХ В УМОВАХ ДІЇ	
ПРИРОДНИХ ЧИННИКІВ	99
4.1 Особливості формування структури зообентосу в залежності від типу субстрату та руслових процесів.	99
4.2 Дрифт, як фактор формування угруповань донних безхребетних в басейні р. Десни	102
4.3 Вплив повені на формування донної фауни в руслі та заплавних водоймах різних типів у нижній ділянці Десни.	108
4.4 Вплив приток на структуру зообентосу руслової ділянки Десни . . .	111
4.5 Дискретно-континуальний розподіл угруповань зообентосу в умовах неперевності течії	117
РОЗДІЛ 5 ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ДЕСНИ ТА ЙОГО	
ЗМІНИ ЗА ПЕРІОД 1932-2012 рр. ЗА ПОКАЗНИКАМИ	
МАКРОЗООБЕНТОСУ.	123
5.1 Зміни кількісних показників і видового складу донної фауни басейну Десни як показники її екологічного стану.	123
5.2 Зміни сапробності та індексів Вудівіса та Гуднайта-Уїтлі.	134
5.3 Визначення класів якості води в басейні Десни за досліджуваний період часу.	142
5.4 Визначення референційних значень якості води в басейні Десни	147
ВИСНОВКИ.	149
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.	151
Додаток А.	166
Додаток Б.	183

ВСТУП

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 дрифту у формуванні структури угруповань донних безхребетних р. Десни;

- 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-Букк, співвідношення кількості олігохет (індекс Гуднайта-Уітлі), 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 макрзообентосу 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 макрзообентосу. 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 макрзообентосу, провів математичну обробку та узагальнення отриманого натурного 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 165 сторінках машинописного тексту, містить 52 таблиці 15 рисунків. Загальний об'єм рукопису становить 190 сторінок.

РОЗДІЛ 1

СТАН ВИВЧЕННЯ ЗООБЕНТОСУ ДЕСНИ (ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД)

1.1. Роль та місце зообентосу екосистемах рівнинних річок

Бентос, за визначенням В.І. Жадіна [28], являє собою угруповання організмів, що характеризуються зв'язком із дном водних об'єктів як субстратом, на якому або в якому організми проводять все своє життя.

Бентос розділяють на фіто- (рослинний) і зоо- (тваринний).

Зообентос – один з найважливіших елементів екосистем континентальних водойм і водотоків, однак ступінь його вивченості недостатній. Це обумовлено, в першу чергу, різноманіттям його таксономічного складу: в прісноводному зообентосі помірних широт зустрічаються представники до двадцяти класів і десяти типів [63].

Як компонент водних екосистем зообентос має неабиякий вплив на біогеохімічний кругообіг багатьох елементів:

- грає суттєву біогеохімічну роль у кругообігу біогенів кальція, кремнія і важких металів [25,32];
- грає значну роль у трансформації органічних речовин у системі «товща води – донні відклади», що обумовлює його важливість у самоочищенні водних об'єктів [3, 4, 25];
- регулює газовий режим і механічний склад ґрунтів водних об'єктів [39];
- має важливе значення в поверненні біогенних елементів із водного середовища в наземне, через імаго амфібіотичних комах [4];
- донні безхребетні є основним кормовим об'єктом для багатьох промислових риб і перспективними ресурсними об'єктами: ракоподібні, двостулкові молюски, личинки хірономид і олігохети [39];

Окремою фундаментальною проблемою є отримання єдиної й докладної системи географічного розповсюдження донних безхребетних як основи вивчення історії формування континентальної гідрофауни і процесів видоутворення [2, 77].

Прострова динаміка угруповань макрзообентосу обумовлена антропогенним впливом і гідрологічними особливостями різних водойм. Важливим фактором, що суттєво впливає на характер донного населення річок, є швидкість течії, оскільки від неї залежить процес формування ґрунтів [5, 16, 17, 20].

Найбільш визнаною теорією, що пояснює причини змін угруповань зообентосу вздовж водотоку, є концепція річкового континууму [107,132], яка розглядає річку як цілісну систему, кожна ділянка якої обумовлена взаємодією вищеозташованих, а вся система являє собою ланцюг неперервних взаємообумовлених змін. Головними факторами, що визначають структуру угруповань в річковій системі, згідно з цією теорією, є затінення і каламутність води в річці, зі збільшенням яких суттєво зменшується фотосинтез і угруповання консументів здебільшого використовують аллохтонну органічну речовину. Ці показники визначають гетеротрофність системи у верхів'ях і рівнинних ділянках річки і автотрофність в її середній течії.

Іншу теорію функціонування річкової екосистеми представлено в концепції «динаміки плям» (рефугіумів), згідно з якою рефугіуми розташовуються в річковій системі випадково і структура угруповань на кожній ділянці річки формується випадковим чином [66, 67]. На практиці, як правило, спостерігається поєднання континуальних і дискретних властивостей річкових екосистем, що описано в цих двох концепціях.

Актуальність вивчення зообентосу обумовлена також і тим, що донні безхребетні та їхні угруповання являють собою чутливі індикатори забруднення біогенними і токсичними речовинами, закислення і евтрофікації водних об'єктів [1, 8, 9, 11, 12, 30, 34, 37, 51, 69, 86, 90, 121].

В угрупованнях макрзообентосу при різних видах антропогенних навантажень і в силу природних причин проходять зміни структурних характеристик як загального, так і специфічного характеру [4, 69]. Велику роль набуває вибір прийомів і методів діагностики екологічного стану річок, які основані на індикації гідроекосистем за біотичними показниками.

Біологічні показники являють собою перспективний елемент системи моніторингу забруднення поверхневих вод і дозволяють визначити екологічний стан і трофічний статус водних об'єктів; оцінити якість поверхневих вод як середовища існування організмів; визначити сукупний ефект комбінованого впливу забруднюючих речовин; локалізувати джерело забруднення; встановити тип забруднювачів і виникнення вторинного забруднення вод [5, 12, 35].

З усієї різноманітності запропонованих методів біологічного аналізу і оцінки якості вод за структурними і функціональними характеристиками зообентосу на теперешній час немає єдиного і загальновизнаного. Найчастіше використовують такі основні групи методів [49, 50, 52, 58, 61, 90];

- виявлення видів-біоіндикаторів сапробності [93, 126–128, 133];
- індикація за співвідношенням крупних таксонів – олігохет, ракоподібних, хірономід, молюсків та ін. [13, 34, 75, 83, 102, 128];
- розрахунок біотичних індексів [23, 84, 132];
- оцінка рівня видового різноманіття [50, 52, 129];
- узагальнена оцінка за комплексом характеристик угруповань [1, 6, 7, 11, 12].

Для кожного конкретного регіону (водотоку) і конкретної ситуації необхідно виявити найбільш відповідні індекси для того, щоб забезпечити достатньо високу достовірність отриманих даних і їхню оперативність [30, 50].

Необхідність оцінки формування та функціонування донних угруповань річкових систем зумовила проведення досліджень макрозообентосу в рівнинних річках.

Для оцінки сучасного екологічного стану того чи іншого водного об'єкту доцільно вивчення тих компонентів водних екосистем, які можуть бути надійними показниками змін зовнішнього середовища, в тому числі й антропогенного характеру. До числа таких компонентів належать організми макрозообентосу, які мають досить тривалий життєвий цикл і відображають зміни навколишнього середовища за тривалий проміжок часу [5, 12, 57, 60, 62]. Видовий склад і кількісний розвиток біоценозів бентичних організмів є показовим, а в ряді випадків – єдиним індикатором забруднення ґрунту і придонного шару води [1].

В угрупованнях макрозообентосу при різних видах антропогенного навантаження і в силу природних причин відбуваються зміни структурних характеристик як загального, так і специфічного характеру [29, 64, 102, 111]. Однією з важливих характеристик при вивченні функціонування лотичних екосистем є трофічна структура макрозообентосу, яка слугує чутливим індикатором антропогенного впливу [3, 12, 37, 122].

З метою оцінки екологічного стану та якості поверхневих вод широко використовується ряд біологічних методів, серед яких значне місце займає сапробіологічний аналіз, який потребує вдосконалення методології розрахунку регіональних індикаторних валентностей організмів макрозообентосу [4, 39, 122].

Велику роль набуває вибір прийомів і методів діагностики екологічного стану річок, заснованих на індикації гідроекосистем за біотичними показниками. Необхідність оцінки формування та функціонування донних угруповань річкових систем зумовила проведення досліджень макрозообентосу в рівнинних річках.

Вираження якості структури і функціонування водних екосистем, що пов'язані із поверхневими водами і класифіковані у відповідності з

біологічною складовою якості, а також гідроморфологічною, хімічною і фізико-хімічною складовими якості, що підтримують біологічну, – це (згідно ВРД) саме і є екологічний стан, або статус (ecological status) водного об'єкта. Значення показників біологічної складової якості, віднесені до референційних умов, тобто таких, «які б могли існувати за відсутності антропогенного втручання», є головними критеріями при віднесенні водного об'єкта до того або іншого класу. Елементи складових якості, які слід використовувати для класифікації екологічного стану річок (а саме: склад та розповсюдження водної флори; склад та розповсюдження фауни донних безхребетних; склад, розповсюдження та вікова структура фауни риб) детально визначені у ВРД (додаток V). Гідроморфологічна та хімічна і фізико-хімічна складові є допоміжними складовими якості, що підтримують біологічну складову.

Термін «біологічна оцінка», що широко використовується в нормативних документах країн ЄС, відсутній у керівному нормативному документі України «Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями і класами», незважаючи на те, що там наведені визначення «біологічної індикації сапробності вод», «біологічного тестування вод», «екологічної оцінки якості води» тощо. Біологічна оцінка – це систематичне використання біологічних відгуків з метою здійснення контролю й оцінки змін якості навколишнього середовища [7], інакше кажучи – стану екосистеми. Біологічна індикація якості води часто використовується в обмеженому сенсі; це відбувається тоді, коли оцінка якості проводиться тільки за результатами досліджень одного з біологічних угруповань (наприклад, фіто- або зоопланктону, донних макробезхребетних чи іхтіофауни). В повному ж обсязі біологічна індикація – це оцінка якості води в пункті спостереження, яка базується на вивченні сукупності організмів або її частини, що населяють водний об'єкт на досліджуваній ділянці.

Види-індикатори, за допомогою яких проводиться біологічна оцінка якості води, мають бути легко ідентифікованими і широко поширеними, але при цьому мати якомога більш вузький діапазон умов виживання. Використання індикаторів доцільне тоді, коли вони представлені великою кількістю видів з різноманітних таксонів та мають значні бази даних для регіону досліджень [11]. Вимоги до індикаторних груп зводяться до наступних:

- широке поширення, висока представленість і таксономічна різноманітність; високий ступінь реакції на зміну параметрів середовища;
- відносно висока чисельність при незначних її змінах, у тому числі й сезонних; легкість у визначенні таксономічної (групової) належності; функціональна важливість в екосистемі.

В нинішній час у більшості держав ЄС віддається перевага біоіндикації якості річкової води, що спирається на визначенні сапробності та біотичних індексів, окрім того, все більше заповсюджується екосистемний інтегрований підхід, у рамках якого розвиваються окремі методи біологічної оцінки загального стану річок.

Для біоіндикації якості вод і оцінки стану водних екосистем, за вимогами ВРД, використовуються такі біотичні угруповання, як фітопланктон, фітобентос, вища водяна рослинність, донні макробезхребетні та риби. Однак переважна більшість країн використовує саме донних безхребетних як основу для біоіндикації якості вод і оцінки стану водних екосистем.

Як вже згадувалося вище, основними методами для визначення якості води є сапробність та біотичні індекси, за співвідношенням яких встановлюється певний клас і категорія якості.

Система сапробності, що оснований на наявності видів-індикаторів, була винайдена Кольквітц та Марсоном в 1902–1909 рр. [126] і далі розвинута в роботах Пантле і Букк [128], які ввели кількісний індекс сапробності, та Зелінкою і Марваном [134], якими було запропоновано поняття сапробної

валентності. В деяких країнах індекс сапробності вираховується лише за макробезхребетними, в той час як в інших (а також в Україні) використовуються види фіто- та зоопланктону.

Недоліками системи сапробності є наступні. По-перше, оцінки толерантності видів до забруднення дуже суб'єктивні і ґрунтуються більшою мірою на екологічних спостереженнях, ніж підтверджені експериментальними дослідженнями; по-друге, обчислення індексу сапробності вимагає обов'язкову видову ідентифікацію організмів. Критерії вибору індикаторних видів, які повинні легко визначатись, повинні бути широко розповсюдженими і при цьому мати якомога більш вузький діапазон умов виживання, до цього часу однозначно не визначені.

У більшості країн Європейського Союзу методи біологічної оцінки якості води базуються на використанні індексно-бального підходу [6, 7]. Trent Biotic Index, який був вперше застосовуваний Вудівісом в 1964 році [23, 133], з того часу був апробований майже у кожній країні Західної Європи. Наприклад, Belgian Biotic Index, який використовується як національний стандарт якості води в Бельгії, або French Indice Biotique у Франції [6].

Необхідно відмітити, що з усіх існуючих біологічних методів оцінки дві третини базуються саме на донних макробезхребетних [6, 7, 12, 90].

Тому, незважаючи на деякі проблеми, що виникають при застосуванні донних безхребетних (а саме: сезонність присутності великої кількості личинок та німф комах різних видів; мозаїчність у просторовому розподілі безхребетних у зв'язку з мозаїчністю мікробіотопів; неоднозначність кількісної інтерпретації, що лише частково нейтралізується оцінкою відносного кількісного розвитку; необхідність враховувати дрефт як у випадку екстремальних впливів на річкову екосистему, так і внаслідок звичайних міграцій), саме зообентос грає неабияку роль в оцінці якості води у водному об'єкті і екологічної ситуації в навколишньому середовищі в цілому.

1.2. Ретроспективні дані щодо вивчення зообентосу Десни

Про вивчення донної фауни Української ділянки Десни її приток і заплави в літературі приведено досить обмежені дані.

Перші дослідження були проведені співробітниками Київської гідробіологічної станції в 1932–1933 рр. [14, 40, 42, 43, 45]. Результати цих робіт опубліковані в №№ 11–13 Трудів гідробіологічної станції за 1936–1937 рр. Вивченню донної фауни гирлової ділянки Десни присвячені роботи М. Коротуна (1936–1937 рр.), Я. Ролла, Ю. Марковського, С. Перваченко (1936 р.). Для р. Десни в межах України було констатовано 62 представника донної макрофауни, з яких Mollusca – 23, Tenebrionidae – 23, Hirudinea – 6, Trichoptera – 2, Crustacea – 2, Ephemeroptera – 2, інших – 3.

Донна фауна приток Десни 1936–1937 рр. за складом була біднішою. У роботі М. Кирпиченка для р. Білоус вказується 6 видів личинок хірономід. Я. Ролл, Ю. Марковський, С. Перваченко виявили в русловій ділянці р. Снов 19 представників макрзообентосу, з них 7 видів тендипедід і 7 – молюсків. Загалом, в роботах 1936–1937 рр. вказано 24 групи донних безхребетних для приток Десни.

Більш ретельні дослідження макрзообентосу р. Десни були проведені В.В. Поліщуком в 1960–1962 рр. [79–82]. За цей період здійснено 14 виїздів і зібрано 811 проб, у результаті обробки яких в Десні, її притоках і заплавах водоймах було виявлено 509 таксонів донних безхребетних. Найбільш багатими за кількістю видів були личинки довговусих комах – 143 таксони (з них 101 – личинки хірономід). З інших видів було знайдено: жуків – 63, молюсків – 58, олігохет – 48, водяних клопів – 34, одноденок – 24, волохокрильців – 22, кліщів – 21, нематод – 16 та інших – 80. Найбільшу кількість видів (379) було виявлено в руслі Десни. Поліщук виділив 5 основних екологічних угруповань донної фауни в р. Десна: псаммореофільна (найбідніша по видовому різноманіттю – 45 видів), псаммопелофільна (134 види), пелореофільна (61 вид), літореофільна (56 видів) і фітореофільна (202 види). Досліджувався бентос 10 приток Десни, в

яких було виявлено 254 таксони макрофауни. З них 183 види – спільні з русловою ділянкою Десни (36% від загальної кількості видів).

Щодо заплави, слід зауважити те, що в літературних джерелах існують чисельні спроби класифікувати водойми озерного типу: гідрологічні, рибогосподарські, хімічні, фауністичні, біологічні, які основані на окремих характеристиках озер в залежності від мети і задач. Відмічено, що типологія озер не може вирішуватися на підставі окремих характеристик за тією чи іншою ознакою [38], оскільки угруповання озер, що відображують екологічні умови для фітопланктону, в багатьох випадках не співпадають з угрупованнями з екологічними умовами для бентосу. Спроби врахувати всі групи мешканців можуть призвести лише до створення невизначено великої кількості описуваних типів озер. Л.Л. Россолимо вважав, що необхідно перейти від окремих показників до таких типологічних характеристик, які б відображали суть озernih процесів, типологічні відмінності перетворення речовини і енергії в озері, що здійснюються за участю водяних організмів. Своєрідною та специфічною особливістю озер як водойм з уповільненим водообміном є позитивний баланс речовини і енергії [38]. Природний процес "старіння" складається в накопиченні авто- і алохтонної органічної речовини, обмілнннн водойми і через болотну стадію переходить до наземної рослинності. Своєрідність заплавної водойми складається в дії періодичних зовнішніх чинників (гідрологічних), які здатні підтримувати їхні екосистеми на деякому стабільному рівні і не давати "старіти". Головними з них є дія весняної повені, після проходження якої із заплавної водойми щорічно видаляється накопичена за рік біомаса, що сприяє оновленню всієї екосистеми (повенево-заплавний екологічний цикл). Існування гідрологічного зв'язку водойми з руслом річки також сприяє видаленню органіки. Таким чином, своєрідність заплавної водойми – у порушенні природного ходу розвитку озера.

Бентос заплавної водойми Десни в 30-х рр. вивчався М. Кирпиченко, а фауна заростей заплавної водойми – Я. Лазицькою. В складі бентосу було

виявлено 36 таксонів макрофауни, з них 15 видів – *Chironomidae*, 12 – *Mollusca*, (*Oligochaeta* не визначались). Видовий склад фауни заростей відрізнявся більшим різноманіттям і був представлений 87 видами, з яких: 24 – молюски, 19 – водяні клопи, 19 – жуки, 7 – бабки, 6 – пиявки та інші.

В 60-х рр. у заплавних водоймах Десни знайдено 244 таксони донної фауни. Тут було відмічено 4 основні угруповання бентосу: ті, що існують на замуленому піску, мулі, детриті та серед заростей. Найбільшого розвитку досягав бентос замулених пісків. Домінували молюски (*Unio pictorum*, *Viviparus viviparus*, *Valvata piscinalis*, *Sphaerium rivicola*), а також олігохети та тендіпедиди. Також були вивчені сезонні зміни чисельності й біомаси бентосу з мінімумом у квітні й максимумом у червні. Проведено санітарно-біологічну оцінку якості води в Десні за показниками макрозообентосу.

За результатами цих досліджень В.В. Поліщуком було написано кандидатську дисертацію “Донная фауна реки Десна и ее изменения под влиянием загрязнения”, частина матеріалів якої увійшла в монографію під ред. Топачевського “Десна в межах України”, що була видана в 1964 році.

З того часу опубліковані дані з докладних досліджень зообентосу Десни відсутні.

Деякі дані зустрічаються в звіті за 1995 р. відділу малих рік Інститута гідробіології НАНУ, де в результаті проведених досліджень у русловій ділянці Десни знайдено 56 видів зообентосу і 62 види зоофітосу, а також відмічено деякі зміни екологічної ситуації в р-ні м. Остра.

У межах програми екологічного оздоровлення басейну Дніпра в 2002 р. було видано монографію “Экологическое состояние трансграничных участков рек бассейна Днепра на территории Украины” [114], де наведено деякі дані по зообентосу Десни (78 видів из 13 груп, домінанти – личинки хірономід – 20 видів, молюски – 18 і олігохети – 16 видів). У відборі й опрацюванні цих матеріалів автор приймав безпосередню участь, і вони становлять одну із складових частин дисертаційної роботи.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Фізико-географічна та гідрологічна характеристика вивченої ділянки Десни

Десна – найдовша притока Дніпра – бере свій початок у Росії в Смоленській області, дещо на північ від міста Єльні, в районі с. Пронін і впадає в Дніпро на 920 км від його гирла з лівого боку, в межах Києва. Довжина Десни від верхів'їв до гирла становить 1126 км, площа басейну – більша ніж 88900 км², падіння – 146 м [111]. По території України Десна протікає від с. Мурав'я до гирла, в межах Чернігівської і Київської областей. Довжина цієї ділянки становить 591 км, площа басейну – 41330 км², тобто 46% загальної площі. За гідрологічними даними і складом організмів донної фауни Десну поділяють на три ділянки: верхню – від верхів'їв до впадіння р. Вітьма, середню – від впадіння р. Вітьма до впадіння р. Сейм і нижню – від впадіння р. Сейм до гирла [99]. Оскільки наші дослідження (окрім 1986 року) проводилася 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.

Українська частина басейну Десни займає північну частину України по лівобережжю Дніпра і знаходиться в двох фізико-географічних зонах – змішаних лісів та лісостеповій [95]. На заході її межа проходить по вододілу з Дніпром і Сожем, на сході та півночі – по кордону з Білоруссю і Росією, на півдні – по вододілах приток Десни і Дніпра [44].

Правобережжя Десни за своїм рельєфом майже на всьому протязі являє собою підвищену, хвилясту рівнину (плато). Наявність розгалуженої сітки вузьких і широких річкових і яружних долин, плоских і крутих угловин і відвершків створює на правобережжі перерізаність рельєфу. Окремі ділянки, на які поділяється поверхня межиріч яружними і річковими долинами, мають характер рівних плато з наявністю на них звичайних лійок і западинок.

Лівобережжя Десни характером своєї поверхні дуже відрізняється від правобережжя. В порівнянні з останнім воно являє знижену, слабохвилясту рівнину розчленовану річковими долинами на окремі перевали. Слабохвилястому характеру мезорельєфу обширних перевалів лівобережжя сприяють глибокі, порівняно широкі розложисті долини водотоків, які завжди беруть початок в низинах різної величини, угловинах і балках [55, 95].

За водністю Десна є другою (після Прип'яті) притокою Дніпра. Площа української частини водозбору дорівнює 33820 км², або 38% від загальної. Річка впадає в Дніпро в 920 км від гирла, в кількох км вище Києва [27].

Водний режим Десни на українській ділянці річки реєструється на трьох гідрологічних постах. Перший з них розташований у с. Розльоти, на 461 км від гирла річки, площа водозбору тут досягає 36300 км². Другий – у Чернігові, на 205 км, площа водозбору – 81400 км². Третій – біля с. Літки, що на 36-му км від гирла, площа водозбору тут найбільша – 88500 км² [20].

За наявним рядом спостережень на посту Чернігів до 2000-го року включно середня багаторічна витрата води становила 329 м³/с (10,4 км³/рік). На посту Літки за період 1974-2000 рр. середня витрата була трохи більшою і дорівнювала 358 м³/с.

Середня багаторічна максимальна витрата весняного водопілля на посту Чернігів становила 1910 м³/с. Але за існуючими даними спостережень [21] максимальні витрати води мають тенденцію до зменшення.

Максимальна витрата води, що будь коли спостерігалася на посту Чернігів становила 8090 м³/с (18.04.1917 р.), мінімальна – 29,4 м³/с (17.11.1897, 30.12.1921, 1.01.1922 рр.).

Неабиякий вплив на формування донної фауни у Десні грає течія, швидкість якої тут у порівнянні з іншими великими рівнинними річками дуже висока і досягає 0,4–0,5 м/с. Під впливом течії проходять зсуви і перемішування ґрунтів дна річки, розмивання берегів і, відповідно, формування нових біотопів для існування різних угруповань донної фауни. Під час повеней до процесу перемішування ґрунтів додаються донні відклади

гирлових ділянок приток і заплавних водойм. Окрім того, течією вимиваються фітофільні і інші групи макрофауни, які переносяться і осідають на нові місця існування. Так відбувається формування нових угруповань донних безхребетних які починають своє існування на певних, нещодавно сформованих, біотопах. Таким чином можна з впевненістю стверджувати, що в басейні Десни течія має неабиякий вплив на екологічну ситуацію в цілому.

Деякий вплив на гідрологічний режим Десни спричинює господарська діяльність, як у межах України, де Десна залишилась незарегульованою річкою, так і в Росії, де у верхів'ї річки створена водойма-охолоджувач Смоленської АЕС і Десногорське водосховище. Окрім цього, в басейні Десни функціонує Курська АЕС, що розташована на р. Сейм.

У межах України найбільший водозбір води здійснюється Деснянською водопровідною станцією, що розташована в кількох км від гирла. Зокрема, у 1999-му році нею було забрано 361,8 млн. м³, що відповідає середній витраті води 11,5 м³/с. Ця вода після споживання та очищення на Бортницькій станції аерації скидається у Канівське водосховище нижче м. Києва [21].

Всі притоки, що були досліджені, являють собою досить великі річки найдовшою з яких є Сейм, довжина якого досягає 748 км. Судость, Шостка і Снов – правобережні притоки Десни, Сейм і Остер – лівобережні. Враховуючи вищевикладене, можна сказати, що право- і лівобережні притоки знаходяться під впливом досить різних фізико-географічних умов [65]. Окрім того кожна з досліджуваних приток має характерні, притаманні лише їй гідрологічні характеристики.

Судость – правобережна притока Десни бере свій початок на південній окраїні Смоленської височини і протікає в Брянській області, в Росії та в Чернігівській, на Україні. Її довжина досягає 208 км., площа басейну дорівнює приблизно 6000 км². Живлення переважно снігове, водопілля в березні–квітні. Середні витрати води у річці в 25 км. від гирла становлять

18,9 м³/с. Замерзає в листопаді–грудні, скресає наприкінці березня – початку травня [18].

Шостка (лівобережна притока) має довжину 56 км., площину басейну 412 км². Бере свій початок на південь від с. Горілого. Її долина коритоподібна, 2–3 км. завширшки. Річище слабозавивисте. Похил річки 1,2 м/км., живлення снігове і дощове. Льодостав з кінця листопада до початку березня. Стік частково зарегульований шістьма шлюзами- регуляторами [78].

Сейм – ліва притока Десни. Його довжина, як вже згадувалося, досягає 748 км., в межах України – 250 км. Площина басейну річки дорівнює 27,5 тис. км². Сейм утворюється від злиття двох річок – Сіми і Сімиці на південних схилах Середньоруської височини. Долина (шир. 4 км.) асиметрична. Праві схили підвищені (вис. до 40 м.), розчленовані балками і ярами, ліві – пологі (вис. 5–10 м.). Заплава переважно лівостороння, заввишки понад 2 км., поширені заплавні луки є озера і стариці. Річище звивисте, розгалужене, шир. до 100 м., пересічна глина 4–5 м. Похил річки 0,2 км/м. Основні притоки в Україні: Клешень (права); Вир, Єзуч (ліві). Живлення мішане з переважанням снігового. Замерзає наприкінці листопада – на початку січня, скресає наприкінці березня.

Снов – права притока Десни. Його довжина досягає 253 км., пл. басейну 8,7 тис км². Бере початок на схилах Середньоросійської височини, нижче тече придніпровською низовиною. Долина (шир. 4–6 км.), подекуди асиметрична, з підвищеними (до 20–25 м.) правими і пологими лівими схилами. Заплава широка, на деяких ділянках одностороння, частково заболочена, трапляються стариці. Річище завивисте, утворює числені ?. Пересічна його ширина 25–30 м., у пониззі 50–70 м. Глибина річки досягає 5-ти м. Похил – 0,3 м/км. Основні притоки (в межах України): Тетива, Сіяч, Крюків (праві); Ревна, Турчанка, Брег (ліві). Живлення річки переважно снігове (на весну припадає 70% річкового стоку). Замерзає в грудні, скресає наприкінці березня.

Остер (ліва притока) має довжину 199 км. і площину басейну 2970 км². Він бере свій початок з болота у Бахмачському районі і тече Придніпровською низовиною. Долина річки виражена нечітко і у нижній течії має трапецієвидну форму. Ширина долини досягає 0,5–2 км., глибина – 5–10 м. Заплава заболочена, поширені стариці, є торфовища. Річище слабо звивисте, майже на всьому протязі каналізоване. Ширина річища Остра 8–12 м., глибина – 1–1,5 м. Дно рівне піщане, на перекатах замулене. Похил – 0,17 м/км. Живлення переважно снігове. Характерна весняна повінь, бувають літні паводки. Льодостав з кінця листопада – поч. грудня до березня. У заплаві споруджено Остерську осушувально-зволожувальну систему [24].

Щодо заплавних водойм басейну Десни слід зауважити, що кожного року навесні значні ділянки заплавних територій затоплюються на досить тривалий час. Для заплави Десни у зв'язку зі збереженням природного гідрологічного режиму, притаманному лише крупним рівнинним річкам, характерна велика кількість водойм. Їх формування в основному пов'язане з діяльністю ріки по створенню своєї долини. Меандруючи по долині, складеній легкими ґрунтами, річка часто змінює русло, в результаті чого залишаються відшнуровані його ділянки. Серед заплавних водойм можна прослідити все різноманіття, починаючи з молодих ділянок русла, нещодавно відшнурованих від ріки, до невеликих ізольованих водойм – залишків крупних заплавних водойм, що пройшли довгий шлях розвитку [26, 53]. В зв'язку з цим для заплави Десни характерний генетичний ряд водойм.

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

- водойми, що мають гідрологічний зв'язок з основним руслом ріки протягом всього року;
- водойми, що мають гідрологічний зв'язок з основним руслом ріки лише під час повеней і паводків;
- водойми, що мають гідрологічний зв'язок з основним руслом ріки лише під час високої повені (1 раз на 8–10 років).

З усіх 17-ти досліджених заплавних водойм різного типу найбільший інтерес представляють озера Гайтан і Бихове, оскільки зообентос в них вивчався у 30-х роках минулого сторіччя [14] і це робить можливим дослідити динаміку його розвитку на протязі 70-річного відрізка часу.

Озеро Гайтан розташовано недалеко від русла, по лівому берегу Десни, у кількох кілометрах нижче с. Макошино. З 1933 року форма та розміри водойми суттєво не змінилися: озеро має витягнуту, дуговидну форму (довжина біля 500 м, ширина до 120 м, площа – біля 6 га). Лівий берег високий з окремо стоячими деревами і кущами (*Salix* sp.), правий – низький, переходить у вологий луг. У верхній частині водойми глибини до 4,5 м, у нижній, яка з'єднується під час високої води з Десною – 1,5 м; донні відклади – сірувато-чорний мул з невеликим домішком піску [14, 38].

Озеро Бихове являє один з ланцюгів цілої системи водойм, що лежать у пониззі р. Доч. В довжину воно має кілька км., звужуючись по обох кінцях і перетворюючись тут у річкоподібні протоки. Глибини у різних місцях водойми не є однаковими і досягають у її центральній частині 4-х метрів. Донні відклади Бихового в основному становить пісок з домішкою різної кількості мулу (залежно від течії) [14, 119].

2.2. Методи проведення експедиційних досліджень та обробки проб

Дослідження проводились по всій довжині річки починаючи з 1986 року, в якому було відібрано і опрацьовано 23 проби зообентосу Десни від Єльні до Києва. Після досить тривалої перерви в 1999 році Інститутом гідробіології було проведено комплексну експедицію для дослідження Десни в межах України (рис. 2.1), складовою частиною якої було вивчення донних безхребетних. Загалом, в цьому році було відібрано 82 проби бентосу, перефітону та зоофітосу в русловій ділянці річки на території України починаючи від с. Мурав'я, в гирлах приток Судость, Шостка, Сейм, Снов і Остер, а також в заплавних водоймах різного типу. А також шість проб двостулкових моллюсків, що відібралися за допомогою рамки площиною 0,5 м².

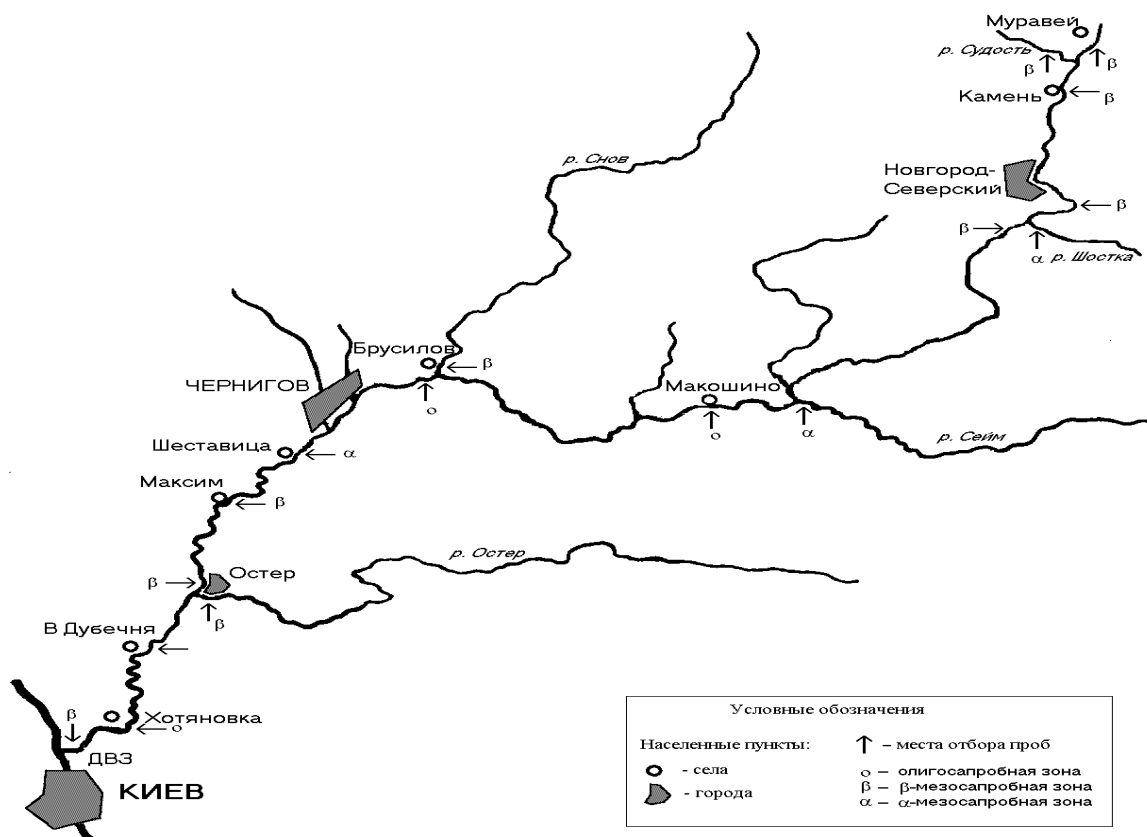


Рис. 2.1. Карта-схема р. Десни з пунктами відбору проб зообентосу.

В 2000 році було відібрано всього 7 проб в самій Десні та її найпотужнішій притоці – Сейму. В 2001 році роботи по дослідженню донної фауни Десни проводились дещо активніше, а саме, було відібрано і опрацьовано 20 проб в Десні і в гирлових ділянках трьох її приток – Судості, Сейму і Снову. Для дослідження нижньої ділянки Десни починаючи з 2002 року проводився моніторинг біля с. Новосілки в рамках якого регулярно відбирались проби зообентосу і дрифту (бентостоку) безхребетних. Окрім того в 2003 році було проведено ще одну комплексну експедицію для ретельного вивчення української ділянки Десни. Загалом за 2002-2004 рр. було відібрано 61 кількісна, 21 якісна проба зообентосу і 160 проб дрифту донних гідробіонтів. Влітку 2012 року були відібрані 16 проб зообентосу з усієї «української» ділянки річки від с. Муравей до гирла.

Бентосні проби в русловій ділянці, досліджуваних притоках і заплавних водоймах Десни відбирались за стандартною методикою дночерпаком Петерсена чи Екмана-Берджа з отвором $1/100 \text{ м}^2$ [29], або ж зразки ґрунту $10 \times 10 \times 5 \text{ см}$ вирізались за допомогою коробчатого пробовідбірника. Після цього зібраний матеріал промивали і фіксували 4% - ним розчином формаліну. Кількість і біомасу донних безхребетних, що були знайдені в пробах потім перераховували на 1 м^2 дна річки. Якісні проби відбиралися сачком або драгою. Проби перефітону і зоофітосу також брались стандартно – обростання організмів з каміння, бетонних свай, штучних берегів та інше соскоблювались з певної площини субстрату і також перераховувалися на 1 м^2 , частки рослин, з яких брали безхребетних, що живуть на них, ретельно зважувались, після цього кількісні показники зоофітосу перераховувались на 1 кг живої ваги рослини [33]. Великих молюсків збирали з 1 м^2 дна за допомогою рамки. Проби дрифту (бентостоку) бралися за допомогою спеціальних дрифтових уловлювачів, які складаються з плексигласового коробу з отвором $20 \times 10 \text{ см}$ та зйомного мішка, виготовленого з мельничного газу № 24. Частина дрифтових проб відбиралася з допомогою бентосної драги з перетином вхідного отвору 12 дм^2 . Уловлювачі встановлювались на течії, на висоті 5-10 см над ґрунтом (методичні особливості відбору дрифтових проб викладені в наступному підрозділі). Визначення макробезхребетних в пробах проводилася за допомогою мікроскопів МБС – 9 і "БІОЛАР" – Р-6. Організми зважувались на технічних, торзійних і аналітичних вагах після просушування їх на фільтрувальному папері.

При аналізі опрацьованого матеріалу використовувались індекси сапробності зообентосних організмів розраховані за методикою Пантле-Букк [128], співвідношення кількостей олігохет (індекс Гуднайта-Уїтлі) [124], індекси Серенсена [129], Вайнштейна, Шоригіна [50], Вудівіса [23, 133] та інші. Визначення видового складу проводилось за допомогою визначників донної фауни [19, 46, 47, 48, 54, 56, 70, 71–74, 85, 96, 106, 108, 109]. Порівняльну характеристику структурних змін зообентосу було здійснено з

використанням літературних джерел 30-х, 60-х років [14, 40, 42, 43, 45, 79–82, 86, 99, 100, 105].

2.3. Методичні особливості відбору дрифтових проб у р. Десні

Дрифт, в гідробіологічному сенсі, це – донні або фітофільні безхребетні, що мігрують у товщі води або ж пасивно переносяться течією річки. Одним з найважливіших параметрів дрифту є його інтенсивність, тобто чисельність організмів в одному кубічному метрі потоку [15– 17, 91, 92, 101, 116, 120, 125, 129]. Для розрахунку цього показника за стандартною методикою враховується швидкість течії на вході в дрифтовий уловлювач, час експозиції і отвір рамки уловлювача. Однак, при різних швидкостях течії, замуленості і часу експозиції фільтрація води через сітку дрифтового уловлювача також є різною. Отвори сітки уловлювача через деякий час засмічуються і він стає своєрідним гальмом для потоку води, що проходить через нього. Відповідно зменшується і кількість безхребетних, що потрапляють в уловлювач.

Для перевірки адекватності методики обліку організмів при стандартних методах розрахунку інтенсивності дрифту одночасно з відбором дрифтових проб нами було відібрано проби зоопланктону за стандартною методикою [41]. При цьому планктонні організми виступали в якості маркера втрат, що виникають за рахунок „огинання” дрифтової сітки водним потоком. Через те що сітка на дрифтових уловлювачах була з порівняно великим вічком (№ 24), в проби потрапляли лише найкрупніші з зоопланктонних організмів. В нашому випадку такими організмами були – *Syda crystallina* (Müller), *Diaphanosoma brachyurum* (Lievin) та *Moina micrura* Hellich., по яких і проводили подальші розрахунки. Було з'ясовано, що втрати планктонних організмів в дрифтових пробах складали близько 99%. Така розбіжність може бути пояснена особливостями гідродинаміки дрифтового уловлювача – навіть порівняно рідка сітка створює помітну перешкоду для водного потоку, а по мірі засмічення сітки її опір воді

збільшується. Таким чином, розрахунок об'єму дрифтової проби за формулою:

$$V = S \times v \times t$$

де V – об'єм проби, S – площа дрифтового уловлювача, v – швидкість течії, t – час експозиції, не може вважатись адекватним, оскільки значна частина води (залежно від часу експозиції, швидкості течії та кількості механічних часток в потоці) огинає уловлювач. Розрахувати коефіцієнт поправки K можна, порівнюючи чисельність організмів зоопланктону в дрифтовій пробі (q) та в традиційній зоопланктонній пробі (Q) за формулою:

$$K = Q/q$$

Застосування такого підходу приводить до значного зменшення розрахункового об'єму дрифтової проби і, відповідно, до збільшення значення кількісних показників інтенсивності дрефту макробезхребетних у K разів.

Відкритим залишається питання, який саме час експозиції дрифтових уловлювачів є оптимальним для отримання найбільш реальних показників чисельності і біомаси мігруючих макробезхребетних. З метою встановлення цього у пригирловій ділянці р. Десни влітку 2003 року було проведено дослідження дрефту донних безхребетних.

Дрифтові уловлювачі встановлювались на висоті 10 см над піщаним дном на глибині близько 1 м. Час експозиції було встановлено 15, 30, 60 та 120 хвилин при швидкості течії 0,2 м/с. Паралельно експонувались 4 уловлювачі. Одночасно з дрифтовими пробами було відібрано пробу зоопланктону за традиційною методикою (100 л). Найкрупніші з організмів зоопланктону (*Diaphanosoma brachyurum*, *Moina micrura*, *Ceriodaphnia quadrangular*) підраховувались також у дрифтових пробах. Припускаючи, що розподіл зоопланктонних організмів в умовах течії практично рівномірний, вони були прийняті за маркер реального об'єму води що пройшов крізь дрифтовий уловлювач.

При використанні стандартної методики для перерахунку кількості води, що пройшла через дрифтовий уловлювач, об'єм проби (м^3) зростає пропорційно часу експозиції, тобто в нашому випадку кожного разу вдвічі. Чисельність і біомаса донних безхребетних, які потрапили до уловлювача, теж зростають, але набагато менше (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1

Кількісні показники макробезхребетних в дрифтових пробах

Час експозиції	15 хв	30 хв	60 хв	120 хв
чисельність, екз.	49	50	73	117
біомаса, мг	8,1	9,5	14,9	22,8
об'єм проби, м^3	3,6	7,2	14,4	28,8

Подібна ситуація спостерігалася при отриманні результатів обробки проб зоопланктону (таблиця 2.2). Тобто, час експозиції уловлювача, об'єм проби, чисельність і біомаса макробезхребетних і кількість організмів зоопланктону мають прямо пропорційну залежність.

Таблиця 2.2

Кількість організмів зоопланктону в дрифтових пробах (екз/проб.)

Час експозиції	15 хв	30 хв	60 хв	120 хв
<i>Sida crystallina</i>	320	340	720	400
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	200	146	320	800
<i>Moina micrura</i>	800	886	1400	2600
Всього	1120	1198	2440	3800

При перерахунку чисельності і біомаси макробезхребетних на кубічний метр води, що пройшла через дрифтовий уловлювач, їх показники зменшуються по мірі зростання часу експозиції. Теж саме відбувається і з кількістю зоопланктону. Тобто питомі показники чисельності і біомаси зообентосу і зоопланктону знаходяться в зворотній залежності від часу експозиції дрифтового уловлювача (таблиці 2.3, 2.4).

Таблиця 2.3

Інтенсивність дрейфу макробезхребетних

Час експозиції	15 хв	30 хв	60 хв	120 хв
чисельність, екз/м ³	13,6	6,9	5,1	4,1
Біомаса, мг/м ³	2,25	1,32	1,03	0,79

Таблиця 2.4

Кількість організмів зоопланктону (екз/м³)

Час експозиції	Планктонна проба	дрейфт			
		15 хв	30 хв	60 хв	120 хв
<i>Sida crystallina</i>	50	89	47	50	14
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	170	57	20	22	27
<i>Moina micrura</i>	200	222	123	97	90
Всього	420	368	190	169	131

Таким чином, об'єм води, що пройшла через дрейфовий уловлювач, розрахований за стандартною методикою є реальним тільки на певному відрізку часу експозиції, поки отвори сітки не засмітилися. Оптимальним буде саме той час експозиції уловлювача коли питома кількість зоопланктону в дрейфовій пробі (q) буде дорівнювати його кількості в пробі, відібраної за стандартною методикою (Q). Тобто, в ідеалі коефіцієнт поправки K , розрахований за формулою (2), має дорівнювати одиниці. В нашому випадку коефіцієнт поправки K для часу експозиції 15 хвилин – K_{15} дорівнює 1,1; K_{30} – 2,2; K_{60} – 2,4; K_{120} – 3,2. Отже, можна зробити висновок, що час експозиції дрейфового уловлювача при дослідженнях шрифту в руслі Десни має бути приблизно 15 хвилин. Ставити уловлювач на 2–3 години не має сенсу.

Була також досліджена залежність репрезентативності дрейфових проб від висоти встановлення уловлювачів над ґрунтом. З наведеної нижче

таблиці 2.5 видно, що середня кількість груп безхребетних в дрифті біля поверхні води практично не відрізняється від такого над самим дном, але кількісні показники біля дна вдвічі вищі.

Таблиця 2.5

**Показники проб дрифту в залежності від висоти розміщення
уловлювачів**

Показники	Відстань до дна	
	5 см над дном	70 см над дном
Чисельність, екз/м ²	63	37
Біомаса, г/ м ²	9,13	4,76
Кількість груп	6,50	6,5

Очевидно, цей розподіл залежить від швидкості течії, і нерівномірність буде зменшуватись зі збільшенням швидкості. У будь якому випадку, при розрахунках загальної кількості організмів дрифту, що переноситься течією, слід враховувати цей розподіл, відповідно до висоти встановлення уловлювачів.

Таким чином, матеріалом для цієї роботи є 215 опрацьованих проб зообентосу, що були зібрані з 1986 по 2012 рр. в самій Десні, гирлових ділянках 5-ти її приток – Судость, Шостка, Сейм, Снов і Остер та заплавних водоймах різного типу, що розташовані по всій довжині «української» ділянки річки, 20 проб зоофітосу, 160 проб дрифту макробезхребетних тварин а також 16 проб двостулкових молюсків з родів *Unio* і *Anadonta*, яких збирали за допомогою рамки з дна річки. Повні латинські назви видів донної фауни (з авторами) надані в загальному списку видів (додаток 2).

РОЗДІЛ 3

КІЛЬКІСНІ ПОКАЗНИКИ, ЯКІСНИЙ СКЛАД ТА СТРУКТУРНО- ФУНКЦІОНАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МАКРОЗООБЕНТОСУ РІЗНИХ ДІЛЯНОК БАСЕЙНУ ДЕСНИ

3.1. Характеристика макрозообентосу руслової ділянки Десни

3.1.1. Кількісні показники і видовий склад донної фауни на різних ділянках русла Десни

Як вже було згадано вище, на території Росії проби донної фауни відбиралися тільки у 1986-му році.

Біля міста Єльня, де Десна бере свій початок, до складу зообентосу входили – *Oligochaeta* з родини *Tubificidae*; велика кількість різноманітних *Hirudinea* (*Erpobdella octoculata*, *E. nigricollis*, *E. testacea*, *Glossiphonia complanata*, *G. heteroclita*, *Helobdella stagnalis*), а також *Isopoda* (*Asellus aquaticus*); *Megaloptera* (*Sialis lutaria*); *Chironomidae* (*Camptochironomus tentans*, *Chironomus cingulatus*); *Heleidae*; *Tabanidae*; *Trichoptera*; *Lepidoptera* та *Bivalvia*. Загальна кількість безхребетних складала 13,75 тис екз/м², біомаса – 406 г/м².

У Десногорському водосховищі біля села Богданово видовий склад зообентосу містив – *Oligochaeta* (*Ophidonais serpentina*); *Chironomidae* (*Limnochironomus nervosus*, *Microtendipes chloris*, *Polypedilum bicornatum*, *P. nubeculosum*, *Cryptochironomus conjungens*, *Cryptochironomus defectus*, *Cladotanytarsus mancus*); *Bivalvia* (*Pseudoanadonta anafina*, *Eugles* та одноденок (*Caenis moesta*, *Ephemera vulgata*). а sp.) . Кількісні показники в обох цих пробах були невеликими. Загальна чисельність коливалася від 0,65 тис до 1 тис екз/м². Загальна біомаса бентосу дорівнювала 3251,45 г/м², причому без молюсків біомаса коливалася в межах 0,25 г/м² - 3,83 г/м²

Нижче селища Єкімовичи, що розташовано в районі Десногорська до складу макрозообентосу потрапили: *Nematoda*; *Oligochaeta* (*Tubificidae* sp.); пиявки (*Glossiphonia complanata*); *Chironomidae* (*Polypedilum bicornatum*, *P.*

nubeculosum, *Cryptochironomus defectus*, *Cr. rolli*, *Cr. depressus*, *Chironomus heterodentatus*, *Cladotanytarsus mancus*, *Procladius ferrugineus*, *Stictochironomus histrio*); *Heteroptera* (*Aphelocherius estioalis*); *Trichoptera* (*Hydropsycha ornatula*); *Ephemeroptera* (*Heptagenia sulfurea*); *Bivalvia* (*Euglesa* sp., *Unio pictorum*, *Crassiana crassa*). Кількісні показники коливались: чисельність – від 2,1 тис екз/м² до 6,05 тис екз/м² та біомаса – від 15,0 г/м² до 2605,79 г/м² (5,75 г/м² без молюсків).

Біля містечка Жукова нижче за течією річки зообентос відзначався великим різноманіттям молюсків – *Viviparus viviparus*, *Lithoglyphus naticoides*, *Euglesa* sp., *E. supina*, *Pisidium amnicum*, *Physa fontinalis*, *Valvata ambigua*, *V. depressa*, *Bithynia tentaculata*, *Crassiana nana*, *Unio* sp. juv.). Крім молюсків до його видового складу ввійшли: *Oligochaeta* (*Tubificidae* sp., *Stylaria lacustris*, *Limnodrilus nevaensis*); *Chironomidae* (*Chironomus heterodentatus*, *Polypedilum breviantenatum*, *Cricotopus algarum*, *Stictochironomus histrio*); *Hirudinea* (*Glossiphonia complanata*); *Odonata* (*Gomphus vulgatissimus*, *Erytroma najas*); *Lepidoptera* (*Nymphula* sp.); *Trichoptera* (*Hydropsycha ornatula*). Чисельність і біомаса відповідно складали – 8,2 тис екз/м² та 4085,65 г/м² (5,75 г/м² без молюсків), та 6,5 тис екз/м² і 458,8 г/м² (11,8 г/м² без молюсків).

Біля міста Брянськ до видового складу донної фауни потрапили: *Oligochaeta* (*Tubificidae* sp., *Stylaria lacustris*); *Hirudinea* (*Glossiphonia complanata*, *G. heteroclita*, *Erpobdella octoculata*); *Isopoda* (*Asellus aquaticus*); *Ephemeroptera* (*Heptagenia sulfurea*); *Chironomidae* (*Polypedilum nubeculosum*, *Procladius ferrugineus*); *Gastropoda* (*Viviparus viviparus*, *Lithoglyphus naticoides*, *Theodoxus fluviatilis*, *Bithynia tentaculata*); *Bivalvia* (*Sphaeriastrum rivicola*, *Euglesa* sp., *Sphaerium* sp.). Загальні чисельності складали 7,1 та 10,25 тис екз/м², біомаси – 1008,35 та 407,65 г/м² (23,05 і 16,15 г/м² без молюсків).

Біля Трубчевська склад зообентосу був дещо іншим. Кількість таксономічних груп була меншою, що компенсувалося більшим різноманіттям гідробіонтів всередині самих груп, а саме хірономід

(*Polypedilum nubeculosum*, *P. bicrenatum*, *P. scalaenum*, *Chironomus plumosus*, *Ch. heterodontatus*, *Lipiniella arenicola*, *Paratanytarsus lauterborni*) і молюсків (*Lithoglyphus naticoides*, *Sphaeriastrum rivicola*, *Sphaerium* sp., *Pisidium* sp., *P. amnicum*, *Borysthenia naticina*, *Viviparus viviparus*, *Unio* sp. juv., *U. tumidus*). Окрім вище перелічених домінуючих груп донна фауна складалася тут з *Nematoda* та *Oligochaeta* з родини *Tubificidae*.

На транскордонній с Росією ділянці річки в районі селища Біла Берізка до видового складу зообентосу відібраного на піщаному дні, потрапили молюски і личинки хірономід. На замуленій ділянці річки, окрім вищеперелічених таксонів, були *Oligochaeta*, але в дуже незначній кількості. Кількісні показники, цілком природно були вищими на замуленому дні і складали 3,5 тис екз/м² і 3291,9 г/м², проти 0,4 тис екз/м² і 31,025 г/м² – на піщаному.

Біля села Муравей, що з Українського боку кордону, в липні 1999 року до складу бентосу входили *Nematoda*, *Chironomidae* та *Corophiidae*. Загальні кількісні показники складали тут 3,4 тис екз/м² і 1,36 г/м². Домінуючою групою в Десні біля тут були личинки хірономид, серед яких вид *Cryptochironomus macropodus* складав основну чисельність (1,5 тис екз/м²). Дуже схожа картина спостерігалась і при розгляданні зоофітосу, відібраного з корнів дерев занурених у воду. Загальні кількісні показники були близькі до таких у бентосі і дорівнювали 2,4 тис екз і 1,5 г. на кг. живої ваги субстрату. До видового складу долучилися олігохети з родини *Naididae*, що є цілком природно, волохокрильці роду *Hydropsycha*, *Neuroclipsis bimaculata* та деякі *Diptera*.

У 2012 році видовий склад зообентосу на цій станції був дещо інший. До нього додалися *Oligochaeta*, *Gammaridae* та молюски. Домінуючими групами були *Chironomidae* (1800 екз/м²), *Oligochaeta* (900 екз/м²) та *Gastropoda* (800 екз/м²). Кількісні показники трохи збільшилися і складали – 3,9 тис. екз/м² та 88,416 г/м².

Після впадіння річки Судость біля села Камінь зообентос Десни стає більш різноманітним. В 1999 році до його складу входили *Nematoda*, *Chironomidae*, *Oligochaeta*, *Ephemeroptera*, *Corophiidae*, *Trichoptera*. Прибережну зону насіляли молюски – *Lithoglyphus naticoides*, *Viviparus viviparus*, *Sphaerium corneum*, *Unio pictorum*, котрі домінували за чисельністю та біомасою. Загальні кількісні показники досить суттєво різнились між собою. В центрі річки вони були досить невеликими – 0,5 тис екз/м² і 0,02 г/м² і значно вищими по берегах. Так з лівого берега чисельність дорівнювала 1,2 тис екз/м², а біомаса – 2679,24 г/м², з правого – 8,5 тис екз/м² і 119,45 г/м². Цілком природно, що основну частку цієї ваги складали молюски, на що було вказано вище. Досить багатим за видовим складом, що майже цілком був схожий на склад зообентосу, був вміст зоофітосу, відібраний в 1999 р. трохи вище. Його кількісні показники складали 1,01 тис. екземплярів і 1,3 грама на кг. живої ваги плавуна щитолистого, з якого його було взято. Того ж самого року на правому березі річки за допомогою рамки були відібрані крупні молюски, які належали до родів *Unio* і *Anadonta*. Їх чисельність досягала 94 екз/м², а вага 2,7 кг/м² – для *Unio*, та 8 екз/м² і 0,6 кг/м² – для *Anadonta*.

Восени 2000 року макрзообентос біля с. Камінь був значно біднішим. До нього потрапили лише личинки хірономид в дуже невеликій кількості (200 екз/м²).

До складу зообентосу у 2001 році входили 4 вида *Oligochaeta*, 7 видів личинок, а також лялечки *Chironomidae*, *Isopoda*, черевоногі і двостулкові *Mollusca*. Кількісні показники в 2001 році були тут досить високими і складали: чисельність – 9300 екз/м², біомаса – 13006,42 г/м², в основному за рахунок молюсків виду *Lithoglyphus naticoides*.

На чистому піску вище впадіння притоки Судость в липні 2003 року загальна чисельність безхребетних яких складала 0,6 тис. екз/м² при біомасі 0,08 г/м². Вона містила виключно реофільні види – *Propappus volki*, з олігохет і *Cladotanytarsus mancus* та два види з роду *Cryptochironomus* серед *Chironomidae*. Домінуючою групою були *Chironomidae*. Їх кількість складала

50% від загальної. Кількісні показники макрозообентосу нижче впадіння Судості були значно вищими, ніж вище впадіння річки і складали 5,3 тис. екз/м² і 8302,42 г/м² з молюсками та 4,5 тис. екз/м² і 2,13 г/м² без них. До складу донної фауни входили: олігохети роду *Limnodrilus*; *Chironomidae* – *Polypedilum scalaenum*, *Limnochironomus nervosus*, *Rheotanytarsus exiguus*, *Cladotanytarsus mancus*; черевоногі та двостулкові молюски – *L. naticoides*, *Viviparus viviparus*, *V. contectus*, *Unio tumidus*. Домінуючою групою також були лич. хірономід, чисельність яких досягала більше 60% від загальної. Біомаса молюсків в процентному співвідношенні складала 99,98% від усієї ваги. На ділянці замуленого піску по правому берегу річки влітку 2003 року до зообентосу потрапили *Nematoda*, *Oligochaeta* з роду *Limnodrilus* та *Stylaria lacustris*, *Ephemeroptera*, *Chironomidae*, молюски – *Lithoglyphus naticoides*, *Viviparus viviparus*, *Unio pictorum* та інші. Загальна кількість безхребетних складала тут 4,8 тис. екз/м², біомаса, 93% якої складала вага двостулкових молюсків з роду *Unio*, – 14624,32 г/м². Зообентос з середини Десни був набагато біднішим за видовим складом (*Oligochaeta*, *Chironomidae*, *Simuliidae*) та кількісними показниками – 0,4 тис екз/м² і 0,07 г/м²). По лівому берегу Десни біля с. Камінь донні відклади складав шар глини. Видовий склад зообентосу був досить подібний до такого що був відібраний по правому боку річки. Він містив у собі такі самі групи безхребетних за винятком одноденок, яких змінили *Corophiidae*. Загальна чисельність донних безхребетних складала тут 5,3 тис. екз/м², біомаса – 29249,06 г/м² (99% біомаси вага *Unionidae*).

У 2012 році чисельність макрозообентосу підвищилась до 25,7 тис. екз/м². Домінуючими групами безхребетних були олігохети з родів *Nais* та *Limnodrilus*, хірономіди – *L. nervosus*, *Ch. plumosus*, черевоногі молюски – *V. viviparus*.

Макрозообентос біля м. Новгород-Сіверський В 1986 році був досить таки бідним за видовим складом і кількісними показниками (1,6 тис екз/м² і

6,3 г/м²). Домінуючими групами були *Oligochaeta* і *Chironomidae* з невеликою чисельністю й біомасою.

У 2012 р. загальні кількісні показники підвищилися – 3,7 тис. екз/м² та 473,3 г/м². Домінували олігохети з родини Tubificidae (2,3 тис. екз/м²) і черевоногі молюски – *Viviparus viviparus*, *Lithoglyphus naticoides*, *Bithynia tentaculata* (1000 екз/м²).

Нижче м. Новгород-Сіверський і вище впадіння р. Шостка по даних 1999 року в угрупованнях донних безхребетних пройшли досить вагомі зміни. Домінуючими по чисельності стали олігохети, що складали 78,9% загальної чисельності організмів бентосу. Чисельність олігохет була тут у 1999 році в 35 разів більше чисельності хірономід, коли в той же самий час біля с. Камінь їх кількісні показники складали 10% чисельності личинок хірономид. Загальна чисельність безхребетних збільшилась майже на порядок і складала 26,6 тис. екз/м², біомаса – 3,8 кг/м². Таку біомасу визначали молюски – *V.viviparus* та *Rivicolana rivicola*.

Після впадіння р.Шостки в 1999 році було відмічено різке зниження загальної чисельності – 1,7 тис.екз/м² і біомаси – 0,5 кг/м², при домінуванні по чисельності олігохет, в основному р. *Limnodrilus* (52,9% загальної чисельності), по біомасі – молюсків *V.viviparus*. В 1986 – чисельність дещо вища (2,3 тис.екз/м²), а показник біомаси взагалі досить таки високий (134,33 г/м²) за рахунок крупних екземплярів молюсків *V.viviparus*. І в 1999, і в 1986 рр. до складу проб тут входили *Oligochaeta*, *Chironomidae*, *Mollusca*, що загалом домінують на всьому протязі Десни у різних співвідношеннях, а також, *Hirudinea* в 1999 році та *Heleidae* і *Lepidoptera* у 1986-му.

Трохи нижче, біля селища Оболон'є, в 1986 році макрозообентос був схожим за складом (олігохети, личинки *Chironomidae*, молюски родів *Euglesa* і *Lithoglyphus*). Кількісні показники в пробі складали 2,5 тис. екз/м² і 23,05 г/м².

Біля сіл Горки, Вишеньки і Спаське проби зообентосу відбиралися лише у 2012 році. Донна фауна цієї ділянки Десни крім олігохет, хірономід і

молюсків, які були безперечними лідерами за кількісними показниками, складалася з нематод, корофіїд та гелеїд. Коливання чисельності складало від 2,9 до 12,9 тис. екз/м² біомаси – від 0,31 до 4081,34 г/м² (без молюсків – 5,44 г/м²).

Загальна біомаса зообентсу біля Малого гирла, в районі впадіння Сейму, в 1986 році, була досить великою – 44,96 г/м², оскільки до дночерпака потрапив двостулковий моллюск – *Unio tumidus*, але загальна кількість (1,0 тис.екз/м²) і видове різноманіття донних безхребетних (4 вида) були незначними. Кількісні показники зообентосу який був відібраний влітку 2003 року вище впадіння Сейму дорівнювали 2,0 тис.екз/м² і 60,94 г/м². 95% загальної біомаси і 50% чисельності складали молюски *L. naticoides*, крім яких до проби потрапили олігохети роду *Limnodrilus*, лич. хірономід *Polypedilum scalaenum*, *Limnochironomus nervosus*, *Cladotanytarsus mancus* та *Heleidae*. У 2012 році видовий склад безхребетних цієї ділянки річки не зазнав будь-яких суттєвих змін, але їх чисельність підвищилася до 6,5 тис.екз/м². Біомаса також була досить високою і без молюсків складала 7,3 г/м².

У зообентосі, який було відібрано в 1986 році нижче впадіння Сейму домінували личинки хірономід *Polypedilum scalaenum*, *Lipiniella arenicola*, *Cladotanytarsus mancus*, *Chironomus plumosus*, чисельність яких складала майже 70% від загальної. Субдомінуючою групою були молюски *L. naticoides* – 24%, біомаса яких складала 98% від ваги усіх безхребетних, що потрапили до проби. Також було відмічено *Oligochaeta* та *Heleidae* у невеликих кількостях. У пробах дрифту зустрічались олігохети з родини *Tubificidae* та виду *Stylaria lacustris*, лич. хірономід – *Crycotopus latidentatus*, *Rheotanytarsus exiguus*, *Thienimaniella sp.*, *Ortocladiinae sp.*, ювенільні форми *Gammaridae* та молюски *L. naticoides*.

В нижній ділянці річки в районі с. Макошино, що нижче впадіння Убеді і Сейму в 1999 році чисельність донних безхребетних складала 1,6 тис.екз/м², а біомаса 0,36 г/м². Домінуючою групою були олігохети – *Propappus volki*,

Potomotrix – кількість яких досягала 68,7%, а біомаса 94,4% від загальних показників. Серед крупних молюсків, зібраних з дна домінували *Unionidae*, чисельність яких була досить великою – 272 екз/м², а вага – 7,0 кг/м². Кількісні показники молюсків, що належали до роду *Anadonta* були набагато меншими – 2 екз/м² та 0,2 кг/м². Порівняння складу зообентосу Десни і гирла р.Сейм вказує на їх схожість, що вказує на значний вплив цієї річки на формування складу бентосу Десни.

В районі с. Брусилів нижче впадіння р.Снов показники чисельності зообентосу досить незначно збільшуються (цьому, напевне, сприяють біофонди р. Снов). У 1999 році це – 8,3 тис. екз/м², у 2000-му – 2,9 тис. екз/м². Біомаси і в 1999 – 0,9 г/м², і в 2000 рр. – 0,11 г/м² були дуже малими, оскільки і в першому, і в другому випадках домінували реофільні види – *Propappus volki* з олігохет та личинки *Chironomidae* з роду *Cryptochironomus*. Влітку 2003 року в угрупованні донних безхребетних у руслі Десни трохи вище впадіння притоки Снов домінували черевоногі молюски *L. naticoides* (39% від загальної кількості безхребетних в пробі) та олігохети з родини *Tubificidae* (38%), що в переважній більшості належали до роду *Limnodrilus*. Досить таки чисельні були також лич. хірономід – *Polypedilum scalaenum*, *Cladotanytarsus mancus*, *Chironomus plumosus* та *Limnochironomus nervosus*. Крім них до складу макрозообентосу входили ще лялечки хірономід і двостулкові молюски *Euglesa supina*. Загальна чисельність становила тут 7,4 тис.екз/м², біомасу переважно складали молюски *L. naticoides*, її показник був досить таки високим і мав значення 159,14 г/м².

Макрозообентос нижче впадіння Снову був дещо багатішим. Його кількісні показники перевищували такі вище його впадіння і в самій притоці. Загальна чисельність складала тут 14,5 тис. екз/м², біомаса – 374,01 г/м². До видового складу входили *Nematoda*; олігохети – *Limnodrilus sp.*, *Potamotrix moldaviensis*; личинки хірономід – *Polypedilum bicrenatum*, *Cladotanytarsus mancus*, *Cryptochironomus defectus*, *Ortocladiinae sp.*; черевоногі молюски – *L. naticoides*, *V. viviparus*; *Bivalvia* – *Euglesa personata* та *E. supina*. Домінуючою

групою були олігохети (39%), субдомінантами – черевоногі молюски (36%), за ними *Bivalvia* – 17%, *Chironomidae* були лише четвертими і складали 7,6% від загальної кількості організмів. Серед крупних молюсків зібраних в липні 1999 року домінували особі з роду *Unio* 46 екз/м² та 1,74 кг/м², кількість і вага *Anadonta* були набагато меншою – 4 екз/м² і 0,42 кг/м².

Дослідження 2012 року знов-таки вказали на збільшення чисельності (18,8 тис. екз/м²) та біомаси (з молюсками – 3561,91 та без них – 14,91 г/м²). Видовий склад і домінуючі групи зообентосу змінились несуттєво.

В 1986 році в межах м. Чернігові, трохи нижче готелю "Брянськ", чисельність донної фауни була невисокою – 1,85 тис. екз/м², біомаса ж дорівнювала 22,32 г/м², за рахунок великого вмісту черевоногих молюсків *Lithoglyphus naticoides* та олігохет родини *Tubificidae*. З личинок *Chironomidae* до зообентосу потрапили два види з роду *Cryptochironomus*, що свідчить про те, що основні джерела забруднення розташовані нижче за течією.

Нижче Чернігова біля с. Шеставиця кількісні показники дещо змінилися і складали в 1999 році: 1,7 тис. екз/м² і 0,59 г/м² на лівому березі річки; 9,6 тис. екз/м² і 4779,94 г/м² (така велика біомаса сталася за рахунок молюсків *Unio tumidus*) – на правому та 7,4 тис. екз/м² і 0,24 г/м² по фарватеру.

В 2000 році загальна чисельність тут дорівнювала 6,3 тис. екз/м², а біомаса 51,09 г/м². Але видовий склад донних безхребетних цієї ділянки Десни відрізнявся дуже суттєво. Личинки *Chironomidae* взагалі були відсутні в усіх пробах, а домінантами майже скрізь були олігохети, що належали до роду *Limnodrilus*. Також вперше тут з'являється олігохета виду *Tubifex tubifex*, що свідчить про значне забруднення води в річці.

В 2012 році склад зообентосу майже не змінився. Незважаючи на незначну кількість хірономід – 300 екз/м², домінували олігохети з роду *Limnodrilus* – 5,2 тис. екз/м² та черевоногі молюски *Lithoglyphus naticoides* –

4,7 тис. екз/м². Загальна чисельність безхребетних підвищилась до 12,8 тис. екз/м², біомаса – до 1317,94 г/м².

Біля с. Максим, що нижче за течією, ситуація дещо стабілізувалася. В усіх пробах у достатній кількості знов з'являються *Chironomidae*, загальна кількість яких складала від 20% у 1986 році до 37% – у 1999-му. Загальні чисельності марозообентосу коливалися тут від 3,5 до 17,6 тис.екз/м², біомаси – від 0,45 до 6198,88 г/м². Видовий склад донних безхребетних, що потрапили до дночерпака на цій ділянці Десни, був досить різноманітний. До проб потрапили *Nematoda*, *Hydrocarina*, *Oligochaeta*, *Chironomidae*, *Trichoptera*, черевоногі і двостулкові молюски. Досить схожим за складом був і зоофітос, що був відібраний тут у 1999 році. До його складу окрім вищеперелічених таксонів долучилися ще *Simulidae*, *Isopoda* та лялечки *Chironomidae*. Кількісні показники молюсків з родів *Unio* і *Anadonta* складали, відповідно – 26 екз/м²; 1,9 кг/м² та 22 екз/м²; 3,0 кг/м².

У 2012 році у зообентосі біля с. Максим домінували олігохети з родини *Tubificidae* (8,8 тис. екз/м² проти 11,3 тис. екз/м² загальної кількості донних безхребетних), що вказує на деяке погіршення екологічної ситуації на цій ділянці річки.

На пісчаній ділянці річки біля с. Мороськ зообентос був дуже бідний за видовим складом і кількісними показниками (0,2 тис. екз/м² і 0,25 г/м²).

Біля м. Остра кількість донних безхребетних з 1986-го року значно збільшилась і коливалась від 3,9 до 9,4 тис. екз/м², показники біомаси відповідно складали тут 1,58 і 9,61 г/м². І в 1986, і в 1999 рр. тут з великою перевагою домінували личинки *Chironomidae*. У 2012 році домінували *Oligochaeta*, загальна чисельність макрозообентосу була досить високою і коливалась від 6000 до 71000 екз/м², біомаса з молюсками складала 1138,23 – 2618,02, без них – 4,32 – 17,73 г/м².

До складу макрозообентосу який було відібрано влітку 2001 року біля села Сувід, що нижче за течією, входили *Oligochaeta*, *Heleidae*, *Diptera* та *Gastropoda*. Домінуючою групою були *Chironomidae*, різноманіття яких

сягало тут сьоми видів, а чисельність складала майже 83% загальної кількості безхребетних у пробі. За біомасою домінував *L. naticoides*, вага якого дорівнювала 14,25 г/м².

На замуленій ділянці річки, що навпроти с. Пірнове, чисельність і біомаса зообентосу в вересні 1986 року складали 15,3 тис.екз/м² і 231,35 г/м² за рахунок великого вмісту моллюсків *L. naticoides*, чисельність яких у пробі складала 74% від загальної. В пробі, що було відібрано тут у липні 2001 року загальні кількісні показники були дещо меншими – 4,4 тис.екз/м² і 55,4 г/м², кількість *L. naticoides* складала 39% від загального вмісту безхребетних у пробі.

Нижче за течією, біля села Вища Дубечня на ділянці дна, що по правому берегу, загальна чисельність безхребетних складала 15,5, по лівому – 0,7 тис.екз/м². Біомаса зообентосу і в одному, і в другому випадках була невисокою (0,44 і 0,75 г/м²), оскільки обидві проби було відібрано на пісчаному субстраті. У 2012 році кількісні показники макрозообентосу дорівнювали 3,7 тис.екз/м² та 7,01 г/м². Домінуючими групами донних безхребетних були *Chironomidae* *Heleidae* та *Oligochaeta*,

Біля с. Літки, що по лівому берегу Десни, кількість бентосу була ще меншою – 0,3 тис.екз/м², біомасу визначали молюски *Lithoglyphus naticoides* і вона дорівнювала 55,4 г/м².

На замуленій ділянці правого берега річки навпроти села Нижча Дубечня показники зообентосу цілком природно підвищилися і складали 3,5 тис.екз/м² та 647,68 г/м². 98,8% біомаси складали *V.viviparus*

Нижню ділянку Десни біля села Хотянівка було досліджено більш ретельно за інші. Весною 1999 року кількісні показники зообентосу складали тут 2,2 тис.екз/м² і 53,05 г/м² в квітні місяці та 2,7 тис.екз/м² і 171,6 г/м² – в травні. Крім моллюсків *L. naticoides*, що визначали біомасу, значну частку видового складу донної фауни складала *Oligochaeta*. До перефітону, що був тут змитий з каміння в квітні потрапили личинки хірономид виду *Cricotopus silvestris*. Влітку цього року чисельність безхребетних залишилася незмінною

(2,95 тис.екз/м²), а видовий склад був іншим. Оскільки зообентос було відібрано на піску, то, цілком природно, до його складу потрапили псаммореофільні види такі як *Propappus volki* та *Beckidia zabolotzkii*, що додає оптимізму щодо якості деснянської води в її нижній ділянці. Зоофітос з корнів дерев занурених у воду був дуже обільним (159,66 тис. екз. на кг ваги). До нього входили *Bryozoa*, *Nematoda*, *Oligochaeta*, *Ephemeroptera*, *Corophiidae*, *Gammaridae*, *Isopoda*, *Chironomidae*, *Simulidae*, *Trichoptera*. Кількісні показники *Unionidae* відібраних за допомогою рамки дна річки досягали 82 екз/м² та 4,1 кг/м².

Восени 2000 року в районі Хотянівки зообентос було відібрано в трьох різних пунктах – на замуленому піску в центрі та на правому березі і, також, на цілком замуленій ділянці дна, що в заводі річки. Чисельність безхребетних була досить високою – 8,3, 10,6 та 6,4 тис.екз/м². Біомасу визначали молюски роду *Unio*, а також *V.viviparus* та *L. naticoides*, вона коливалась від 258,36 до 15208,21 г/м². Домінуючою групою були олігохети з роду *Limnodrilus*.

У травні 2001 р. біля с. Хотянівки на піщаній ділянці дна річки домінували *Propappus volki* та *Beckidia zabolotzkii*, вміст яких складав 94,4% від загальної кількості безхребетних, що дорівнювала 48,6 тис.екз/м². На замуленому дні склад зообентосу суттєво відрізнявся. Основною домінуючою групою були молюски *V.viviparus* та *L. naticoides*, за ними – олігохети з роду *Limnodrilus*, далі *Chironomidae*, *Nematoda*, *Odonata* та *Coleoptera* у невеликих кількостях. Чисельність та біомаса безхребетних з замуленої ділянки дна складали 10,8 тис.екз/м² і 15,6 г/м².

Влітку того ж року кількісні показники макрзообентосу були досить невисокі і коливалися: чисельність – від 0,25 до 1,5 тис.екз/м² і біомаса – від 0,16 до 0,3 г/м². Домінуючою групою були личинки *Chironomidae*.

Безпосередньо біля самого Деснянського водозабору (ДВЗ) макрзообентос відбирався в червні і липні 1999 та у червні 2001 рр.

До складу зообентосу і перефітону тут входили олігохети – *Limnodrilus claparadeanus*, *Limnodrilus hofmeisteri*, *Psammoryctides barbatus*, *Potamotrix*

moldaviensis, *Stylaria lacustris*, *Nais communis*, личинки *Chironomidae* – *Polypedilum nubeculosum*, *P. scalaenum*, *Limnochironomus nervosus*, *Chironomus plumosus*, *Cricotopus silvestris*, *Cryptochironomus defectus*, *Cladotanytarsus mancus*, *Psectrocladius psilopterus*, *Tanytarsus gregarius*, та інші групи – *Odonata*, *Cumacea*, *Gammaridae*, *Ephemeroptera*, *Isopoda*, *Heleidae*, *Gastropoda*, *Bivalvia*. Вперше відмічено появлення представника понтокаспійської фауни – *Pterocuma pectinata*,

Кількісні показники зообентосу складали тут у 1999 році 14,1 тис. екз/м² і 752,18 г/м² з молюсками та 13,1 тис. екз/м² і 9,87 г/м² без них і, відповідно, у 2001-му – 7,6 тис. екз/м² і 3077,82 г/м² та 5,2 тис. екз/м² і 3,82 г/м².

Як вже було відмічено вище за текстом, крім зообентосу і зоофітосу в липні 1999 року за допомогою рамки з 1 кв.м. дна річки, на протязі її Української ділянки від с. Камінь до с. Хотянівка була зібрана досить велика кількість крупних двостулкових молюсків, що належали до родів *Unio* і *Anadonta* (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Кількісні показники (над рисою – чисельність екз/м², під рисою – біомаса кг/м²) крупних молюсків в руслі Десни в липні 1999 р.

Пункти відбору	<i>Unio</i>	<i>Anadonta</i>	Всього
с. Хотянівка	82/4,1	-	82/4,1
с. Максим	26/1,9	22/3	48/4,9
с. Брусилів	46/1,74	4/0,42	50/2,16
с. Макошино	272/7	2/0,2	274/7,2
с. Камінь	942,7	8/0,6	102/3,3
р. Сейм	60/2,4	12/0,7	72/3,1

Загалом зообентос як верхньої (в межах України), так і нижньої ділянки русла Десни, як за нашими дослідженнями, так і за літературними

джерелами, визначається домінуванням різних видів олігохет, личинок хірономід та молюсків у різних співвідношеннях (рис. 3.1).

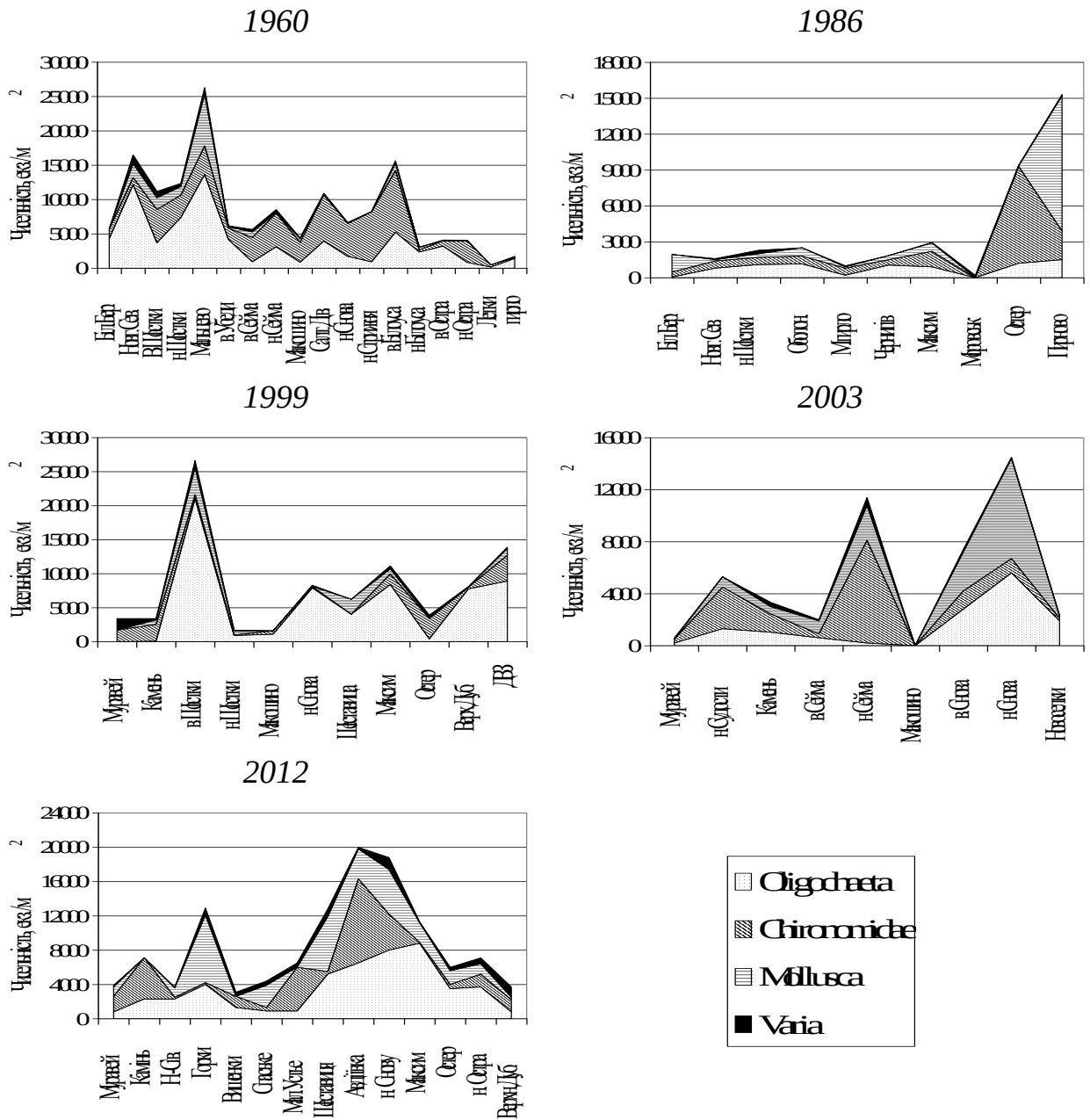


Рис. 3.1. Домінуючі групи макрозообентосу руслової ділянки Десни у різні періоди часу.

Загальний тренд зміни чисельності зообентосу обумовлено загальним трендом чисельності олігохет (рис. 3.2).

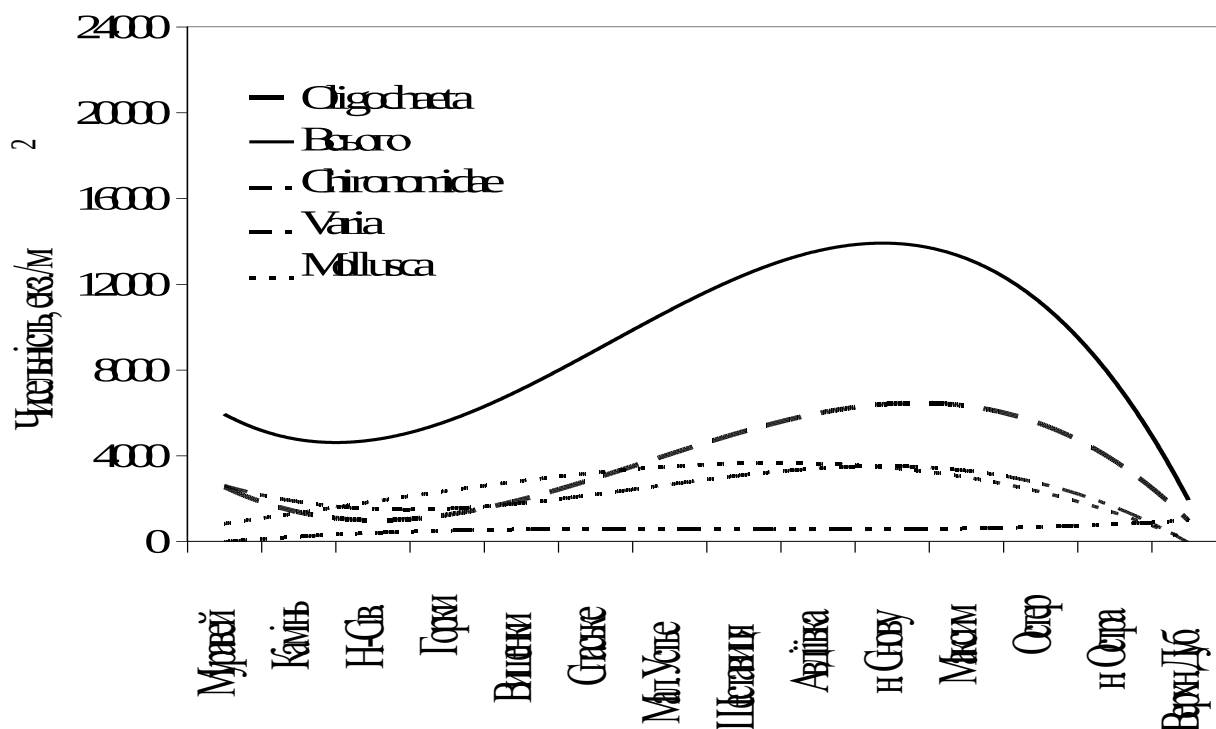


Рис. 3.2. Тренд зміни чисельності макрозообентосу в руслі р. Десни в 2012 році.

Олігохети і хірономіди траплялися в 87% усіх проб відібраних в руслі річки, молюски: червононогі – 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%, пиявки 10%. Максимальна кількість донної фауни, що була зафіксована в руслі Десни досягала 116,6 тис. екз/м², максимальна біомаса – 19249,06 г/м², максимальна біомаса без молюсків – 401,45 г/м², максимальна вага крупних двостулкових молюсків 7,2 кг/м². Домінантами були олігохети з родини *Tubificidae* (здебільшано роду *Limnodrilus*); хірономіди *Ch. plumosus*, *P. scalaenum*; молюски *L. naticoides* *V. viviparus*.

Видовий склад донної фауни в більшості випадків залежав від місцевих умов, а саме: плесів і перекатів, покрученості русла, рухливості ґрунтових наносів, переміщення потоків (коли вода приток не змішується з водою Десни), тощо. Іноді ці фактори впливали на те, що кількісні показники

зообентосу іноді більше різнилися в поперечному розрізі річки, ніж вздовж за її течією (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Чисельність і біомаса зообентосу по поперечному профілю річки за даними досліджень 1999 року

Профіль русла	Населені пункти		
	с. Камінь	с. Шеставиця	с. В.Дубешня
Лівий берег	$\frac{1200}{2679,24}$	$\frac{1700}{0,59}$	$\frac{700}{0,75}$
Середина	$\frac{500}{0,02}$	$\frac{7400}{0,24}$	*
Правий берег	$\frac{8500}{119,45}$	$\frac{9600}{4779,94}$	$\frac{15500}{0,435}$

Примітка. Над рискою – чисельність (екз/м²), під рискою – біомаса (г/м²); * – не визначалися.

В рівнинних річках переміщення ґрунтів відбувається під впливом течії. У Десні превалюють піщані ґрунти, однак на плесах і затишних місцях, де русло виходить у долину, накопичуються значні кількості мула, котрі при збільшенні швидкості течії переміщуються в інше місце. Нестабільні ґрунти слабо заселяються донними безхребетними і це, насамперед, спостерігається на фарватері річки, де проходить постійне вимивання ґрунтів. Мулові наноси приводять до поступових змін псаммореофільних угруповань донної фауни на пелофільні.

Аналіз кількісного розвитку зообентосу у різні періоди досліджень вказує на тенденцію поступового збільшення максимальних значень чисельності і біомаси безхребетних у порівнянні з 1930-32 рр. Так до 1960-го року середня чисельність макрзообентосу у верхній течії річки збільшилась у 2,8, а біомаса – у 3,6 разів, до 1999-го обидва показники збільшились 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 (додаток А табл. А.1).

Такі розбіжності у показниках чисельності і біомаси зообентосу можуть бути обумовлені збільшенням кількостей скинутих у річку органічних і біогенних речовин, що потрапляли до неї зі стічними водами підприємств, перероблюючих сільськогосподарську продукцію, кількість яких значно збільшилася у верхній частині придеснянського регіону в 60-ті роки ХХ-го сторіччя, в період економічного підйому.

В нижній течії Десни кількість промислових підприємств у ті ж самі роки було незначним і тому основним джерелом забруднення були неочищені стоки, що потрапляли сюди з вищележачих ділянок річки і накопичувались у донних відкладах. Ця тенденція добре прослідковується по змінах кількісних показників олігохет і личинок хірономід. У середній течії річки в 1930-1932 рр. кількість олігохет і нематод у пробах не перевищувало 6,3 тис. екз/м², у 1960-1962 рр. вона вже досягала 13627, а в 1999 р. – 21000 екз/м². Питома вага однієї олігохети збільшилась майже у 5 разів, що вказує на превалювання у річці досить таки крупних екземплярів, зокрема олігохет з родини *Tubificidae*, що в свою чергу вказує на евтрофікацію середньої течії річки і збільшенні замулених ділянок дна.

На фоні збільшення абсолютних показників чисельності личинок хірономід збільшився коефіцієнт, що характеризує співвідношення чисельності олігохет і хірономід. Так, у 1930-1932 рр. цей показник досягав 1,4; в 1960-1962 рр. – 2,8; в 1999 р. – 4,0.

Останні дослідження зообентосу вказують на те, що наприкінці ХХ-го – початку ХХІ-го сторіччя у нижній частині Десни накопичились забруднення які потрапляли сюди з вищележачих ділянок річки протягом тривалого часу. Відповідною реакцією на це стала структурна перебудова біоценозів дна, що відображено у збільшенні загальних кількісних показників безхребетних у нижній течії річки (рис. 3.3), зростанні чисельності і біомаси олігохет, що є наслідком замулення досить таки значних ділянок дна нижньої течії річки.

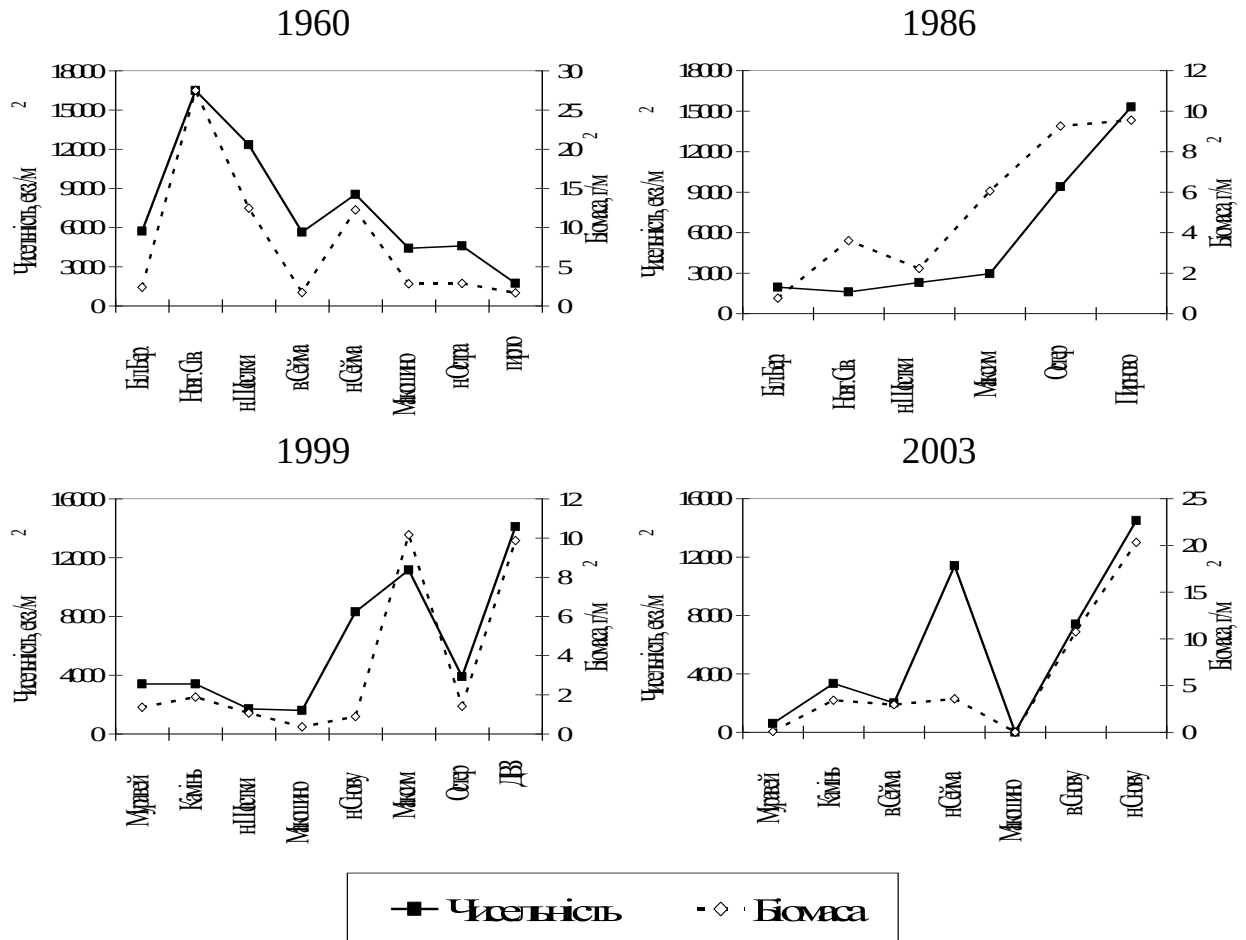


Рис. 3.3. Кількісні показники макрзообентосу руслової ділянки Десни у різні періоди.

3.1.2. Сезонна динаміка зообентосу Десни на прикладі нижньої ділянки річки

Донну фауну пониззя Десни біля сіл Хотянівка і Новосілки було досліджено більш ретельно за інші, що надало можливість дослідити сезонні коливання кількісних показників і змін у видовому складі макрзообентосу нижньої ділянки річки. Біля с. Хотянівка зообентос досліджувався навесні та влітку 1999-го та 2001-го рр., а восени у 2000-му році. Весною 1999 року кількісні показники зообентосу склали тут 2,2 тис.екз/м² і 53,05 г/м² в квітні місяці та 2,7 тис.екз/м² і 171,6 г/м² – в травні. Крім молюсків *L. naticoides*, що визначали біомасу, значну частку вмісту проб склали *Oligochaeta*. До перифітону, що був тут змитий з каміння в квітні потрапили личинки

хірономид *Cricotopus silvestris*. Влітку цього року чисельність безхребетних залишилася незмінною (2,95 тис.екз/м²), а видовий склад був іншим. Він включав у себе псаммореофільні види такі як *Propappus volki* та *Beckidia zabolotzkii*, що додає оптимізму щодо якості деснянської води в її нижній ділянці. Зоофітос з корнів дерев занурених у воду був дуже обільним (159,66 тис. екз. на кг ваги). До його складу входили *Bryozoa*, *Nematoda*, *Oligochaeta*, *Ephemeroptera*, *Corophiidae*, *Gammaridae*, *Isopoda*, *Chironomidae*, *Simuliidae*, *Trichoptera*. Восени 2000 року в районі Хотянівки зообентос досліджувався в трьох різних пунктах – на замуленому піску в центрі та на правому березі і також на цілком замуленій ділянці дна, що в заводі річки. Чисельність безхребетних була достатньо високою – 8,3, 10,6 та 6,4 тис. екз/м². Біомасу визначали молюски роду *Unio*, а також *V. viviparus* та *L. naticoides*, вона коливалась від 258,36 до 15208,21 г/м². Домінуючою групою були олігохети з роду *Limnodrilus*. У травні 2001 року в макрзообентосі пісчаної ділянки дна річки домінували *Propappus volki* та *Beckidia zabolotzkii*, вміст яких складав 94,4% від загальної кількості безхребетних, що дорівнювала 48,6 тис.екз/м². На замуленому дні склад зообентосу суттєво відрізнявся. Основною домінуючою групою були молюски *V.viviparus* та *L. naticoides*, за ними – олігохети з роду *Limnodrilus*, далі *Chironomidae*, *Nematoda*, *Odonata* та *Coleoptera* у невеликих кількостях. Чисельність та біомаса безхребетних з замуленої ділянки дна складали 10,8 тис.екз/м² і 15,6 г/м². Влітку того ж року кількісні показники донної фауни були досить невеликими і коливались: чисельність – від 0,25 до 1,5 тис.екз/м² і біомаса – від 0,16 до 0,3 г/м². Домінуючою групою були личинки *Chironomidae* (*C. algarum*, *Ch. plumosus*, *R. exiguus*, *P. scalaenum*).

Максимальні значення чисельності та біомаси безхребетних у пробах відібраних біля с. Хотянівки приходилась на травень і становили – 34650 екз/м² та 10,265 г/м², мінімальні були у липні – 875 екз/м² та 0,23 г/м² (табл. 3.3).

Кількісні показники макрозообентосу Десни біля с. Хотянівка у різні періоди досліджень

Рік	Місяць			
	Квітень	Травень	Липень	Жовтень
1999	$\frac{2200}{6,05}$	$\frac{2700}{0,121}$	$\frac{2950}{0,18}$	*
2000	*	*	*	$\frac{8433}{8,57}$
2001	*	$\frac{34650}{10,265}$	$\frac{875}{0,23}$	*
Середній показник	$\frac{2200}{6,05}$	$\frac{18675}{5,193}$	$\frac{1913}{0,205}$	$\frac{8433}{8,57}$

Примітка. Над рискою – чисельність екз/м², під рискою – біомаса без молюсків г/м²;
* – дослідження не проводились.

Біля с. Новосілки навесні зообентос досліджувався у 2002-му році, влітку – у 2001-2004 рр. і восени – у 2003-му році. На піщаному ґрунті у липні 2001-го року до складу макрозообентосу потрапили тільки олігохети виду *St. lacustris*, загальна чисельність яких складала усього 100 екз/м², а біомаса 0,01 г/м². У березні і квітні 2002-го року видовий склад донної фауни був значно багатішими. Кількісні показники зообентосу, який було відібрано у березні складала 14 тис. екз/м² та 301,14 г/м² з молюсками, та 8,3 тис. екз/м² і 1,14 г/м² без них. У квітні ці показники були дещо меншими. Загальні чисельність і біомаса дорівнювали 3,3 тис. екз/м² та 71,59 г/м², без молюсків – 2,0 тис. екз/м² та 2,29 г/м². І в першому, і в другому випадках біомасу складала молюски виду *L. naticoides*, який був єдиним представником цієї групи у весняних пробах 2002-го року. Окрім молюсків у березні донна фауна складалась з – олігохет (*Genus sp.*, *Tubificidae sp.*, *N. communis*); лич. хирономід (*C. silvestris*, *C. mancus*, *Cr. vulneratus*); гелеїд; корофіїд та личинок *Diptera* (*Tipula*, *Tabanus*). До складу зообентосу у квітневій пробі входили *Oligochaeta* (*Limnodrilus sp.*, *L. claparadeanus*, *N. communis*); *Chironomidae* (*C. mancus*, *Ch. plumosus*); *Heleidae* та молюски *L. naticoides*,

про присутність яких вже було відмічено вище за текстом. У червні місяці того самого року макрзообентос відібрався на замуленому ґрунті з правого боку Десни біля самого берега і ближче до середини річки, а також на самому фарватері, де ґрунт складався з чистого замуленого піску.

До видового складу прибережної фауни входили нематоди; олігохети з родини *Tubificidae*, переважно роду *Limnodrilus*; *Chironomidae* (*Ch. plumosus*, *C. mancus*, *P. scalaenum*); гелеїди; черевоногі і двостулкові молюски (*P. amnicum*, *P. inflatum*, *L. naticoides*). Її загальні чисельність і біомаса досягали 19,6 тис. екз/м² та 64,95 г/м², а без молюсків – 18,5 тис. екз/м² та 17,55 г/м². На замуленій ділянці ближче до центру річки зообентос складався з олігохет родини *Tubificidae* (*Limnodrilus* sp., *P. moldaviensis*); *Chironomidae* (*Ch. plumosus*, *R. exiguus*, *Crycotopus demejeri*, *P. scalaenum*); *Coleoptera*; *Gammaridae* (*R. lacustris*) та *Bivalvia* (*S. nitidum*). Загальні кількісні показники були трохи нижчими ніж у біля берега і становили 14,0 тис. екз/м² та 30,46 г/м², а без молюсків складали 13,9 тис. екз/м² та 21,46 г/м².

Макрзообентос з фарватера річки цілком природно був біднішим. До його складу входили лише олігохети з родів *Limnodrilus*, *Psammoryctides* та личинки (*Ch. plumosus*, *Paratendipes intermedius*, *Cr. monstrosus*, *B. zabolotskiy*) і лялечки хірономід. Чисельність і біомаса були невисокими і складали 6,8 тис. екз/м² та 0,41 г/м².

У липні місяці 2003-го року на досліджуваній ділянці Десни зообентос було узято зі слабо замуленого піщаного ґрунту. Тому його видовий склад був досить бідним і містив у собі лише олігохет (*Lumbriculidae* sp., *P. moldaviensis*, *St. lacustris*, *Limnodrilus* sp.); лич. хірономід (*L. arenicola*, *Ch. plumosus*) і черевоногих молюсків (*L. naticoides*, *V. viviparus*). Кількісні показники були також невисокими і коливалися: чисельність від 1,5 до 1,55 тис. екз/м² та біомаса – від 1,43 г/м² до 15,03 г/м² (1,35 тис. екз/м² та 2,53 г/м² – без молюсків). Видовий склад дрифту, що відбирався у той самий час і у тому ж самому місті був значно багатішим – *Hydrozoa*; *Nematoda*; *Oligochaeta* (*St. lacustris*, *Nais barbata*); *Gammaridae* (*R. lacustris*); *Corophiidae*

(*C. curvispinum*); *Isopoda* (*Jaera sarsi*); *Chironomidae* (*Ch. plumosus*, *E. longicalcar*, *E. bicolor*, *O. potamophilus*, *L. nervosus*, *L. arenicola*, *Polypedilum* sp., *R. exiguus*); *Simulidae*; *Trichoptera*. У вересні видовий склад макрозообентосу був багатішим ніж у липні і містив у собі: *Nematoda*; *Oligochaeta* (*Limnodrilus* sp., *L. claparadeanus*); *Chironomidae* (*Ch. plumosus*, *C. defectus*, *L. nervosus*, *L. arenicola*, *Polypedilum nubeculosum*, *T. gregarius*); *Gastropoda* (*V. contectus*, *V. viviparus*, *L. naticoides*); *Bivalvia* (*S. nitidum*, *P. inflatum*). Чисельність і біомаса дорівнювали 17,6 тис. екз/м² і 2997,54 г/м² – з молюсками та 16,0 тис. екз/м² і 15,34 г/м² – без них.

У березні 2004-го року макрозообентос складався з дуже невеликої кількості видів – *Nematoda*; *Diptera*; *Gastropoda* (*L. naticoides*); *Bivalvia* (*P. inflatum*). Кількісні показники досягали 1,1 тис. екз/м² і 1,21 г/м². Склад дрифту був також бідним – *Oligochaeta* (*Lumbriculidae* sp., *N. variabilis*); *Chironomidae* (*C. silvestris*, *C. mancus*, *D. insignipes*, *R. exiguus*); *Simulidae*; *Chaoborus*. В червні місяці донна фауна цілком природно була значно багатішою – *Oligochaeta* (*Limnodrilus* sp., *St. lacustris*); *Gammaridae*; *Corophiidae*; *Chironomidae* (*Diplocladius cultrieger*, *C. algarum*, *E. longicalcar*, *Parachironomus vitiosus*, *C. mancus*, *P. scalaenum*); *Simulidae*; *Heleidae*; *Trichoptera*; *Gastropoda*; *Bivalvia*. Кількісні показники також перевищували такі у березні – 11,1 тис. екз/м² і 31,11 г/м² (10,2 тис. екз/м² і 2,11 г/м² – без молюсків). Дрифт відібраний улітку також був багатішим за весняний. До його складу входили *Oligochaeta* (*St. lacustris*, *Nais* sp.); *Gammaridae*; *Corophiidae*; *Chironomidae* (*L. nervosus*, *E. longicalcar*, *P. dilatatus*, *R. exiguus*); *Simulidae*; *Trichoptera*, а також веснянки, які не є типовими для рівнинних річок і зустрічаються у Десні досить таки рідко. Останні дослідження 2004-го року були проведені у липні. Оскільки проби було узято з піщаного ґрунту, то до них потрапили лише олігохети з родини *Lumbriculidae* та двостулкові молюски *U. pictorum*. Чисельність і біомаса дорівнювали 0,2 тис. екз/м² і 1670,17 г/м², з молюсками та 0,1 тис. екз/м² і 0,17 г/м² – без них.

Максимальні кількісні показники зообентосу біля с. Новосілки припадають на вересень і становлять 17600 екз/м² та 15,34 г/м², мінімальні на липень – 100 екз/м² та 0,1 г/м² (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Кількісні показники макрозообентосу Десни біля с. Новосілки у різні періоди досліджень

Роки	Місяці				
	Березень	Квітень	Червень	Липень	Вересень
2001	*	*	*	$\frac{100}{0,1}$	*
2002	$\frac{14000}{1,14}$	$\frac{3300}{2,285}$	$\frac{9266}{13,14}$	*	*
2003	*	*	*	$\frac{1525}{1,98}$	$\frac{17600}{15,34}$
2004	$\frac{1100}{1,21}$	*	$\frac{11100}{2,11}$	$\frac{200}{0,17}$	*
середній показник	$\frac{7550}{1,175}$	$\frac{3300}{2,285}$	$\frac{10150}{7,625}$	$\frac{608}{0,75}$	$\frac{17600}{15,34}$

Примітка. Над рискою – чисельність екз/м², під рискою – біомаса без молюсків г/м²; * – дослідження не проводились.

Оскільки донна фауна Десни біля сс. Хотянівка і Новосілки досить таки схожа і має суто реофільний характер (на відміну від макрозообентосу біля ДВЗ, де річка набуває деякі риси, що притаманні водосховищу), нам здалося можливим поєднати показники зообентосу який було відібрано у цих пунктах і відобразити загальну сезонну динаміку на ділянці Хотянівка-Новосілки (табл. 3.5).

Порівнюючи отримані результати з ретроспективними даними 60-х років [81] в таблицях 3.5, 3.6, насамперед слід зауважити, що кількісні показники безхребетних дуже значно збільшились. Цікаво, що підвищення показників чисельності у різні місяці було досить пропорційним: в 20,9 разів у березні; в 21,1 – у травні; в 24,1 – у червні та в 21,1 – у жовтні. Зростання біомас було дещо меншим і проходило не так стабільно. Підвищення їх значень складало від 2,7 разів (у березні) до 18,7 разів (у червні).

**Кількісні показники макрозообентосу Десни на ділянці Хотянівка-
Новосілки у різні періоди досліджень (1999–2004 рр.)**

Показники	Місяці						
	березень	квітень	травень	червень	липень	вересень	жовтень
Чисельність, екз/м ²	7550	2750	18685	10150	12608	17600	8433
Біомаса без молюсків, г/м ²	1,175	3,74	5,19	7,62	0,48	15,34	8,57

Таблиця 3.6

**Сезонна динаміка кількісних показників макрозообентосу нижньої
ділянки Десни у 1960-61 (за даними В.В. Поліщука)**

Показники	Місяці				
	Березень	Травень	Червень	Серпень	Жовтень
Чисельність, екз/м ²	360	885	420	1730	400
Біомаса без молюсків, г/м ²	0,44	0,726	0,406	1,65	1,3

Однак незважаючи на такі значні розбіжності кількісних показників і більш ніж 40-річну розбіжність у часі, сезонна динаміка макрозообентосу нижньої ділянки Десни 1960-61 та 1999-2004 рр. досить схожа (для порівняння бралися тільки ті значення які співпадали за місяцями). Це свідчить про те, що екологічний стан річки незважаючи на значний антропогенний вплив на поки що не набув катастрофічних наслідків, механізми саморегулювання Десни вправно працюють і у теперішній час вона перебуває у достатньо стабільному стані (рис. 3.4).

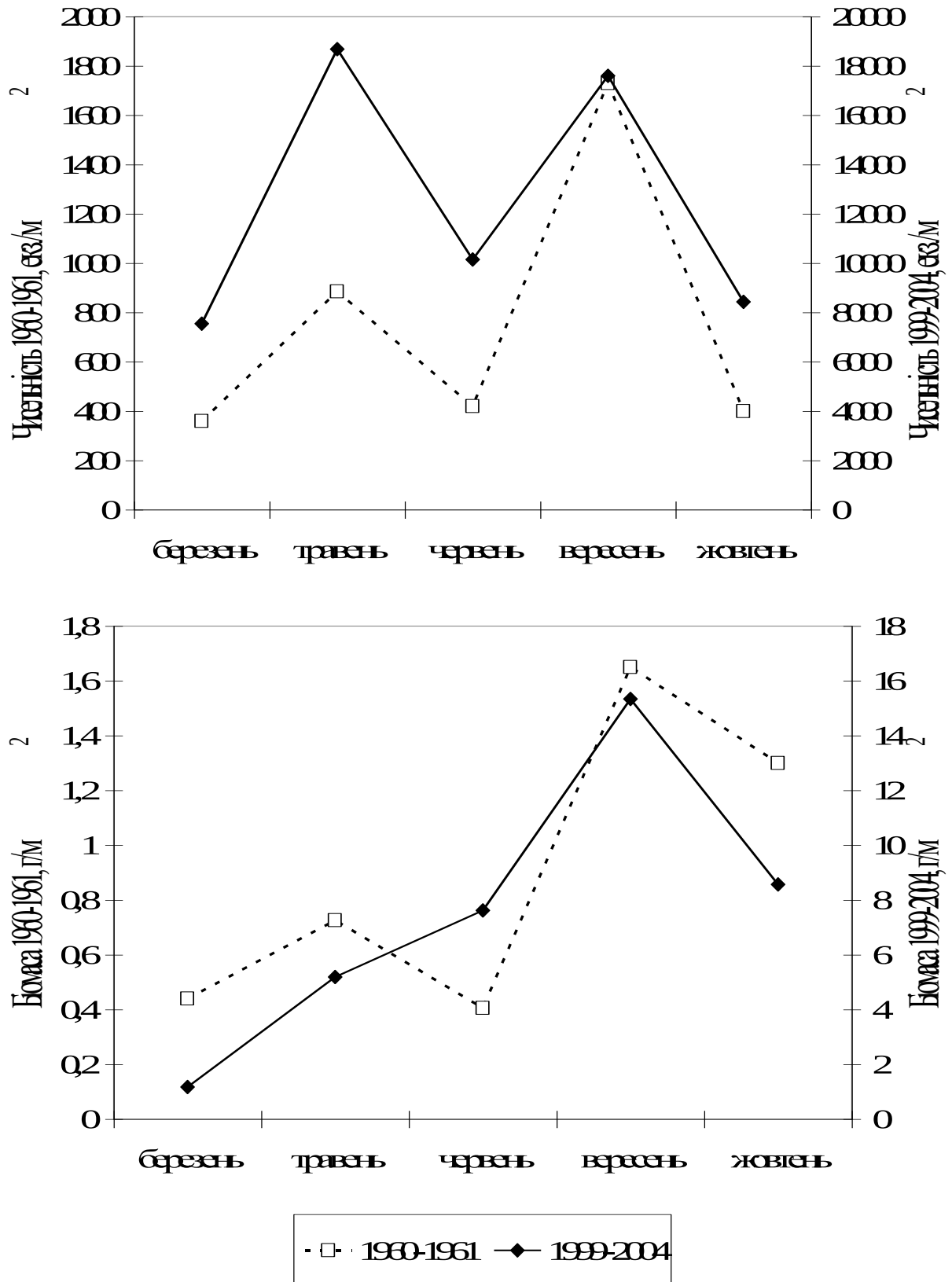


Рис. 3.4. Сезонна динаміка кількісних показників макрозообентосу (чисельність – екз/м², біомаса – г/м²) нижньої ділянки Десни у 1960–1961 рр. (за даними В.В. Поліщука) і на ділянці Хотянівка-Новоселки (1999–2004 рр.).

3.1.3. Багаторічні сукцесії макрозообентосу на прикладі нижньої ділянки Десни

Як вже вказувалося, унікальність Десни полягає в тому, що вона залишилась єдиною великою незарегульованою річковою системою на території України. Тому умови існування зообентосу Десни також є унікальними. Сукцесія біоценозів донних безхребетних на цій річці проходить досить повільно під впливом більше природних, ніж антропогенних факторів і тому для виявлення характерних рис притаманних саме їй вискористувались результати опрацьованих даних починаючи з 1986 року а також літературні джерела 30-х і 60-х років.

В даному випадку нами представлені результати досліджень нижньої ділянки річки від с. Пірнове до гирла оскільки, результати досліджень зообентосу в районі сс. Пірнове і Літки згадуються в літературних джерелах 1932–33 та 1960–61 рр., що надає можливість зробити порівняння цих даних з результатами своєї роботи і виявити особливості сукцесії зообентосу гирлової ділянки Десни на протязі більш ніж сімдесятирічного періоду часу.

До бентосу який було відібрано біля с. Пірнове дночерпаком Екмана-Берджа в липні 1932 року потрапили тільки молюски *Lithoglyphus naticoides*, з досить незначною чисельністю і біомасою – 300 екз. і 17,6 г на м² [43]. В пробах відібраних драгою були також нематоди, лич. хірономід і молюски *Viviparus viviparus* (додаток А, табл. А 2).

В 1986 році загальна кількість донних безхребетних збільшилась більше ніж у 50 разів і досягала 15300 екз/м² при досить значній вазі – 221,8 г/м². Домінуючими видами були: з молюсків – *L. naticoides*, чисельність і біомаса якого значно зросли – 11200 екз/м² і 220 г/м²; з хірономід – *Chironomus plumosus* (1500 екз/м² і 6,3 г/м²), *Lipiniella arenicola* (800 екз/м² і 0,8 г/м²), *Cladotanytarsus mancus* (800 екз/м² і 0,1 г/м²) та олігохети з родини *Tubificidae* (1500 екз/м² і 6,3 г/м²).

В червні 2001 року ми спостерігали дещо іншу картину. Загальні кількісні показники макрозообентосу зменшились у чотири рази і складали

відповідно – 4400 екз/м² і 55,4 г/м². До складу відібраних донних безхребетних потрапили зовсім інші види хірономід – *Crycotopus algarum* і *Rhetotanytarsus exiguus*, в незначних кількостях зустрічались *Gammaridae*, *Simulidae* і волохокрильці, а домінували *Corophiidae* і все той же *L. naticoides*, кількісні показники якого, на порівняння з 1986 роком суттєво впали і складали 1700 екз/м² і 49,6 г/м².

Таким чином, порівнюючи видовий склад, загальні кількісні показники і чисельність і біомасу *Lithoglyphus naticoides* – єдиного виду, який був складовою частиною проб 1932, 1986 і 2001 рр., ми можемо зробити висновок, що у зв'язку з поступовим збільшенням кількості промислових підприємств по берегах річки в її середній і нижній течії в 30-х – 80-х рр. дно Десни в районі с. Пірнове замулилося, кількість органічної речовини в воді підвищилася, якість води в річці незначно впала. Починаючи з 90-х років антропогенний тиск на Десну дещо впав, процеси самоочищення річки активізувались і екологічна ситуація почала вирівнюватися.

Схожу динаміку загальної чисельності зообентосу ми бачимо спостерігаючи за його розвитком в районі с. Літки (табл. 3.7), хоча кількісні показники тут на декілька порядків нижче ніж біля с. Пірново, що є наслідком меншої замуленості донних відкладів. Для липня 1932 [43], серпня 1961 [81] і липня 2001 рр. показники загальної чисельності складали – 230, 470 і 300 екз/м². Загальні біомаси були дуже залежні від вмісту молюсків в пробах і відповідно складали – 10,69; 0,14 і 4,325 г/м². Спільними групами для проб відібраних в 1932 і 2001 рр. були нематоди і молюски. Олігохети зустрічались в пробах 1932 і 1961 рр., а *Chironomidae* – в 1961 і 2001 рр. Групи, що зустрічались в усі періоди часу, відсутні взагалі. На жаль відсутність інформації про видовий склад безхребетних, що потрапили в проби в 1932 і 1961 роках не дозволяє більш досконало прокоментувати зміни донної фауни.

Таблиця 3.7

**Зміни показників макрозообентосу Десни в районі села Літки
в різні періоди часу**

Групи організмів	Рік, місяць		
	1932 червень	1961 серпень	2001 липень
<i>Nematoda</i>	$\frac{100}{0,14}$	–	$\frac{100}{0,005}$
<i>Oligochaeta</i>	$\frac{110}{0,29}$	$\frac{160}{0,12}$	–
<i>Chironomidae</i>	–	$\frac{310}{0,02}$	$\frac{100}{0,02}$
<i>Mollusca</i>	$\frac{20}{10,26}$	–	$\frac{100}{4,3}$
Без молюсків	$\frac{210}{0,43}$	$\frac{470}{0,14}$	$\frac{200}{0,025}$
Всього	$\frac{230}{10,69}$	$\frac{470}{0,14}$	$\frac{300}{4,325}$

Примітка. Над рискою – чисельність, екз/м², під рискою – біомаса, г/м²; “–” – не виявлено.

Розглядаючи табл. 3.8, де представлені дослідження 1960–61 [81] та 1999–2001 рр. в самому гирлі Десни, ми маємо той же самий результат. Загальні кількісні показники, а також чисельність і біомаса домінуючих груп, якими і в першому, і в другому випадку були *Oligochaeta* і *Chironomidae*, в 1999 та 2001 роках перевищували попередні дані в декілька разів.

Чисельність і біомасу в таблицях 3.7 (див.) і 3.8 подано без молюсків, тому що вони були відсутні в пробах 1960-61 рр.

**Зміни показників зообентосу в районі гирла Десни (над рискою –
чисельність, екз/м², під рискою – біомаса, г/м²)**

Групи організмів	Рік, місяць			
	2001 липень	1999 липень	1961 червень	1960 серпень
<i>Oligochaeta</i>	<u>2000</u> 1,47	<u>8900</u> 5,47	<u>200</u> 0,35	<u>1400</u> 1,6
<i>Chironomidae</i>	<u>2600</u> 1,75	<u>3800</u> 3,4	<u>180</u> 0,04	<u>130</u> 0,03
<i>Varia</i>	<u>600</u> 0,595	<u>400</u> 1	<u>40</u> 0,016	<u>200</u> 0,02
Всього без <i>Mollusca</i>	<u>5200</u> 3,815	<u>13100</u> 9,87	<u>420</u> 0,406	<u>1730</u> 1,65

В перших трьох випадках розглядались результати проб зібраних в літній період. Дані з табл. 3.9 дозволяють проаналізувати результати досліджень отриманих весною, влітку і восени в 1960–61 [81] та 1999–2004 рр. По-перше, слід відмітити, що чисельність і біомаса проб відібраних в 1999–2004 рр. в декілька разів перевищують ці показники в пробах 1960–61 рр. незалежно від сезону. По-друге – динаміка коливання по місяцях досить схожа незважаючи на 40-річну розбіжність в часі. Мінімальні показники чисельності і біомаси і в першому, і в другому випадках припадають на березень, максимальні – в період 1999–2004 рр. – на вересень, а в 1960–61 рр. на серпень, кількісний вміст травневих проб дещо поступається серпневим у 60-ті роки (але пізніше проби в серпні не відбирались), та вересневим у 1999–2004 рр. (по вересневих пробах за 60-ті роки нема даних).

Донні безхребетні чутливо реагують на зміни в водних екосистемах, тому структура зообентосу являє собою досить точний показник евтрофікації і забруднення річки [111]. При аналізі кількісного розвитку зообентосу Десни в різні періоди досліджень слід відмітити поступове збільшення чисельності

й біомаси донних безхребетних, але незмінність їх місячних коливань і деякі види-індикатори (*Lithoglyphys naticoides*, *Viviparus viviparus* та інші), що постійно зустрічались в пробах вказують на те, що структура зообентосних угруповань Десни поки що зазнала тільки кількісних, а не якісних змін і механізми самоочищення річки працюють досить справно.

Таблиця 3.9

Сезонна динаміка кількісних показників макрозообентосу гирлової ділянки Десни в різні періоди досліджень

Роки	Місяці							
	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень
1960	*	*	*	*	*	<u>1730</u> 1,65	*	<u>400</u> 1,3
1961	<u>360</u> 0,44	*	<u>885</u> 0,726	<u>420</u> 0,406	*	*	*	*
1999	*	<u>1600</u> 6,05	<u>700</u> 0,121	*	<u>13100</u> 9,87	*	*	*
2000	*	*	*	*	*	*	*	<u>8200</u> 13,44
2001	*	*	<u>10800</u> 15,58	*	<u>5200</u> 3,815	*	*	*
2002	<u>8300</u> 1,14	<u>2000</u> 2,4	<u>18500</u> 17,55	<u>6800</u> 0,41	*	*	*	*
2003	*	*	*	*	<u>1350</u> 1,43	*	<u>17600</u> 15,34	*
2004	<u>600</u> 1,21	*	*	<u>10200</u> 2,11	*	*	*	*

Примітка. Над рискою – чисельність, екз/м², під рискою – біомаса без молюсків, г/м²; “*” – дослідження не проводились.

Таким чином, можна вказати на те, що основною особливістю сукцесії угруповань донних безхребетних Десни є її стабільність, що являє собою наслідок, насамперед, незарегульованості річки, відносно невеликого антропогенного тиску на її екосистему, а також деяких природних факторів, таких як – повеневий режим, характер ґрунтів, швидкість течії та інші.

3.2. Донна фауна гирлових ділянок приток Десни

Дослідження макрозообентосу гирлових ділянок річок Судость, Шостка, Сейм, Снов та Остер, як вже згадувалося раніше, проводилися протягом 1999–2003 рр.

Слід відмітити, що вони досліджувались неоднаково. У річці Судость проби були відібрані у липні 1999-го (макрозообентос і зоофітос), травні 2001-го (зообентос) та у липні 2003-го (макрозообентос і дрифт). Притоки Шостка і Остер були досліджені лише у липні 1999-го (макрозообентос). Сейм і Снов вивчали дещо ретельніше – у Сеймі макрозообентос відбирався у липні 1999-го; у жовтні 2000-го; травні та червні 2001-го і у липні 2003-го (зообентос і дрифт). У Снові макрозообентос брався в липні 1999-го, травні 2001-го та у липні 2003-го (зообентос і дрифт). Окрім того, подробиці дані про цю притоку наведено в літературних джерелах 30-х рр. [86], що надає можливість провести порівняльний аналіз змін донної фауни у річці.

Вплив приток на формування донної фауни Десни не є однаковим [111]. Так після впадіння у неї правої притоки Судость чисельність організмів біля правого берега збільшилась у 2,5 рази. Після впадіння р. Шостка кількість донної фауни в Десні зменшилась більш ніж у 15, а біомаса – у 7,6 разів (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Чисельність і біомаса зообентосу в притоках Судость і Шостка та у руслі р. Десни вище і нижче їх впадіння в липні 1999 р.

Групи організмів	Пункти відбору проб					
	Нижче р.Шостка	р.Шостка	Вище р.Шостка	Нижче р.Судость (с.Камінь)	Судость	Вище р.Судость (с.Муравей)
<i>Nematoda</i>	*	$\frac{100}{0,01}$	*	$\frac{200}{0,01}$	$\frac{300}{0,03}$	$\frac{100}{0,02}$
<i>Oligochaeta</i>	$\frac{900}{0,724}$	$\frac{22900}{7,02}$	$\frac{21000}{107,2}$	$\frac{200}{0,06}$	$\frac{7900}{109,25}$	*
<i>Hirudinea</i>	$\frac{100}{0,2}$	$\frac{8000}{15,005}$	$\frac{200}{0,16}$	*	$\frac{2900}{27,5}$	*

Групи організмів	Нижче р.Шостка	Р.Шостка	Вище р.Шостка	Нижче р.Судость (с.Камінь)	Судость	Вище р.Судость (с.Муравей)
<i>Gammaridae</i>	*	*	*	*	$\frac{100}{0,23}$	*
<i>Corophiidae</i>	*	*	$\frac{600}{0,77}$	$\frac{100}{0,04}$	$\frac{3700}{2,23}$	$\frac{1600}{1,15}$
<i>Odonata</i>	*	*	$\frac{100}{3,56}$	*	*	*
<i>Chironomidae</i>	$\frac{100}{0,14}$	$\frac{14000}{3,15}$	$\frac{600}{0,14}$	$\frac{2467}{1,782}$	$\frac{3400}{4,79}$	$\frac{1700}{0,19}$
<i>Trichoptera</i>	*	$\frac{500}{1,29}$	*	$\frac{200}{0,18}$	*	*
<i>Simulidae</i>	*	*	$\frac{100}{0,22}$	*	*	*
<i>Coleoptera</i>	*	*	*	$\frac{100}{0,005}$	*	*
<i>Gastropoda</i>	$\frac{400}{479,2}$	*	$\frac{2400}{2269,2}$	$\frac{800}{392,0}$	$\frac{4800}{8788}$	*
<i>Bivalvia</i>	$\frac{200}{73}$	$\frac{7000}{54,83}$	$\frac{1600}{1431,5}$	$\frac{400}{2009,2}$	$\frac{300}{573,61}$	*
Всього <i>Mollusca</i>	$\frac{600}{552,2}$	$\frac{7900}{60,95}$	$\frac{4000}{3700,7}$	$\frac{1200}{2401,1}$	$\frac{5100}{9361,6}$	*
Без <i>Mollusca</i>	$\frac{1100}{1,064}$	$\frac{58400}{35,905}$	$\frac{22600}{112,05}$	$\frac{3267}{2,077}$	$\frac{18300}{144,03}$	*
Всього	$\frac{1700}{553,26}$	$\frac{66300}{96,855}$	$\frac{26600}{3812,8}$	$\frac{4467}{2403,2}$	$\frac{23400}{9505,6}$	$\frac{3400}{1,36}$

Примітка. Над рискою – чисельність (екз/м²), під рискою – біомаса (г/м²); * – не виявлені.

Така ж сама тенденція спостерігалася при аналізі кількісного розвитку безхребетних на руслових ділянках Десни нижче впадіння в неї приток Сейм і Остер. Після впадіння р. Снов кількісні показники донних безхребетних у Десні збільшуються.

Аналіз розвитку зообентосу в гирлах приток Судость, Шостка, Сейм, Снов і Остер свідчить про те, що видовий склад у них досить часто більш різноманітний, а кількісні показники донних безхребетних вищі, ніж у самій Десні.

Так у гирлі р. Судость улітку 1999 року зустрічались губки, нематоди, олігохети (*Eiseniella tetraedra*, *Stylaria lacustris*, *Naididae* sp., *Limnodrilus* sp., *L. claparadeanus*, *Psammoryctides albicola*, *P. barbatus*), пиявки (*Helobdella stagnalis*, *Erpobdella octoculata*), гаммариди (*Dikerogammarus haemobaphes*), корофіїди, личинки хірономід (*Glyptotendipes gripercoveni*, *Limnochironomus tritonus*, *L. nervosus* *Stempellina bausei*, *Ortocladiinae* sp.), молюски (*Viviparus viviparus*, *V. contectus*, *Unio pictorum*, *Rivicolana rivicola*). Склад угруповань зообентосу був тут полідомінантним. Серед олігохет домінували представники роду *Limnodrilus* та вид *Psammoryctides barbatus*, пиявок – *H. stagnalis*, корофіїд – *C. curvispinum*, лич. хірономід – *G. gripercoveni*, молюсків – *V. viviparus*, *V. contectus*, *U. pictorum*. Показники чисельності й біомаси дорівнювали 23,4 тис. екз/м² та 9505,64 г/м² (144,03 г/м² – без молюсків). Вміст зоофітосу, що відбирався в той же самий час, був дещо подібним до зообентосу – *Spongila*, *Hydrozoa*, *Oligochaeta* (*Nais barbata*), *Hirudinea* (*Glossiphonia complanata*), *Chironomidae* (*Corynoneura celeripes*, *Limnochironomus tritonus*, *Ortocladiinae* sp.), *Culicidae*, *Gastropoda* (*V. viviparus*, *Borysthenia naticina*, *Lymnea* sp.). Кількісні показники донної фауни у 2001 р. були значно нижчими – 2,9 тис. екз/м² та 62,16 г/м², але це аж ніяк не відобразилось на її видовому різноманітті, яке містило *Hydrozoa*, *Hydrocarina* (*Hydrachna geographica*), *Oligochaeta* (*Stylaria lacustris*, *Potamotrix hammoniensis*, *Tubificidae* sp.), *Ephemeroptera*, *Chironomidae* (*Polypedilum scalaenum*, *P. nubeculosum*, *Procladius choreus*), *Heleidae*, *Trichoptera* (*Limnophilus flavicornis*), *Gastropoda* (*Lithoglyphus naticoides*), *Bivalvia* (*Pisidium amnicum*, *Euglesa* sp.). До складу макрзообентосу, що був відібраний влітку 2003 р. у гирлі Судості, входили олігохети роду *Limnodrilus*, черевоногі молюски *Lithoglyphus naticoides* та личинки хірономід, які становили 63% від загальної кількості безхребетних, що дорівнювала 2,7 тис. екз/м² при біомасі 2,29 г/м². Видове різноманіття личинок хірономід було досить високим і містило в собі представників таких видів, як *Harnischia fuscimanus*, *Paratendipes intermedius*, *Glyptotendipes*

caulicola, *Polypedilum scalaenum*, *Polypedilum convictum* та *Cladotanytarsus mancus*. До якісних проб потрапили інші види безхребетних. Це водяні клопи – *Hydroarachna geographica*, *Hydrochorentes unguatus*; лич. хірономід – *Chironomus plumosus*, *Harnischia fuscimanus* і *Thienimaniella* sp.; *Heleidae* та *Coleoptera*.

Процентне співвідношення кількостей домінуючих груп безхребетних у гирлі Судості зображено на рис. 3.5.

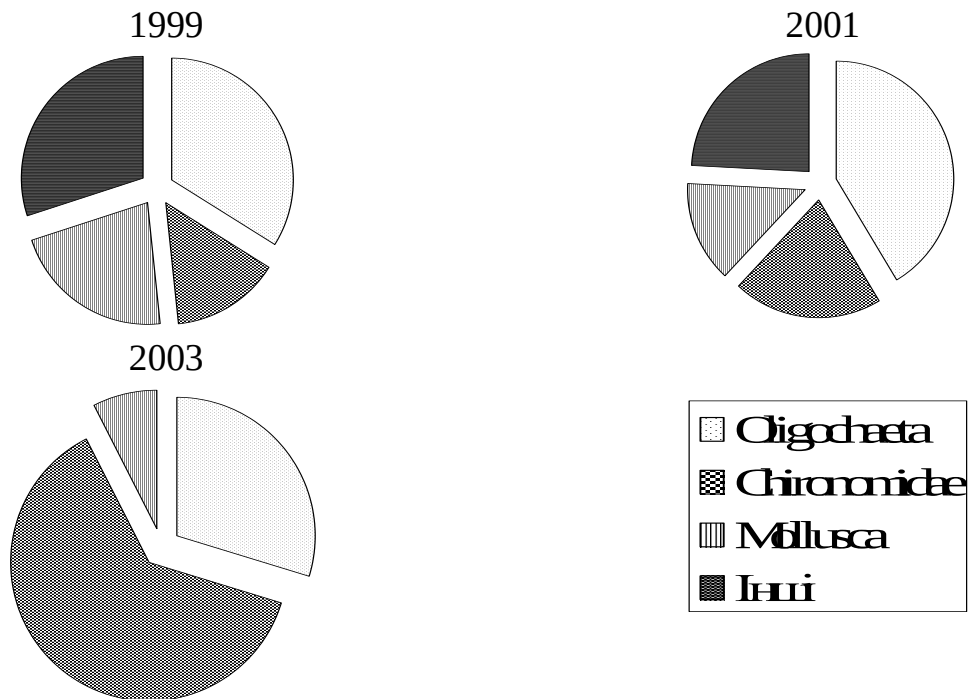


Рис. 3.5. Динаміка чисельності основних груп макрозообентосу в р. Судость у різні роки досліджень.

Гирло р. Шостка, що являє собою найбільш забруднену притоку Десни, характеризувалося (за даними 1999 р.) значним різноманіттям і найвищою чисельністю донних безхребетних, у порівнянні з іншими дослідженими притоками. Склад зообентосу носив тут полідомінантний характер: олігохети складала – 34,5% від загальної кількості та лич. хірономід – 21,1%. Показовим є те, що серед олігохет превалював вид *Tubifex tubifex*, пиявок – *H. stagnalis*, лич. хірономід – *Stempellina bausei*. Останній вид складав більше 90% чисельності лич. хірономід в р. Шостка. Молюски були представлені

ювенільними формами *Sphaeriidae*. Загальна чисельність організмів складала тут 66,3 тис. екз/м², біомаса – 96,8 г/м².

Видовий і кількісний склад зообентосу в гирлі р. Сейм виявився найбільшнім серед приток, що досліджувалися у 1999 році (рис. 3.6).

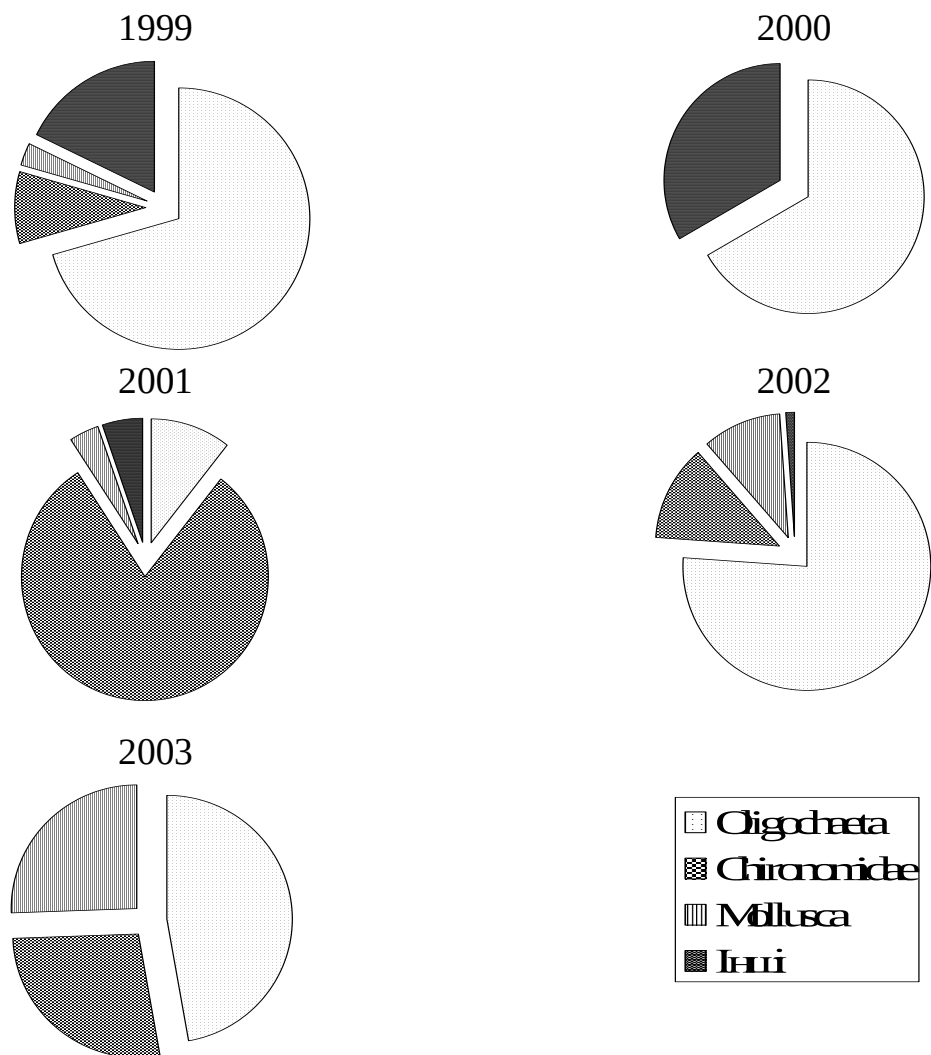


Рис. 3.6. Динаміка чисельності основних груп макрозообентосу в р. Сейм у різні роки досліджень.

Цього року зообентос тут міг бути охарактеризований як монодомінантний, за домінуванням олігохет з род. *Tubificidae*, які складали 70,6% від загальної кількості безхребетних. Процентний вміст у пробах таких груп, як нематоди, пиявки (*Helobdella stagnalis*, *Erpobdella octoculata*), личинки гелеїд, лич. хірономід (*Cryptochironomus defectus*, *Chironomus*

plumosus, *Polypedilum* sp.) та молюски (*Anadonta* sp. juv.), не досягав навіть 9%, загальні кількісні показники дорівнювали 3,4 тис. екз/м² та 44,61 г/м² (0,71 г/м² – без молюсків). Склад макрозообентосу, який було взято восени 2000 р., був ще біднішим. До нього потрапили лише олігохети виду *Propappus volki* та гелеїди. Чисельність і біомаса були дуже незначними – 0,3 тис. екз/м² та 0,002 г/м².

Макрозообентос, відібраний у 2001 р., був значно багатшим. До видового складу донної фауни, що відбиралася у травні, входили *Hydrozoa*; *Hydrocarina*; *Gammaridae* (*Rivulogammarus lacustris*); *Decapoda* (*Astacus leptodactylus*); *Ephemeroptera* (*Caenis mocrura*); *Odonata* (*Platicnemmis pennipes*); *Oligochaeta* – *Amphichaeta leydigi*, *St. lacustris*, *Limnodrilus helveticus*, *Naididae* sp.; *Chironomidae* (*Paratanytarsus lauterborni*, *Procladius* sp., *Cricotopus algarum*, *Ortocladiinae* sp.); *Heleidae*; *Gastropoda* (*Theodoxus fluviatilis*, *L. naticoides*). Чисельність дорівнювала 39,0 тис. екз/м², біомаса – 543,64 г/м²; без молюсків вона також була досить великою – 504,24 г/м². Зообентос, відібраний у червні 2001 р., складався з нематод, олігохет (*Potamotrix hammoniensis*, *P. moldavitnsis*, *T. tubifex*, *Limnodrilus* sp.), личинок (*Harnischia fuscimanus*, *Polypedilum scalaenum*, *Cryptochironomus anomalus*, *Tanytarsus gregarius*) і лялечок хірономід, гелеїд, сімулід, черевоногих (*V. viviparus*, *T. fluviatilis*) та двостулкових (*Pisidium amnicum*, *Euglesa obtusalis*) молюсків. Його кількісні показники були значно меншими за попередні – 9,8 тис. екз/м² та 105,11 г/м² (без молюсків – 13,1 г/м²).

До вмісту зообентосу 2003 р. гирлової ділянки Сейму входили олігохети роду *Limnodrilus*, які складали майже половину загальної чисельності, лялечки хірономід, а також їхні личинки – *Rheotanytarsus exiguus*, *Limnochironomus nervosus*, *Lipiniella arenicola*, *Cladotanytarsus mancus* та черевоногі молюски *L. naticoides* і *V. viviparus*. Загальні кількісні показники складали 7,1 тис. екз/м² і 127,3 г/м². Різноманіття безхребетних у якісних пробах було дещо багатішим. До них потрапили олігохети – *Nais barbata* та *Nais pseudoptusa*; лялечки *Chironomidae*, їхні личинки –

Rheotanytarsus exiguus, *Limnochironomus nervosus*, *Cladotanytarsus mancus*, *Polypedilum convictum*, *Eukiefferiella bicolor*; *Simuliidae*; *Trichoptera*; *Hemiptera*, а також *Corophiidae*, присутність яких у донній фауні Сейму можна пояснити або подальшим розповсюдженням понтокаспійських видів у басейні Десни; або штучним занесенням під час інтродукції мізид у Сеймі, яке було проведено ще у сорокові роки XX ст. [76].

Видовий склад донних безхребетних у гирлі р. Снов у липні 1999 р. був різноманітний. Найбільший процент чисельності припадав на олігохет і лич. хірономід (по 18,7%). Домінували олігохети з роду *Limnodrilus* та лич. хірономід виду *L. nervosus*. Біомасу визначали двостулкові молюски *Unio pictorum*, *U. tumidus*, *R. rivicola*, *P. amnicum*, *P. inflatum*. Окрім вищеперелічених груп у гирлі Снову зустрічались нематоди, гаммариди (*R. lacustris*), корофіїди (*Corophium mucronatum*, *C. curvispinum*), лич. гелеїд, ізоподи, остракоди, личинки бабок (*Gomphus vulgatissimus*), волохокрильців (*Neuroclipsis bimaculata*, *Hydropsyche ornatula*, *Ecnomus tenellus*), черевоногих молюсків (*L. naticoides*) та дуже великого видового різноманіття лич. хірономід – *Ablabesmia monilis*, *Crycotopus algarum*, *Ortocladiinae* sp., *Eukiefferiella bicolor*, *Trissocladius potamopyilis*, *H. fuscimana*, *Rcheotanytarsus exiguus*, *Cr. defectus*, *P. scalaenum*. Загальна чисельність складала тут 29,9 тис. екз/м², біомаса (без молюсків) – 55,8 г/м². У травні 2001-го року донна фауна р. Снову досліджувалася у двох пунктах. Перший (як і у 1999-му році) – у самому гирлі річки недалеко від с. Брусилів, другий – вище за течією – біля с. Будів. До видового складу макрзообентосу у гирлі Снову входили – *Nematoda*, *Oligochaeta* (*St. lacustris*, *P. moldaviensis*, *Limnodrilus* sp.), *Ephemeroptera*, *Chironomidae* (*Tanytarsus gregarius*, *Cladotanytarsus mancus*, *Cryptochironomus macropodus*, *Ch. plumosus*, *C. celeripes*, *Ortocladiinae* sp.). Її кількісні показники дорівнювали 5,9 тис. екз/м² та 2,89 г/м². До складу донної фауни, що відбиралася вище – *Collembola* (*Podura aquata*), *Hydrozoa*, *gammaridae* (*R. lacustris*), *Odonata* (*Libellula depressa*), *Ephemeroptera* (*Cloeon dipterum*), *Isopoda* (*A. aquaticus*), *Oligochaeta* (*St. lacustris*, *Naididae* sp.),

Hirudinea (*H. stagnalis*), *Chironomidae* (*C. celeripes*, *Cr. algarum*, *L. nervosus*, *Procladius* sp., *Ortocladiinae* sp.), *Heteroptera* (*Sigara faleni*, *Corix* sp.), *Gastropoda* (*V. viviparus*). Чисельність досягала 30,0 тис. екз/м², біомаса – 59,43 г/м² (без молюсків – 40,83 г/м²). Макрозообентос гирлової ділянки річки Снов у 2003-му був досить бідним. До його складу входили тільки *Oligochaeta* родів *Limnodrilus* і *Potamotrix*, чисельність яких складала більше половини від загальної, *Chironomidae*, двостулкові (*Neopisidium alpinum*) та черевоногі молюски (*L. naticoides*), які домінували за біомасою. Загальні кількісні показники зообентосу в гирлі р. Снов були невисокими – 6,6 тис. екз/м² та 24,37 г/м². До складу якісних проб входили насамперед *Chironomidae* – *L. nervosus*, *Ch. plumosus*, *Corynoneura* sp., *Stempellina septentrionalis*, *C. algarum* та *Ostracoda*, *Nematoda*, *Crustacea* та *Gastropoda*.

На рис. 3.7 зображені коливання чисельності безхребетних, що потрапили тут до проб у різні роки досліджень.

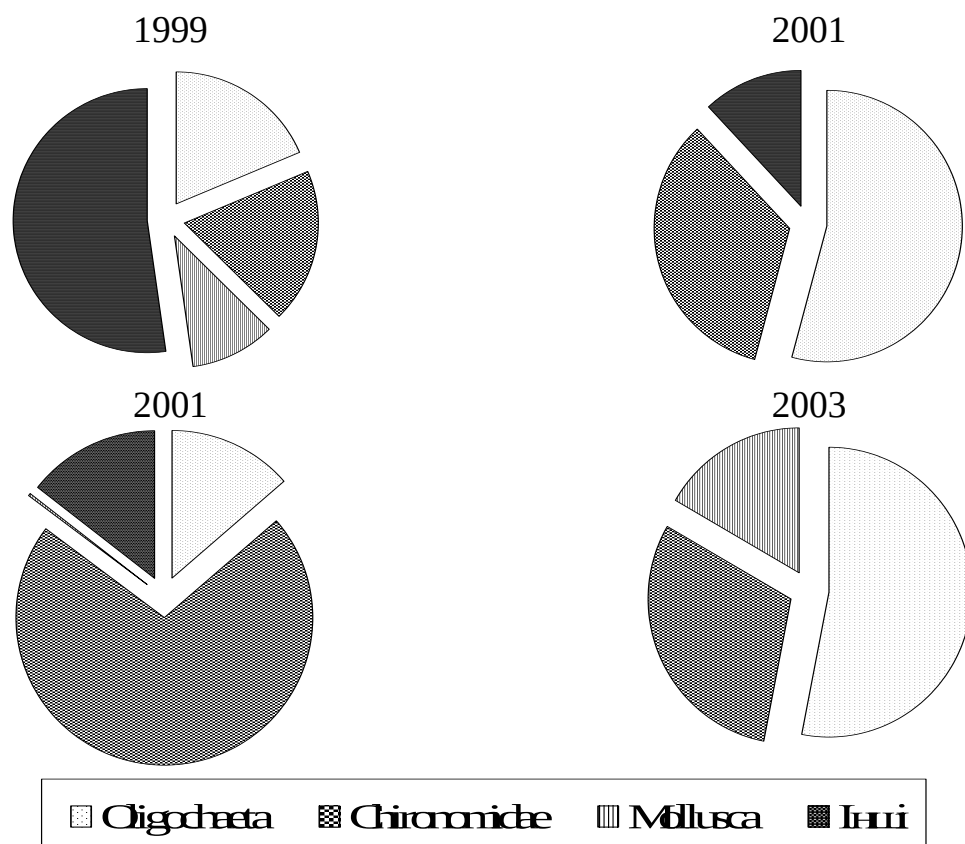


Рис. 3.7. Динаміка чисельності основних груп макрозообентосу в р. Снов у різні роки досліджень.

Різноманіття та достатньо висока кількість бентосних організмів обумовлені особливостями р. Снов. Тут превалюють плесові ділянки, мають місце озероподібні розширення, швидкості течії невеликі (на плесах – 0,1–0,2 м/с, перекатах – 0,3–0,4 м/с), в деяких місцях річку перегороджено греблями, дно більшою часткою замулене. Всі ці фактори сприяють розвитку багатого бентосу.

У гирлі р. Остер домінували олігохети (59%) – *Limnodrilus sp.*, *P. moldaviensis*, субдомінантами були личинки хірономід (29%) – *C. mancus*, *P. bicrenatum*, *Procladius ferrugineus*, *Pentapedilum execnum*, *R. exiguus*. Інші групи – нематоди, гелеїди, личинки волохокрильців, молюски (*V. viviparus*, *B. tentaculata*, *T. fluvitilis*, *U. tumidus*, *P. amnicum*, *P. inflatum*, *Sphaerium nucleus*) – складали невеликий процент від загальної кількості. Загальна чисельність безхребетних складала тут 11,0 тис. екз/м², біомасу – 2,56 кг/м² визначали двостулкові молюски *U. tumidus*, без яких вона досягала 6,65 г/м².

Виходячи з аналізу даних кількісного і якісного розвитку гідробіонтів у гирлах приток Десни за опрацьованими матеріалами 1999 р. (єдиний рік у який досліджувались усі п'ять приток) слід вказати на те, що у р. Снов таксономічний склад виявився найрізноманітнішим (33 таксона), кількісні показники були досить таки високими і складали 26,8 тис. екз/м² і 55,8 г/м².

У гирлі р. Шостка було зафіксовано найбільшу чисельність донних безхребетних – 66,2 тис. екз/м².

Гирло р. Сейм у 1999 році було самим бідним як у якісному (9 таксонів), так і кількісному (3,4 тис. екз/м² і 44,6 г/м²) відношеннях.

Домінуючими групами були олігохети, личинки хірономід, молюски. Співвідношення вищеперелічених груп у різних притоках було різним (рис. 3.8).

У 2003-му році було досліджено макрзообентос гирлових ділянок Судості, Сейму та Снову. Найбіднішою за кількістю безхребетних у пробах була Судость – 2,7 тис. екз/м², чисельність організмів зообентосу в Снові і Сейму складали відповідно 6,6 та 7,1 тис. екз/м².

Співвідношення основних груп зообентосу приток які досліджувались у 2003-му році зображено на рис. 3.9.

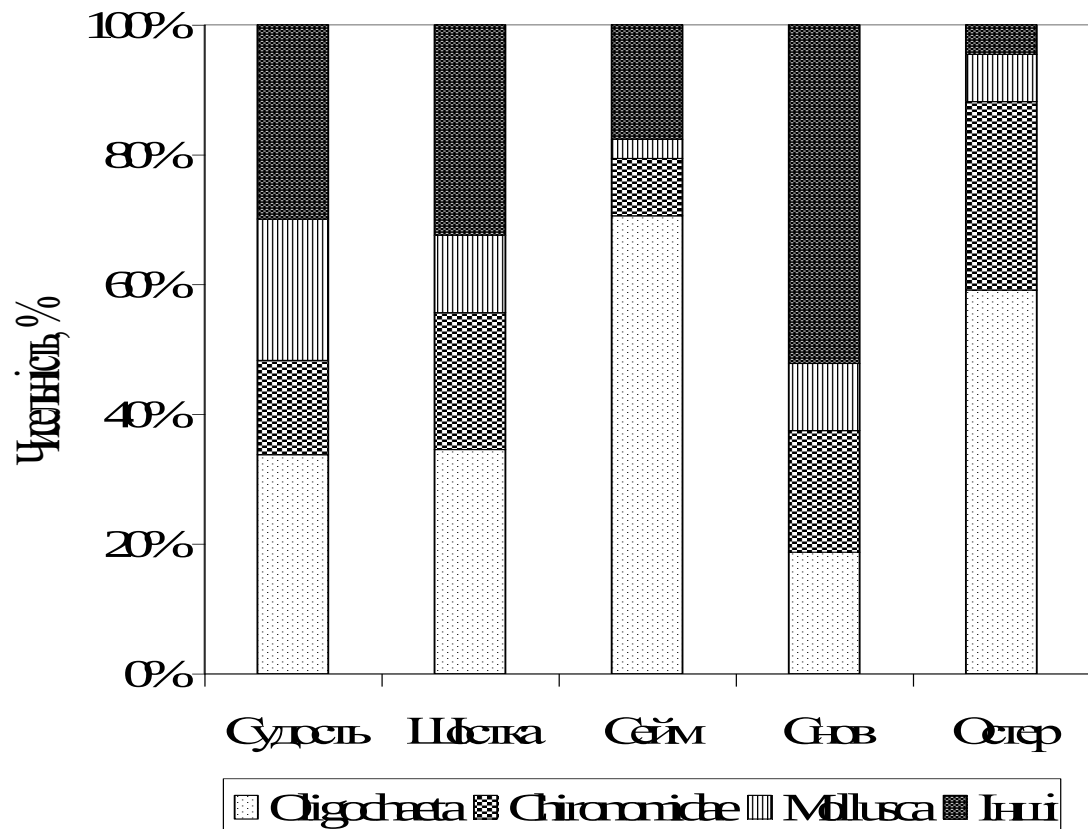


Рис. 3.8. Співвідношення домінуючих груп зообентосу (за чисельністю) в досліджуваних притоках р. Десни за даними 1999 року: 1 – *Oligochaeta*; 2 – *Chironomidae*; 3 – *Mollusca*; 4 – інші групи.

Зображення на малюнках наочно вказують на те, що співвідношення кількостей домінуючих груп безхребетних у різних притоках не є більшим за коливання чисельності зообентосу в одній і тій самій притоці, з чого напрошується висновок про те, що гирлові ділянки різних приток являють собою єдину систему з ознаками континуальності.

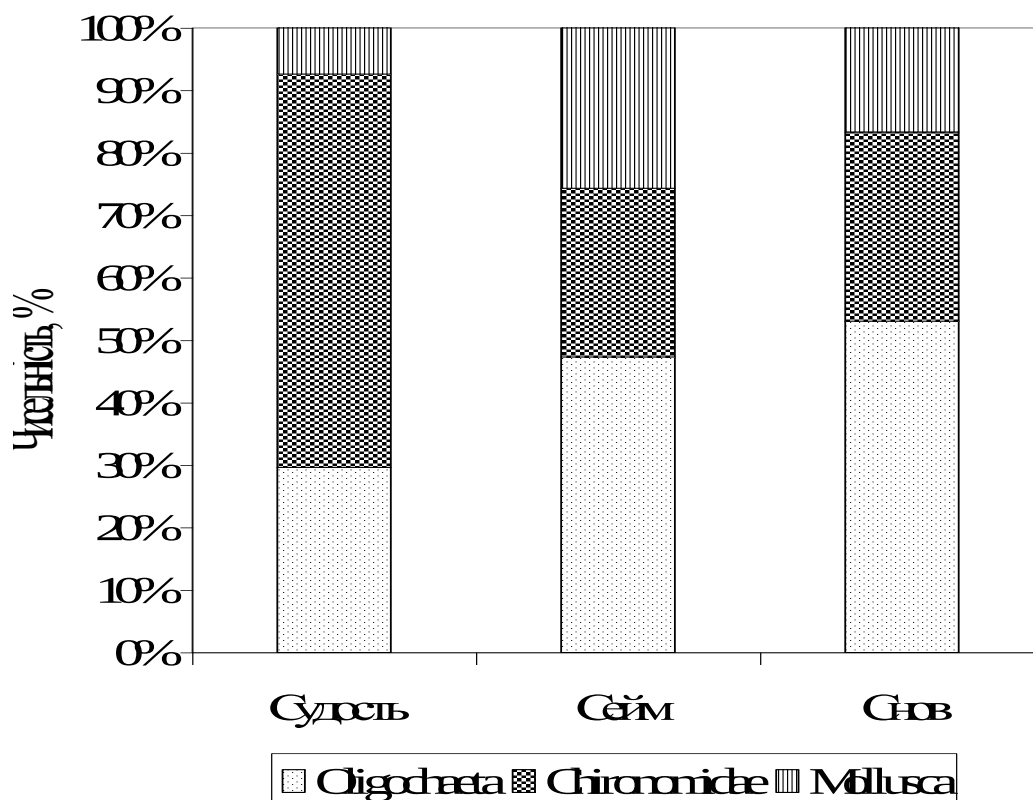


Рис. 3.9. Співвідношення домінуючих груп зообентосу (за чисельністю) в досліджуваних притоках р. Десни за даними 2003 року: 1 – *Oligochaeta*; 2 – *Chironomidae*; 3 – *Mollusca*; 4 – інші групи.

Максимальна чисельність донної фауни, що була зафіксована в притоках за весь досліджуваний період, складала 66,2 тис. екз/м² (у р. Шостка в 1999-му році). Максимальна біомаса з молюсками досягала 9505,64 г/м², та 144,03 г/м² – без них були виявлені у р. Судость в липні 1999 року, найрізноманітніший видовий склад донної фауни (33 види) був визначений у липневій пробі 1999 року в р. Снов. Олігохети зустрічалися в усіх 100% проб що були відібрані в притоках за досліджуваний період, личинки хірономід – у 93 % зібраних проб, червоногі молюски – в 80% та двостулкові – у 53% проб. У видовому складі донної фауни приток Десни домінували – олігохети з роду *Limnodrilus*; хірономіди (*C. mancus*); молюски (*V. viviparus*); *Heleidae*; *Nematoda*.

3.3. Донна фауна заплавних водойм Десни

3.3.1. Характеристика макрозообентосу і зоофітосу заплавних водойм різного типу Української ділянки басейну Десни

У вересні 1986-го року були досліджені усього дві заплавні водойми – в районі впадіння у Десну її притоки р. Остер та біля Малого Гирла. Типи цих водойм у 1986 році не були визначені, але за видовим складом донної фауни з великою долею вірогідності можна стверджувати, що перше належить до другого або (з меншою долею ймовірності) першого типу, а друге – до третього або другого типу. Макрозообентос водойми біля Остра містив у собі: *Oligochaeta* (*Tubificidae* sp., *Rhynchilnis limnosella*); *Hirudinea* (*Glossiphonia complanata*, *Erpobdella octoculata*); *Isopoda* (*Asellus aquaticus*); *Ephemeroptera* (*Cloeon dipterum*); *Chironomidae* (*Endochironomus tendens*); *Trichoptera* (*Holocentropus hicicornis*), його кількісні показники дорівнювали 4,0 тис.екз/м² та 25,21 г/м². Донна фауна водойми в районі Малого Гирла також мала у своєму складі *Oligochaeta* (*Tubificidae* sp., *Rhynchilnis limnosella*) та *Isopoda* (*Asellus aquaticus*), однак окрім них до неї входили *Chaoborus*; *Odonata* (*Coenagrion armatum*, *Cordulia aenea*); *Chironomidae* (*Clynotanypus nervosus*); *Hemiptera*. Загальні чисельність і біомаса тут були меншими – 1,7 тис.екз/м² та 5,65 г/м².

Вивчення донної фауни в більшості заплавних водойм Деснянського басейну, що досліджувались, проводились під час комплексної експедиції 1999 року, в рамках якої були узяті проби зообентосу і зоофітосу в водоймах різного типу на усьому протязі Української ділянки річки. Це – рукав Підрядське та озеро Сяцьке, що розташовані біля с. Нижня Дубешня; відокремлена стариця (меандр) Десни поміж селами Пірново і Верхня Дубешня; озеро Солонецьке – в р-ні м. Остер; озера Гайтан і Бихове, що вище Чернігова в р-ні с. Макошино та транскордонні водойми в районі с. Камінь, які досліджувались також і в 2003 році. У програмі моніторингу 2002-2004 рр. на нижній ділянці Десни біля с. Новоселки вивчалась донна фауна озер Святе-2, Лугове та “Біля дач”.

Відбір проб безхребетних із заплавних водойм транскордонної ділянки басейну Десни проводився в червні 1999-го та в липні 2003-го рр. В 1999-му році вивчалась фауна озер Шумовське, Глушиця, Святе в яких відбиралися бентос і зоофітос, урочища Осинівське (брали тільки зоофітос) та дистрофної водойми, що по правому берегу річки навпроти с. Камінь – де , за відсутності водної рослинності, було взято тільки бентос. В 2003-му році відібрали по дві проби зообентосу (у заростях та на чистих ділянках) в озерах Святе і Глушиця та зообентос в озері Деснище. Слід зауважити, що всі ці водойми різняться між собою за геоморфологічними, ботанічними та іншими ознаками, а саме – озеро Святе з'єднується з річкою і являє собою затоку Десни; озеро Глушиця поєднується з руслом в двох місцях і, власне, є протокою, що вкрита заростями водяного горіху та має уповільнену течію. Інші озера поєднуються з Десною навесні але деякі щорічно, а деякі тільки під час високої повені.

Зообентос, який було відібрано в 1999 році в озері Шумовське, що по правому берегу річки, був дуже бідною за вмістом безхребетних. До його складу входили тільки *Heleidae*, *Chaoborus* та олігохети з роду *Limnodrilus*. Загальні кількісні показники були невисокими – 0,8 тис. екз/м² чисельність та 1,2 г/м² – біомаса. Склад зоофітосу, який взяли з глечиков жовтих, був значно багатішим. Він мав 23 види, проти трьох в бентосі і містив у собі – *Nematoda*, *Hydrocarina*, *Ephemeroptera* (*Caenis robusta*), *Hirudinea* (*Erpobdella octoculata*, *Helobdella stagnalis*), дев'ять видів личинок *Chironomidae* (*Cryptochironomus macropodus*, *Corynoneura cellensis*, *Paratanytarsus lauterborni*, *Glyptotendipes grypercoveni*, *Eukiefferiella longicalcar*, *Pentapedilum sordens*, *Limnochironomus tritonus*, *Ablabesmia monilis*, *Crycotopus latidentatus*), *Hemiptera* (*Plea leatchi*), *Diptera*, *Odonata*, *Coleoptera*, *Culicidae* та черевоногих молюсків *Planorbis spirordis* і *Lymnea glutinosa*. Загальна чисельність складала 194 екз., біомаса 0,3 грама на 1 кг живої ваги рослини. Зоофітос, що було відібрано також у 1999 році з рдесника пронизанолистого в озері Шумовське був значно багатішим (чисельність – 963 екз., біомаса – 7,95 г на 1 кг субстрату). Він

складався з – *Spongila*; *Nematoda*; *Oligochaeta* (*Nais communis*, *N. pardalis*); *Hirudinea* (*Erpobdella octoculata*, *Glossiphonia concolor*); *Ephemeroptera* (*Habrophlebia fusca*); *Odonata* (*Coenagrion* sp.); *Chironomidae* (*Tanytarsus gregarius*, *P. sordens*, *G. griptercoveni*, *P. pararostratus*, *Tanypus punctipennis*, *E. bicolor*, *P. lauterborni*, *Ortocladiinae* sp.); *Chironomidae* (puppe); *Heleidae*; *Hemiptera* (*Plea leatchi*); *Lepidoptera* (*Acentropus niveus*); *Coleoptera* (*Noterus crassarius*, *Haliplus lineatus*) і двостулкових та черевоногих молюсків – *Sphaerium nucleus*, *V. viviparus*, *Limnea intermtidia*, *Hippetius fontana*, *Anysus spirorbis*.

До складу бентосу, що було відібрано на замуленому піску озера Глушиця в червні 1999 року, увійшло 13 видів: *Asellus aquaticus* з *Isopoda*; *Helobdella stagnalis* з *Hirudinea*; *Cloëtilum nanum* з *Ephemeroptera*; *Glyptotendipes grypercoveni*, *Limnochironomus tritonus*, *L. nervosus* та *Cryptochironomus defectus* з *Chironomidae*; олігохети *Potamotrix moldaviensis* і *Psammoryctides barbatus* та молюски *Viviparus viviparus*, *Sphaerium nitidum* та *Pisidium inflatum*. Зоофітос узятий з водяного горіху, який домінував серед вищої водної рослинності на цьому озері, містив у собі 22 види безхребетних серед котрих превалювали *Chironomidae* та черевоногі молюски (по 5 видів). Загалом до його складу входили: *Hydrocarina*; *Ephemeroptera* (*Caenis horaria*), *Oligochaeta* (*Nais pardalis*, *N. communis*, *N. simplex*); *Chironomidae* (*Glyptotendipes grypercoveni*, *Endochironomus tendens*, *Pentapedilum sordens*, *Polypedilum nubeculosum*, *Ablabesmia* sp.); *Trichoptera* (*Cyrnus flavichus*, *Ecnomus tenellus*); *Lepidoptera* (*Acentropus niveus*), *Diptera*, *Odonata*, *Coleoptera* та *Gastropoda* (*Viviparus viviparus*, *Limnea patula*, *L. trunculata*, *L. palustris*). Кількісні показники склали 2,69 тис. екз. та 3,25 г на 1 кг ваги водяного горіху. Зообентос відібраний в липні 2003 року на чистій ділянці озера Глушиця та в заростях того ж самого водяного горіху був дещо біднішим за чисельністю безхребетних і їх видовим складом. До донної фауни взятої з ділянки вільної від водної рослинності потрапили: *Ostracoda*, *Nematoda*, *Oligocheta* (*Limnodrilus* sp., *Potamotrix hammoniensis*),

Chironomidae (*Chironomus plumosus*), *Heleidae* та молюски *Viviparus viviparus* вага яких складала 23095 г/м² і деякі *Valvatidae*. Загальна чисельність складала 1,6 тис. екз/м², біомаса – 23097,09 г/м². На зарослій ділянці дна, цілком природно, макрзообентос містив більшу кількість видів – 14. До його складу увійшли: *Ostracoda*, *Nematoda*, *Oligocheta* (*Stylaria lacustris*, *Limnodrilus* sp., *L. claparadeanus*, *Naididae*), *Hirudinea* (*Erpobdella octoculata*, *Helobdella stagnalis*), *Ephemeroptera* (*Baetidae* sp.), *Odonata* (*Platicnemis pennipes*), *Hemiptera* (*Plea minutissima*), *Culicidae*, *Gastropoda* (*Viviparus viviparus*), *Bivalvia* (*Sphaerium nitidum*). Кількісні показники складали 2,7 тис. екз/м² та 502,54 г/м².

Наступним озером в якому в червні 1999 року відбирався макрзообентос була дистрофна водойма, що розташована по лівому берегу річки навпроти села Камінь. До складу донної фауни у ній увійшли – *Isopoda* (*Asellus aquaticus*), *Gammaridae* (*Rivulogammarus lacustris*), *Lepidoptera* (*Acentropus niveus*), *Chaoborus*, *Odonata* (*Platicnemis pennipes*), *Gastropoda* (*Phisa fontinalis*). Кожна з перелічених груп безхребетних складала 16,6% від загальної чисельності яка дорівнювала 0,6 тис. екз/м² та від 1,3 до 34,4% від біомаси – 3,02 г/м².

В урочищі Осинівське бентосу не було взято взагалі, зате зоофітос відібрали в двох різних асоціаціях вищої водної рослинності, що домінували в озері – з рдесника і глечиків жовтих та з різаку і куширу. До першої потрапили – *Nematoda*, *Collembola* (*Podura aquata*), *Isopoda* (*Asellus aquaticus*); *Hydrocarina*, *Ephemeroptera* (*Habrophlebia fusca*, *Caenis* sp.), *Odonata* (*Coenagrion* sp.), *Hirudinea* (*Erpobdella octoculata*, *Helobdella stagnalis*, *Glossiphonia complanata*), *Chironomidae* (*Glyptotendipes grypercoveni*, *Rheotanytarsus exiguus*), *Heleidae*, *Hemiptera* (*Plea leatchi*), *Lepidoptera* (*Acentropus niveus*), *Trichoptera*, *Diptera*, *Coleoptera*, а також молюски – *Bithinia tentaculata*, *Limnea stagnalis*, *L. trunculata*, *L. ovata* та деякі інші. Кількісні показники складали 6,4 тис. екз. та 29,0 г на 1 кг живої ваги рослин. До складу другої не потрапили: *Heleidae*; *Hemiptera*; *Diptera*;

Lepidoptera; *Trichoptera*; *Coleoptera*;, проте додалися: *Gammaridae* (*Rivulogammarus lacustris*); *Oligochaeta* (*Psammorictides barbatus*); пиявки – *Glossiphonia concolor*, *Haemicelopsis marginata*; *Chironomidae* – *Pentapedilum sordens*, *Limnochironomus tritonus*, *Endochironomus albipennis*, *E. tendens*; бабки з родин *Lestes* і *Zygoptera*. Загальні кількісні показники були трохи меншими і дорівнювали 4,1 тис. екз. та 10,5 г на 1 кг живої ваги рослини.

Дуже різноманітними за складом і багатими за кількісними показниками були проби бентосу і зоофітосу які було відібрано в 1999 році в озері Святе. Бентос складався з *Nematoda*, *Hydrocarina*, *Isopoda* (*Asellus aquaticus*), *Odonata* (*Zygoptera* sp.), *Oligochaeta* (*Limnodrylus* sp., *L. claparadeanus*, *Potamotrix hammoniensis*, *Rhynchelmis limnosella*, *Chironomidae* (*Glyptotendipes grypercoveni*, *Micropsectra praeox*, *Tanytus villipennis*, *Ch. plumosus*), *Heleidae*, *Coleoptera* (*Haliplus fulvus*), *Gastropoda* (*Bithinia tentaculata*, *Armiger crista*, *Anysus vortex*), *Bivalvia* (*Pisidium inflatum*). Чисельність і біомаса складали 12,5 тис. екз/м² та 12,59 г/м², кількість видів досягала 22-х. Зоофітос, що був узятий з куширу зануреного містив у собі 36 видів і мав чисельність і біомасу що дорівнювали 19,9 тис. екз. та 11,0 г на 1 кг живої ваги рослини. До видового складу входили: *Nematoda*; *Hydrocarina*; *Isopoda* (*Asellus aquaticus*); *Gammaridae* (*Rivulogammarus lacustris*); *Ephemeroptera* (*Cloeon dipterum*, *Caenis mocrura*); *Odonata* (*Coenagrion* sp.); *Oligochaeta* (*Nais communis*, *N. simplex*, *N. variabilis*, *Tubificidae* sp. juv.); *Hirudinea* (*Erpobdella octoculata*, *Helobdella stagnalis*); *Chironomidae* (*P. sordens*, *E. albipennis*, *C. silvestris*, *P. lauterborni*, *P. psilopterus*, *M. praeox*); *Chironomidae* (puppe); *Heleidae*; *Hemiptera* (*Plealeatchi*); *Lepidoptera* (*Acentropus niveus*); *Diptera*; *Coleoptera* і черевоногі молюски – *Bithinia tentaculata*, *Limnea ovata*, *Armiger crista*, *Chaenomphes riparius*, *Valvata macrostoma* та деякі інші. Домінували *Oligochaeta*, кількість яких досягала 16,3 тис. екз. на кг ваги субстрату.

Зообентос, що відбиралися в озері Святе у липні 2003 року був дещо іншим. У заростях водної рослинності до видового складу входили:

Ostracoda; *Hydrozoa*; *Hydrocarina*; *Ephemeroptera*; *Isopoda* (*Asellus aquaticus*); *Oligochaeta* (*St. lacustris*, *P. hammoniensis*, *Limnodrylus* sp., *Tubificidae* sp. juv.); *Hirudinea* (*Helobdella stagnalis*); *Chironomidae* (*P. pararostratus*, *P. ferrugineus*, *Ch. plumosus*); *Lepidoptera* (*Nymphula nimpheata*); *Gastropoda* (*B. tentaculata*, *V. viviparus*, *Anysus* sp., *Valvatidae*); *Bivalvia* (*Euglesa* sp.). На чистій ділянці дна озера зообентос був трохи біднішим, але загалом його склад був дуже схожий на попередній. До нього долучилися: *Ostracoda*; *Ephemeroptera*; *Oligochaeta* (*P. hammoniensis*, *Tubificidae* sp. juv.); *Chironomidae* (*L. nervosus*, *R. exiguus*, *Ch. plumosus*); *Heleidae*; *Simulidae*; *Lepidoptera* (*Nymphula nimpheata*); *Gastropoda* *Bivalvia*. Кількісні показники складали 25,0 тис. екз/м² та 935,5 г/м² з молюсками і 11,0 г/м² без них у заростях проти 2,1 тис. екз/м² та 0,98 г/м² – на чистоводді.

В озері Деснище, що розташовано по лівому берегу Десни трохи нижче села Камінь зообентос був узятий в липні 2003 року з замуленої ділянки дна, що поросла очеретом, осокою та іншими рослинами. До його складу потрапили: *Ostracoda*; *Oligochaeta* (*Limnodrylus* sp., *L. claparadeanus*); *Hirudinea* (*Helobdella stagnalis*); *Odonata* (*P. pennipes*); *Chironomidae* (*G. gripercoveni*); *Chaoborus*; *Diptera*; *Megaoptera* (*Sialis flavilatera*); *Gastropoda* (*B. tentaculata*, *V. viviparus*); *Bivalvia* (*Sphaerium corneum*). Загальна чисельність складала тут 3,6 тис. екз/м², біомаса 230,45 г/м² з молюсками і 10,4 г/м² без них.

Нижче за течією річки в районі с. Макошино в 1999-му і 2003-му рр. було досліджено два озера – Гайтан і Бихове. Результати досліджень їх донної фауни будуть обговорені нижче, оскільки макрзообентос цих заплавлених водойм вивчався у 30-х роках минулого сторіччя і в підрозділі 3.3.5 буде надано порівняльну характеристику наших і попередніх результатів.

Макрзообентос озера Солонецьке, що знаходиться в районі м. Остер, було досліджено під час експедиції 1999 року. Проби відбиралися на чистому плесі озера та у заростях. Ґрунт в обох випадках складав замулений пісок.

До безхребетних відібраних на чистводді біля мосту з глибини 6-ти метрів, потрапили – *Oligochaeta* (*P. hammoniensis*, *N. communis*, *Tubificidae sp.*); *Chironomidae* (*T. gregarius*, *Eukiefferiella tschernovskii*); *Chaoborus*; *Bivalvia* (*P. amnicum*, *Sphaerium sp.*). Загальні кількісні показники були невеликими і складали 1,6 тис. екз/м² та 1,15 г/м². Домінуючою групою були олігохети (44,4% від загальної чисельності). Зообентос заростей був багатішим, до його складу входили – *Ostracoda*; *Chironomidae* (*G. gripercoveni*, *Endochironomus impar*, *L. nervosus*, *T. gregarius*); *Ephemeroptera* (*Caenis horaria*, *C. dipterum*); *Odonata* (*Epithea bimaculata*., *Enallagma cyathigerum*); *Trichoptera* (*Cyrtus flavidus*); *Oligochaeta* (*Nais communis*, *St. lacustris*); *Isopoda* (*A. aquaticus*); *Hirudinea* (*H. stagnalis*). Чисельність і біомаса були тут набагато вищими ніж на чистоводді і дорівнювали 33,6 тис. екз/м² і 74,22 г/м².

У меандрі (старе русло Десни), що розташований між сс. Пирнове і В. Дубешнею донні відклади склалися із чорного мулу. Видовий склад зообентосу у середині водойми на глибині 3,2 м. та біля її правого берега, де глибина складала пів метра був майже однаковим і містив у собі – *Nematoda*; *Hirudinea* (*H. stagnalis* – у центрі водойми та *G. complanata*, *E. octoculata* – біля берега); *Corophiidae* – тільки у центрі; *Oligochaeta* (*Tubificidae sp.*, *T. tubifex*, *Limnodrilus sp.* – в обох досліджуваних пунктах; *Eiseniella tetraedra*, *P. barbatus* – біля берега та *L. claparadeanus* – у центрі); *Chironomidae* (*P. nubeculosum*, *S. bausei* – біля берега та *L. nervosus*, *Ch. plumosus* – у центрі); *Trichoptera* – тільки біля берега; молюски (*V. viviparus*, *L. naticoides* – у центрі та біля берега, *Borysthenia naticina*, *S. rivicola* – біля берега та *B. tentaculata* – у центрі). Чисельність і біомаса були вищими біля берега і складали там – 49,5 тис. екз/м² і 3424,14 г/м² – з молюсками та 46,4 тис. екз/м² і 176,42 г/м² – без них. У центрі ж водойми ці показники відповідно складали – з молюсками та 17,5 тис. екз/м² і 2260,14 г/м² та 12,1 тис. екз/м² і 5,54 г/м².

Заплавна водойма Підрядське, що розташовано в районі села Н. Дубечня, являє собою відокремлений рукав старого русла Десни. Глибини тут сягають 3,5–4 метра у центрі озера на його чистому плесі та 2–2,5 метра –

на межі заростей глечиків жовтих, які домінують серед вищої водяної рослинності і рясно вкривають прибережні ділянки водоймища. Вражає різниця температур придонної (12°C) та поверхневої (30°C) води в озері, що пояснюється великою кількістю холодних підземних джерел, які б'ють з дна водойми. Зообентос тут досліджувався, як і у більшості озер, під час комплексної експедиції 1999 року. У центрі на чистоводді до його складу входили: *Nematoda*; *Oligochaeta* (*P. moldaviensis*, *T. tubifex*); *Chironomidae* (*T. gregarius*, *Ch. plumosus*); *Heleidae*; *Chaoborus* та двостулкові молюски (*Sphaerium* sp.). Чисельність і біомаса були невисокими і дорівнювали 2,2 тис. екз/м² та 4,17 г/м². У заростях склад донної фауни був подібним до такого на чистоводді але, цілком природно, дещо багатішим – *Ostracoda*; *Hydrocarina*; *Nematoda*; *Oligochaeta* (*Limnodrilus* sp., *T. tubifex*); *Chironomidae* (*Clinotanypus nervosus*, *Ch. plumosus*); *Heleidae*; *Chaoborus* та черевоногі молюски (*L. stagnalis*). Кількісні показники складали тут 2,7 тис. екз/м² та 459,49 г/м² з молюсками та 2,6 тис. екз/м² та 5,49 г/м² – без них.

Ще однією заплавною водоймою, яка досліджувалася у 1999-му році в районі Нижньої Дубешні, було оз. Сяцьке. Глибини тут сягали 5,5–6 метрів, донні відклади складав чорний мул. Видовий склад зообентосу цієї водойми був досить таки бідним. У центрі на чистоводді він містив у собі: *Ostracoda*; *Oligochaeta* (*P. moldaviensis*, *T. tubifex*); *Chaoborus* та *Culicidae*, у заростях до вищеперелічених груп безхребетних додалися лише лич. хірономід – *P. choreus* та *Ch. plumosus*. Кількісні показники складали 6,2 тис. екз/м² та 11,76 г/м² – для чистоводдя і 2,0 тис. екз/м² та 12,03 г/м² – для заростей. Домінуючою групою у пробах зообентосу був *Chaoborus*, чисельність якого складала від 70% (у заростях) до 90,5% (на чистому плесі озера) від загальної, що вказує на дефіцит кисню і несприятливі екологічні умови у цій водоймі.

На протязі 2002-2004 рр. у районі с. Новосілки, що на ніжній ділянці Десни було проведено дослідження трьох заплавних водойм різного типу: оз. Святе-2 – яке власне являє собою затоку Десни і дуже подібне до озера

Святого на транскордонній ділянці річки; оз. "Біля Дач" – яке поєднується з Десною щовесни під час повені та оз. Луговське – яке також заливається повеневими водами, але не щорічно, а тільки під час "високої води". В цих водоймах проби відбиралися не тільки влітку, а також весною і восени, що надало можливість дослідити сезонні коливання кількісних показників і зміни у видовому складі донної фауни озер, які перебувають у різних гідрологічних умовах. Характеристику донної фауни в цих озерах буде докладно розглянуто нижче (в підрозділі 3.3.2)

Найбільш поширеними організмами серед донної фауни заплавних водойм Десни також були олігохети, личинки хірономід і молюски, хоча вміст інших безхребетних в пробах був значно більшим. *Chironomidae* і *Oligochaeta* потрапили до 90% усіх відібраних проб. Третю позицію займали червононогі молюски, які зустрічались у 70-ти процентах проб. Домінуючими видами з хірономід були *G. gripercoveni* та *Ch. plumosus*, олігохети з роду *Limnodrilus*, молюски *V. Viviparus* а також *Nematoda* та *Heleidae*. 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 (23 – 21 вид) було найбільшим в озерах 1-го типу.

3.3.2. Сезонна динаміка зообентосу заплавних водойм різного типу на прикладі нижньої ділянки басейну річки

Як вже вказувалося, озеро Святе-2 має постійне гідрологічне сполучення з русловою ділянкою Десни, що сприяє щорічному вимиванню накопичених органічних сполук і підтриманню благоприємного гідробіологічного режиму. Проби зообентосу відбиралися тут тільки влітку і восени, оскільки щорічне підвищення рівню води не надало ніякої можливості зробити це у весняні місяці.

До донної фауни що була взята на чистоводді в липні 2003 року потрапили – незначна кількість *Ostracoda*; *Oligochaeta* з роду *Limnodrilus*;

Hirudinea (*Glossiphonia concolor*); *Chironomidae* (*P. nubeculosum*, *E. albipennis*, *E. tendens*, *P. pararostratus*, *R. exiguus*); *Heleidae*; *Plecoptera* (що не є типовим для цього біотопу і вказує на досить високу якість води у водоймі); *Gastropoda* (*B. tentaculata*). Домінуючою групою були личинки *Chironomidae*. Загальні чисельність і біомаса складали тут 5,9 тис. екз/м² та 5,61 г/м².

У заростях донна фауна, цілком природно, була дещо багатішою і за вмістом і кількісними показниками. Вона містила у собі – *Ostracoda* (також у невеликій кількості), *Hydrocarina*, *Oligochaeta* (*P. barbatus*, *Tubificidae* sp.), *Hirudinea* (*H. stagnalis*, *H. octoculata*, *H. marginata*), *Chironomidae* (*G. gripercoveni*, *E. albipennis*, *L. arenicola*, *L. nervosus*, *P. pararostratus*, *A. monilis*, *Tendipedini* gen *macrophthalma*, *Plecoptera*, *Ephemeroptera*, *Heleidae*, *Culicidae*, *Gastropoda* (*V. viviparus*, *Valvata depressa*) та *Bivalvia* (*Sph. nucleum*, *Euglesa* sp.). Загальна чисельність безхребетних дорівнювала 10 тис. екз/м², біомаса – 816,45 г/м². Основну частину ваги складали червоногі молюски.

Осінні проби були біднішими за літні. У вересні 2003-го року до зообентосу, відібраного на замуленому піску, потрапили *Ostracoda*; *Oligochaeta* (*Limnodrilus* sp. *St. lacustris*); *Chironomidae* (*G. gripercoveni*, *P. exectum*, *E. albipennis*); *Odonata* (*Coenagrion* sp., *Platicnemmis pennipes*); *Chaoborus*. Загальна чисельність досягала значення 4,7 тис. екз/м², біомаса – 2,63 г/м². На цілком замуленій ділянці зообентос, який було взято у той самий час, містив у собі – *Ostracoda*; *Oligochaeta* (*Limnodrilus* sp., *L. claparadeanus*, *P. hammoniensis*); *Chironomidae* (*G. gripercoveni*, *P. nubeculosum*); *Odonata* (*P. pennipes*, *Argion virgo*); *Ephemeroptera* (*Baetidae*); *Chaoborus*; *Gastropoda* (*V. contectus*); *Bivalvia* (*Sphaeriidae* sp.). Питома вага молюсків *V. contectus* дорівнювала 880 г/м² і складала основну частку загальної біомаси (883,33 г/м²), загальна чисельність досягала 3,5 тис. екз/м². В обох осінніх пробах домінуючою групою безхребетних були олігохети.

У озері "Біля дач" проби макрозообентосу відбиралися навесні 2002-го та 2004-го рр., влітку 2003-го та 2004-го рр. та восени 2004-го року. До донної фауни, яку було взято у березні 2002-го року потрапили – *Nematoda*; *Oligochaeta* (*Nais* sp., *T. tubifex*, *Limnodrilus* sp., *L. claparadeanus*); *Chironomidae* (*E. impar*, *L. nervosus*, *A. monilis*, *E. tendens*); *Heleidae*; *Gammaridae* (*R. lacustris*); *Coleoptera* (*Agabus*); *Trichoptera* (*E. tenellus*); *Gastropoda* (*A. crista*, *B. tentaculata*, *L. palustris*, *V. depressa*, *Planorbis carientatus*, *Anysus* sp.); *Bivalvia* (*Sph. nitidum*, *Euglesa* sp.). Її чисельність дорівнювала 8,8 тис. екз/м², біомаса, більше половини якої складала вага черевоногих моллюсків (18,09 г/м²), – 37,42 г/м².

У квітні 2002-го року в озері "Біля дач" видовий склад відібраного зообентосу включав у себе – *Ostracoda*; *Nematoda*; олігохет з родів *Nais* і *Limnodrilus*; *Hirudinea* (*Erpobdella lineata*); личинок хірономід (*L. tritonus*, *Cr. defectus*, *C. mancus*, *A. monilis*,); одноденок (*Ecdionurus offinis*, *H. sulfurea*, *Baetis* sp.); волохокрильців (*Polycentropus flavomaculatus*, *H. ornatula*); двокрилих (*Atherix*, *Tabanus*); *Gastropoda* (*T. fluviatilis*, *A. crista*, *B. tentaculata*, *V. macrostoma*, *V. cristata*, *V. depressa*, *Anysus* sp.); *Bivalvia* (*Euglesa* sp., *P. amnicum*, *P. inflatum*). Загальна чисельність (не враховуючи чисельності остракод, яка складала десь близько 350 тис. екз/м²) коливалась від 2,5 до 7,5 тис. екз/м², біомаса – від 2,63 до 39,88 г/м². Питома вага двостулкових моллюсків у цій пробі так само як і у березні перевищувала половину загальної біомаси і дорівнювала 21,03 г/м².

У квітні 2004-го року відібрана донна фауна містила у своєму складі невелику кількість *Ostracoda* а, також – *Nematoda*, *Collembola*, *Oligochaeta* (*N. simplex*), *Ephemeroptera* (*H. sulfurea*, *C. horaria*), личинок і лялечок *Chironomidae* (*Sergentia longiventris*, *Corynoneura cellensis*, *Diamesa insignipes*, *P. scalaenum*, *E. longicalcar*, *Ortocladiinae* sp.), *Heleidae* та *Diptera* (*Psychodidae*). Загальна чисельність складала 4,5 тис. екз/м², біомаса дорівнювала 1,7 г/м².

Проби, що відбиралися на водоймі влітку, були дещо багатішими за весняні.

До складу зообентосу взятого у липні 2003 року входили: *Nematoda*; *Oligochaeta* (*Limnodrilus* sp., *St. lacustris*, *Specoria jasinae*, *Pigustiella blanci*, *Naididae* sp.); *Hirudinea* (*H. stagnalis*); *Ephemeroptera* (*C. horaria*); *Chironomidae* (*P. exectum*, *P. lauterborni*, *L. nervosus*, *P. pararostratus*, *P. nubeculosum*); *Heleidae*; *Odonata* (*Aeschna* sp.); *Gastropoda* (*V. depressa*, *T. fluviatilis*); *Bivalvia* (*Euglesa* sp., *P. inflatum*). Кількісні показники досягали значень 11,0 тис. екз/м² та 26,45 г/м². Червневий зообентос 2004-го року містив у собі: *Ostracoda*; *Nematoda*; *Oligochaeta* (*Limnodrilus* sp., *St. lacustris*, *P. moldaviensis*; *P. hammoniensis*; *Tubificidae* sp. juv.); *Ephemeroptera* (*C. horaria*); *Chironomidae* (*M. praeox*, *C. mancus*, *E. tendens*, *T. villipennis*, *P. nubeculosum*, *E. longicalcar*, *Cr. defectus*, *Ortocladiinae* sp.); *Coleoptera* (*Haliplus*); *Tipulidae* (*Palacrocera replicata*); *Gastropoda* (*V. viviparus*, *L. ovata*, *Planorbis* sp.); *Bivalvia* (*Sphereidae* sp.). Загальна чисельність дорівнювала 16,9 тис. екз/м², біомаса – 328,51 г/м². За чисельністю домінували *Chironomidae* – 9,3 тис. екз/м², за біомасою *Gastropoda* – 321,6 г/м².

Донна фауна, яка була відібрана у вересні 2003-го року була досить багатою за видовим складом, який включав у себе: *Nematoda*; *Hydrocarina*; *Oligochaeta* (*Limnodrilus* sp., *Tubificidae* sp., *N. barbata*); *Chironomidae* (*P. nubeculosum*, *C. mancus*, *Pseudochironomus prasionatus*, *Microtendipes chloris*, *P. exectum*, *R. exiguus*, *P. sordens*, *Stictochironomus histrio*); лялечки *Chironomidae*; *Heleidae*; *Chaoborus*; *Coleoptera* (*Agabus*); *Bivalvia* (*Sphereidae* sp.). Чисельність безхребетних була досить високою і досягала 25,0 тис. екз/м², біомаса складала 18,83 г/м². Домінуючою групою були личинки *Chironomidae* – 16,0 тис. екз/м² та 9,4 г/м².

В озері "Луговському", яке має сполучення з руслом Десни тільки під час "високих" повеней, у квітні 2002-го року до складу макрозообентосу потрапили: *Nematoda*; *Oligochaeta* з родини *Enchitreidae*; *Chironomidae* (*P. pararostratus*, *M. praeox*, *P. psilopterus*, *Ortocladiinae* sp.); *Lepidoptera*

(*Acentropus niveus*, *Nymphula nymphaea*); *Gastropoda* (*Anysus* sp.). Кількісні показники були невисокими і складали 1,3 тис. екз/м² та 2,06 г/м². Березнева фауна 2004-го року була набагато різноманітнішою і складалась з *Nematoda*; *Oligochaeta* (*Limnodrilus* sp., *L. claparadeanus*); *Ephemeroptera* (*C. horaria*, *C. dipterum*); *Isopoda* (*A. aquaticus*); *Chironomidae* (*Clinotanypus nervosus*, *Corynoneura cellensis*, *Cryptopus algarum*, *Ortocladiinae* sp.); *Heleidae*; *Lepidoptera* (*Paranoix*); *Coleoptera* (*Agabus*, *Haliphus*); *Trichoptera* (*Stenophylax stellatus*); *Gastropoda* (*V. viviparus*). Чисельність досягала 9,2 тис. екз/м², біомаса – 1505,06 г/м². Основну частину біомаси складали червоногі молюски *V. viviparus* – 1489,0 г/м². До зообентосу, який було відібрано в червні 2002-го року потрапили: *Oligochaeta* (*Limnodrilus* sp., *P. barbatus*, *E. tetraedra*); *Chironomidae* (*Cr. defectus*); *Trichoptera* (*H. ornatula*); *Bivalvia* (*Sph. nitidum*, *P. amnicum*); *Gastropoda* (*V. cristata*, *L. naticoides*, *A. crista*, *Planorbis septemgyatus*). Загальна чисельність дорівнювала 2,0 тис. екз/м², біомаса – 9,96 г/м². Вага двостулкових молюсків складала основу біомаси і досягала 7,44 г/м².

Вміст макрозообентосу взятого в липні 2003-го року був дещо багатішим і містив у собі: *Hydrocarina*; *Oligochaeta* (*Limnodrilus* sp., *L. claparadeanus*, *P. moldaviensis*, *P. hammoniensis*); *Hirudinea* (*H. stagnalis*, *H. marginata*); *Ephemeroptera* (*C. robusta*); *Chironomidae* (*P. convictum*, *C. mancus*, *T. gregarius*, *Ch. plumosus*); *Gastropoda* (*V. viviparus*, *Planorbis* sp.); *Bivalvia* (*Sph. rivicola*, *Euglesa* sp.). Чисельність була 11,1 тис. екз/м², біомаса (за рахунок молюсків *V. viviparus*) – 215,58 г/м². Вага безхребетних без молюсків дорівнювала 10,09 г/м². У червні 2004-го року донна фауна складалась з *Nematoda*; *Oligochaeta* (*St. lacustris*, *Limnodrilus* sp.); *Hirudinea* (*E. octoculata*, *H. stagnalis*); *Ephemeroptera* (*C. horaria*); *Chironomidae* (*Cr. defectus*, *P. psilopterus*, *Tanypus* sp.); *Coleoptera* (*Rhantus*); *Gastropoda* (*L. ovata*, *L. glutinosa*); *Bivalvia* (*U. pictorum*, *Sph. nitidum*, *Sph. corneum*). Вага двостулкових молюсків *U. pictorum* досягала 11923 г/м². Загальна чисельність

гідробіонтів дорівнювала 4,0 тис. екз/м², біомаса без молюсків складала 3,93 г/м².

У вересні 2003-го року відібраний зообентос був багатішим за всі інші. Його кількісні показники дорівнювали: чисельність – 26,7 тис. екз/м², біомаса, основою якої була вага *V. viviparus* (872,0 г/м²), – 106,9 г/м². Таксономічний вміст проби складався з *Hydrocarina* (*Piona nodata*); *Nematoda*; *Oligochaeta* (*Limnodrilus* sp.); *Ephemeroptera*; *Chironomidae* (*P. nubeculosum*, *Ch. plumosus*, *G. gripercoveni*, *T. gregarius*); *Gastropoda* (*V. viviparus*, *T. fluviatilis*); *Bivalvia* (*Sph. nitidum*).

Аналізуючи отримані результати і склавши їх у таблиці можна побачити, що в озері Святе-2 (табл. 3.11) загальні кількісні показники в липні перевищують вересневі приблизно вдвічі. Влітку домінуючою групою безхребетних у пробах були *Chironomidae*, восени – *Oligochaeta*. Кількість інших гідробіонтів (*Varia*) досить таки невелика, їх максимальний вміст у пробах досягає 17%. Чисельність і біомаса молюсків не залежить від сезону.

Таблиця 3.11

**Сезонна динаміка кількісних показників макрозообентосу в озері
Святе-2 у 2003 році**

Групи	Місяці			
	Липень		Вересень	
<i>Oligochaeta</i>	<u>700</u> 0,2	<u>1600</u> 1,77	<u>4100</u> 1,81	<u>2200</u> 1,75
<i>Chironomidae</i>	<u>6500</u> 5,2	<u>3700</u> 2,61	<u>300</u> 0,38	<u>200</u> 0,68
<i>Mollusca</i>	<u>900</u> 809,34	<u>200</u> 0,5	–	<u>400</u> 880,1
<i>Varia</i>	<u>1000</u> 1,71	<u>400</u> 0,73	<u>300</u> 0,38	<u>600</u> 0,5
Всього	<u>9100</u> 7,11	<u>5900</u> 5,11	<u>4700</u> 2,63	<u>3500</u> 3,23

Примітка. Над рискою – чисельність, екз/м²; під рискою – біомаса, г/м²; «–» – не визначено

В озері "Біля дач" кількість і біомаса зообентосу значно вищі за такі у Святому-2 (табл. 3.12). Чисельність безхребетних у літні і осінні місяці перебільшував вміст гідробіонтів у пробах відібраних навесні. Домінуючими групами були молюски і личинки *Chironomidae*. Максимальна кількість *Varia* у пробі досягала 57,8%.

У озері "Луговське" (табл. 3.13) величини чисельності й біомаси у пробах близькі до таких в оз. "Біля дач". Їхні максимальні значення припадали на липень і вересень, а також були досить таки великими в березні. Проби були полідомінантними за вмістом. У різних пробах домінували *Heleidae*, *Chironomidae*, *Bivalvia*, *Ephemeroptera*. Відносна кількість *Varia* була ще вищою і досягала 64,1%.

Таблиця 3.12

Сезонна динаміка кількісних показників макрозообентосу в озері "Біля дач" у 2002-2004 роках

Групи	Місяці, роки						
	Березень		Квітень		Червень	Липень	Вересень
	2002	2004	2002		2004	2003	2003
<i>Oligochaeta</i>	$\frac{2500}{15,0}$	$\frac{100}{0,01}$	$\frac{200}{1,45}$	$\frac{600}{2,72}$	$\frac{5300}{1,07}$	$\frac{3600}{1,23}$	$\frac{5600}{6,3}$
<i>Chironomidae</i>	$\frac{1100}{0,5}$	$\frac{1800}{0,8}$	$\frac{1100}{0,5}$	$\frac{300}{0,07}$	$\frac{9300}{3,83}$	$\frac{5900}{23,0}$	$\frac{16000}{9,4}$
<i>Mollusca</i>	$\frac{3700}{19,58}$	—	$\frac{5500}{25,03}$	$\frac{900}{2,09}$	$\frac{1500}{321,62}$	$\frac{500}{1,34}$	$\frac{4900}{1,12}$
<i>Varia</i>	$\frac{1500}{2,86}$	$\frac{2600}{0,89}$	$\frac{1500}{14,01}$	$\frac{700}{4,06}$	$\frac{800}{1,99}$	$\frac{1000}{0,85}$	$\frac{2500}{1,81}$
Всього	$\frac{8800}{17,94}$	$\frac{4500}{1,7}$	$\frac{7500}{14,85}$	$\frac{2500}{4,85}$	$\frac{16900}{6,89}$	$\frac{11000}{25,12}$	$\frac{25000}{17,71}$

Примітка. Над рискою – чисельність, екз/м²; під рискою – біомаса, г/м²; «—» – не визначено

Таблиця 3.13

**Сезонна динаміка кількісних показників макрозообентосу в озері
"Луговське" у 2002-2004 роках**

Групи	Місяці, роки					
	Березень	Квітень	Червень		Липень	Вересень
	2004	2002	2002	2004	2003	2003
<i>Oligochaeta</i>	$\frac{2100}{2,75}$	$\frac{300}{0,07}$	$\frac{300}{1,0}$	$\frac{1700}{0,87}$	$\frac{6700}{6,5}$	$\frac{11400}{7,0}$
<i>Chironomidae</i>	$\frac{800}{0,94}$	$\frac{400}{0,63}$	$\frac{100}{0,11}$	$\frac{400}{0,56}$	$\frac{800}{0,06}$	$\frac{11400}{7,0}$
<i>Mollusca</i>	$\frac{400}{1489,0}$	$\frac{100}{0,61}$	$\frac{1500}{8,84}$	$\frac{1000}{1196,7,0}$	$\frac{700}{205,49}$	$\frac{800}{90,42}$
<i>Varia</i>	$\frac{5900}{12,37}$	$\frac{500}{0,745}$	$\frac{100}{0,05}$	$\frac{900}{2,51}$	$\frac{2900}{3,53}$	$\frac{3100}{2,88}$
Всього	$\frac{9200}{16,06}$	$\frac{1300}{1,445}$	$\frac{2000}{1,16}$	$\frac{4000}{3,93}$	$\frac{11100}{10,09}$	$\frac{26700}{16,48}$

Примітка. Над рисою – чисельність, екз/м²; під рисою – біомаса, г/м².

Таким чином, можна стверджувати, що сезонна динаміка зообентосу в озерах Луговське і "Біля дач" досить схожа. Мінімальні значення кількісних показників донної фауни в обох водоймищах припадали на квітень, максимальні – на вересень, а також були досить високими в березні. І в одній, і в другій водоймі кількість *Varia* у пробах макрозообентосу була досить суттєвою (на відміну від донного населення в русловій ділянці Десни та озері Святе-2 де переконливо домінували *Oligochaeta* і *Chironomidae*), що вказує на дискретні умови існування гідробіонтів цих водоймищ.

Щодо сезонної динаміки зообентосу в озері Святе-2 то, незважаючи на брак інформації, можна однозначно стверджувати – вона інша, з максимальними значеннями кількісних показників улітку і меншими восени, що обумовлено тут відмінністю гідрологічного режиму і постійним сполученням водойми з Десною.

3.3.3. Порівняльна характеристика донної фауни схожих за типом заплавних водойм транскордонної і нижньої ділянок басейну Десни

Для порівняння заплавних водойм різного типу транскордонної і нижньої ділянок Десни за показниками макрзообентосу були використані матеріали досліджень 1999–2004 років. Тип водойми визначався за її сполученням з руслом Десни. Як вже вказувалося, за цією ознакою були виділені три типи заплавних водойм, а саме: ті, що мають постійне поєднання з річкою; ті, що з'єднуються з нею щовесни під час підвищення рівню води в Десні; ті, що заливаються тільки під час значних повеней, а здебільшано не поєднуються з руслом Десни взагалі.

До першого типу на транскордонній ділянці належить озеро Святе, на нижній – Святе-2. До другого – озера Шумовське та Осинівське, що розташовані біля російського кордону і озеро "Біля дач" – поблизу с. Новосілки. Обмежене сполучення з Десною на її транскордонній ділянці мали озеро Деснище та дистрофна водойма навпроти с. Камінь, у нижній течії – озеро Луговське.

Найпростішим було порівнювати озера 1-го типу, що обумовлено схожістю водойм і можливістю використати для порівняльного аналізу матеріали які відбиралися в подібних пунктах в однаковий період часу.

З таблиці 3.14 видно, що видове різноманіття і кількісні показники зообентосу у водоймах транскордонної і нижньої ділянок були вищими в заростях. Подібність видового складу донної фауни озер 1-го типу, яка визначалась за допомогою індексу Серенсена (K_c), була не дуже високою і більше різнилась на ділянках з водяною рослинністю. Це свідчить про те, що у цьому випадку зарості є чинником більшої дискретності макрозообентосу на схожих біотопах досліджуваних водойм.

**Кількісні показники зообентосу в озерах 1-го типу транскордонної
і нижньої ділянок басейну Десни**

Показники	Пункти відбору проб			
	Чистоводдя		Зарості	
	А	В	А	В
Чисельність, екз/м ²	2100	5900	25000	10000
Біомаса ,б/мол. г/м ²	0,98	5,11	11,025	7,11
Кількість видів	14	13	19	24
К _с	0,44		0,32	

Примітка. А – озера 1-го типу нижньої ділянки; В – озера 1-го типу транскордонної ділянки; К_с – коефіцієнт Серенсена.

Провести порівняння озер 2-го типу було значно складніше. По-перше – проби в озерах Шумовське та Осинівське відбиралися влітку 1999-го року, а в оз. "Біля дач" – у різні сезони протягом 2002–2004 рр.; по-друге – у транскордонних водоймах здебільшано відбирався зоофітос, порівняння якого з зообентосом не є коректним, але без нього відображення фауни гідробіонтів цієї ділянки дуже обмежене і не відповідає дійсності; по-третє – порівнювальні водойми перебувають на різних ступенях свого розвитку. Всі вищеперелічені фактори значно впливають на достовірність порівняльних характеристик у досліджуваних водоймах і тому нам здалося доречним узагальнити отримані результати і проаналізувати матеріали зібрані на верхній і нижній ділянках Десни об'єднавши їх цілком і провести порівняльну характеристику біоти озер, що сполучаються з Десною щовесни на її верхній ділянці з такою на нижній.

Порівнюючи кількісні показники в озерах другого типу у верхній і нижній ділянках річки слід відмітити їх більші значення на нижній ділянці (табл. 3.15).

**Середні кількісні показники зообентосу в озерах 2-го типу
транскордонної і нижньої ділянок басейну Десни**

Показники	Водойми	
	А	В
Чисельність екз/м ²	10886	2506
Біомаса б./мол. г/м ²	13,09	5,1
Кількість видів	18,7	20
К _с	0,2	

Примітка. А – озера 2-го типу нижньої ділянки; В – озера 2-го типу транскордонної ділянки; К_с – коефіцієнт Серенсена.

Але, більш вірогідно, що це визначено сприятливими умовами існування безхребетних у цій водоймі, яка, на відміну від транскордонних озер перебуває у розквіті свого розвитку. Середня кількість видів у пробах з верхньої ділянки Десни трохи перевищує такий у нижній. Але, це відбувається завдяки опрацюванню проб зоофітосу на транскордонній ділянці і відсутністю таких – у нижній. Показник Серенсена в озерах 2-го типу в верхній і нижній ділянках басейну Десни був нижчим за такий в озерах маючих постійне сполучення з Десною, що вказує на більшу дискретність донної фауни в водоймах другого типу.

До третього типу досліджуваних озер на транскордонній ділянці Десни належали дві водойми, які досить різняться між собою – це озеро Деснище та дистрофна водойма напроти с. Камінь. У нижній течії річки – це оз. Луговське, яке у свою чергу також відрізняється від обох вищезгаданих водойм. Проби відбиралися влітку. В озерах Деснище та Луговське у липні 2003-го року, у дистрофній водоймі також у липні, але у 1999-му році.

Чисельність, біомаса і видове різноманіття макрзообентосу, відібраного з замуленого піску в оз. Луговське, значно перевищує ці показники в озерах транскордонної ділянки, що обумовлено більшою

замуленістю їх донних відкладів. Індекс схожості видів в озерах 3-го типу верхньої і нижньої ділянок басейну Десни був найменшим (табл. 3.16).

Таблиця 3.16

**Середні кількісні показники зообентосу в озерах 3-го типу
транскордонної і нижньої ділянок басейну Десни**

Показники	Водойми	
	А	В
Чисельність екз/м ²	11100	2100
Біомаса б/мол. г/м ²	10,09	9,5
Кількість видів	17	9,5
К _с	0,18	

Примітка. А – озера 3-го типу нижньої ділянки; В – озера 3-го типу транскордонної ділянки; К_с – коефіцієнт Серенсена.

Узагальнюючи все вищевикладене можна вказати на те, що: видовий склад макрозообентосу озер верхньої і нижньої ділянок Десни незалежно від їх типу досить різний, що пов'язано з різницею в умовах існування гідробіонтів у різних зоогеографічних зонах; різниця в видовому складі донної фауни озер різного типу верхньої і нижньої ділянок басейну Десни залежить від зв'язку заплавної водойми з Десною (згідно з середніми значеннями індексу Серенсена для водойм 1-го, 2-го і 3-го типу), оскільки річка "об'єднує" озера верхньої і нижньої ділянок; кількісні показники, видове різноманіття гідробіонтів в заплавах Десни залежать, насамперед, від місцевих умов існування і мало пов'язані зі сполученням з руслом Десни.

3.3.4. Багаторічні зміни зообентосу заплавної водойми Десни на прикладі озер Гайтан та Бихове (середня течія Десни біля с. Макошино)

Сучасні гідробіологічні дослідження озер Гайтан (червень 1999 та липень 2003 рр.) [38] та Бихове (липень 2003 р.) [119], а також

ретроспективні дані по цих водоймах (серпень 1933 р.) [14] дозволили провести аналіз змін їхньої біоти протягом 70 років.

Насамперед треба відмітити, що у 30-х роках видове різноманіття донної фауни в оз. Гайтан було значно вищим, ніж у 1999 році. Так, у заростях, окрім олігохет і хірономід, які входили до видового складу зообентосу в 90-х рр., тут були відмічені *Nematoda*, *Mollusca*, *Acarina*, *Hirudinea*, *Hemiptera*, *Trichoptera*, *Ephemeroptera*. З личинок хірономід спільним видом протягом спостережень був *Chironomus plumosus*. Окрім нього у 30-ті роки у бентосі були відмічені личинки родів *Polypedilum*, *Glyptotendipes*, а у 90-ті – *Cricotopus silvestris* та *Parachironomus pararostratus*. Олігохети у дослідженнях 30-х років не визначались, в пробах 1999 року були виявлені екземпляри, що належали до родини *Tubificidae* з родів *Limnodrilus* і *Pomothrix*. До складу зообентосу, який було узято на чистоводді входили *Oligochaeta*, *Chironomidae*, *Ephemeroptera* та *Chaoborus*, кількість личинок якого на порівняння з 1933 р. збільшилось у 10-11 разів що вказує на зменшення кількості кисню у водоймі, і склало 4700 екз/м². Чисельність олігохет зменшилась у 6,5 разів (500 екз/м²), кількість хірономід – в 4,5 разів (200 екз/м²). До видового складу зообентосу, що відбирався раніше входили молюски і нематоди. Загальна біомаса в 1999 році складала 14,1 г/м² на чистоводді та 3,0 г/м² – у заростях. Загальна чисельність, відповідно, була 5500 екз/м³ и 700 екз/м².

Загалом, розбіжності у якісному складі і кількісних показниках макрзообентосу 1933-1999 рр. були незначними.

При порівнянні кількісних показників і видового складу донної фауни, яку було досліджено у 2003-му році з ретроспективними джерелами були отримані дещо інші результати. До складу макрзообентосу відібраного у зарічку (протоки, яка поєднує заплаву водойму з руслом Десни) в 1933 р. входили: *Oligochata*, лич. *Chironomidae*, *Chaoborus*, *Mollusca*, *Nematoda*, *Copepoda*. В 2003 році – донна фауна тут була дещо біднішою, її складали лише лич. хірономід – *G. grypercoveni*, *Ch. plumosus* та гелеїди. Загальні

кількісні показники для 30-х рр. складали 9,7 тис. екз/м² та 13,97 г/м², для 2003 р. – 0,8 тис. екз/м² та 8,54 г/м². Єдиним спільним видом був *Ch. plumosus*.

У північній ділянці водойми зообентос досліджений у 1933 році складався з *Oligochata*, лич. *Chironomidae*, *Chaoborus*, *Mollusca*, *Copepoda*. Якісний склад груп тваринного населення цього пункту був дуже подібний до відібраного у зарічку, але кількісні показники досить суттєво різнились. Вони складали – 8,14 тис. екз/м² та 0,62 г/м². Донна фауна, яку було відібрано у 2003 році була тут набагато багатішою і за видовим складом, і за кількісними показниками. Вона містила у собі – *Collembola* (*Podura aquatica*); *Nematoda*; *Oligochaeta* (*Limnodrilus* sp., *St. lacustris*); *Hirudinea* (*Hemicelopsis marginata*); *Ephemeroptera* (*Cloeon dipterum*); *Chaoborus*; *Chironomidae* (*G. grypercoveni*, *Sergentia longiventris*, *Cr. silvestris*, *Ortocladiinae* sp.); *Culicidae* (*Culex pipiens*, *Anopheles maculipennis*); *Hemiptera* (*Notonecta glauca*, *Nepa cinerea*); *Crustacea* (*Argulus foliatus*); *Gastropoda* (*Planorbis contortus*). Загальна чисельність у цьому пункті складала 14,5 тис. екз/м², біомаса – 30,15 г/м².

У південній частині водойми, склад донної фауни у 30-ті роки був досить різноманітним. До нього входили: *Chironomidae* (*Ch. plumosus*, *Glyptotendipes*, *Polypedilum*); *Oligochaeta*; *Nematoda*; *Hirudinea*; *Mollusca* (*Ph. fontinalis*, *Lymnea ovata*, *L. trunculata*, *Valvata piscinalis*, *Planorbis albus*); *Acarina*; *Copepoda* (яких, при обрахунку показників якості води для 30-рр., було виключено зі складу проб, оскільки їхня належність до зообентосу викликає досить таки великий сумнів, а значення кількостей є дуже високими і суттєво впливають на загальний результат); *Hemiptera*; *Coleoptera*; *Trichoptera*; *Ephemeridae*. Показники чисельності і біомаси дорівнювали – 48,32 тис. екз/м² та 12,09 г/м². Бентос 2003 року був набагато біднішим і містив у собі – *Ostracoda*; *Oligochaeta* (*Tubifex tubifex*, *Tubificidae* sp.); *Chironomidae* (*Ch. plumosus*); *Chaoborus*. Чисельність складала 2,2 тис. екз/м², біомаса – 8,21 г/м².

На чистому плесі оз. Бихового глибина водойми досягала у 1933 р. 2,5 м., а у 2003 – 2 м., донні відклади 1933 р. – пісок з домішкою детриту, а у 2003 р. мул також з домішкою детриту. Донна фауна у 1933 р. була досить бідною і містила у собі: *Chironomidae* (*Chironomus*, *Polypedilum*); *Oligochaeta*; *Copepoda*. У 2003 році видовий склад відібраного зообентосу був дещо багатішим – *Ostracoda*; *Chaoborus*; *Oligochaeta* (*St. lacustris*, *T. tubifex*, *P. hammoniensis*); *Hemiptera* (*Naucornis cimicoides*); *Gastropoda* (*L. ovata*). Загальні кількісні показники 1933 р. дорівнювали 3,48 тис. екз/м² та 2,88 г/м², 2003-го – 2,4 тис. екз/м² та 8,47 г/м².

У заростях глечиків жовтих (*Nuphar*), які і у 1933-му, і у 2003-му рр. займали чималі площі водойми. Глибини – 1-1,5 м., відклади – у 1933 р. складав замулений пісок, у 2003-му – мул. До видового складу макрозообентосу 1933-го року входили *Chironomidae* (*Pelopia monilis*, *Rheotanytarsus*, *Tanypus*, *Polypedilum*, *Psectrocladius psilopterus*, *Culicoides*, *Endochironomus nymphoides*, *Corynoneura*); *Oligochaeta*; *Mollusca* (*V. viviparus*, *B. tentaculata*, *Pisidium hensolvanum*, *P. casertanum*); *Nematoda*; *Hirudinea*; *Copepoda*; *Coleoptera*; *Trichoptera*; *Chaoborus*. Донна фауна відібрана у 2003-му році була значно біднішою – *Ostracoda*; *Nematoda*; *Oligochaeta* (*St. lacustris*, *Tubificidae* sp.); *Chironomidae* (*Endochironomus albipennis*, *G. gripercoveni*, *P. pararostratus*, *Ch. plumosus*, *P. lauterborni*); *Gastropoda* (*B. tentaculata*, *Anysus* sp.). Чисельність і біомаса у 1933-му році складали 13,2 тис. екз/м² та 20,52 г/м², у 2003-му – 5,7 тис. екз/м² та 5,32 г/м².

Протока, що йде від оз. Бихове до лівого берега Десни і має назву Забока за 70-ти річний період часу зазнала досить значних змін. У 30-х роках вона мала пісчані береги вкриті лучною травою, почасти лозою, чисте пісчане дно та помірно розвинуту водяну рослинність, у 2003-му році ця протока більше нагадувала болото, вкрите ряскою і іншою водяною рослинністю. Донні відклади складав сірувато-чорний мул. У 1933 році тут було зообентос відбирався у двох пунктах: перший – у самій Забоці; другий – у затоці р. Десни, куди впадала Забока. До складу донної фауни у першому

пункті входили *Chironomidae* (*Polypedilum*, *Glyptotendipes*, *Tanypus*, *Pelopia monilis*, *Rheotanytarsus*, *Cricotopus*); *Oligochaeta*; *Mollusca* (*Unio* та ін.); *Nematoda*; *Hirudinea*; *Isopoda* (*A. aquaticus*); *Copepoda*. У другому – *Chironomidae* (*Pelopia monilis*, *Psectrocladius psilopterus*, *Cryptochironomus*, *Polypedilum*, *Tanypus*, *Eutanytarsus*, *Rheotanytarsus*) *Oligochaeta*; *Chaoborus*; *Acarina*; *Trichoptera*.

У 2003-му році проби зообентосу було відібрано у самій протоці Забока, що перетворилася, як вже було вказано вище, на заболочену заплаву і з'єднувалась з Десною лише вузьким струмочком, під час “високої води”. Тут донна фауна містила у собі *Ostracoda*; *Nematoda*; *Hirudinea* (*Helobdella stagnalis*, *E. octoculata*); *Chironomidae* (*G. gripercoveni*, *P. pararostratus*, *Ch. plumosus*); *Ephemeroptera* (*Cloeon dipterum*); *Gastropoda* (*Limnea*, *Planorbis*) та *Hemiptera* (*Naucormis cimicodes*). Кількісні показники дорівнювали: у 30-х рр. – 6,31 тис. екз/м² та 166,12 г/м² у першій пробі та 5,84 тис. екз/м² і 1,46 г/м² – у другій. У 2003 року загальна чисельність безхребетних сягала 2,4 тис. екз/м², біомаса – 21,015 г/м².

Для виявлення значущості змін видового складу зообентосу, які пройшли за впливом часу на різних ділянках озера Гайтан і Бихове був використаний індекс схожості видів за Серенсенем (K_c).

Аналізуючи показники K_c в озері Гайтан, які представлені в табл. 3.17, можна сказати що: у зарічку схожість видів донної фауни у різні роки досліджень невисока, однак значення K_c між пробами 1933-го і 1999-го та 1999-го та 2003-го років однакова, тобто на видовий склад зообентосу у цій частині озера превалюючий вплив мають ті види безхребетних, що потрапляють сюди з руслової ділянки Десни під час повеней; на чистому плесі водойми схожість між видами донних безхребетних досить висока і має однакові показники K_c при порівнянні складу проб в усі досліджувані роки, що вказує тут на стабільність донних відкладів і донної фауни; найбільші коливання K_c незалежно від років досліджень спостерігалися у заростях і це можна пояснити різними кількостями безхребетних, які, в залежності від

впливу природних умов, потрапляють у бентос із зоофітосу, а, також, різницею у коливаннях рівню води у водоймі під час повеней у різні роки.

Таблиця 3.17

**Показники індексу схожості видів за Серенсеном між пробами
зообентосу оз. Гайтан у різні роки досліджень**

Пункти	Роки досліджень		
	1933–1999	1933–2003	1999–2003
	Показники		
Зарічок	–	0,25	0,25
Чистоводдя	0,75	0,75	0,75
Зарості	0,30	0,64	0,30

Примітка: «–» – не визначений.

На жаль, в озері Биховому індекс Серенсена для порівняння складу проб 30-х і 2-х тисячних років можна було використовувати тільки за схожістю різних таксономічних груп безхребетних, обмеженість інформації про дослідження 1933-го року не дають можливості зробити це по іншому. Значення K_c між пробами зообентосу у р. Забоці, яка з'єднувала у 30-х роках Бихове з Десною, та заболоченою “протокою” до Десни у 2003-му році складає 0,57, що є досить високим, а між тією ж самою “протокою” і заплавою Десни, що існувала тільки у 30-х рр. – 0,33. Щодо порівняння проб 1933-го року у р. Забоці та затокою Десни, що існувала тільки на той час, цей індекс має значення 0,43. Усе вищеперелічене вказує на дискретність донної фауни Бихового і Десни; по-друге – значення K_c між пробами узятими на чистоводді і у заростях у 1933-му році дорівнюють 0,5, що цілком співпадає з таким між пробами 1933-го і 2003-го рр., які було відібрано на прибережній ділянці водойми у заростях *Nuphar*. На чистому же плесі водойми індекс схожості між видовим складом зообентосу 30-х і 2000-х років дорівнює – 0,29. Це вказує на те – що у даному випадку зарості є своєрідним забралом,

яке захищає донних безхребетних від спливу, яке йде з Десни, що являє собою окреме біоценотичне угруповання, яке у більшій мірі захищено від зовнішнього впливу і також є деякою мірою дискретним.

Загалом, аналізуючи отримані результати, можна стверджувати що якість води в досліджуваних озерах дещо погіршилась. Це сталося внаслідок погіршення сполучення озер Гайтан та Бихове з Десною, поступовим накопиченням в них мулових відкладів і частковим заболоченням окремих ділянок вивчаємих водойм. Однак, зважаючи на досить високі показники індексу схожості видів за Серенсеном (0,5 – для Бихового і 0,25-0,75 – для Гайтана) слід вказати на те, що угруповання донної фауни поки що не зазнали катастрофічних змін і перебувають у відносно стабільному стані.

РОЗДІЛ 4

ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ УГРУПОВАНЬ ДОННИХ БЕЗХРЕБЕТНИХ В УМОВАХ ДІЇ ПРИРОДНИХ ЧИННИКІВ

Сучасні уявлення гідроморфологічної теорії руслового процесу базуються на поєднанні дискретних концепцій з ідеєю неперервності руслоутворення [39].

При вивченні угруповань донних безхребетних використовуються два основних підходи. Перший передбачає виділення біоценозів за топічними ознаками. При цьому визначаються один або кілька найважливіших абіотичних факторів середовища [39, 67]. Другий підхід до вивчення характеру розповсюдження гідробіонтів ґрунтовано на концепції котинуальності угруповань організмів у водотоках [130]. Вважається, що донні угруповання нероздільні за топічними ознаками і взаємно проникають одне в одне (Vannote et al., 1980). Обидві ці концепції мають свої переваги та недоліки і тому розглядатимуться у цьому розділі.

4.1. Особливості формування структури зообентосу в залежності від типу субстрату та руслових процесів

Структурні особливості донної фауни Десни визначаються, головним чином, специфікою її біотопів. Головне русло Десни характеризується порівняно значними величинами швидкості течії (до 0,5 м/с), переважна більшість ґрунтів у руслі – це чисті піски. Бентофауна на них відносно збіднена як у кількісному, так і в якісному відношенні. Розвиток «м'якого» бентосу не перевищує 3 г/м².

У місцях зі сповільненою течією, найчастіше під берегом, пісок вкривається більш або менш товстим шаром мулу. Площі замулених пісків в руслі значно менші за площі, зайняті чистими пісками, проте саме тут сконцентрована переважна частина як біомаси, так і видового багатства зообентосу. На уніонідних «щітках», характерних для замулених ділянок

прибережної зони, біомаса моллюсків зібраних за допомогою рамки з дна річки досягала 19 кг/м^2 , а «м'який» бентос на замулених пісках мав біомасу до 100 г/м^2 . Зарості макрофітів в основному руслі Десни не вкривають значних площ через велику швидкість течії, рухомість ґрунтів та низьку прозорість води. Через це заростева фауна не відіграє суттєвої ролі в загальній структурі бентосних угруповань в русловій ділянці басейну Десни але це не стосується її заплавних водойм в формуванні біоти яких зоофітос грає дуже суттєве значення.

В рівнинних річках зміщення ґрунтових наносів відбувається під впливом течії. Як вже згадувалося, 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 що вище впадіння р. Шостки. Зникнення губок вказує на наявність рухомих піщаних і мулових наносів. Мулові наноси приводять до поступових змін псаммореофільних угруповань донної фауни на пелофільні. Іноді стан донної біоти дозволяє швидше зареєструвати зміни, що відбуваються у річці, ніж це можна зафіксувати приладами. Так, присутність олігохет з роду *Propappus* може свідчити про переміщення пісків, личинок *Ch. plumosus* – про замулення піщаного ґрунту і забрудненні дна органічними речовинами.

Псаммореофільні угруповання зустрічаються по всьому продольному профілю річки. Під час досліджень 1999-го року до їхнього складу належало 22 вида макробезхребетних (додаток А, табл.А.3).

Домінуючим видом з олігохет був *Propappus volki*, з личинок хірономид – *Beckidia zabolotskyi*.

Склад безхребетних замулених пісків був найрізноманітнішим і досягав 45 -ти видів. На всіх пунктах відбору проб зустрічались личинки хірономид при домінуванні *Glyptotendipes gripercoveni*, *Cryptochironomus defectus*, *Paratendipes intermedius*, молюски – *Viviparus viviparus*, *Lithoglyphus naticoides*, *Sphaerium rivicola*, олігохети – р. *Limnodrilus*, *Naididae*.

Пелореофільні угруповання були розповсюджені менше. Їх було зафіксовано в районі впадіння р. Шостка, біля с. Шеставиця, що нижче г. Чернігова та в заводі біля с. Максим. Пелореофільні угруповання склалися з 34 видів (додаток А, табл.А.3). Домінували олігохети – *Tubifex tubifex*, *Limnodrilus claparadeanus*, молюски - *Viviparus viviparus*, *Lithoglyphus naticoides*, *Anadonta cygnea*, личинки хірономід.

Загалом за весь період досліджень (1986, 1999-2004, 2012 років) були обстежені чотири різних середовища існування безхребетних гідробіонтів, що зустрічаються у середній і нижній ділянках басейну Десни. Це пелофільний, псаммопелофільний, псаммореофільний та фітореофільний біотопи. Розглядаючи таблицю 4.2 можна зробити висновок, що багатішими за кількісними показниками і видовим різноманіттям є біотопи замулених пісків і вищої водної рослинності. Пелофільний і псаммореофільний біотопи займають відповідно третю і четверту позиції (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Кількісні показники макрзообентосу в різних біотопах басейну Десни

Показники	Субстрат			
	Замулений пісок	Зоофітос	Мул	Пісок
Чисельність, екз/м ²	<u>200–116600</u> 9964	<u>194–137772</u> 22905	<u>600–44700</u> 10567	<u>100–48600</u> 5270
Біомаса без молюсків, г/м ²	<u>0,03–504,24</u> 15,39	<u>0,36–362,40</u> 40,66	<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>10–46</u> 20,3	<u>3–34</u> 11,5	<u>1–22</u> 5,0
Кількість груп у пробі	<u>2–13</u> 6,0	<u>6–17</u> 10,4	<u>1–11</u> 5,9	<u>1–6</u> 3,0
Біомаса з молюсками, г/м ²	<u>0,16–19249,06</u> 1254,34	<u>0,36–579,57</u> 97,96	<u>0,59–15208,21</u> 2017,26	<u>0–407,65</u> 40,85

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

Щодо чисельності, біомаси, кількостей видів і груп донної фауни різних біотопів басейну Десни, то викликає цікавість те, що максимальні показники припадають на псаммопелофільні біоценози, але найвищі середні значення майже скрізь були зафіксовані на замулених ділянках (зоофітос не враховувався), з чого можна зробити висновок, що умови існування зообентосу в пелореофільних біотопах цілком пристойні і рівень замуленості в басейні Десни поки ще не набув катастрофічного рівня

4.2. Дрифт, як фактор формування угруповань донних безхребетних в басейні р. Десни

Основним механізмом сполучення між різними біотопами руслової ділянки будь-якої річкової системи, її заплавами водоймами і гиловими ділянками приток є міграція або дрифт гідробіонтів. Дрифт спостерігається постійно і являє собою характерну рису річки будь-якого типу [92]. Міграція організмів у шарі води – це екологічна адаптація до проживання в умовах течії і, напевне, нормальний стан, в якому знаходиться більшість донних безхребетних у річках [125]. Якщо кількісні показники і видовий склад зообентосу визначаються якістю ґрунту, розвитком водної рослинності і можуть досить сильно різнитися навіть на порівняльно невеликій ділянці дна, в той час, як дрифт, завдяки активному перемішуванню водних мас, являє собою усереднену результуючу на всю площу річкового дна на певній ділянці і в деяких випадках може бути більш об'єктивним показником при вивченні водної фауни, ніж зообентос.

Дрифт являє собою найбільш розповсюджений тип міграції у водотоці і може складати більш 80% від усієї рухомої живої органічної речовини тваринного походження [129]. З цієї причини він впливає на структуру формувань донних безхребетних на різних ділянках водотоку. Крім того, дрифт є важливим показником функціонального стану угруповань зообентосу [8, 91,92].

Дослідження дрифту показали, що його видовий склад суттєво відрізняється від видового складу донної фауни і містить чимало організмів, більш типових для біоценозів заплавних водойм (додаток А, табл.А.4), що свідчить про наявність постійного обміну між ними і руслом (коефіцієнт Серенсена між бентосом русла і дрифтом дорівнює 0,34, а між бентосом заплавних водойм і дрифтом – 0,38).

З огляду на відмінності у видовому складі зообентосу і дрифту можна зробити висновок, що бентос не є основним джерелом формування дрифтового угруповання. В складі дрифту досить багато фітофільних видів, що, з одного боку, визначається специфікою біотопу (існування на дрібних рослинних залишках та частинках детриту), а з другого – свідчить про суттєвий вплив заплавних водойм та приток у формуванні видового складу дрифту. Навпаки, очевидно, слід розглядати дрифт як джерело формування бентосу, що робить бентосне угруповання більш лабільним та здатним оперативно реагувати на зміни оточуючого середовища. Очевидно також, що саме дрифт відіграє головну роль у заселенні нових донних біотопів, що утворюються під час руслоформуючих процесів.

Звертає на себе увагу поширеність у дрифті вимогливих до якості води гідробіонтів, наприклад хірономід із групи *Orthoclaadiinae*, які практично відсутні в бентосі. Джерелом таких організмів, очевидно, є заплавні водойми, рівень забрудненості яких, як правило, значно менший, ніж у руслі. Обмін організмами між біотопами з різними екологічними умовами обумовлює оперативне реагування екосистеми на зміну умов існування.

Таксономічний склад макробезхребетних дрифту досить сильно відрізняється від складу бентосних угруповань у місці відбору проб. Найбільшим таксономічним різноманіттям у дрифті відрізнялась група *Chironomidae*, в якій було виявлено 16 видів, тоді як у бентосі тої ж ділянки в цей період було знайдено лише 9 видів. Заслужовує на увагу також виявлення в декількох пробах дрифту мізиди *Lymnomysis benedeni* Czern. – виду, який раніше в Десні не реєструвався. Аналіз подібності списків видів за

допомогою коефіцієнта Серенсена показує значну відмінність складу бентосу та дрифту в одному пункті – $K_s = 0,23$. Така розбіжність обумовлена, крім вищезгаданих мізід та відмін у видовому складі личинок хірономід (зокрема представників підродини *Orthoclaadiinae*, нетипових для деснянського бентосу), наявністю в дрифті широкого спектру малощетинкових червів роду *Nais* та досить значним розвитком молюсків в угрупованнях бентосу. Типовим представником дрифтового угруповання є гідри (*Hydra sp.*), що виявлені в усіх без винятку літніх пробах (іноді складаючи 50% чисельності та 35% біомаси).

Розрахована за традиційною методикою [16] чисельність макробезхребетних у дрифті складала $0,4\text{--}1,4$ екз/м³, а біомаса – $0,07\text{--}1,35$ мг/м³. В той же час чисельність планктонних організмів у дрифтових пробах складала $0,8\text{--}6,0$ екз/м³, тоді як чисельність цієї ж розмірної групи в традиційній планктонній пробі досягала 500 екз/м³, що свідчить про неадекватність традиційної методики розрахунку об'єму дрифтових проб (про що було докладно описано в підрозділі 2.3).

Перша серія дослідів по спостереженню добової динаміки дрифту була проведена влітку 2002 року. Уловлювачі виставлялися кожні 3 год на протязі доби. Отримані результати перераховувалися з урахуванням коефіцієнта K (див. підрозділ 2.3). З наведеної серії досліджень видно (табл. 4.4), що інтенсивність дрифту підвищується у ранішні і вечірні години і загалом є більш високою у темний період доби. Оскільки гідрологічні характеристики потоку у цей час змінювались несуттєво, то логічно припустити, що зміни інтенсивності дрифту викликані не механічним змивом чи розмивом субстрату, а активним переходом донних та перифітонних гідробіонтів у товщу води.

Аналогічні результати були отримані у повторній серії експериментів, проведених у літній період 2004-го року, коли уловлювачі виставлялися на оптимальний час – 15 хвилин кожні три години протягом доби (див. підрозділ 2.3). Тут зростання інтенсивності дрифту у темний період доби

було виражене значно яскравіше, головним чином за рахунок представників *Gammaridae*, які складали більшу частину організмів дрейфу (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Добова динаміка інтенсивності дрейфу (чисельність екз/м³ за годину)

Час доби	19-22	22-1	1-4	4-7	7-10	10-13	13-16	16-19
Зведена за 3 год.	72,3	29,7	37,7	55,7	61	24,3	12,7	82
Зведена за 15 хв.	60	56	173,6	83,6	136	56	32	44

Розглядаючи рис. 4.1 слід зазначити, що добова динаміка інтенсивності дрейфу гідробіонтів схожа незважаючи на деякі кількісні розбіжності. І це надає оптимізму щодо вірності результатів проведених досліджень.

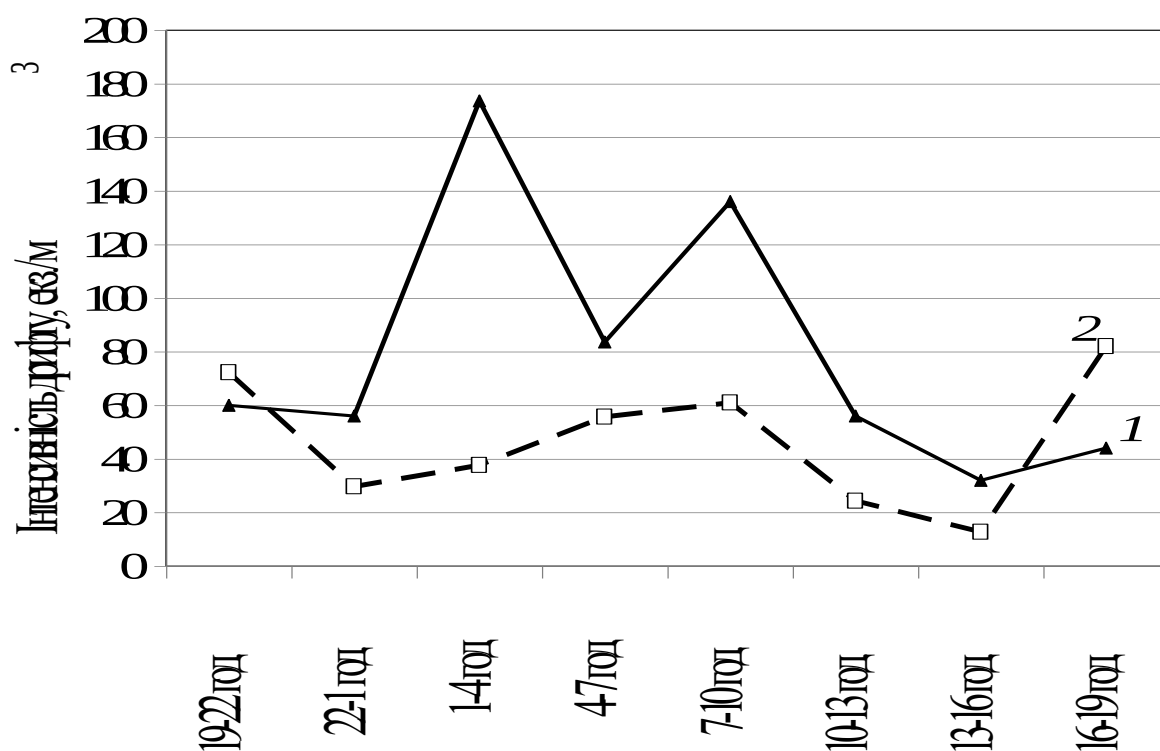


Рис. 4.1. Добова динаміка інтенсивності дрейфу безхребетних (2002, 2004 рр.): 1 – зведена за 15 хвилин, 2 – зведена за 3 години.

Інтенсивність дрейфу донних безхребетних в нижній течії Десни коливається від трьох-чотирьох десятків до двох-трьох сотен організмів на

м³, біомаса – складає кілька десятків міліграм на кубічний метр і ці величини зазнають закономірних добових коливань. У середньому за 3 години при швидкості течії 0,3 м/с через один уловлювач проходить 64,8 м³ води, з чого можна зробити висновок, що кількість безхребетних мігруючих в потоці досить-таки значна і має неабиякий вплив на формування складу бентофауни у певних біотопах.

Таким чином, характерна добова динаміка інтенсивності дрифту свідчить про те, що дрефт не можна вважати механізмом пасивного переносу гідробіонтів. Очевидно, що вихід бентосних та перифітонних безхребетних у товщу води є активним процесом, який залежить від ряду факторів (зокрема від часу доби) і може бути регуляторно-компенсаторним механізмом екосистеми. З вищесказаного очевидно також, що час доби є принциповим фактором при дослідженні бентосу, і при порівнянні результатів, отриманих у різний час можна припуститися помилки. Слід також зауважити, що, оскільки переважна більшість досліджень дрифту проводилась вдень, то при перерахунку на всю добу вони будуть давати занижені результати.

Дослідження дрифту, виконані на протязі 2001–2004 років дозволяють розглянути також сезонну динаміку його інтенсивності, яка визначається цілим комплексом факторів, а саме, кількістю організмів в бентосі, стадіями їх життєвого циклу, активністю і поведінкою, фізичними параметрами річки тощо [15,16, 17]. Сезонні коливання дрифту мають досить таки складний характер, оскільки крім активних міграцій донних безхребетних відбувається механічний змив організмів з субстрату, до того ж кожний вид відрізняється механізмом залучення до дрифту [15,91, 92]. Тому значні місячні коливання кількостей мігруючих гідробіонтів відбуваються цілком природно. Найбільш повні та достовірні дані отримані для пригирлової ділянки Десни (див. рис. 4.2). Зразки відбирались лише у теплу пору року.

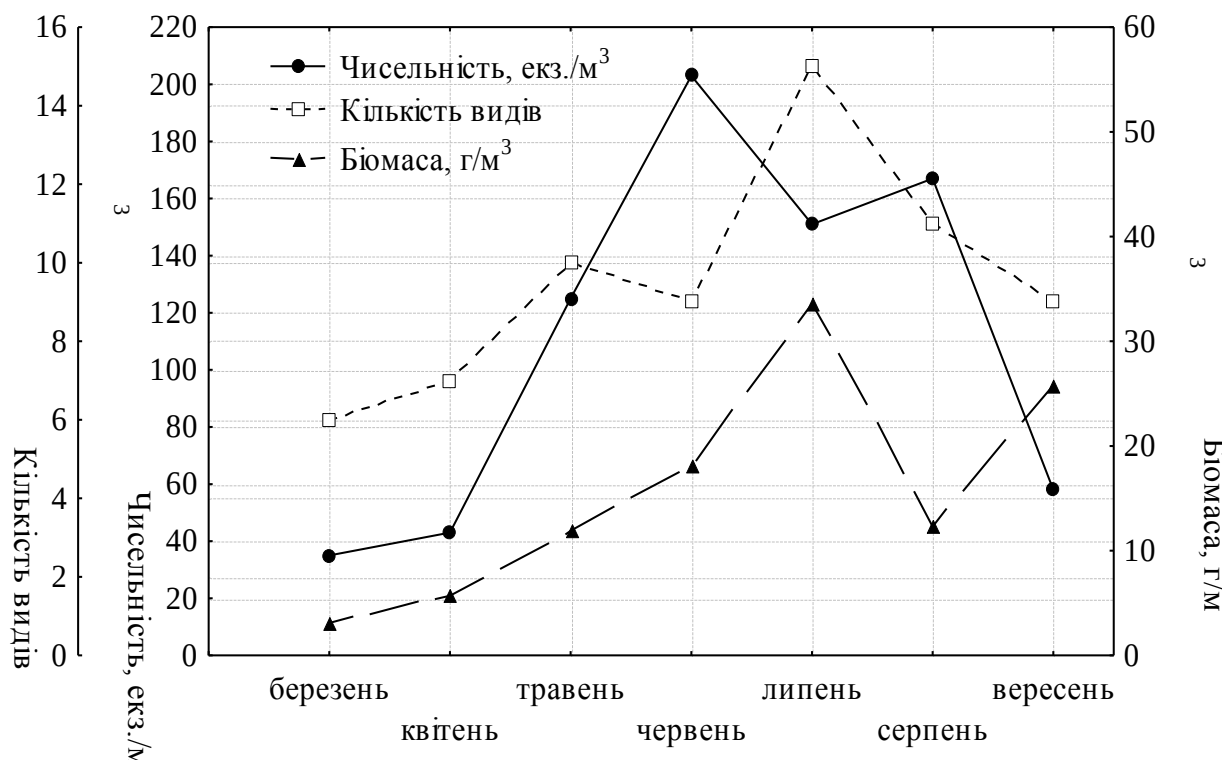


Рис. 4.2. Сезонна динаміка дрейфу у гирловій ділянці Десни.

Звертає на себе увагу значне підвищення чисельності організмів дрейфу у літній період (після спадання повеневої хвилі) і поступове зниження її з похолоданням води. При цьому зростання чисельності на порядок супроводжується зростанням біомаси лише у кілька разів, що пояснюється збільшенням долі дрібних гідробіонтів. У наведеному графіку використані лише дані, зібрані у світлий період доби. Слід зазначити, що добові коливання показників інтенсивності дрейфу можуть перевищувати сезонні, отже більш детальний графік відбору проб може внести значні корективи у розрахунки валових показників дрейфу донних гідробіонтів. Тим більше, що результати вивчення сезонної динаміки дрейфу у різних дослідників не є однаковими. За деякими даними [16] інтенсивність дрейфу найвища у весняно-літній період, за іншими [92] осінній дрейф за інтенсивністю не поступається літньому і перевищує весняний.

Відкритим залишається питання про функціональну активність дрейфових безхребетних у товщі води та їх трофічні зв'язки. Проте 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, і біорізноманіття.

Таким чином забезпечується двосторонній взаємокорисний зв'язок між руслом річки та її заплавами водоймами, який на рівні макробезхребетних реалізується за допомогою механізму дрейту, що об'єднує ряд різноманітних за станом та етимологією водойм в єдину просторово- та темпорально-континуальну екосистему річки.

4.3. Вплив повені на формування донної фауни в руслі та заплавах водоймах різних типів у нижній ділянці Десни

Функціональний зв'язок та обмін між фауністичними комплексами русла і заплавах водойм забезпечується цілим рядом механізмів, головним з яких, очевидно, є повінь, що забезпечує прямий зв'язок більшості заплавах водойм із руслом річки. Значна частина заплавах водойм не втрачає прямого сполучення з руслом упродовж усього року, що значно збільшує загальне різноманіття річкових біотопів, поєднаних в єдину екосистему. Міграція донних безхребетних між біотопами забезпечується, головним чином, за допомогою механізму дрейту.

З метою оцінити вплив повені на угруповання макрзообентосу, дослідження проводились у доповеневий та післяповеневий період на прикладі руслової частини Десни та двох заплавах озер, які належали до 2-го і 3-го типів (озеро 1-го типу було повністю залито). За еталонну було обрано весняну повінь 2004 року, оскільки у інші роки рівень підйому води був значно нижчим і заплавні озера не з'єднувались з основним руслом.

Дослідження показали, що у післяповеневий період як кількісний розвиток, так і видове різноманіття донної фауни в руслі Десни та у заплавному озері II типу значно підвищуються, чисельність, біомаса і кількість видів зростають у кілька разів (рис. 4.3).

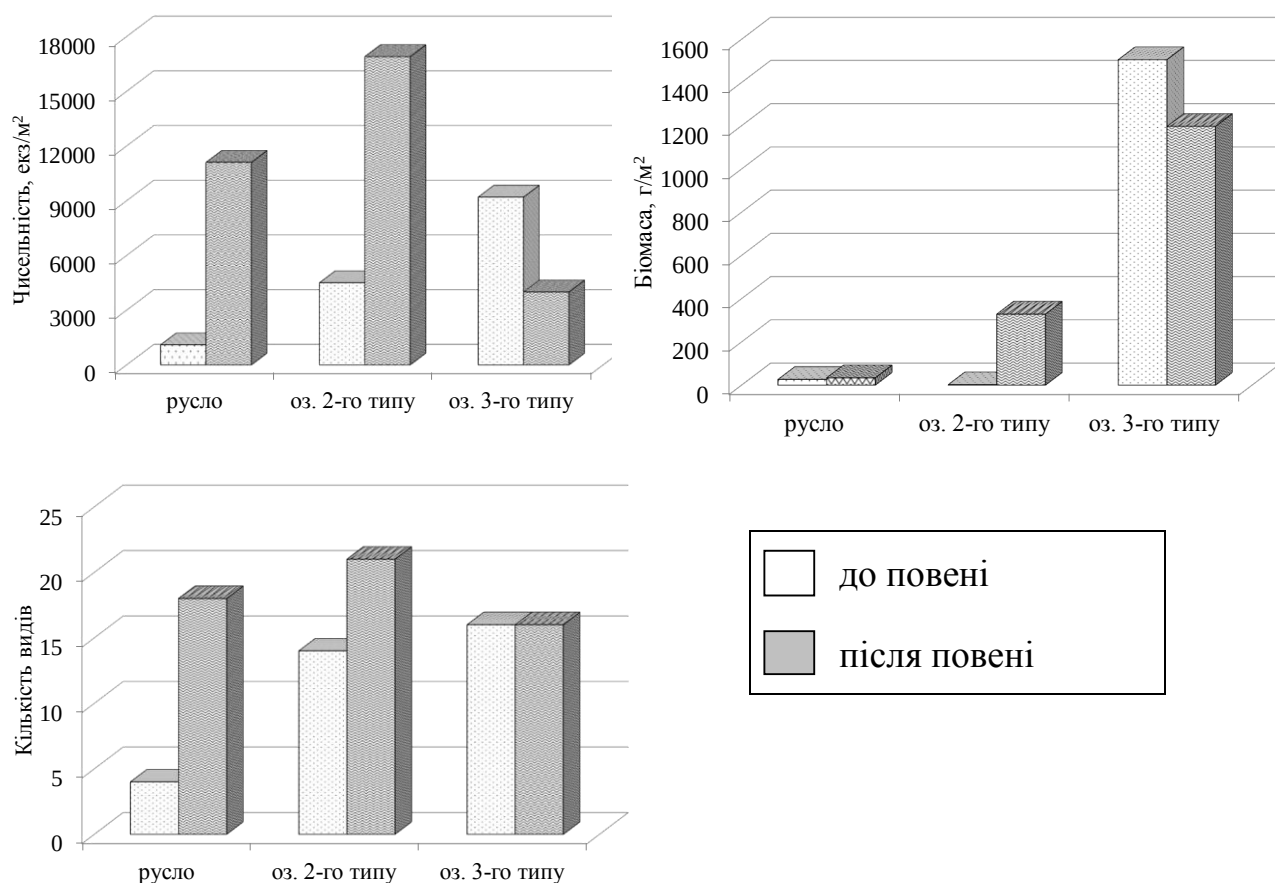


Рис. 4.3. Розвиток макрозообентосу до та після повені 2004 року у водоймах різного типу басейну Десни.

Рельєф навколо озера 3-го типу обумовлює слабе його промивання навіть під час високої повені, тож воно, очевидно, зазнає значно меншого її впливу і принципових змін у донній фауні не відбувається, вона видається навіть дещо біднішою у післяповеневий період.

Слід зазначити, що бентос, зокрема, руслової частини Десни після повені збагачується фітофільними та олігосапробними видами (*Diplocladius caltrieger*, *Eukiefferiella longicalcar* та ін.), які не є типовими тут в інші періоди року (додаток А, табл. А.5).

Очевидно, що головним фактором збагачення бентофауни після повені є міграція (дрифт) донних макробезхребетних з повеневими водами. Підвищення швидкості течії під час повені сприяє зростанню інтенсивності

дрифту, в той же час сполучення основного русла з рядом різнотипних заплавних водойм забезпечує його високе біорізноманіття (рис. 4.4).

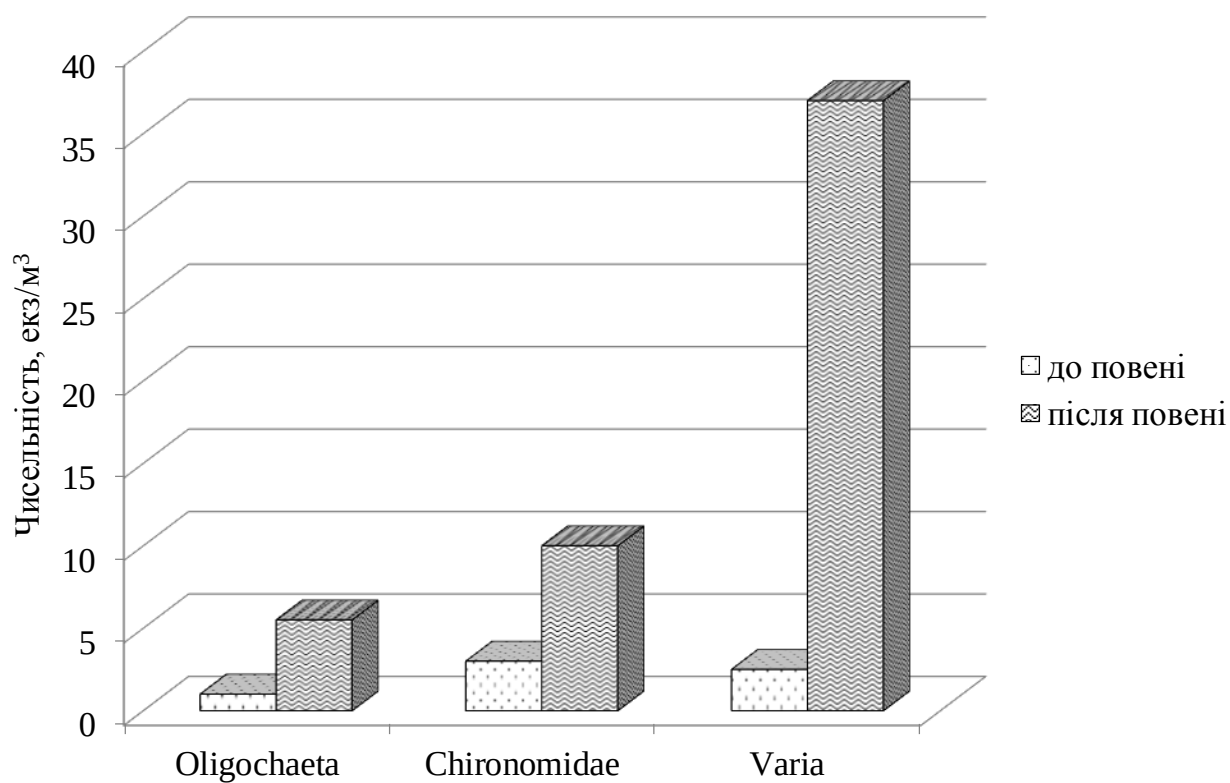


Рис. 4.4. Чисельність макробезхребетних дрифту в руслі Десни (в р-ні с. Новосілки) до та після повені.

У післяповеневий період у дрифті збільшується доля організмів, більш притаманних заплавним водоймам, ніж русловій частині річки, таких, як личинки комарів з підсімейства *Orthoclaadiinae*, личинок *Trichoptera* та *Plecoptera* (додаток А, табл. А.6). Зростають також загальні чисельність та біомаса організмів дрифту. Це є наслідком того, що у доповеневий період головним джерелом дрифту є дещо збіднена за зимовий час донна та перифітонна фауна руслової частини річки, а після повені, яка поєднує русло з великою кількістю заплавних водойм, база формування дрифту багатократно збільшується.

4.4. Вплив приток на структуру зообентосу руслової ділянки Десни

Для вивчення впливу донної фауни приток на склад макробезхребетних в руслі Десни у липні 2003 року були відібрано проби зообентосу і дрифту донних безхребетних в гирлових ділянках приток Десни – річок Судость, Сейм і Снов, а також вище і нижче їх впадіння в руслі Десни.

У складі зообентосу встановлено представників 17 таксономічних груп, зокрема: 8 видів олігохет, 30 видів хірономід, 7 видів молюсків, 1 вид личинок одноденок, 1 вид жуків, 1 вид комариків-хаоборід, 1 вид рачків корофіїд та 2 види кліщів. Окрім цих видів знайдено 1 вид паразитичних раків *Argulus foliaceus*, котрі здатні переміщуватися у складі дрифту на значні віддалі. Як правило, саме представники перших трьох груп домінували кількісно та за біомасою. Представники інших груп зазвичай не становили суттєву частку у складі макробентичних угруповань.

Найбільш звичайними видами, котрі зустрічалися на усіх станціях були олігохети *Limnodrilus sp.*, хірономіди *Cladotanytarsus mancus* та молюски *Lithoglyphus naticoides*. Усі ці види лише зрідка зустрічаються у дрифті і є переважно бентосним компонентом. Лише у складі бентосу виявлені личинки хірономід *Polypedilum scalaenum*, молюски живородки *Viviparus viviparus* та *Euglesa supina*.

Разом із тим, деякі види являються постійним компонентом дрифту, оскільки є або ж типовими планкто-бентичними представниками, як рачки-корофіїди, чи мають, очевидно, біономічні ознаки, котрі спричиняють часті виходи у товщу води – наприклад, якщо вони є компонентами придонного перифітону. Це: *Stylaria lacustris*, *Eukiefferiella bicolor*, *Thienimanniella sp.* З інших виключних компонентів дрифту назовемо личинок хірономіди *Orthocladus potamophilus* та олігохет *Nais barbata* та *N. pseudoptusa*.

Молюски узагалі спостерігаються у складі дрифту лише як виняток, оскільки вага раковинки протидіє вимиванню їх зі складу бентосу.

У цілому спостерігається наступна тенденція змін кількості видів: по бентосу найбільш багатими є проби на Десні вище приток і найбагатшими –

нижче їхнього устя. По дрифту – навпаки, за винятком р. Снов. Разючою є відмінність між ценозом Десна вище р. Судость від інших ценозів, як і ценозу самої річки Судость (додаток А, табл. А.7). Індекс спільності за усіма видами лише раз сягнув 0,50. Тобто маємо прояв дискретності, що у випадку з Десною ймовірно спричинений швидкою течією та характером ґрунту, яким є відносно чистий пісок на відміну від піску різного ступеня замулення на інших біотопах. Особливо чітко розрив у зоні устя Судості проявляється по бентосу, коли максимальні індекси схожості з усіма іншими ценозами не перевищували 0,20.

Що стосується Сейму, то тут картина цілковито інша. Високі індекси схожості (додаток А, табл. А.7), котрі, подекуди, перевищують 0,50, свідчать про континуальність у зоні літоралі устя Сейма. Очевидно, впливає і характер самої річки Сейм, котра ближче до устя нагадує Десну в мініатюрі. Фактично, індекси по усій фауні для Десни від станції нижче впадіння р. Судость і аж до Десни вище р. Снов не є нижчими за 0,49, а в окремих випадках доходять до 0,70.

Дещо неясна ситуація спостерігається у зоні устя р. Снов. Фактично схожий з Десною видовий склад формується тут за рахунок дрифту, оскільки по дрифту узагалі спостерігається повне співпадіння – індекс схожості був рівним одиниці. Через дрифт дуже високим був і загальний індекс схожості – 0,72. Що стосується бентосу, то його склад у ценозі р. Снов та у Десні нижче устя є своєрідним і схожість між цими ценозами по бентосу не є такою високою – 0,42, тобто трохи менше половини видів зустрічаються в обох біоценозах. Однак це, на наш погляд, не свідчить про суттєві особливості фауни. Ступінь вивченості фауни у нашому дослідженні не є достатньою і, ймовірно, реальна схожість фауни може бути й вищою.

Кількісний розвиток бентосу підтверджує якісні показники складу ценозів (додаток А, табл. А.8). Так, найбільші відмінності спостерігаються по чисельності і біомасі бентосу у ценозі вище Судості та в самій Судості, а також у низькій біомасі у р. Снов та у Десні біля неї, що спричинено

відсутністю, чи дуже низькою чисельністю молюсків. Показовим є також поступове наростання показників кількісного розвитку макробезхребетних униз за течією Десни, що свідчить про сприятливі умови і не спричинено надлишковим забрудненням. Очевидно, що так званий літодинамічний режим є у цілому для бентосу Десни сприятливим і швидкість відкладання завислих речовин не перевищує 0,5 мм. на добу, що є критичним значенням для розвитку донних організмів.

Розглянемо детальніше особливості змін гідробіологічного режиму Десни по макробентосу у зоні впливу приток. Найбіднішим був склад зообентосу Десни на чистому піску вище впадіння притоки Судость. Тут зустрічалися лише суто реофільні види – *Propappus volki*, з олігохет та два види *Chironomidae* з роду *Cryptochironomus* і *C. mancus*. Склад дрифту був більш різноманітним і включав у себе *Hydrozoa*, *Crustacea*, *Oligochaeta* (родина *Naididae*) та багато видів личинок хірономід, які і були до-мінуючою групою. Їх кількість становила 50% загальної у зообентосі та понад 70% у дрифті.

До складу зообентосу в усті самої Судості входили олігохети роду *Limnodrilus*, черевоногі молюски *L. naticoides* та личинки хірономід, які становили понад 60% загальної кількості безхребетних.

До дрифтових уловлювачів потрапили інші види безхребетних. Це: водяні кліщі – *Hydrarachna geographica*, *Hydrochorentes undulatus*; личинки хірономід – *Chironomus plumosus*, *Harnischia fuscimana* і *Thienimaniella sp.*, личинки мошки *Heleidae* та жуки.

Кількісні показники макрзообентосу нижче впадіння Судості перевищували одержані вище впадіння річки значення за рахунок молюсків (без останніх біомаса становила лише 2,13 г/м²). До складу донної фауни входили: олігохети роду *Limnodrilus*, личинки хірономід, черевоногі та дво-стулкові молюски. Домінуючою групою були личинки хірономід, чисельність яких становила по-над 60% загальної.

До складу дрифту входили *Hydrozoa*, *Ephemeroptera*, *Simulidae*,

олігохети *Stylaria lacustris*, а також личинки хірономід – *Rheotanytar-sus exiguus*, *Eukiefferiella bicolor*, *Thienimaniella* sp.

Слід зауважити, що в Десні спостерігається висока швидкість течії – 0,24–0,25 м/с вище та нижче впадіння Судості і лише 0,01 м/с в гирлі самої притоки. Тобто кількість безхребетних, що виноситься течією з Судості в Десну за проміжок часу (інтенсивність дрефту) приблизно у 80 разів менша за таку, що потрапляє сюди за течією з розташованих вище ділянок самої Десни. Це безперечно впливає на кількість безхребетних і, зважаючи на різницю їхньої чисельності у пробах, на різницю у видовому складі дрефту між Судостою і Десною. Отже, розриви континуума ценозу Десни спричинені не впливом Судості, який є незначним, а зміною біотопу з піску на замулений пісок у самій Десні.

Наступною притокою, яку було досліджено щодо ступеню впливу її гідробіологічного режиму на Десну, був Сейм. Молюск *L. naticoides* становив тут 95% загальної біомаси і 50% чисельності. У складі бентосу також спостерігалися олігохети роду *Limnodrilus* та личинки хірономід, а також комарик-мокрець з родини *Heleidae*.

Видовий склад дрефту вище впадіння Сейму включав у себе: олігохет, личинок хірономід, що були тут домінуючою групою, личинок мошки *Simulidae* та ін.

До вмісту макрзообентосу ділянки устя Сейму входили олігохети роду *Limnodrilus*, які стано-вили майже половину загальної чисельності, лялечки хірономід, а також їх личинки .

Кількість видів безхребетних у дрефті була дещо вищою, ніж у зообентосі. Окрім олігохет та хірономід тут встановлені личинки мокреців, мошки, волохокрильців (ручайників). Також зустрічалися рачки-корофіїди, присутність яких у донній фауні Сейму можна пояснити, поступовим поширенням понтокаспійських видів у басейні Десни, що є найбільш вірогідним, або ж штучним занесенням корофіїд під час інтродукції мізид у Сейм ще 60 років тому [76].

У зообентосі нижче впадіння Сейму домінували личинки хірономід, чисельність яких становила до 70% загальної. Субдомінуючою групою були молюски *L. naticoides* – 24%, однак їхня біомаса доходила до 98% загальної.

У пробах дрейфу траплялися олігохети *Tubifex sp.* та *S. lacustris*, личинки хірономід, ювенільні форми *Gammaridae* та молюски *L. naticoides*.

При аналізі дрейфу в районі впадіння Сейму слід зважити на те, що різниця у швидкостях течії самого Сейму і Десни вище і нижче впадіння не була значною – відповідно 0,5 та 0,4 і 0,3 м/с. Однак різке зростання чисельності та біомаси бентосу на станції нижче гирла ймовірно якраз і спричинені таким сповільненням, оскільки кількісні показники дрейфу на цій станції порівняно із самою притокою суттєво нижчі (додаток А, табл. А.8). До речі, значною є і схожість видового складу по бентосу між притокою та нижньою станцією на Десні (додаток А, табл. А.7).

Отже угруповання донних безхребетних Десни вище і нижче впадіння Сейму досить подібні за складом зообентосу. Зообентос гирлової ділянки Сейму і русла Десни нижче його впадіння також має ознаки континуума.

В угрупованні донних безхребетних у руслі Десни трохи вище впадіння притоки Снов співдомінували червоногі молюски *L. naticoides* (та олігохети з родини *Tubificidae*, що в переважній більшості належали до роду *Limnodrilus* (разом майже 75% загальної чисельності безхребетних у пробі). Численними були личинки хірономід – *Polypedilum scalaenum*, *C. mancus*, *Chironomus plumosus* та *L. nervosus*.

Дрейфт був набагато біднішим і окрім *L. naticoides*, який являє собою один з домінуючих видів басейну Десни, мав у своєму складі *Hydrozoa*, олігохет, що належали до виду *S. lacustris*, а також личинок хірономід з підродини *Ortocladiinae*.

Зообентос устя річки Снов був небагатим. До його складу входили олігохети родів *Limnodrilus* і *Potamotrix*, чисельність яких становила більше половини загальної, личинки хірономід, двостулкові – *Neopisidium alpinum*, та червоногі молюски (*L. naticoides*), які домінували за біомасою.

У дрифтї переважали личинки хірономід – *L. nervosus*, *Ch. plumosus*, *Corynoneura sp.*, *Stempellina septetrionalis*, *Crycotopus algarum*. Зустрічалися також *Crustacea* та *Gastropoda*.

Макрозообентос нижче впадіння Снову був дещо багатшим. Його кількісні показники перевищували показники з Десни вище впадіння Снова і в самій притоці. Тут спостерігали олігохет *Limnodrilus sp.* та *P. moldaviensis*; личинок хірономід – *P. bicrenatum*, *C. mancus*, *Cryptochironomus defectus*, *Ortocladiinae sp.*; черевоногих молюсків – *L. naticoides*, *V. viviparus*; двостулкових – *Euglesa personata* та *E. supina*. Домінуючою групою були олігохети (40%), субдомінан-тами – черевоногі молюски (понад 30%), за ними йшли двостулкові – 17%, *Chironomidae* були лише четвертими. Дрифт був дуже бідним за видовим складом і кількісним вмістом. До нього входили олігохети (*S. lacustris*), личинки хірономід (*Ablabesmia monilis*), молюски (*L. naticoides*) та паразитичний рак *Argulus foliaceus*.

Таким чином, напрошується висновок про подібності між біоценозами донної фауни Десни і Снова, оскільки загальна схожість видового складу безхребетних цієї річки та Десни нижче впадіння є найвищою, а по дрифту узагалі повністю співпадає. Кількісні показники також не сильно змінюються від верхньої до нижньої станцій на Десні, що свідчить на користь цілісного континуума.

Підсумовуючи вищевикладене, з певною долею вірогідності можна можна стверджувати що: біоценози донної фауни Судості та Десни вище її впадіння загалом сформовані різними видами та мають відмінну структуру кількісного розподілу макробезхребетних; безпосередньо нижче впадіння Судості більше проявляється подібність видового складу її зообентосу з донною фауною Десни, однак причиною є скоріше не біотичний вплив притоки, а значний виніс завислих речовин, котрі відкладаються у біотопах нижче за течією і спричиняють там бурхливий розвиток організмів; біоценози Десни і Сейма досить близькі за складом макробентосу, тому вплив Сейму в гирловій ділянці не такий помітний, отже у зоні гирла Сейму

можна говорити про відсутність суттєвих відмінностей в структурі донних ценозів Десни і Сейму не лише вище та нижче впадіння, але і в самій притоці; макрзообентос Десни і Снова має спільні риси не тільки в гирловій ділянці цієї притоки, але і вище та нижче за течією. Разом із тим вплив на біоценоз Десни нижче за течією з боку Снова найбільш значний з усіх трьох випадків; Десна у цілому здійснює більш інтенсивний дрифт організмів, ніж вивчені притоки.

4.5. Дискретно-континуальний розподіл угруповань зообентосу в умовах неперервності течії

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 водяних безхребетних, можна уявити що їхні показники, згідно з вищезгаданою концепцією, також намагаються наблизитись до середніх показників 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 макрзообентосу для повздовжнього і поперечного розрізів басейну Десни. При підрахунку середніх значень чисельності й біомаси максимальні і мінімальні кількості не обчислювались. Біомасу було обраховано без ваги моллюсків.

Розглядаючи вищезгадані показники для повздовжнього розрізу незарегульованої руслової ділянки Десни на території України від села Муравей до гирла і двох її поперечних розрізів біля сіл Хотянівка і Новосілки (табл. 4.3), можна побачити, що всі значення у поперечних розрізах трохи

вищі за такі у повздовжньому. Це цілком природно, оскільки більшість проб біля Хотянівки і Новосілок були відібрані з берега на замулених субстратах, в той час як у повздовжньому розрізі значна кількість зообентосу бралася по фарватеру річки на чистих пісках. Однак, ці розбіжності дуже незначні і не порушують загальної картини континуальності макрозообентосу у руслі річки.

Таблиця 4.3

**Середні значення структурних характеристик угруповань
макрозообентосу руслової ділянки Десни**

Структурні характеристики	Розрізи		
	Повздовжній розріз руслової ділянки Десни від с. Муравей до гирла	Поперечний розріз русла Десни біля с.Новоселки	Поперечний розріз русла Десни біля с.Хотяновка
Чисельність, тис. екз/м ²	6,72	8,01	6,84
Біомаса без молюсків, г/м ²	4,48	5,07	4,66
Кількість видів у пробі	7,9	8,25	8,4
Кількість груп у пробі	4,3	4,58	4,6

Наступним кроком був підрахунок показників з проб руслової і заплавної ділянок у поперечному і повздовжньому розрізах басейну Десни. Розглядаючи середні структурні показники угруповань зообентосу русла Десни і її заплави (табл. 4.4), можна сказати, що незважаючи на деяке підвищення їх кількісних значень, розбіжності між ними не перевищують ті, що були обчислені тільки для руслової ділянки, і це є свідченням континуальності донної фауни Десни і її заплавної водойми.

Додавши до вже обчислених показників руслової і заплавної ділянок басейну Десни показники з 14-ти проб макрозообентосу, які були відібрані в гирлових ділянках приток Судость, Шостка, Сейм, Снов і Остер, ми отримали таку саму картину (табл. 4.5).

Таблиця 4.4

**Середні значення структурних характеристик угруповань
макрозообентосу руслової ділянки Десни і її заплавних водойм**

Структурні характеристики	Розрізи	
	Повздовжній розріз русла та заплавних водойм басейну Десни від с. Муравей до гирла	Поперечний розріз русла та заплавних водойм басейну Десни біля с. Новоселки
Чисельність, тис. екз/м ²	7,76	8,70
Біомаса без молюсків, г/м ²	7,83	7,81
Кількість видів у пробі	10,36	12,5
Кількість груп у пробі	5,63	6,45

Таблиця 4.5

**Середні значення структурних характеристик угруповань
макрозообентосу басейну Десни**

Структурні характеристики	Розрізи	
	Повздовжній розріз русла заплавних водойм та приток басейну Десни від с. Муравей до гирла	Поперечний розріз русла та заплавних водойм басейну Десни біля с. Новоселки
Чисельність ,тис. екз/м ²	8,74	8,70
Біомаса без/молюсків, г/м ²	9,97	7,81
Кількість видів у пробі	10,9	12.5
Кількість груп у пробі	5,80	6,45

Таким чином, отримані результати являють собою підтвердження континуальності басейну Десни на її незарегульованій ділянці.

На це також вказують трендові залежності чисельності, біомаси і кількості видів донної фауни від відстані до гирла річки, які залишались практично незмінними на всій досліджуваній ділянці басейну Десни (рис. 4.5).

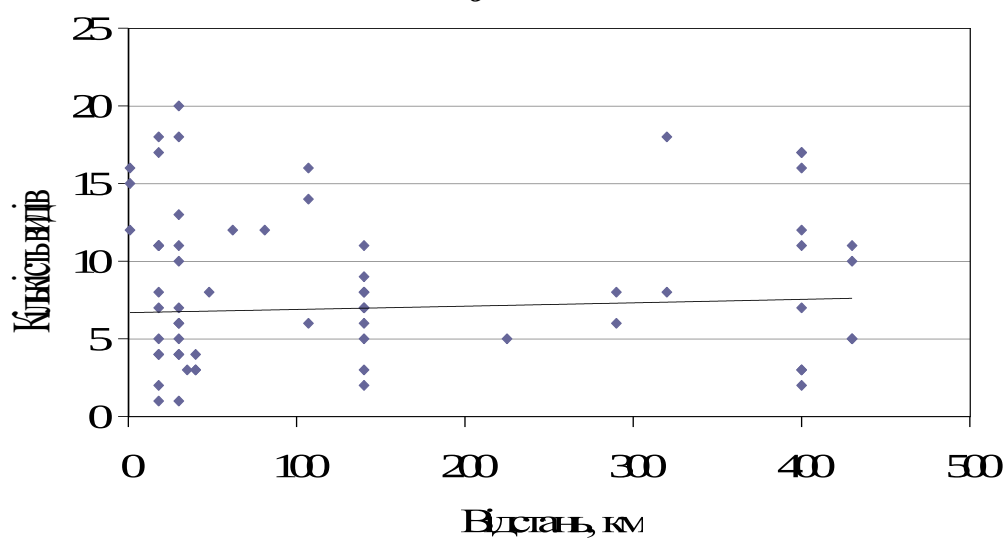
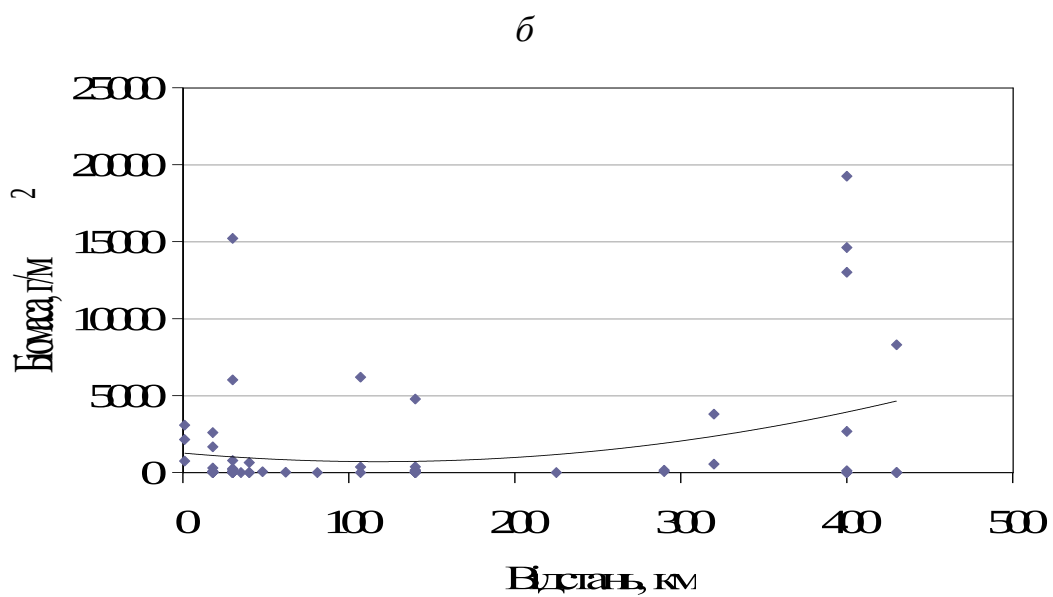
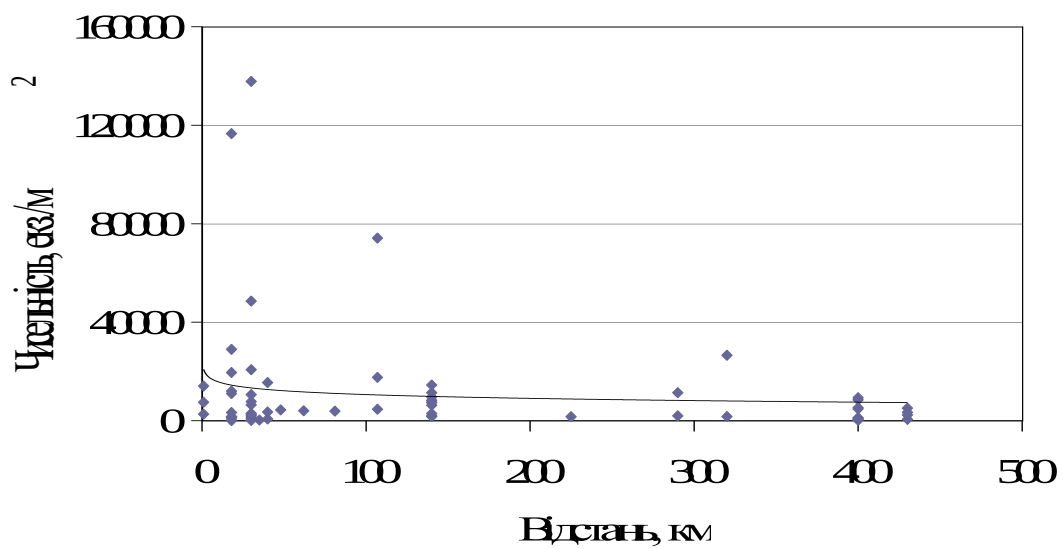


Рис. 4.5. Трендові залежності кількісних показників макрзообентосу від відстані до гирла Десни: а – чисельність, б – біомаса, в – кількість видів.

Однак при порівнянні структурних показників макрзообентосу русла, заплави і приток Десни були отримані інші результати (табл. 4.6).

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.

Таблиця 4.6

**Середні значення структурних характеристик угруповань
макрзообентосу русла, заплави та приток Десни у повздовжньому
розрізі**

Структурні характеристики	Ділянки басейну Десни		
	Русло	Заплава	Притоки
Чисельність, тис. екз/м ²	6,72	8,97	14,19
Біомаса без мол., г/м ²	4,48	11,32	20,36
Кількість видів у пробі	8,32	12,09	15,4
Кількість груп у пробі	4,6	6,72	7,4

Напрошується висновок про деяку дискретність русла самої річки та 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 із руслом річки в місцях зливання, однак являють собою частки більшою або меншою мірою дискретних систем, якими є притоки Десни.

Відкритим залишилось питання про схожість видового складу донної фауни на різних ділянках дискретно-континуального простору басейну Десни. Для його вирішення серед значної кількості різних індексів схожості й різноманіття видового складу було вибрано два – індекс подібності видового складу Серенсена ($K_c = 2C/A+B$) та індекс подібності біоценозів за кількістю і видовим складом Вайнштейна ($K_b = K_o \cdot K_v/100\%$) [50].

Розглядаючи отримані значення індексів Серенсена (K_c) і Вайнштейна (K_b) з таблиці 4.7, можна відзначити, що:

Індекси подібності видів на різних ділянках басейну Десни

Індекси	Ділянки басейну Десни			
	<u>повздовжн.</u> поперечн.	<u>русло</u> заплава	<u>русло</u> притоки	<u>заплава</u> притоки
K_c	0,67	0,50	0,54	0,51
K_b	30,15%	15,03%	11,95%	6,37%

– показники обох обраних нами індексів при порівнянні донної фауни повздовжнього і поперечного розрізів басейну Десни значно перевищують такі, що були отримані при порівнянні зообентосу русла, заплави і приток Десни у повздовжньому розрізі, і це цілком співпадає з відповідними даними, обчисленими для кількісних показників;

– схожість донної фауни русла Десни і її приток за Серенсенем трохи вища за такі для русла і заплави, а також заплави і приток, що цілком природньо, оскільки видовий склад зообентосу приток і русла є реофільним і відрізняється від фауни заплавних водойм;

– значення індексу Вайнштейна (K_b) ідентичні даним, отриманим при підрахунку середніх кількісних показників, що підтверджує вищесформульований висновок про деяку дискретність заплавної донної фауни і ще більшу дискретність фауни приток у континуальному просторі незарегульованої ділянки басейну Десни.

РОЗДІЛ 5

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ДЕСНИ ТА ЙОГО ЗМІНИ ЗА ПЕРІОД 1932-2012 рр. ЗА ПОКАЗНИКАМИ МАКРОЗООБЕНТОСУ

Кількість і видовий склад донної фауни самі собою являють досить стабільні показники стану, в якому перебуває екосистема. Саме тому для зообентосу було розроблено цілу низку різноманітних індексів, що певною мірою полегшують визначення екологічної ситуації тієї чи іншої ділянки водного басейну. Окрім того для визначення якості води було встановлено 5 класів і 7 категорій екологічної оцінки, а також розроблено методику виявлення «еталонних» станів якості води для досліджуваних ділянок.

Таким чином, порівнюючи чисельність, біомасу і домінуючі види макрозообентосу, отримані в 1999–2012 рр., з даними 1986 р. і ретроспективними джерелами 30-х, 60-х років, а також обрахувавши деякі з показників екологічного стану (сапробність (P&B), індекс Вудівіса (TBI), індекс Гуднайта-Уітлі (ГУ)), визначивши класи і категорії якості води та виявивши «еталонні» стани окремих ділянок басейну Десни, можна буде прослідкувати зміни його екологічного стану протягом більш ніж 70-річного періоду часу – з 1932 по 2012 рр.

5.1. Зміни кількісних показників і видового складу донної фауни басейну Десни як показники її екологічного стану

Як вже згадувалося раніше, чисельність, біомаса, видовий склад і домінуючі види донних безхребетних знаходяться у щільній взаємозалежності з якістю води, характером ґрунтів, наявністю і типом вищої водної рослинності та іншими показниками стану, в якому перебуває екосистема, тому досліджуючи зміни донної фауни протягом тривалого відрізка часу (в нашому разі – біля 70-ти років), можна з досить високою долею вірогідності судити про зміни екологічного стану певного водного об'єкту (в нашому разі цим об'єктом є вивчена ділянка басейну Десни).

Розглядаючи таблицю 5.1, в якій представлено зміни чисельності й біомаси макрозообентосу псаммофільних ділянок руслової ділянки басейну Десни, можна прийти до висновку, що кількісні показники донної фауни пісків не набули будь-яких суттєвих змін. Декілька збільшилась кількість олігохет і загальна кількість безхребетних у пробах. Чисельність хірономід, навпаки, трохи зменшилась. Ці зміни вказують на незначне замулення піщаних біотопів річки.

Таблиця 5.1

Чисельність і біомаса зообентосу пісків руслової ділянки басейну Десни в різні періоди часу

Групи	Роки			
	30-ті	60-ті	1986	1999–2004
<i>Oligochaeta</i>	$\frac{1186}{1,898}$	$\frac{1970}{1,910}$	$\frac{2900}{4,965}$	$\frac{6247}{0,971}$
<i>Hirudinea</i>	$\frac{400}{*}$	$\frac{*}{*}$	$\frac{100}{2,900}$	$\frac{*}{*}$
<i>Ephemeroptera</i>	$\frac{*}{*}$	$\frac{*}{*}$	$\frac{83}{0,057}$	$\frac{*}{*}$
<i>Trichoptera</i>	$\frac{100}{*}$	$\frac{*}{*}$	$\frac{50}{0,200}$	$\frac{*}{*}$
<i>Chironomidae</i>	$\frac{800}{0,727}$	$\frac{648}{0,076}$	$\frac{750}{1,599}$	$\frac{621}{0,083}$
<i>Heleidae</i>	$\frac{*}{*}$	$\frac{4}{0,002}$	$\frac{*}{*}$	$\frac{100}{0,011}$
<i>Varia</i>	$\frac{200}{0,020}$	$\frac{12}{0,06}$	$\frac{750}{0,150}$	$\frac{180}{0,096}$
без <i>Mollusca</i>	$\frac{2686}{2,644}$	$\frac{2634}{1,994}$	$\frac{3958}{9,870}$	$\frac{7148}{1,160}$
<i>Mollusca</i>	$\frac{1217}{63,837}$	$\frac{20}{0,050}$	$\frac{380}{128,620}$	$\frac{1000}{250,2}$
Загальна	$\frac{3902}{66,511}$	$\frac{2654}{2,044}$	$\frac{4338}{138,490}$	$\frac{8148}{251,360}$

Примітка. Над рискою – чисельність (екз/м²); під рискою – біомаса (г/м²); «*» - не визначено.

На замулених пісках русла Десни показники чисельності й біомаси донних безхребетних з 30-х років також лишились майже незмінними. Проте

слід зауважити на деяке зменшення кількості волохокрильців (реофільні види яких є індикаторами високої якості води у річці) та підвищення чисельності *Heleidae* (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

**Чисельність і біомаса зообентосу замулених пісків руслової ділянки
басейну Десни в різні періоди часу**

Групи	Роки				
	30-ті	60-ті	1986	1999-2004	2012
<i>Oligochaeta</i>	<u>4431</u> 1,898	<u>6376</u> 6,077	<u>1667</u> 4,261	<u>3595</u> 3,358	<u>3906</u> 4,241
<i>Hirudinea</i>	<u>500</u> 0,370	<u>16</u> 0,122	<u>2413</u> 92,738	<u>977</u> 2,448	*
<i>Ephemeroptera</i>	<u>775</u> 4,300	<u>13</u> 0,038	<u>207</u> 1,237	<u>756</u> 2,393	*
<i>Trichoptera</i>	<u>1238</u> 4,460	<u>28</u> 0,009	<u>100</u> 1,803	<u>277</u> 5,670	*
<i>Chironomidae</i>	<u>1956</u> 4,242	<u>4161</u> 2,013	<u>1450</u> 4,277	<u>4931</u> 2,567	<u>2700</u> 1,98
<i>Heleidae</i>	*	<u>173</u> 0,046	<u>125</u> 0,115	<u>296</u> 0,106	<u>416</u> 0,165
<i>Diptera</i>	*	<u>8</u> 0,075	*	<u>250</u> 0,634	*
<i>Varia</i>	<u>758</u> 12,087	<u>111</u> 0,044	<u>238</u> 1,713	<u>1682</u> 10,926	<u>307</u> 0,418
без <i>Mollusca</i>	<u>9658</u> 32,847	<u>10886</u> 8,423	<u>6198</u> 106,143	<u>12766</u> 28,103	<u>6891</u> 5,561
<i>Mollusca</i>	<u>2588</u> 3253,713	<u>712</u> 370,587	<u>683</u> 906,629	<u>1490</u> 1509,990	<u>3000</u> 1873,66
Загальна	<u>12246</u> 3285,560	<u>11598</u> 379,010	<u>6882</u> 1012,773	<u>14255</u> 1538,093	<u>8969</u> 1403,360

Примітка. Над рискою – чисельність, екз/м²; під рискою – біомаса, г/м²; «*» - не визначено

На біототопах мулу спостерігається майже така сама картина. Тут трохи зменшилась чисельність хірономід і також загальна кількість донних безхребетних (табл. 5.3).

Зважаючи на вищевикладене, можна зробити висновок про незначне погіршення екологічної ситуації руслової ділянки басейну річки.

**Чисельність і біомаса зообентосу біотопів мулу в русловій ділянці
басейну Десни в різні періоди часу**

Групи	Роки			
	30-ті	60-ті	1986	1999-2004
<i>Oligochaeta</i>	<u>7920</u> 15,733	<u>5540</u> 8,235	<u>1533</u> 8,950	<u>6023</u> 18,607
<i>Hirudinea</i>	<u>200</u> 0,400	*	<u>100</u> 7,500	<u>689</u> 6,070
<i>Ephemeroptera</i>	*	*	*	<u>467</u> 0,735
<i>Trichoptera</i>	*	<u>10</u> 0,010	<u>200</u> 0,700	<u>200</u> 2,360
<i>Chironomidae</i>	<u>2950</u> 5,127	<u>1990</u> 0,885	<u>1600</u> 2,817	<u>1847</u> 3,521
<i>Heleidae</i>	*	<u>490</u> 0,160	<u>100</u> 0,050	<u>100</u> 0,075
<i>Diptera</i>	*	<u>10</u> 0,130	*	<u>100</u> 0,020
<i>Varia</i>	<u>5300</u> 2,200	<u>80</u> 0,040	<u>200</u> 6,100	<u>2335</u> 3,477
без <i>Mollusca</i>	<u>16370</u> 23,460	<u>8120</u> 9,460	<u>3733</u> 26,117	<u>11761</u> 34,865
<i>Mollusca</i>	<u>6300</u> 3755,367	<u>1610</u> 1185,340	<u>5567</u> 2081,100	<u>2012</u> 2797,482
Загальна	<u>22670</u> 3778,827	<u>9730</u> 1194,800	<u>9300</u> 2107,217	<u>13772</u> 2832,346

Примітка. Над рискою – чисельність, екз/м²; під рискою – біомаса, г/м²; «*» - не визначено

Розглядаючи кількісні показники макрзообентосу гирлових ділянок приток Десни (додаток А, табл. А.9) , можна прийти до висновку що в гирлі р. Шостки протягом сорока років з 1961 по 1999 рік проходило поступове погіршення якості води і замулення дна річки. Це безперечно було наслідком скидів забруднених вод з промислових підприємств м. Шостки. Екологічна ситуація в гирлах інших досліджуваних приток теж не поліпшилися, але її погіршення ще не мало такого впливу на чисельність і біомасу донної фауни (додаток А, табл. А.9).

Про зміни кількісних показників макрозообентосу заплавних водойм не можна сказати чогось певного, оскільки в 60-х і 90-х – 2000-х роках досліджувались зовсім різні водойми, сукцесійні зміни в яких проходили в залежності від місцевих обставин. Єдине на що можна вказати, це максимальні кількості чисельності і біомаси донної фауни заплави Десни, які в 60-х роках складали 12,9 тис екз/м² і 653,12 г/м² та в 90-х 44,7 тис екз/м² і 176,42 г/м². Зміни екологічних ситуацій в озерах Гайтан і Бихове, які було досліджено в 30-х і 90-х – 2000-х рр., докладно викладено в підрозділі 3.5.5.

Наступним кроком було визначення кількості груп і видів макрозообентосу на різних ділянках басейну Десни в 30-ті, 60-ті, 80-ті та 90-ті – 2000-ні рр., а також виявлення домінуючих видів у різні періоди часу.

В пробах зообентосу відібраних у 30-ті роки було зафіксовано 17 груп донної фауни, це – *Acarina*, *Bivalvia*, *Chironomidae*, *Coleoptera*, *Corophiidae*, *Crustacea*, *Culicidae*, *Ephemeroptera*, *Gastropoda*, *Heteroptera*, *Hirudinea*, *Hydrocarina*, *Isopoda*, *Nematoda*, *Odonata*, *Oligochaeta*, *Trichoptera*. У 60-ті роки різноманіття бентосу було значно вищим і це цілком природно, оскільки в 60-х роках кількість відібраних проб перевищувала 800, в той час як у 30-ті роки ця цифра не досягала 150-ти. У 60-ті роки до складу груп макрозообентосу входили – *Spongia*, *Coelenterata*, *Turbellaria*, *Nematoda*, *Nematomorpha*, *Oligochaeta*, *Hirudinea*, *Gastropoda*, *Bivalvia*, *Bryozoa*, *Pylopoda*, *Isopoda*, *Amphipoda*, *Hydrocarina*, *Araenina*, *Collembola*, *Ephemeroptera*, *Odonata*, *Plecoptera*, *Heteroptera*, *Coleoptera*, *Megaloptera*, *Neuroptera*, *Trichoptera*, *Lepidoptera*, *Nematocera*, *Brachicera*. Загальна кількість груп донної фауни в 60-х роках складала 27. У 80-ті роки було виявлено всього 16 груп донних безхребетних і це не дивно, оскільки всі ці групи було відібрано під час єдиного виїзду 1986 року під час якого було взято усього близько 20-ти проб. Цими групами були – *Bivalvia*, *Chaoborus*, *Chironomidae*, *Ephemeroptera*, *Gammaridae*, *Gastropoda*, *Heleidae*, *Heteroptera*, *Hirudinea*, *Isopoda*, *Lepidoptera*, *Megaloptera*, *Nematoda*, *Odonata*, *Oligochaeta*, *Trichoptera*. У 1999-20012 рр. кількість груп зообентосу була найвищою і

складала 33 і це незважаючи на те, що кількість відібраних проб була більше ніж вдвічі меншою у порівнянні з 60-ми роками. До складу 29-ти груп донних безхребетних входили – *Bivalvia*, *Chaoborus*, *Chironomidae*, *Coleoptera*, *Collembola*, *Corophiidae*, *Crustacea*, *Culicidae*, *Decapoda*, *Diptera*, *Ephemeroptera*, *Gammaridae*, *Gastropoda*, *Heleidae*, *Heteroptera*, *Hirudinea*, *Hydrocarina*, *Hydrozoa*, *Isopoda*, *Lepidoptera*, *Megaloptera*, *Nematoda*, *Odonata*, *Oligochaeta*, *Ostracoda*, *Plecoptera*, *Simulidae*, *Tipulidae*, *Trichoptera*.

Розглядаючи показники з таблиць 5.4, 5.5 і 5.6 можна порівняти кількість видів деяких груп донних безхребетних руслової ділянки річки, її приток і заплавних водойм у різні періоди часу.

Таблиця 5.4

Кількість видів зообентосу по групах у русловій ділянці басейну Десни в різні періоди часу

Групи	Роки			
	30-ті	60-ті	1986	1999-2012
<i>Oligochaeta</i>	1	40	5	29
<i>Chironomidae</i>	23	63	22	49
<i>Mollusca</i>	23	36	21	23
<i>Hirudinea</i>	6	9	6	2
<i>Ephemeroptera</i>	2	18	5	6
<i>Trichoptera</i>	2	8	2	6
<i>Heteroptera</i>	1	16	1	1
<i>Odonata</i>	1	9	2	3

Таблиця 5.5

Кількість видів зообентосу по групах на заплавній ділянці басейну Десни в різні періоди часу

Групи	Роки			
	30-ті	60-ті	1986	1999-2004
<i>Oligochaeta</i>	1	23	2	20
<i>Chironomidae</i>	20	52	2	46
<i>Mollusca</i>	37	39	*	52
<i>Hirudinea</i>	6	8	2	7
<i>Ephemeroptera</i>	2	5	1	9
<i>Trichoptera</i>	5	7	1	7
<i>Heteroptera</i>	1	17	1	6
<i>Odonata</i>	7	10	2	8

**Кількість видів зообентосу по групах у гирлових ділянках приток
басейну Десни в різні періоди часу**

Групи	Роки		
	30-ті	60-ті	1999-2004
<i>Oligochaeta</i>	1	24	17
<i>Chironomidae</i>	14	54	34
<i>Mollusca</i>	8	33	22
<i>Hirudinea</i>	*	8	3
<i>Ephemeroptera</i>	*	4	3
<i>Trichoptera</i>	1	4	5
<i>Heteroptera</i>	1	15	2
<i>Odonata</i>	*	6	3

По-перше: слід відмітити що *Oligochaeta*, *Chironomidae* і *Mollusca* – ті групи безхребетних які є безперечними лідерами за кількісними показниками, превалюють також і за видовим різноманіттям. Найбільшу кількість видів на різних ділянках басейну Десни майже в усі періоди часу було виявлено в групі *Chironomidae*, *Oligochaeta* мають найвищі показники чисельності, *Mollusca* – біомаси .

По-друге: впадає в око, що видове різноманіття безхребетних у 60-ті роки було значно вище за таке в усі інші періоди часу. Це пояснюється, в першу чергу, загальною кількістю проб – у 60-ті роки це було близько 800 проб проти 130 у 30-х роках, 20-ти – у 1986-му році та 360-ти у 1999-2012 рр. Окрім того серед проб відібраних у 60-ті роки значну частину складали проби зоофітосу, видовий склад якого відрізняється від зообентосу, а також якісні проби донної фауни, метою відбору яких було визначення якнайбільшої кількості видів безхребетних.

Інших будь-яких значущих змін у коливаннях кількості видів безхребетних донної фауни виявлено не було, з чого можна зробити висновок про відсутність вагомих екологічних негараздів у басейні Десни.

Після розглядання кількісних показників і підрахунку кількості груп макрозообентосу на різних ділянках басейну Десни надійшла черга для

аналізування видового складу донної фауни в псаммореофільних (табл. 5.8), псаммопелофільних (табл. 5.9), пелофільних (табл. 5.10) та фітореофільних (табл. 5.11) біотопах басейну річки в 30-ті, 60-ті, 80-ті та 90 – 2000-ні рр.

Розглядаючи таблиці 5.7–5.9 насамперед слід відзначити те, що абсолютним домінантом серед донних гідробіонтів Десни був черевоногий молюск *L. naticoides*, який входив в десятку найбільш розповсюджених видів макрозообентосу на різних біотопах в усі досліджувані періоди часу.

Таблиця 5.7

Домінуючи види зообентосу псаммореофільних біоценозах руслової ділянки басейну Десни в різні періоди часу

30-ті рр.	60-ті рр.	1986 р.	1999-2004 рр.
<i>Lithoglyphus naticoides</i>	<i>Lithoglyphus naticoides</i>	<i>Lithoglyphus naticoides</i>	<i>Lithoglyphus naticoides</i>
	<i>Propappus volki</i>		<i>Propappus volki</i>
<i>Oligochaeta sp.</i>	<i>Tubificidae sp.</i>	<i>Tubificidae sp.</i>	<i>Tubificidae sp.</i>
<i>Nematoda sp.</i>			<i>Nematoda sp.</i>
	<i>Tubifus nevaensis</i>		<i>Tubifus nevaensis</i>
<i>Pisidium supinum</i>	<i>Pisidium supinum</i>		
<i>Chironomidae sp.</i>			<i>Chironomidae sp.</i>
	<i>Cladotanytarsus mancus</i>	<i>Cladotanytarsus mancus</i>	
<i>Hirudinea sp.</i>	<i>Cryptochironomus sp.</i>	<i>Lipiniella arenicola</i>	<i>Limnodrilus helveticus</i>
<i>Chironomus reductus</i>	<i>Limnodrilus michaelsoni</i>	<i>Polypedilum bicrenatum</i>	<i>Beckidia zabolotskii</i>
<i>Chironomus sp.</i>	<i>Ortocladiinae sp.</i>		<i>Limnodrilus sp.</i>
<i>Rheotanytarsus sp.</i>	<i>Enchetreidae sp.</i>	<i>Stylaria lacustris</i>	<i>Potamotrix moldaviensis</i>
<i>Anadonta sp.</i>		<i>Viviparus viviparus</i>	
		<i>Sphaerium sp.</i>	
		<i>Cryptochironomus dneprinus</i>	
		<i>Chironomus plumosus</i>	

Наступним видом, що зустрічався на всіх типах ґрунтів був *C. mancus*, що на пісках і мулі превалював в 60-х і 80-х роках, а на замулених пісках – в 60-х та 90-х – 2000-х. Моллюск *V. viviparus* домінував у 30-х та 80-х роках на замулених пісках і в 30-х, 80-х і 2000-х в пелофільних біотопах.

На піщаних ділянках дна (табл.5.7) в 60-ті та 2000-ні роки серед домінуючих видів були олігохети *P. volki* і *Tubifus nevaensis*, які характерні для чистих вод і мають невелику резистенцію до забруднення [102].

Таблиця 5.8

**Домінуючи види зообентосу ценозов замулених пісків руслової ділянки
басейну Десни в різні періоди часу**

30-ті pp.	60-ті pp.	1986 p.	1999-2012 pp.
<i>Lithoglyphus naticoides</i>	<i>Lithoglyphus naticoides</i>	<i>Lithoglyphus naticoides</i>	<i>Lithoglyphus naticoides</i>
<i>Oligochaeta sp.</i>		<i>Tubificidae sp.</i>	<i>Tubificidae sp.</i>
<i>Viviparus viviparus</i>		<i>Viviparus viviparus</i>	
		<i>Chironomus plumosus</i>	<i>Chironomus plumosus</i>
	<i>Cladotanytarsus mancus</i>		<i>Cladotanytarsus mancus</i>
<i>Chironomidae sp.</i>	<i>Tendipedinae gen sp.</i>		
<i>Nematoda sp.</i>	<i>Limnochironomus nervosus</i>		<i>Limnodrilus sp.</i>
<i>Hydropsyche ornatula</i>	<i>Polypedilum brevipennatum</i>	<i>Herpobdella nigricollis</i>	<i>Cryptotopus algarum</i>
<i>Dreissena polymorpha</i>	<i>Cryptochironomus defectus</i>	<i>Helobdella stagnalis</i>	<i>Eukiefferiella longicalcar</i>
<i>Trichoptera sp.</i>	<i>Procladius sp.</i>	<i>Chironomus heterodontatus</i>	<i>Limnodrilus claparadeanus</i>
<i>Oligoneuriella rhenana Imhoff.</i>	<i>Heleidae sp.</i>	<i>Stictochironomus histrio</i>	<i>Glyptotendipes gripercoveni</i>
<i>Pisidium casretanum</i>	<i>Limnodrilus hofmeisteri</i>	<i>Lipiniella arenicola</i>	
<i>Chironomus reductus</i>	<i>Limnodrilus udekemianus</i>	<i>Stylaria lacustris</i>	<i>Limnochironomus nervosus Staeger</i>
<i>Pisidium supinum</i>		<i>Erpobdella octoculata</i>	<i>Polypedilum scalaenum</i>

На замулених пісках і мулі (табл. 5.8 (див.), 5.9) масове розповсюдження *Ch. plumosus* викликає деяке занепокоєння, оскільки в 30-х і 60-х роках вищезгаданий вид серед домінантів виявлено не було.

Таблиця 5.9

Домінуючи види зообентосу ценозів мулу руслової ділянки басейну

Десни в різні періоди часу

30-ті pp.	60-ті pp.	1986 p.	1999-2004 pp.
<i>Lithoglyphus naticoides</i>	<i>Lithoglyphus naticoides</i>	<i>Lithoglyphus naticoides</i>	<i>Lithoglyphus naticoides</i>
<i>Oligochaeta sp.</i>		<i>Tubificidae sp.</i>	<i>Tubificidae sp.</i>
<i>Viviparus viviparus</i>		<i>Viviparus viviparus</i>	<i>Viviparus viviparus</i>
		<i>Chironomus plumosus</i>	<i>Chironomus plumosus</i>
	<i>Cladotanytarsus mancus</i>	<i>Cladotanytarsus mancus</i>	
<i>Chironomidae sp.</i>	<i>Heleidae sp.</i>	<i>Lipiniella arenicola</i>	<i>Limnodrilus claparadeanus</i>
<i>Nematoda sp.</i>	<i>Cryptochironomus defectus</i>	<i>Euglesa sp. (Cyclocalyx)</i>	<i>Limnodrilus sp.</i>
<i>Sphaerium corneum</i>	<i>Polypedilum convictum</i>	<i>Physa fontinalis</i>	<i>Glyptotendipes gripercoveni</i>
<i>Chironomus thummi</i>	<i>Sphaerium rivicola</i>	<i>Limnodrilus sp.</i>	<i>Psammoryctides barbatus</i>
<i>Sphaeriastrum rivicola</i>	<i>Limnochironomus nervosus</i>	<i>Polypedilum bicrenatum</i>	<i>Tubifex tubifex</i>
<i>Hirudinea sp.</i>	<i>Herpobdella octoculata</i>		<i>Endochironomus albipennis</i>
<i>Chironomus reductus</i>	<i>Limnodrilus udekemianus</i>	<i>Polypedilum scalaenum</i>	
<i>Pisidium casretanum</i>	<i>Procladius sp.</i>		

Видовий склад масових видів зоофітосу 60-х і 1999-2004-го pp. був дещо іншим (табл. 5.10). Незважаючи на присутність у ньому молюсків *L. naticoides* і *V. viviparus*, які дуже розповсюджені серед зообентосу, основними домінантами являлися хірономіди що належали до виду

C. algarum та олігохети *S. lacustris* і *N. communis*. Два останніх вида є досить надійними показниками помірно забруднених вод [102].

Таблиця 5.10

Домінуючи види зоофітосу руслової ділянки басейну Десни в різні періоди часу

60-ті рр.	1999-2004 рр.
<i>Cryptotopus algarum</i>	<i>Cryptotopus algarum</i>
<i>Stylaria lacustris</i>	<i>Stylaria lacustris</i>
<i>Nais communis</i>	<i>Nais communis</i>
<i>Simulidae sp.</i>	<i>Limnochironomus nervosus</i>
<i>Lithoglyphus naticoides</i>	<i>Hydropsyche ornatula</i>
<i>Baetis sp.</i>	<i>Corophium curvispinum</i>
<i>Cloeon dipterum</i>	<i>Rheotanytarsus exiguus</i>
<i>Cryptotopus silvestris</i>	<i>Trissocladius potamophilis</i>
<i>Sigara fallani</i>	<i>Glyptotendipes gripercoveni</i>
<i>Viviparus viviparus</i>	<i>Stempellina bausei</i>
<i>Thienimaniella flaviforceps</i>	<i>Pentapedilum sordens</i>
<i>Nais variabilis</i>	<i>Ortocladius potamophilus</i>

Узагальнюючи вищевикладене, можна стверджувати, що кількісні показники і видовий склад макрозообентосу не вказують на те, що в русловій ділянці басейну Десни на протязі досліджуваного періоду часу відбувалися більш-менш значущі екологічні зміни.

Дещо інша картина спостерігається при розгляданні таблиці 5.11, до якої занесені домінуючи види зообентосу в гирлових ділянках приток Десни в 60-ті та 1999 – 2004 рр.

**Домінуючі види зообентосу біотопів замулених пісків гирлових ділянок
приток Десни в різні періоди часу**

60-ті pp.	1999-2004 pp.
<i>Limnochironomus nervosus</i>	<i>Limnochironomus nervosus</i>
<i>Cladotanytarsus mancus</i>	<i>Cladotanytarsus mancus</i>
<i>Propappus volki</i>	<i>Limnodrilus sp.</i>
<i>Cryptochironomus rolli</i>	<i>Cryptotopus algarum</i>
<i>Limnodrilus nevaensis</i>	<i>Tubifex tubifex</i>
<i>Limnodrilus michaelsoni</i>	<i>Limnodrilus hofmeisteri</i>
<i>Heleidae</i>	<i>Simulidae sp.</i>
<i>Tendipes thummi</i>	<i>Stempellina bausei</i>
<i>Valvata sp.</i>	<i>Potamotrix moldaviensis</i>
<i>Mermetidae</i>	<i>Helobdella stagnalis</i>

Поява серед масових видів донної фауни у р. Шостці видів *Tubifex tubifex* і *Limnodrilus hofmeisteri* свідчить про значне погіршення якості води цієї притоки, на що вказують також кількісні показники макрзообентосу з (додаток А, табл. А.9).

5.2. Зміни сапробності та індексів Вудівіса та Гуднайта-Уїтлі

Індекси сапробності (P&B), Вудівіса (TBI) та Гуднайта-Уїтлі (ГУ) є офіційно прийнятими нормативами якості води в Україні [59]. Їх значення знаходяться в безпосередній залежності від чисельності, біомаси і видового складу макрзообентосу, однак ці показники мають конкретне цифрове відображення, яке безпосередньо вказує на певну якість води на досліджуваній ділянці водного об'єкту. Порівнюючи динаміку цих індексів на протязі 70-річного відрізка часу можна дослідити зміни якості води в Десні безпосередньо спираючись на конкретні цифри.

Розглянувши зміни показників сапробності у пробах макрзообентосу в різні періоди часу (табл. 5.12) слід відзначити те, що у більшості випадків ці

показники або лишились без змін (Десна нижче впадіння р. Шостка, гирло р. Сейм, Десна вище впадіння р. Снов, Десна біля с. Пірново), або незначно погіршились (Десна вище впадіння р. Шостка, Десна вище впадіння р. Сейм, Десна нижче впадіння р. Сейм, гирло Десни) чи поліпшились (Десна нижче м. Біла Берізка, гирло р. Шостка, Десна біля с. Макошино, Десна нижче м. Чернігова). Деяке занепокоєння викликають зміни якості води у трьох пунктах: Десна біля 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 і трохи поліпшилась до альфасапробної у 1999-му році; Десна біля с. Літки – де у 30-ті роки вода була олігосапробною а у 2-х тисячні стала α -сапробною. Однак ці зміни викликані місцевими умовами (наприклад побудовою великої кількості дач та котеджів по берегах Десни в районі с. Літки) поки ще не мають великого впливу на екологічну ситуацію у басейні Десни у цілому, де у більшості випадків якість води є цілком допустимою для рівнинної річки і характеризується β -сапробними показниками.

Таблиця 5.12

**Зміни показників сапробності макрозообентосу руслової ділянки басейну
Десни в різні періоди часу**

Станції	Роки				
	30-ті	60-ті	1986	1999-2004	2012
Гирло Десни		o		1,84; 2,12; 2,36; β	
Десна біля с. Літки	1,55 o			2,84 α	
Десна біля с. Пірново	2,2 β		2,35 β		
Десна біля м. Остер		o	3,75 p	2,69 α	2,81 α ; 1,94 β
Десна біля м. Моровск	2,07; 2,2; β ; 3,8 p		1,9 β		

Станції	Роки				
	30-ті	60-ті	1986	1999-2004	2012
Десна біля с. Максим			2,13 β	1,25 о; 2,65 α ; 1,33 о	2,57 α
Десна нижче м. Чернігова	2,07 β	α - β	2,19 β	2,26 β	2,15 β
Десна нижче впадіння р. Снов	1,55; 2,14 β	о- β		2,23 β	2,27 β
Десна вище впадіння р. Снов	2,2 β			2,27; 2,18 β	
Десна біля с. Макошино		о- β		1,31о	
Десна нижче впадіння р. Сейм		о- β		1,99 β	
Десна вище впадіння р. Сейм		о		2,18 β ;	
Десна нижче впадіння р. Шостка		β	2,43 β	2,11 β	
Десна вище впадіння р. Шостка		о		2,11 β	
Десна біля м. Новгород-Сіверський		β	3,42 α		2,06 β
Десна нижче м. Біла Берізка		β	2,08; 2,25 β	2,5; 2,11; β 2,07; β 1,44; 1,33 о	2,16 β

Зміни індексів Вудівіса та Гуднайта-Уїтлі було дослідити дещо складніше оскільки для 60-х років їх взагалі не можна було визначити, а для 30-х рр. можна було визначити лише для деяких проб, які були повністю описані в текстах «Трудів гідробіологічної станції». Однак розглядаючи дані табл. 5.13 з деякою долею вірогідності можна стверджувати що значення ТВІ і ГУ не вказують на спрямоване погіршення ситуації в басейні Десни з 30-х років минулого століття по 2012 рік.

**Зміни показників ТВІ та ГУ макрозообентосу руслової ділянки басейну
Десни протягом 30-х, 60-х, 80-х та 1999 – 2012 рр.**

Станції	Роки			
	30-ті	1986	1999-2004	2012
Гирло Десни			ТВІ-8;4;5; ГУ-63;25;20	
Десна біля с. Літки	ТВІ-2; ГУ-48		ТВІ-2; ГУ-0	
Десна біля с. Пірново	ТВІ-0; ГУ-0	ТВІ-3; ГУ-9		
Десна біля м.Остер		ТВІ-3; ГУ-14	ТВІ-4; ГУ-10	ТВІ-4; 3; ГУ-52;58
Десна біля м.Моровск	ТВІ-1;2;2; ГУ-0;8;75	ТВІ-5; ГУ-0		
Десна біля с.Максим		ТВІ-6; ГУ-27	ТВІ-3;8;7; ГУ-60;80;7	ТВІ-3; ГУ-78
Десна нижче м. Чернігова	ТВІ-3; ГУ-87	ТВІ-2; ГУ-57	ТВІ-2; ГУ-38	ТВІ-2; ГУ-41
Десна нижче впадіння р.Снов	ТВІ-2;7; ГУ-36;54		ТВІ-4; ГУ-39	ТВІ-3; ГУ-43
Десна вище впадіння р.Снов	ТВІ-2; ГУ-40		ТВІ-3;3; ГУ-38;30	
Десна біля с.Макошино			ТВІ-2; ГУ-69	
Десна нижче впадіння р. Сейм			ТВІ-3; ГУ-2	
Десна вище впадіння р.Сейм			ТВІ-3; ГУ-30	
Десна нижче впадіння р.Шостка		ТВІ-3; ГУ-48	ТВІ-3; ГУ-53	
Десна вище впадіння р.Шостка			ТВІ-5; ГУ-79	
Десна біля м.Новгород-Сіверський		ТВІ-2. ГУ-50		ТВІ-3; ГУ-62
Десна нижче м. Біла Берізка		ТВІ-2;3. ГУ-3;0	ТВІ-2;7;2;3. ГУ-0;2;0;0	ТВІ-3; ГУ-23

При оцінці якості води в гирлових ділянках приток Десни що у 1999-му році (єдиний рік коли були досліджені всі 5 приток) для Шостки і Сейму були отримані індекси сапробності – 2,8 і 2,9, для Снову, Остра і Судості, відповідно, – 2,0; 2,2; 2,3. У 2000-му році зообентос відбирався тільки в Сеймі. Індекс сапробності дорівнював 1,2, оскільки до видового складу зообентосу з видів-індикаторів потрапили лише олігохети *P. volki*. У 2001-му році у Судості індекс сапробності складав 1,98; у Сеймі – 2,3 у травні та 2,57 у червні; у Снові – 1,9 (біля с. Брусилів) і 2,11 (біля с. Будів). За даними 2003-го року сапробіологічні показники дорівнювали 1,9 – для Судості, 2,2 – для Сейму та 1,9 – для Снову (табл. 5.14)

Таким чином, води гирлової ділянки Шостки належить до α -мезапробної зони, що викликає деяке занепокоєння, санітарний стан води в гирлі Сейму знаходиться в проміжному стані між α -, β - і σ - зонами сапробності, води ж Снова, Остра і Судості знаходяться в β -мезапробній зоні і знаходяться в задовільному стані.

Таблиця 5.14

Зміни показників сапробності, ТВІ та ГУ макрозообентосу приток Десни протягом 30-х, 60-х та 1999 – 2003 рр.

Притоки	Показ- ники	Роки					
		30-ті	60-ті	1999	2000	2001	2003
Судость	R&B			2,3; 2,14; β		1,98; β	1,9; β
	ТВІ			5; 2		6	3
	ГУ			3,7 ; 33,8		41,4	29,6
Шостка	R&B		β - α	2,8; α			
	ТВІ			2			
	ГУ			24			

Продовження табл. 5.14

Притоки	Показ- ники	Роки					
		30-ті	60-ті	1999	2000	2001	2003
Сейм	R&B		o-β	2,9; α	1,2;o	2,3;2,57; β-α	2,2; β
	TBI			3	2	8; 3	2
	ГУ			70,6	67	10,5;68,4	47
Снов	R&B	2,25; β	o-β	2,0; β		1,9; 2,11; β	1,9; β
	TBI	7		6		5; 6	2
	ГУ	50		18,7		54; 13,7	53
Остер	R&B		o-β	2,2; β			
	TBI			5			
	ГУ			59			

Показники TBI та ГУ також не вказують на погіршення якості води в досліджуваних ділянках приток. Отримані нами значення індексу Вудівіса коливаються від 2 до 6-ти, що для рівнинних річок цілком природно, індекс Гуднайта-Уїтлі – не досягає 80. Єдина притока яку можна порівняти з 30-ми рр. – це Снов. Індеси сапробності у цій річці навіть трохи поліпшалися, TBI впав з 7 до 6, ГУ – також не зазнав будь-яких значущих змін. У порівнянні з 60-ми роками в Шостці і Сеймі показники сапробності дещо знизилися, що викликає деяке занепокоєння(табл. 5.14). Але загалом все вказує на те, що якість води в притоках Десни на сучасному етапі знаходиться у межах норми.

З усіх 17-ти досліджених нами заплавлених водойм провести порівняльний аналіз змін в якості води виявилось можливим тільки в озерах Гайтан і Бихове, оскільки ці водойми, як вже згадувалося раніше, досліджувалися в 30-х роках минулого сторіччя

Індеси сапробності в оз. Гайтан за період 1933-1999 рр. вказують на те, що якість води у водоймі лишилась незмінною. Так, по результатах

раніших досліджень, на чистоводді вони дорівнювали 2,1 и 2,5, а для заростей – 3,7. У 1999 році ці індекси відповідно складали 2,3 – на чистоводді та 3,4 – у заростях. Таким чином, індекси сапробності відкритих ділянок оз. Гайтан належать до β -мезасапробної зони, а у заростях водної рослинності вони дещо вищі і знаходяться у α -мезо- і навіть у полісапробній зоні. Однак, і для 30-х, і для 90-х років показники сапробності практично однакові.

Сапробність у 2003 році в двох пунктах відбору проб на озері Гайтан була вищою за таку у 1933 та 1999 рр. і дорівнювала – 3,8 на ділянці озера у зарічку (проти 2,1 у 1933 році); 3,7 на чистоводді (проти 2,5 у 1933 році та 2,3 у 1999-му) а от у заростях індекси сапробності у 2003-му і у 1999-му рр. мали однакові значення по 3,4, у 1933-му – 3,7. Це свідчить про те, що у Гайтані, так само як і оз. Биховому, зарості утворюють природне “забрало”, яке перешкоджає несприятливим впливам на донну фауну озера.

Для 1933-го року значення індексів Гуднайта-Уітлі та Вудівіса становить: ГУ – 36,7 та ТВІ – не менш ніж 3-4 – у зарічку; ГУ – 84,1 та ТВІ – не менш ніж 2-3 – на чистоводді; ГУ – 11,26 та ТВІ – 8-9 у заростях. Для 1999-го: ГУ дорівнює 9,09 для чистоводдя та 57,1 – для заростей; ТВІ відповідно складає 6 і 3. Для 2003-го року ГУ та ТВІ досягають значень: 31,82 та 2 – на чистоводді; 2,05 та 8-9 у заростях; у зарічку ГУ не визначався через відсутність олігохет у пробі, а ТВІ дорівнював 2.

Таким чином, розглянувши таблицю 5.15 можна зробити висновки:

Таблиця 5.15

Показники якості води в озері Гайтан у різні роки досліджень

Індекси	Роки							
	1933 рік			1999 рік		2003 рік		
	Біотопи							
	Зарі- чок	Чисто- воддя	Зарос- ті	Чисто- воддя	Зарос- ті	Зарі- чок	Чисто- воддя	Зарос- ті
P&B	2,1	2,5	3,7	2,3	3,4	3,8	3,7	3,4
TBI	3-4	2-3	8-9	6	3	2	2	8-9
ГУ	36,7	84,1	11,26	9,09	57,1	-	31,82	2,05

По-перше – значення ГУ (виключаючи його показник на чистоводді у 1933 р.) вказує на те, що екологічна ситуація в оз. Гайтан у весь досліджуваний період часу перебувала у доброму стані;

По-друге – показники ТВІ у більшості досліджуваних пунктів водойми незалежно від періоду часу були досить таки низькими за виключенням зарослих ділянок водойми, що, знов таки, наводить на висновок про дискретність прибрежних, порослих вищою водяною рослинністю, ділянок водойми;

Таким чином можна сказати, що у зарічку оз. Гайтан якість води незаперечно погіршалась, що є наслідком зменшення сполучення водоймища з Десною і поступовим перетворенням протоки у затоку, яка має сполучення з Десною під час “високої води” і поступово перетворюється у болото. На чистоводді значення Р&В у 1933-му році складає 2,5, у 1999-му – 2,3 та у 2003-му – 3,7; показники ТВІ у ті ж самі роки дорівнюють – 2-3, 6 та 2. З усього цього можна зробити висновок про неабияку залежність чистого плесу оз. Гайтан від сполучення з Десною. У заростях індекси сапробності дорівнювали: 3,7 – у 1933-му році та 3,4 – у 1999-му і 2003-му рр. Значення ж ТВІ у 1933-му та у 2003-му рр. були досить високими – 8-9, а у 1999-му році дорівнювало 3, що можна вважати випадковим, враховуючи досить багате видове різноманіття фауни заростей у 1933-2003 рр., наявність у ньому *Ephemeroptera*, а також низькі значення ГУ у пробах. Однак показники 1933-2003 рр. слід вважати завищеними, внаслідок, знов таки, великого видового різноманіття, яке є більш характерним для зоофітосу ніж для бентосу.

Порівнюючи тваринне населення в окремих пунктах оз. Бихового і у 30-х рр. і у 2003 р. можна зафіксувати чималі відмінності в його складі, що пов’язане з різними умовами існування донної фауни у заростях і на чистих плесах. І, хоча ці відмінності у 2003 році дещо скорегувалися, у зв’язку із загальним замуленням водойми, але залишилися досить таки значними, що слідує з табл. 5.16, у якій подано оцінку якостей води у різних пунктах оз. Бихового у 1933-му і у 2003-му рр. з використанням методик Пантле-Букка

та Гуднайт-Уїтлі (на жаль оцінку якості води в оз. Биховому можна провести тільки таким чином, оскільки інформація про дослідження видового складу донної фауни 30-х рр.. є дуже обмеженою. Тому визначити значення ТВІ для цього відрізка часу неможливо).

Таблиця 5.16

Показники якості води у різних пунктах оз. Бихове у різні роки досліджень

Індекси	Роки					
	1933			2003		
	Біотопи					
	Чисто-воддя	Зарості	Річка Забока	Чисто-воддя	Зарості	Протока до Десни
ГУ	84,5	29,4	8,56	37,5	5,1	-
P&B	-	1,89	1,7	2,8	2,4	3,3

Зважаючи на табл. 5.16, можна побачити, що показники ГУ і P&B за впливом часу змінюються у протилежних напрямках, а саме – за ГУ екологічна ситуація з 1933-го по 2003-й рік на оз. Биховому значно поліпшалася, а за P&B, навпаки, погіршалася. Єдине, що можна сказати, це є те, що динаміка показників ГУ залишилося практично незмінною за біотопами (чистий плес водойми; зарості глечиків жовтих) і тільки їх кількісні значення підвищились. P&B змінились дещо по іншому – у заростях *Nuphar* цей показник виріс з 1,89 до 2,4; а от у протоці, що поєднує озеро з Десною, його розбіжність була значно більшою від 1,7 до 3,3 і це вказує зменшення водообміну з Десною і погіршення екологічної ситуації на цій ділянці водойми.

5.3. Визначення класів якості води в басейні Десни за досліджуваний період часу

Переходячи до визначення якості деснянської води за відповідними категоріями і класами якості, що рекомендовані ЄРД 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 робиться на співвідношенні значень індексів сапробності 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 струмків, знаходиться в прямій залежності від наявності певних видів (веснянок, одноденок та ін.), що є типовими для водоймищ для яких саме було створено цей індекс і не зовсім підходить для оцінки якості води в рівнинних річках (в нашому випадку Десни) для зообентосу яких є типовим 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.

Однак, незважаючи на вищевикладені зауваження, за даними, що викладені в табл. А.10 (додаток А), можна з певною долею вірогідності стверджувати що:

В гирлі Десни (ДВЗ) в 1933 році вода належала до 2-го класу якості і категорії «достатньо чиста», в 1999 якість води трохи знизилася і стала на межі 2-3 класів, а в 2001 році ця якість стала ще на порядок нижчою і впала до межі 3-4 класів.

Біля села Літки з 1933 року по 2001-й якість води трохи погіршилася і впала з другого до третього класу за показниками сапробності. За значеннями ТВІ і в 30-х і 2000-х роках вода належала до 5-го класу якості (дуже брудна) але це не відповідає дійсності.

Біля с. Пірнове в 1933-му році індекс сапробності дорівнював 2,2, що відповідає 3-му класу якості води і належить до категорії «слабо забруднена». Значення ТВІ врахувати не вдалось оскільки до проби яку було відібрано в 1933-му році потрапили тільки червоногі молюски роду *Lithoglyphus naticoides* які не потрапили до списку видів що

використовуються для підрахунку цього індексу. В 1986-му році клас якості коливався між 3-м за Р&В і 5-м за ТВІ, а в 2003-му дорівнював 3-му за цими обома показниками.

В районі міста Остер якість води поліпшилася, в 1986-му році воно коливалася між 4-м і 5-м класом, а в 1999-му – між 3-м і 4-м.

В районі м. Моровськ в 1933 році зообентос було відібрано в 2-х пунктах. В першому випадку показники донної фауни вказують на 5-й клас якості води і категорію „дуже брудна”, в другому – якість води була теж досить таки поганою і коливалася між 3-м і 5-м класами. Однак в 1986 році вода в цьому пункті належала до 2-3 класів якості. Таким чином можна припустити, що вода цьому пункті була штучно забруднена в 30-х роках, але спрацювали механізми самоочищення річки і в 80-х рр. її якість була значно кращою.

В 1986 році біля с. Максим деснянська вода належала до 3-го класу якості і категорії „слабо забруднена”, в 1999-му – до 2-3 та 2-4 класів.

Нижче м. Чернігова в 30-х роках якість води визначалась 3-4 класом якості, в 1986-му році – 3-5 класом, в 1999-му – 3-4, 3-5 та 4-5, в 2000-му – 3-5 класами.

Вище Чернігова нижче впадіння р. Снов якість деснянської води цілком природно була дещо вища і коливалася між 2-3, 2-5 класами в 30-х роках та 2-3 і 3-4 в 1999-му і 2000-му.

Вище впадіння Снову вода була трохи бруднішою – 3-5 класи в 1933-му році і 3-4 класи в 2003-му. Тобто можна сказати, що чиста вода що потрапляє в Десну зі Снову поліпшує якість води на русловій ділянці самої Десни.

Нижче впадіння р. Шостка і в 1986-му і в 1999-му роках вода належала до 3-4 класів якості, що не викликає занепокоєння.

Біля м. Новгород-Сіверський якість води в 2012 році (2-4 класи) була вище ніж у 1986-му (4-5 класи).

Біля с. Камінь якість води з 1999 по 2012 роки дещо погіршилася. Якщо на початку нинішнього сторіччя деснянська вода в цьому пункті переважно належала до 2-3 класів якості, то у 2012 році ці показники знизились до 3-5.

На самому кордоні з Росією нижче м. Біла Берізка біля сіл Муравей і Камінь в 1986-му і 1999-му рр. превалювали 3-4 та 3-5 класи якості води і лише в одному випадку якість досягала 2-3 класів.

При визначенні класів якості води в гирлових ділянках приток Десни нами були взяті лише ті водойми, в яких була досліджена річна динаміка донної фауни, тобто Судость, Сейм і Снов.

Остер і Шостка, в яких зообентос відбирався лише у 1999-му році, не враховувалися (табл. 5.17).

Таблиця 5.17

Показники якості води в гирлових ділянках приток р. Десни за даними макрозообентосу в різні роки досліджень

Пункт відбору	Показники					
	Рік відбору	R&B	TBI	клас	категорія	ГУ
Судость	1999	2,3	5	3	Слабо (помірно) забруднена	34
		2,14	2	3-5		4
	2001	1,98	5	2-3		41
	2003	1,9	3	2-4		30
Сейм	1999	2,9	2	3-5		71
	2000	1,2	2	2-5		67
	2001	2,3	3	3-4		11
		2,57	3	3-4		68
	2003	2,2	2	3-5		47
Снов	1933	2,25	7	2-3		50
	1999	2,0	6	2-3		19
	2001	1,9	5	2-3		54
		2,11	6	3	Слабо забруднена	14
	2003	1,9	2	2-5		53

Класи якості води в притоках коливались між 2-м (чиста) і 5-м (дуже брудна), але слід зауважити, що 5-й клас визначався за показниками ТВІ, які, як вказувалися раніше є штучно заниженими.

З усіх 17-ти досліджених заплавлених водойм визначити класи якості води виявилось можливим лише в озері Гайтан. Як слідує з таблиці 5.18 – якість води в зарічку і на чистоводді дещо знизилась, що вказує на погіршення сполучення водойми з руслом Десни, в заростях водної рослинності – з 30-х рр. минулого сторіччя лишилась незмінною. Значення ТВІ у заростях і в 30-х, і в 2000-них рр. слід вважати дещо підвищеними, оскільки тут до складу проб потрапило багато видів більш характерних для зоофітосу, а не для бентосу, а також кількість груп безхребетних значно перевищує таку у стандартних бентосних пробах.

Таблиця 5.18

Показники якості води в озері Гайтан у різні роки досліджень

Показники	Роки							
	1933 рік			1999 рік		2003 рік		
	Біотопи							
	Зарічок	Чисто-воддя	Зарості	Чисто-воддя	Зарості	Зарічок	Чисто-воддя	Зарості
Р&В	2,1	2,5	3,7	2,3	3,4	3,8	3,7	3,4
ТВІ	3-4	2-3	8-9	6	3	2	2	8-9
Клас	3-4	3-5	2-5	3	4	5	5	2-4
Категорія				Слабо забруднена	Брудна	Дуже брудна	Дуже брудна	
ГУ	36,7	84,1	11,26	9,09	57,1	-	31,82	2,05

Таким чином, підсумовуючи вищевикладене, можна стверджувати, що за показниками макрозообентосу якість деснянської води якщо і погіршилася, то дуже незначно, і загалом екологічна ситуація не викликає занепокоєння.

На це вказують також і показники індексу Гуднайта-Уїтлі, значення яких у більшості випадків (за винятком пункту нижче м. Чернігова) не перевищує 80%, що вказує на досить пристойну якість води в руслі річки.

5.4. Визначення референційних значень якості води в басейні Десни

При визначенні «еталонних ділянок» якості води у басейні Десни слід зауважити те, що в нинішній час досить важко виділити місця, які б зовсім не підлягали антропогенному впливу (відсутність якого є однією з умов «еталонності» тієї чи іншої ділянки річки). Окрім того, у визначенні «еталонних ділянок» існує два основних підходи. Перший (регіональний) – це порівняння вивчаємої ділянки з аналогічною за екологічними умовами, але на іншій річці. Другий (місцевий) – визначення екологічної ситуації вище і нижче джерел забруднення. В нашому випадку і перший, і другий підходи неможливі, оскільки на Україні не існує іншої великої рівнинної річки з незарегульованим руслом, і порівнювати Десну з будь-якою іншою річкою не є коректним. Місцевий підхід не можна використовувати тому, що незважаючи на те, що вода вище джерел забруднення незаперечно має вищі показники якості, антропогенний тиск відчувається скрізь, і тому визначити ці ділянки як «еталонні» не є можливим. Нами було використано третій підхід визначення «еталонної» якості. Маючи дані 30-х, 60-х, 80-х, 90-х і 2000-х років і визначивши класи і категорії якості води за цими даними, можна визначити «еталонність» тієї чи іншої ділянки. Таким чином – «еталонною» слід вважати ту воду, яка має найвищий клас якості на певній ділянці річки за весь досліджуваний період часу.

Розглядаючи табл. 5.19, можна стверджувати що «еталонним» для деснянської води слід вважати 2-3 клас якості, що для великої рівнинної річки яка підлягає постійному антропогенному тиску є досить непогано і в цілому на сучасному етапі процеси метаболізму в басейні Десни поки ще проходять нормально.

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

розвитком промислових підприємств в Чернігові і Шостці в 60-х рр. минулого сторіччя, припиненням судноплавства в руслі Десни (під час якого русло регулярно чистилось) або ж побудовою маєтків в нижній ділянці річки.

Таблиця 5.19

**Класи якості води на різних ділянках басейну Десни за показниками
макрозообентосу**

Пункти відбору проб	Еталонні класи якості води	Референційні значення			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
Десна біля с. Літки	2	1,55	2	48	3-5	2-4
Десна біля с. Пірнове	3	2,17	5	*	3	3
Десна біля м. Остер	2	1,94	4	10	2-4	2-3
Десна біля с. Максим	2	1,25	8	27	3-4	2-3
Десна нижче м. Чернігова	2	2,07	3	31	3-5	2-3
Десна вище м. Чернігова	2	1,2	4	36	3-4	2-3
Десна вище впадіння р. Снов	3	2,18	3	30	3-4	3
Десна біля м. Новгород- Сіверський	2	2,06	3	50	2-4	2
Десна нижче м. Біла Берізка	2	2,07	7	2	3-4	2-3
р. Судость	2	1,9	5	4	2-3	2
р. Сейм	2	1,2	3	11	2-4	2
р. Снов	2	1,9	7	14	2	2
оз. Гайтан	3	2,1	6	10	3	3

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

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що за досліджуваний період зообентос української ділянки басейну Десни був представлений 312 видами макробезхребетних і як за нашими даними, так і за літературними джерелами визначався домінуванням олігохет, личинок хірономід та молюсків у різних співвідношеннях. Вперше для басейну було відмічено 76 видів, з яких 4 види – *Oligochaeta*, 16 – *Chironomidae*, 17 – *Mollusca*.
2. Аналіз розвитку донної фауни у різні періоди досліджень вказує на тенденцію поступового збільшення кількісних показників макробезхребетних у середньому на порядок від сотень екз. до декількох тисяч екз. на м² та від десятих грама до декількох грам на м².
3. 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 псаммопелофільні біоценози, але найвищі середні значення майже скрізь були зафіксовані на замулених ділянках, 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 заплавних водойм, 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 басейн Десни на її незарегульованій ділянці являє собою єдину просторово- та темпорально-континуальну систему.
8. Найбільше видове багатство та ступінь подібності із складом макрозообентосу річки спостерігається в озерах, які мають постійне сполучення 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 значущі зміни якості водного середовища не відбувалися, 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 ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Абакумов В.А.* Зообентос в системе контроля качества вод / В.А. Абакумов, О.В. Качалова // Научные основы контроля качества вод по гидробиологическим показателям: Тр. Всесоюз. конф. – Л.: Гидрометеиздат, 1981. – С. 5–12.
2. *Алексеев В.А.* Биологическая индикация качества вод – географический аспект / В.А. Алексеев // Водные ресурсы. – 1982. – № 1. – С. 140–146.
3. *Алимов А. Ф.* Введение в продукционную гидробиологию / А.Ф. Алимов. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 152 с.
4. *Алимов А.Ф.* Элементы теории функционирования водных экосистем / А.Ф. Алимов. – СПб.: Наука, 2000. – 147 с.
5. *Афанасьев С.А.* Биологический мониторинг рек: разработка стандартной процедуры / С.А. Афанасьев // II Міжнар. Водний Форум «АКВА Україна-2004»: матеріали наук.-практ. конф., 21–23 вер. 2004 р. – К., 2004. – С. 104–109.
6. *Афанасьев С.А.* Развитие европейских подходов к биологической оценке состояния гидроэкосистем в мониторинге рек Украины / С.А. Афанасьев // Гидробиол. журн. – 2001. – Т. 35, № 5. – С. 3–18.
7. *Афанасьев С.А.* Методология гидробиологических исследований в аспекте внедрения положений рамочной водной директивы ЕС в Украине / С.А. Афанасьев // Сб. материалов Междунар. конф. «Биоиндикация в мониторинге пресноводных экосистем. – СПб, 2006. – С. 13–19.
8. *Афанасьев С.А.* Реакция биоты горных рек на залповые загрязнения / С.А. Афанасьев // Гидробиол. журн. – 2002. – Т. 38, № 2 – С. 42–49.
9. *Афанасьев С.А., Гродзинский М.Д.* Методика оценки экологических рисков, возникающих при воздействии источников загрязнения на водные объекты / С.А. Афанасьев, М.Д. Гродзинский. – Киев: АйБи. – 2004. – 59 с.

10. *Афанасьев С.А.* Гидробиологическая характеристика и оценка экологического состояния трансграничных водотоков Сож-Деснянского междуречья / С.А. Афанасьев, В.М. Байчоров, Ю.Г. Гигиняк, Е.Н. Летицкая, А.Е. Усов, О.В. Солонина, Ю.П. Федотов, В.Ю. Яворский, Т.В. Оберемчук // Гидробиол. журн. – 2015. – Т. 51, № 3. – С. 48–58.
11. *Афанасьев С.А.* Гидробиологические методы в оценке экологического состояния водных объектов / С.А. Афанасьев // Мониторинг и оценка качества вод трансграничных рек: Совместная программа по управлению реками: материалы заключ. конф., 4–5 нояб. 2003 г., г. Москва. – С. 114–121.
12. *Баканов А.И.* Использование зообентоса для мониторинга пресноводных водоемов (обзор) / А.И. Баканов // Биол. внутр вод. – 2000. – № 1. – С. 68–82.
13. *Балушкин Е.В.* Хирономиды как индикаторы степени загрязнения вод / Е.В. Балушкина // Методы биологического анализа пресных вод. – Л.: ЗИН АН СССР, 1976. – С. 106–118.
14. *Белінг Д.* Гідробіологічна характеристика заплавлених водойм середньої течії р. Десни / Д. Белінг, Я. Ролл, Ю. Марковський та ін. // Тр. Гідробіол. ст. – 11 – К.: Вид-во АН УРСР, 1936. – С. 19–139.
15. *Богатов В.В.* Активный дрейф донных беспозвоночных в горных и полугорных реках Дальнего Востока / В.В. Богатов // 14-я Тихоокеан. науч. конф. – 1979. – С. 35–37.
16. *Богатов В.В.* Дрейф речного бентоса / В.В. Богатов // Биол. пресных вод Дальнего Востока. – 1984. – № 3. – С. 107–120.
17. *Богатов В.В.* Некоторые особенности динамики бентостока в условиях дождевого паводка / В.В. Богатов // Систематика и экология речных организмов. – Владивосток: ДВО РАН, 1989. – С. 112–119.
18. *Богатов В.В.* Экология речных сообществ российского Дальнего Востока / В.В. Богатов. – Владивосток: Дальнаука, 1994. – 218 с.

19. *Вайнштейн Б.А.* Определитель личинок водяных клещей / Б.А. Вайнштейн // Л.: Наука, 1980. – 238 с.
20. *Вишневський В.І.* Гідрологічні характеристики річок України / В.І. Вишневський, О.О. Косовець. – К.: Ніка-Центр, 2003. – 324 с.
21. *Вишневський В.І.* Річки і водойми України: стан і використання / В.І. Вишневський – К.: Віпол, 2000. – 376 с.
22. *Водна* рамкова директива ЄС 2000/60/ЄС: основні терміни та їх визначення / [підгот. Алієв К. та ін.]. – Вид. офіц. – К.: [б. в.], 2006. – 240 с.
23. *Вудивисс Ф.* Биотический индекс р. Трент. Макробеспозвоночные и биологическое обследование / Ф. Вудивисс // Научные основы контроля качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям: Тр. Сов-англ. семина. – Л., 1977. – С. 132–161.
24. *Географічна* енциклопедія України: В 3-т. / Ред. кол.: О.М. Маринич (відпов. ред.) та ін. – К.: УРЕ, 1989–93. – Т. 1: А–Ж. – 416 с.; Т. 2: З–О. – 480 с.; Т.3: П–Я. – 480 с.
25. *Гідробіологія і гідрохімія річок Правобережного Придніпров'я* / [Поліщук В.В., Травянко В.С., Коненко А.Д., Гарасевич І.Г.] – К.: Наук. думка, 1978. – 271 с.
26. *Жадин В.И.* Водоемы речных пойм / В.И. Жадин // Жизнь пресных вод. – М.–Л., 1950. – Т. III. – С. 197–228.
27. *Жадин В.И.* Реки, озера, водохранилища СССР: их фауна и флора / В.И. Жадин, С.В. Герд. – М.: Учпедгиз, 1961. – 600 с.
28. *Жадин В.И.* Жизнь в реках. Бентос / В.И. Жадин // Жизнь пресных вод СССР. Т. 3 / [под ред. Е.Н. Павловского и В.И. Жадина]. – М.–Л.: АН СССР, 1950. – С. 149–183.
29. *Жадин В.И.* Методы гидробиологического исследования \ В.И. Жадин. – М.: Высш. шк., 1960. – 192 с.

30. *Жадин В.И.* Биологические основы водоснабжения и очистки вод / В.И. Жадин, А.Г. Родина // Жизнь пресных вод СССР. – 1950. Т. 3. – С. 773–818.
31. *Жукинский В.Н.* Принципы и опыт построения экологической классификации качества поверхностных вод суши / В.Н. Жукинский, А.П. Окслюк, Г.Н. Олейник, С.И. Кошелева // Гидробиол. журн. – 1981. – Т. 17, № 2. – С. 38–49.
32. *Зернов С.А.* Общая гидробиология / С.А. Зернов // М.–Л: Госбиомедиздат, 1934. – 504 с.
33. *Зимбалева Л.Н.* Фитофильные беспозвоночные равнинных рек и водохранилищ (экологический очерк) / Л.Н. Зимбалева. – Киев: Наук. думка, 1981. – 216 с.
34. *Зинченко Т.Д.* Хирономиды (Diptera, Chironomidae) как индикаторы состояния водоемов в биомониторинге пресных вод / Т.Д. Зинченко // III Междунар. конгресс АКВАТЭК–98: тезисы докл. – М., 1998. – С. 519–520.
35. *Израэль Ю.А.* Гидробиологическая служба наблюдения и контроля поверхностных вод в СССР / Ю.А. Израэль, Н.К. Гасилина, В.А. Абакумов – М.: Гидрометеиздат, 1979. – 11 с.
36. *Иллиес Й.* Ручьи и реки / Й. Иллиес // Экологические очерки о природе и человеке / [под ред. Б. Гржимека]. – М.: Прогресс, 1988. – С. 371–381.
37. *Кафтанникова О.Г.* Зообентос как индикатор санитарного состояния реки Днепр/ О.Г. Кафтанникова, Е.Г. Мартынова // Самоочищение и биоиндикация загрязненных вод. – М.: Наука, 1980. – С. 64–71.
38. *Карпова Г.А.* Изменения биоты пойменного водоема Гайтан (р. Десна) во временном аспекте / Г.А. Карпова, Л.Л. Гулейкова, В.Ю. Яворский // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія // К.: Обрії, 2003. – 5. – С. 333–337.

39. *Константинов А.С.* Общая гидробиология / А.С. Константинов. – М.: Высш. шк., 1979. – 480 с.
40. *Кирпиченко М.* Матеріали до вивчення донних тварин заплавних водойм та заток р. Десни (від Чернігова до гирла) / М. Кирпиченко // Тр. Гідробіол. ст. АН УРСР – 1937. – № 13. – С. 17–24.
41. *Киселев И.А.* Планктон морей и континентальных водоемов: в 2-х т. / И.А. Киселев – Л.: Наука, 1969. – Т. 1: Вводные и общие вопросы планктологии. – 658 с.
42. *Коротун М.* Донна фауна р. Десни / М. Коротун // Тр. Гідробіол. ст. АН УРСР. – 1936. – № 12 – С. 3–31.
43. *Коротун М.* Донна фауна р. Десни (нижня течія) / М. Коротун // Тр. Гідробіол. ст. АН УРСР. – 1937. – № 13 – С. 37–57.
44. *Комарницький С.* Гідрографічний нарис Десни / С. Комарницький // Матеріали до географічної характеристики України. – К.: Укрмет, 1926. – Т. 1, вип. 3.
45. *Лазицька Я.* Матеріали до вивчення прибережних рослинних заростей заплавних водойм та заток р. Десни (від м. Чернігова до гирла) / Я. Лазицька // Тр. Гідробіол. ст. АН УРСР – 1937. – № 13.
46. *Лукин Е.И.* Пиявки пресных и солоноватых водоемов / Лукин Е.И. // Фауна СССР. Пиявки. Т. 1. – Л.: Наука, 1976. – 484 с.
47. *Лепнева С.Г.* Ручейники / С.Г. Лепнева // Фауна СССР. Т. 2, вып. 1. Новая серия, № 88. – М.–Л.: Наука, 1964. – 562 с.
48. *Лепнева С.Г.* Ручейники / С.Г. Лепнева // Фауна СССР. Т. 2, вып. 2. Новая серия, № 95. – М.–Л.: Наука, 1966. – 562 с.
49. *Макрушин А.В.* Библиографический указатель по теме «Биологический анализ качества пресных вод» с приложением списка видов-индикаторов / А.В. Макрушин // Л.: АН СССР, 1974. – 60 с.
50. *Макрушин А.В.* Биологический анализ качества вод / А.В. Макрушин / [под ред. Г.Г. Винберга]. – Л.: АН СССР, 1974. – 60 с.

51. *Макрушин А.В.* Возможности и роль биологического анализа в оценке степени загрязнения водоемов / А.В. Макрушин // Гидробиол. журн. 1974. – Т. 10, № 2. – С. 98–104.
52. *Максимов В.Н.* Метрологические свойства индексов сходства (в приложении к биологическому анализу качества вод) / В.Н. Максимов // Комплексные оценки качества поверхностных вод. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – С. 77–84.
53. *Марковський Ю.М.* Морфологія водойм заплавин р. Дніпра / Ю.М. Марковський // Тр. Ін-ту гідробіології АН УРСР. – 1941. – С. 5–38.
54. *Мартынов А.В.* Ручейники Trichoptera Annulipalpia / А.В. Мартынов – М.–Л.: ЗИН АН СССР, 1934. – 34 с. – (Определители по фауне СССР; вып. 13).
55. *Маринич О.М.* Геоморфология Южного Полесья / О.М. Маринич– К.: Вид-во Київ. ун-ту, 1963. – 252 с.
56. *Матушкіна Н.О.* Визначник бабок (Odonata) України: личинки та екзувії: учбовий посібник [для студ. біол. спец.] / Н.О. Матушкіна, Л.А. Хрокало. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 72 с.
57. *Методические* рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция. – Л.: Изд-во ЗИН АН СССР, ГосНИОРХ, 1984. – 52 с.
58. *Методи* гідроекологічних досліджень поверхневих вод / [О.М. Арсан, О.А. Давидов, Т.М. Дьяченко та ін.]; за ред. В. Д. Романенка. – К.: Логос, 2006. – 408 с.
59. *Методика* встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України / [В.Д. Романенко, В.М. Жукінський, О.П. Оксіук та ін.] – К.: ВІПОЛ, 2001. – 48 с.
60. *Методические* рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах:

- Зообентос и его продукция / [под ред. Г.Г. Винберга, Г.Н. Лаврентьевой]. – Л.: ГОСНИОРХ, 1984. – 52 с.
61. *Методы* биоиндикации и биотестирования природных вод. Вып. 2. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. 276 с.
62. *Митропольский В.И.* Зообентос и другие биоценозы связанные с субстратом / В.И. Митропольский, Ф.Д. Мордухай-Болтовской // Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. – М.: Наука, 1975. – С. 158–170.
63. *Мордухай-Болтовской Ф.Д.* Особенности водных биогеоценозов и методов их изучения / Ф.Д. Мордухай-Болтовской // Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. – М.: Наука, 1975. – С. 5–9.
64. *Недоступ А.Т.* Зообентос реки Днепр / А.Т. Недоступ // Гидробиол. журн. – 1988. – Т. 24, № 4. – С. 88–94.
65. *Огиевский А.В.* Малые реки УРСР и основы их типизации / А.В. Огиевский // Материалы по типизации рек Украинской ССР. – 1953. – Т. 1. – С. 5–17.
66. *Одум Ю.* Основы экологии / Ю. Одум. – М.: Мир, 1975. – 740 с.
67. *Одум Ю.* Экология: в 2 т. [пер.с англ.] / Одум Ю. – М.: Мир, 1986. – 328 с.
68. *Оценка* состояния водных объектов Украины по гидробиологическим показателям. Бентос, перифитон и зоофитос / О.П. Окснюк, Л.Н. Зимбалевская, А.А. Протасов [и др.] // Гидробиол. журн. – 1994. – Т. 30, – № 4. – С. 31–35.
69. *Олексив И.Т.* Показатели качества природных вод с экологических позиций / И.Т. Олексив. – Львов: Свит, 1992. – 232 с.
70. *Определитель* пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР / [отв. ред. Л.А. Кутикова, Я.И. Старобогатов]. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 511 с.

71. *Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий* / [под общ. ред. С.Я. Цалолихина]. – СПб.: Наука, 2004. – Т. 6: Моллюски, Полихеты, Немертины. – 528 с.
72. *Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий* / [под общ. ред. С.Я. Цалолихина]. – 2001. – Т. 5: Высшие насекомые: Ручейники, Чешуекрылые, Жесткокрылые, Сетчатокрылые, Большекрылые, Перепончатокрылые. – 836 с.
73. *Панкратова В.Я.* Личинки и куколки комаров подсемейства Orthoclaadiinae фауны СССР (Diptera, Chironomidae – Tendipedidae) / В.Я. Панкратова. – Л.: Наука, 1970. – 344 с. – (Определители по фауне СССР; вып. 102).
74. *Панкратова В.Я.* Личинки и куколки комаров подсемейства Podonominae и Tanypodinae фауны СССР (Diptera, Chironomidae – Tendipedidae) / В.Я. Панкратова. – Л.: Наука, 1977. – 154 с. – (Определители по фауне СССР; вып. 112).
75. *Панкратова В.Я.* Личинки и куколки комаров подсемейства Chironominae фауны СССР (Diptera, Chironomidae – Tendipedidae) / В.Я. Панкратова – Л.: Наука, 1983. – 196 с. – (Определители по фауне СССР; вып. 134).
76. *Пареле Э.А.* Тубифициды (Oligochaeta, Tubificidae) – индикаторы качества водоемов / Э.А. Пареле, Е.Б. Астопенюк // Изв. АН Латв. ССР. – 1975. – № 9. – С. 44–46.
77. *Плигин Ю.В.* Итоги акклиматизации беспозвоночных Каспийской фауны в Днепре и его водохранилищах / Ю.В. Плигин, Л.В. Емельянова // Гидробиол. журн. – 1989. – Т. 25, № 1. – С. 3–10.
78. *Полищук В.В.* Биогеография континентальных водоемов Украины и сопредельных территорий. Голоценовые комплексы / В.В. Полищук // Гидробиол. журн. – 1996. – Т. 32, № 1. – С. 3–25.
79. *Полищук В.В.* Гидробиологический режим малых рек равнинной Украины и характер его изменений под влиянием антропогенных

- факторов / В.В. Полищук, В.С. Травянка, И.Г. Гарасевич [и др.] // III съезд ВГБО, 1–15 мая 1976 г.: тезисы докл. – Рига, 1976. – С. 39–41.
80. *Поліщук В.В.* Сезонна динаміка бентосу заплавлених водоемів Десни / В.В. Поліщук // 1 наук. конф. молодих вчених: тези доп. – К.: Ін-т гідробіол. АН УРСР, 1963. – С. 22–23.
81. *Поліщук В.В.* Матеріали по донній фауні гирлових ділянок приток р. Десни та встановлення їх сапробності / В.В. Поліщук // Питання біологічної сапробності водоемів басейну Дніпра. – К.: Вид-во АН УРСР, 1963. – С. 25–34.
82. *Поліщук В.В.* Донне тваринне населення Десни і його зміни під впливом забруднень / В.В. Поліщук // Десна в межах України. – К.: Наук. думка, 1964. – С. 102–125.
83. *Поліщук В.В.* Гидробиологическая и гидрохимическая характеристика р. Шостка в условиях загрязнения и ее влияние на р. Десну / В.В. Полищук, В.М. Черноусова, Е.П. Штителъман / Вопросы экологии. – 1962. – Т. 5. – С. 173–174.
84. *Попченко В.И.* Биоиндикация качества воды по сообществам олигохет / В.И. Попченко // Биоиндикация: теория, методы, приложения. – Тольятти, 1994. – С. 232–237.
85. *Пшеницына В.Н.* Об эффективности шкалы Вудивисса при биоиндикации качества воды / В.Н. Пшеницына // Гидробиол. журн. – 1986. – Т. 24, № 4. – С. 42–45.
86. *Райков Б.Е.* Экскурсия на пресноводный водоем / Б.Е. Райков, М.Н. Римский-Корсаков // Зоологические экскурсии. – Л., 1956. – С. 210–356.
87. *Ролл Я.* Матеріали до санітарно-біологічної характеристики р. Десна на ділянці від м. Новгород-Сіверського до м. Остра / Я. Ролл, Ю. Марковський, С. Перваченко // Тр. Гідробіол. ст. – 1936. – № 12. – С. 33–92.

88. *Романенко В.Д.* Развитие гидроэкологических исследований в Украине в контексте европейской водной политики / В.Д. Романенко, С.А. Афанасьев, В.И. Юришинец // Гидробиол. журн. – 2008. – Т. 44, № 6. – С. 3–15.
89. *Романенко В.Д.* Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк та ін. – К.: Символ–Т, 1998. – 28 с.
90. *Романенко В.Д.* Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуарієв України / В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк. – К., 2001. – 48 с.
91. *Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений* / [под ред. В.А. Абакумова]. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 240 с.
92. *Самохвалов В.Л.* К изучению бентоса на плотных грунтах водотоков / В.Л. Самохвалов // Экология и систематика пресноводных организмов Дальнего Востока: статьи. – Владивосток, 1983. – С. 57–80.
93. *Самохвалов В.Л.* Руслообразовательные процессы и концепция континуума населения водотока / В.Л. Самохвалов. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 1995. – 64 с.
94. *Сладечек В.* Общая биологическая схема качества воды / В. Сладечек // Санитарная и техническая гидробиология: материалы I съезда ВГБО. М.: Наука, 1967. – С. 26–31.
95. *Слепухина Т.Д.* Сравнение различных методов оценки качества вод с помощью олигохет / Т.Д. Слепухина // Гидробиологические исследования. – Таллин, 1983. – Т. 14. – С. 154–155.
96. *Соболев Д.Н.* О геологии и геоморфологии Полесья / Д.Н. Соболев // Вісн. Укр. районової управи. – 1931. – Вип. 16. – С. 3–40.
97. *Стадниченко А.П.* Прудовикообразные (пузырчиковые, витушковые, катушковые) / А.П. Стадниченко // Фауна Украины. – Киев: Наук. думка, 1990. – Т. 29, вып. 4. – 290 с.

98. *Стратегия* сохранения биологического и ландшафтного разнообразия бассейна Днепра / [Романенко В.Д., Афанасьев С.А., Гродзинский М.Д. и др.]; под ред. В.И. Белокопя. – Киев: Ай-Би, 2004. – 105 с.
99. *Терещенко В.Г.* Оценка различных индексов для выражения биологического разнообразия сообщества / В.Г. Терещенко, Л.И. Терещенко, М.М. Сметанин // Биоразнообразие. Степень таксономической изученности. – М.: Наука, 1994. – С. 86–98.
100. *Топачевський О.В.* Загальна характеристика Десни та джерела її забруднення / О.В. Топачевський, М.Ф. Поливанна // Десна в межах України. – К., 1964. – С. 6–19.
101. *Топачевський О.В.* Сучасний санітарно-гідробіологічний і гідрохімічний стан Десни і рекомендації щодо його поліпшення / О.В. Топачевський, О.М. Алмазов, М.Ф. Поливанна // Десна в межах України. – К., 1964 – С. 156–159.
102. *Триліс В.В.* Методичні особливості вивчення дрифту макробезхребетних гідробіонтів незарегульованих рівнинних річок (на прикладі Десни) / В.В Триліс, В.Ю. Яворський, С.А. Афанасьєв, Л.В. Гулейкова // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К.: ВГЛ "Обрії", 2004. – С. 273–277.
103. *Финогенова Н.П.* Оценка степени загрязнения вод по составу донных животных / Н.П. Финогенова, А.Ф. Алимов // Методы биологического анализа пресных вод: статьи. – Л., 1976. – С. 95–106.
104. *Унифицированные* методы исследования качества вод. Ч. 3. Методы биологического анализа качества вод. Приложение 1: Индикаторы сапробности. – М.: СЭВ, 1977. – 124 с.
105. *Унифицированные* методы исследований качества воды. Ч. 3: Методы биологического анализа. Приложение 1: Индикаторы сапробность / [ред. Л.С. Козина]. – М.: СЭВ, 1997. – 92 с.

106. *Фоменко Н.В.* Замітка про олігохет Десни / Н.В. Фоменко, В.В. Поліщук // Десна в межах України. – К.: Наук. думка, 1964. – С. 151–155.
107. *Хейсин Е.М.* Краткий определитель пресноводной фауны / Е.М. Хейсин – Л.: Учпедгиз, 1951. – 161 с.
108. *Цимдинь П.А.* Концепция речного континуума. Применение на практике / П.А. Цимдинь, Р.А. Лиєпа // Изв. АН Латвийской ССР. – 1989. – № 5. – С. 60–69.
109. *Чекановская О.В.* Водные малощетинковые черви фауны СССР / О.В. Чекановская – М.–Л.: АН СССР, 1962. – 411 с.
110. *Черновский А.А.* Определитель личинок комаров семейства Tendipedinae / А.А. Черновский. – М.–Л.: Изд-во Акад. наук СССР, 1949. – 185 с.
111. *Шарлеман М.В.* Короткий нарис фізико-географічних умов р. Десни та її басейну / М.В. Шарлеман // Тр. Гідробіол. ст. – 1936. – № 11. – С. 7–17.
112. *Шевцова Л.В.* Зообентос реки Десны, устьевых участков некоторых ее притоков и оценка их экологического состояния на территории Украины / Л.В. Шевцова, В.Ю. Яворский, Д.Н. Омеляненко // Гидробиол. журн. – 2002. – Т. 38, № 5. – С. 3–16.
113. *Шевцова Л.В.* Макрозообентос устьевых участков притоков Десны / Л.В. Шевцова, В.Ю. Яворский // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К.: Ніка-Центр, 2001. – Т. 2. – С. 712–719.
114. *Шевцова Л.В.* Ценозы донной фауны руслового участка р. Десны на территории Украины / Л.В. Шевцова, В.Ю. Яворский // Наук. зап. Тернопіль. держ. пед. ун-ту. Сер.: Біологія, № 3(14). Спец. вип.: Гідроекологія. – 2001. – С. 102–103.
115. *Экологическое* состояние трансграничных участков рек бассейна Днепра на территории Украины / [Васенко А.Г., Петренко О.Н.,

- Климов А.В. и др.]; под ред. А.Г. Васенко, С.А. Афанасьева. – К.: Академперіодика, 2002. – 355 с.
116. *Яворський В.Ю.* Дослідження транскордонної ділянки Десни за показниками макрофауни / В.Ю. Яворський // Наук. зап. Тернопіль. держ. пед. ун-ту. Сер.: Біологія. Спец. вип.: Гідроекологія. – 2010. – № 2(43). – С. 563–566.
117. *Яворський В.Ю.* Дрифт безхребетних як фактор формування угруповань макрзообентосу пригирлової ділянки Десни / В.Ю. Яворський // Рибе господарство. – 2004. – Вип. 63. – С. 228–231.
118. *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. Спец. вип.: Гідроекологія. – 2005. – № 3(26) – С. 502–504.
119. *Яворський В.Ю.* Дискретність і континуальність угруповань макрзообентосу / В.Ю. Яворський, А.А. Ковальчук // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Сер.: Біологія. – 2010. – Вип. 27. – С. 18–23.
120. *Яворський В.Ю.* Сучасний гідроекологічний стан озера Бихове за показниками макрзообентосу / В.Ю. Яворський, О.Є. Слєпньов // Зоологічна наука у сучасному суспільстві: матеріали Всеукр. наук. конф., присвяч. 175-річчю заснування кафедри зоології КДУ. – 2009. – С. 512–515.
121. *Яковлев В.А.* Воздействие тяжелых металлов на пресноводный зообентос. Ч.2: Последствия для сообществ / В.А. Яковлев // Экол. химия. – 2002. – № 11(2). – С. 117–132.
122. *Яковлев В.А.* Трофическая структура зообентоса показатель состояния водных экосистем и качества воды / В.А. Яковлев // Водные ресурсы. – 2000. – Т. 27, № 2. – С. 237–244.
123. *Directive 2000/60/EC of the European Parliament and Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of*

- water policy // Official Journal of the European Communities. – 2000. – L. 327. – 72 p.
124. *Goodnight C.I.* Oligochaetes as indicators of pollution / C.I. Goodnight, T.S Whitley // Proc. 15 th Industr. Waste Conf. Pardus Univ. Ext. End. 1961. – Vol. 106. – P. 139–142.
 125. *Keller A.* Die Drift und ihre ökologische Bedeutung. Experimentelle Unterschund an *Ecdyonurus venosus* (Fabr) in einem Fließwassermdell, Schweiz / A. Keller // Z. Hydrol. – 1975. – V. 37, N 2. – S. 294–331.
 126. *Kolkwitz R.* Ökologie der tierischen Saprobien / R. Kolkwitz, M. Marson // Intern. Rev. Ges. Hydrobiol. – 1909. – Bd. 2. – S. 126–152.
 127. *Sladeczek V.* System of water quality from biological point of view / V. Sladeczek // Arch. Hydrobiol. – 1973. – Bd. 7, N. 7. – S. 808–816.
 128. *Pantle E.* Die biologische Oberwachung der Gewasser und die Darstellung der Ergebnisse / Pantle E., Buck H. // Gas und Wasserfach. – 1955. – V. 96, N 18. – 604 p.
 129. *Sorensen T.A.* A method of establishing group of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content // T.A. Sorensen // Biol. Skr. Kgl. Danske Vidershab. Selk. – 1948. – V. 5. – P. 1–34.
 130. *Shannon C.E.* The mathematical theory of communication. // C.E. Shannon, W. Weaver // Urbana. Univ of Illinois. Press. – 1949. – 117 p.
 131. *Tounsens C.R.* Field experiment on the drifting colonization and continuous redistribution of stream benthos / C.R. Tounsens, A.G. Hildrew // J. of Animal Ecol. – 1976. – N 45. – P. 759–772.
 132. *Vannote R.L.* The river continuum concept / R.L. Vannote, G.W. Minshall, K.W. Cummins [et al.] // Can. Journ. Fish. Aquat. Sci. – 1980. – V. 37. – P. 130–137.
 133. *Woodiwiss F.S.* The biological system of stream classification used by the Trent River Board / F. S. Woodiwiss // Chemistry and Industry. 1964. – V. 14, P. 443–447.

134. *Zelinka M.* Zur Prazisierung der biologisen Klassifikation der Reinheit fliessender Gewasser / M. Zelinka, P. Marvan // Arch. Hydrobiol. – 1961. – V. 57. – P. 389–407.

Додаток А

Таблиці

Таблиця А.1

**Показники кількісної представленості зообентосу в різні періоди
досліджень р. Десни**

Групи організмів	Верхня течія			Нижня течія		
	Роки досліджень					
	1930–1932	1960–1962	1999	1930–1932	1960–1962	1999
<i>Nematoda</i>	<u>100-2100</u> —	*	<u>100-200</u> 0,01-0,02	<u>100-1200</u> —	*	<u>100-300</u> 0,002-0,03
<i>Oligohaeta</i>	<u>200-4200</u> 0,40-6,00	<u>920-13627</u> 0,29-11,80	<u>200-21000</u> 0,06-107,20	<u>100-19500</u> 0,10-33,50	<u>160-5227</u> 0,12-16,49	<u>200-15300</u> 0,06-7,00
<i>Hirudinea</i>	<u>1200</u> —	<u>245</u> 1,5	<u>100-200</u> 0,16-0,20	<u>200</u> 0,40-0,90	<u>10</u> 0,03	*
<i>Corophiidae</i>	*	*	<u>100-1600</u> 0,04-1,15	<u>800</u> 2,2	*	<u>50-100</u> 0,015-0,11
<i>Chironomidae</i>	<u>200-3000</u> 0,10-32,00	<u>1035-4853</u> 0,35-2,25	<u>100-6700</u> 0,03-5,30	<u>100-14400</u> 0,18-14,00	<u>130-8987</u> 0,02-4,29	<u>200-3800</u> 0,002-3,40
<i>Trichoptera</i>	<u>500</u> 8,5	<u>15</u> 0,01	<u>200</u> 0,18	<u>4900</u> 11,2	<u>8-70</u> 0,01-0,10	<u>300</u> 4,49
<i>Ephemeroptera</i>	<u>900</u> 10,8	<u>10-25</u> 0,01-0,05	*	<u>2000</u> —	*	<u>100</u> 0,73
<i>Heleidae</i>	*	<u>100-934</u> 0,02-0,22	*	*	<u>10-370</u> 0,01-0,30	<u>100</u> 0,02
Всього <i>Mollusca</i>	<u>300-1160</u> 1,3-435	<u>170-7600</u> 7,17-1664	<u>600-4000</u> 113,9-4773	<u>100-19800</u> 7,60—	<u>15-1053</u> 0,2-1000	<u>100-6600</u> 0,17-6179
Інші	<u>100</u> —	<u>20-778</u> 0,01-1,26	<u>100</u> 0,005-3,56	<u>100-300</u> 0,30-1,80	<u>15-200</u> 0,01-0,07	<u>50-200</u> 0,01-0,57
Без <i>Mollusca</i>	<u>200-8200</u> 0,10-38,3	<u>4839-18678</u> 1,70-12,46	<u>400-22600</u> 0,02-112,1	<u>700-21500</u> 1,00-26	<u>470-14588</u> 0,14-20,87	<u>700-16100</u> 0,24-19,88
Всього	<u>500-9500</u> 0,40-458,20	<u>5722-26278</u> 2,37-1676,46	<u>500-26600</u> 0,02-3813,00	<u>300-23200</u> 2,70-10741,10	<u>470-15641</u> 0,14-1016,32	<u>700-17600</u> 0,24-6199,00

Примітка. Над рискою - чисельність (екз/м²), під рискою - біомаса (г/м²); * – була відсутня; – - не визначалася

**Зміни показників макрозообентосу гирлової ділянки Десни в районі села
Пірнове в різні періоди часу (над рискою – чисельність, екз/м², під
рискою – біомаса, г/м²)**

Групи організмів	Рік, місяць		
	1932 червень	1986 вересень	2001 червень
<i>Oligochaeta</i>		<u>1500</u> 2,4	
<i>Tubificidae sp.</i>		<u>1500</u> 2,4	
<i>Chironomidae</i>		<u>2400</u> 7,1	<u>200</u> 0,03
<i>Lipiniella arenicola</i>		<u>800</u> 0,8	
<i>Polypedilum bicrenatum</i>		<u>100</u> 0,05	
<i>Chironomus plumosus Linne</i>		<u>1500</u> 6,3	
<i>Cladotanytarsus mancus</i>		<u>800</u> 0,1	
<i>Crycotopus algarum</i>			<u>100</u> 0,005
<i>Rheotanytarsus exiguus</i>			<u>100</u> 0,025
<i>Heleidae</i>		<u>100</u> 0,05	
<i>Gammaridae</i>			<u>300</u> 0,04
<i>Gammaridae sp.</i>			<u>300</u> 0,04
<i>Corophiidae</i>			<u>1900</u> 2,6
<i>Corophium sp. juv.</i>			<u>900</u> 0,22
<i>Corophium curvispinum</i>			<u>1000</u> 2,38
<i>Simulidae</i>			<u>200</u> 0,18
<i>Trichoptera</i>			<u>100</u> 2,95

Групи організмів	Рік, місяць		
	1932 червень	1986 вересень	2001 червень
<i>Hydropsicha ornatula</i>			<u>100</u> 2,95
<i>Gastropoda</i>	<u>300</u> 17,6	<u>1300</u> 221,8	<u>1700</u> 49,6
<i>Borysthenia naicina</i>		<u>100</u> 1,8	
<i>Lithoglyphus naticoides</i>	<u>300</u> 17,6	<u>11200</u> 220	<u>1700</u> 49,6
Всього <i>Mollusca</i>		<u>11300</u> 221,8	<u>1700</u> 49,6
Без <i>Mollusca</i>		<u>4000</u> 9,55	<u>2700</u> 5,8
Всього	<u>300</u> 17,6	<u>15300</u> 231,35	<u>4400</u> 55,4
Кількість видів в пробі	1	8	8

Таблиця А.3

**Представленість окремих груп безхребетних в ценозах основного русла
р. Десни в липні 1999 року**

Групи організмів	Псаммопелофільний			Пелореофільний			Псаммореофільний		
	к-сть видів	зустріч. %	чисельність біомаса	к-сть видів	зустріч. %	чисельність біомаса	к-сть видів	зустріч. %	чисельність біомаса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Spongia		*		1	25%	— —		*	
Nematoda	1	50%	<u>100-200</u> 0,01-0,03	1	25%	<u>200-200</u> 0,02-0,02	1	38%	<u>100-300</u> 0,002-0,005
Oligochaeta	10	67%	<u>200-8900</u> 0,06-5,47	10	100%	<u>1700-21000</u> 0,59-107,2	7	88%	<u>200-15300</u> 0,06-0,86
Gammaridae	1	17%	<u>200-200</u> 0,13-0,13	*			*		
Corophiidae	1	33%	<u>100-1600</u> 0,04-1,15	1	25%	<u>600-600</u> 0,77-0,77	1	25%	<u>50-100</u> 0,015-0,11
Hydrocarina		*		1	25%	<u>100-100</u> 0,57-0,57		*	
Odonata	1	17%	<u>100-100</u> 0,014-0,014	1	25%	<u>100-100</u> 3,56-3,56		*	
Ephemeroptera	1	17%	<u>100-100</u> 0,73-0,73	*			*		
Hirudinea	1	17%	<u>100-100</u> 0,2-0,2	1	25%	<u>200-200</u> 0,16-0,16		*	

Продовження табл. А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Chironomidae	17	100%	$\frac{100-6700}{0,03-5,3}$	8	50%	$\frac{600-1500}{0,14-3,4}$	10	75%	$\frac{200-1600}{0,002-0,095}$
Chironomidae лял.	1	17%	$\frac{100-100}{0,22-0,22}$	*			*		
Heleidae	*			*			1	13%	$\frac{100-100}{0,02-0,02}$
Coleoptera	1	17%	$\frac{100-100}{0,27-0,27}$	*			1	13%	$\frac{100-100}{0,005-0,005}$
Trichoptera	2	17%	$\frac{200-200}{0,18-0,18}$	2	25%	$\frac{300-300}{4,49-4,49}$	*		
Lepidoptera	*			*			1	13%	$\frac{50-50}{0,01-0,01}$
Simulidae	*			1	25%	$\frac{100-100}{0,22-0,22}$	*		
Gastropoda	3	83%	$\frac{100-1200}{0,05-670}$	3	75%	$\frac{1200-6500}{587,94-2269,2}$	*		
Bivalvia	5	50%	$\frac{200-900}{73-2009,17}$	4	75%	$\frac{100-1600}{1431,5-4298}$	*		

Примітка. Чисельник: мінімальне-максимальне значення чисельності (екз/м²), знаменник: мінімальне-максимальне значення біомаси (г/м²); * - була відсутня; – - не визначалась

Таблиця А.4

Поширеність видів макрофауни гідробіонтів в різних біотопах басейну

Десни в р-ні с. Новосілки (2002-04 рр.)

№ з/п	Групи організмів	Русло, пісок	Русло, замулений пісок	Заплавні озера	Дрифт
1	2	3	4	5	6
1	Nematoda	+	+	+	+
	Oligochaeta				
2	<i>Eiseniella tetraedra</i>			+	
3	<i>Isochaetis newaensis</i>	+			
4	<i>Limnodrilus claparedeanus</i>	+	+	+	
5	<i>Limnodrilus helveticus</i>	+			
6	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	+			
7	<i>Limnodrilus sp.</i>	+	+	+	
8	<i>Nais barbata</i>				+
9	<i>Nais communis</i>	+	+		+
10	<i>Nais elingius</i>				+

Продовження табл. А.4

1	2	3	4	5	6
11	<i>Nais simplex</i>			+	
12	<i>Nais pardulis</i>				+
13	<i>Nais pseudooptusa</i>				+
14	<i>Nais variabilis</i>		+		+
15	<i>Paranais litoralis</i>	+			
16	<i>Pigustiella blanci</i>			+	
17	<i>Propappus volki</i>	+			
18	<i>Psammorictides barbatus</i>	+		+	
19	<i>Potamotrix hammoniensis</i>		+	+	
20	<i>Potamotrix moldaviensis</i>	+	+	+	
21	<i>Specoria jasinae</i>			+	
22	<i>Stylaria lacustris</i>	+	+	+	+
23	<i>Tubifex tubifex</i>			+	
	Chironomidae				
24	<i>Ablabesmyia monilis</i>			+	+
25	<i>Cladotanytarsus mancus</i>	+	+	+	+
26	<i>Chironomus plumosus</i>	+	+	+	+
27	<i>Clinotanytus nervosus</i>			+	
28	<i>Corynoneura cellensis</i>			+	
29	<i>Cricotopus algarum</i>			+	+
30	<i>Cricotopus demeijeri</i>	+			
31	<i>Cricotopus latidentatus</i>				+
32	<i>Cricotopus silvestris</i>		+	+	+
33	<i>Cryptochironomus defectus</i>		+	+	
34	<i>Cryptochironomus vulneratus</i>		+		
35	<i>Cryptochironomus macropodus</i>	+			
36	<i>Cryptochironomus monstrosus</i>	+			
37	<i>Diamesa insignipes</i>			+	+
38	<i>Diamesa gaedi</i>				+

1	2	3	4	5	6
39	<i>Endochironomus albipennis</i>			+	
40	<i>Endochironomus impar</i>			+	
41	<i>Endochironomus tendens</i>			+	
42	<i>Eukiefferiella gospita</i>				+
43	<i>Eukiefferiella bicolor</i>				+
44	<i>Eukiefferiella longicalcar</i>		+	+	+
45	<i>Glyptotendipes gripecovieni</i>			+	+
46	<i>Beckidia zabolotzkii</i>	+			+
47	<i>Harnishia fuscimana</i>	+		+	+
48	<i>Limnochironomus nervosus</i>	+	+	+	+
49	<i>Limnochironomus tritomus</i>			+	+
50	<i>Lipiniella arenicola</i>	+	+	+	+
51	<i>Micropsectra praecox</i>			+	+
52	<i>Orthocladius corosiensis</i>				+
53	<i>Orthocladius potamophilis</i>				+
54	<i>Orthoclaadiinae gen. simulans</i>				+
55	<i>Orthoclaadiinae gen. triguetra</i>				+
56	<i>Parachironomus pararostratus</i>			+	+
57	<i>Parachironomus vitosus</i>		+		
58	<i>Paratanytarsus lauterbornii</i>			+	
59	<i>Paratendipes intermedius</i>	+		+	
60	<i>Pentapedilum exsectum</i>			+	
61	<i>Pogastiella orophila</i>				+
62	<i>Polypedilum convictum</i>			+	+
63	<i>Polypedilum scalaenum</i>	+	+	+	+
64	<i>Polypedilum bicrenatum</i>		+		+
65	<i>Polypedilum nubeculosum</i>	+		+	+
66	<i>Procladius ferrugineus</i>			+	
67	<i>Psectrocladius dilatatus</i>				+
68	<i>Psectrocladius psilopterus</i>			+	+

1	2	3	4	5	6
69	<i>Rheotanytarsus exiguus</i>	+		+	+
70	<i>Sergentia longiventris</i>			+	+
71	<i>Stempelina bausei</i>				+
72	<i>Stictochironomus histrio</i>				+
73	<i>Tanytarsus gregarius</i>			+	
74	<i>Tanypus villipennis</i>			+	
75	<i>Thienemaniella flaviforceps</i>				+
76	<i>Xenochironomus xenolabis</i>				+
	Hirudinea				
77	<i>Erpobdella lineata</i>			+	
78	<i>Erpobdella octoculata</i>			+	
79	<i>Glossiphonia concolor</i>			+	
80	<i>Haemiclepsis marginata</i>			+	
81	<i>Helobdella stagnalis</i>			+	
	Ephemeroptera				
82	<i>Baetis pioculatus</i>				+
83	<i>Baetis sp.</i>			+	
84	<i>Caenis horaria</i>			+	+
85	<i>Caenis robusta</i>			+	
86	<i>Cloeon dipterum</i>			+	
87	<i>Ecdyonurus affinis</i>			+	
88	<i>Heptagenia sulfurea</i>			+	
	Isopoda				
89	<i>Asellus aquaticus</i>		+	+	
90	<i>Heleidae</i>	+	+	+	
	Odonata				
91	<i>Aeshna sp.</i>			+	
92	<i>Platycnemis pennipes</i>			+	
93	<i>Simuliidae</i>		+	+	+

1	2	3	4	5	6
	Mysidae				
94	<i>Lymnomyia benedeni</i>				+
95	<i>Paramysis lacustris</i>				+
	Corophiidae				
96	<i>Corophium curvispinum</i>				
	Gammaridae		+		+
97	<i>Dikerogammarus villosus</i>	+	+		+
98	<i>Rivulogammarus lacustris</i>	+		+	+
99	<i>Pontogammarus obesus</i>		+		
	Diptera				
100	<i>Atherix sp.</i>			+	
101	<i>Chaoborus sp.</i>			+	+
102	<i>Tipula sp.</i>		+		
103	<i>Tabanus sp.</i>		+	+	
	Trichoptera				
104	<i>Acentropus niveus</i>			+	
105	<i>Ecnomus tenellus</i>			+	+
106	<i>Hydropsyshe ornatula</i>			+	
107	<i>Hydropsyshe sp.</i>				+
108	<i>Stenophilax stellatus</i>			+	
109	<i>Polycenyropus flavomaculatus</i>			+	
	Megaloptera				
110	<i>Sialis sp.</i>			+	
	Coleoptera				
111	<i>Agabus sp.</i>			+	+
112	<i>Gyrinus sp.</i>				+
113	<i>Rhantus sp.</i>			+	
114	<i>Haliphus sp.</i>			+	
	Lepidoptera				
115	<i>Nymphula nimpheata</i>			+	

1	2	3	4	5	6
116	<i>Paranoix sp.</i>			+	
	Coelenterata				
117	<i>Hydra sp.</i>			+	+
	Gastropoda				
118	<i>Armiger crista</i>			+	
119	<i>Anysus sp.</i>			+	
120	<i>Bythinia tentaculata</i>			+	
121	<i>Lithoglyphus naticoides</i>	+	+	+	+
122	<i>Limnaea ovata</i>			+	
123	<i>Limnaea glutinosa</i>			+	
124	<i>Limnaea pallustris</i>			+	
125	<i>Planorbis carientatus</i>			+	
126	<i>Planorbis comfotus</i>			+	
127	<i>Theodoxus fluviatilis</i>		+	+	
128	<i>Valvata depressa</i>			+	+
129	<i>Valvata cristata</i>			+	
130	<i>Valvata macrostoma</i>			+	
131	<i>Viviparus viviparus</i>		+	+	
	Bivalvia				
132	<i>Euglesa sp.</i>		+	+	
133	<i>Neopisidium alpinum</i>			+	
134	<i>Sphaeriastrum rivicola</i>	+	+	+	
135	<i>Sphaerium nitidum</i>	+		+	
136	<i>Sphaerium nucleus</i>			+	
137	<i>Sphaerium corneum</i>			+	
138	<i>Pisidium amnicum</i>		+	+	
139	<i>Pisidium inflatum</i>		+	+	
140	<i>Unio pictorum</i>	+		+	
	Кількість таксонів	32	35	99	60

**Розвиток макрозообентосу до та після повені 2004 року у водоймах
різного типу басейну Десни**

Групи організмів	Макрозообентос екз/м ² ; г/м ²					
	Десна, русло		Озеро II типу		Озеро III типу	
	до повені	після повені	до повені	після повені	до повені	після повені
1	2	3	4	5	6	7
Nematoda	<u>400</u> 0,04		<u>400</u> 0,02	<u>100</u> 0,01	<u>100</u> 0,01	<u>200</u> 0,02
Collembola			<u>100</u> 0,02			
<i>Podura aquata</i>			<u>100</u> 0,02			
Oligochaeta		<u>5000</u> 2,58	<u>100</u> 0,01	<u>5300</u> 1,07	<u>2100</u> 2,75	<u>1700</u> 0,87
<i>Stylaria lacustris</i>		<u>2000</u> —		<u>800</u> —		<u>300</u>
<i>Tubificidae</i> sp. juv.		<u>1000</u> —		<u>1200</u> —		<u>400</u> —
<i>Limnodrylus</i> sp.		<u>2000</u> —		<u>1200</u> —	<u>600</u> —	<u>1000</u> —
<i>Nais simplex</i>			<u>100</u> 0,01			
<i>Limnodrylus claparadeanus</i>					<u>1500</u> —	
<i>Potamotrix moldaviensis</i>				<u>1000</u> 900		
Chironomidae		<u>4200</u> 1,11	<u>1800</u> 0,8	<u>9300</u> 3,83	<u>800</u> 0,94	<u>400</u> 0,56
<i>Cladotanytarsus mancus</i>		<u>300</u> —		<u>200</u> —		
<i>Diamesa insignipes</i>			<u>800</u> —			
<i>Ortocladiinae</i> sp.			<u>500</u> —	<u>200</u> —	<u>300</u> —	
<i>Eukiefferiella longicalcar</i>		<u>2000</u> —	<u>100</u> —	<u>8000</u> —		
<i>Diplocladius caltrieger</i>		<u>100</u> —				
<i>Crycotopus algarum</i>		<u>800</u> —			<u>300</u> —	

1	2	3	4	5	6	7
<i>Parachironomus vitosus</i>		<u>100</u> –				
<i>Cryptochironomus sp.</i>		<u>400</u> –				
<i>Polypedilum breviantenatum</i>		<u>400</u> –				
<i>Micropsectra praeox</i>				<u>200</u> –		
<i>Endochironomus tendens</i>				<u>100</u> –		
<i>Tanypus villipennis</i>				<u>300</u> –		
<i>Polypedilum nubeculosum</i>				<u>100</u> –		
<i>Cryptochironomus defectus</i>				<u>200</u> –		<u>100</u> –
<i>Sergentia longiventris</i>			<u>100</u> –			
<i>Corynoneura cellensis</i>			<u>100</u> –		<u>100</u> –	
<i>Polypedilum scalaenum</i>			<u>200</u> –			
<i>Clinotanypus nervosus</i>					<u>100</u> –	
<i>Psectrocladius psilopterus</i>						<u>200</u> –
<i>Tanypus sp.</i>						<u>100</u> –
Chironomidae pupae			<u>200</u> 0,1			
Hirudinea						<u>400</u> 0,78
<i>Helobdella stagnalis</i>						<u>300</u> –
<i>Erpobdella octoculata</i>						<u>100</u> –
Ephemeroptera			<u>200</u> 0,24		<u>3300</u> 7,4	<u>200</u> 1,22
<i>Heptagenia sulfurea</i>			<u>100</u> –			
<i>Caenis horaria</i>			<u>100</u> –		<u>2800</u> –	<u>200</u> 1,22

1	2	3	4	5	6	7
<i>Cloeon dipterum</i>					$\frac{500}{-}$	
Isopoda					$\frac{100}{3,7}$	
<i>Asellus aquaticus</i>					$\frac{100}{3,7}$	
Heleidae		$\frac{100}{0,15}$	$\frac{1400}{0,25}$			
Simulidae		$\frac{300}{0,15}$				
Corophiidae		$\frac{100}{0,05}$				
<i>Corophiidae</i> sp. juv.		$\frac{100}{0,05}$				
Gammaridae		$\frac{400}{0,62}$				
<i>Gammaridae</i> sp. juv.		$\frac{400}{0,62}$				
Diptera	$\frac{200}{1,17}$		$\frac{300}{0,26}$			
<i>Psychodidae</i> sp.			$\frac{300}{0,26}$			
<i>Diptera</i> sp.	$\frac{200}{1,17}$					
Trichoptera		$\frac{100}{0,03}$			$\frac{200}{0,02}$	
<i>Stenophilax stellatus</i>					$\frac{200}{0,02}$	
<i>Trichoptera</i> sp. juv.		$\frac{100}{0,03}$				
Coleoptera				$\frac{100}{0,05}$	$\frac{200}{0,63}$	$\frac{100}{0,48}$
<i>Agabus</i> sp.					$\frac{100}{0,21}$	
<i>Rhantus</i> sp.						$\frac{100}{0,48}$
<i>Halipus</i> sp.				$\frac{100}{0,05}$	$\frac{100}{0,42}$	
Lepidoptera					$\frac{100}{0,01}$	
<i>Paranoix</i> sp.					$\frac{100}{0,01}$	

1	2	3	4	5	6	7
Tipulidae				<u>100</u> 0,45		
<i>Palacrocera replicata</i>				<u>100</u> 0,45		
Gastropoda	<u>400</u> 11	<u>700</u> 28,02		<u>1400</u> 321,6	<u>400</u> 1489	<u>400</u> 33
<i>Viviparus viviparus</i>				<u>100</u> 315	<u>400</u> 1489	
<i>Limnea ovata</i>				<u>1200</u> 6,4		<u>100</u> –
<i>Limnea glutinosa</i>						<u>300</u> –
<i>Planorbis sp.</i>				<u>100</u> 0,2		
<i>Valvatidae sp.</i>		<u>300</u> 0,02				
<i>Litchoglyphus naticoides</i>	<u>400</u> 11	<u>400</u> 28				
Bivalvia	<u>100</u> 14	<u>200</u> 0,98		<u>100</u> 0,02		<u>600</u> 11934
<i>Unio pictorum</i>						<u>300</u> 11923
<i>Sphaerium sp.</i>		<u>200</u> 0,98				
<i>Sphaerium nitidum</i>						<u>200</u> 8
<i>Sphaerium corneum</i>						<u>100</u> 3
<i>Pisidium inflatum</i>	<u>100</u> –					
<i>Sphaeriidae sp.</i>				<u>100</u> 0,02		
Всього Mollusca	<u>500</u> 25	<u>900</u> 29		<u>1500</u> 321,62	<u>400</u> 1489	<u>1000</u> 11967
Без Mollusca	<u>600</u> 1,21	<u>10200</u> 4,69	<u>4500</u> 1,7	<u>15400</u> 6,89	<u>8800</u> 16,06	<u>3000</u> 3,93
Всього	<u>1100</u> 26,21	<u>11100</u> 33,69	<u>4500</u> 1,7	<u>16900</u> 328,51	<u>9200</u> 1505,6	<u>4000</u> 11971
К-сть видів	4	18	14	21	16	16

Примітка. Над рискою – чисельність, під рискою – біомаса; «–» – біомасу не визначено (для деяких видів наведено тільки чисельність; чисельність і біомасу наведено для всіх груп макробезхребетних).

**Інтенсивність дрефту макробезхребетних русла Десни
(в р-ні с. Новосілки) до та після повені**

Групи організмів	Дрифт, русло, екз. в пробі (дві повторності)			
	до повені		після повені	
Oligochaeta	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{6}{0,6}$	$\frac{5}{0,2}$
<i>Lumbriculidae sp.</i>		1		
<i>Nais variabilis</i>	1			
<i>Nais sp.</i>			2	
<i>Stylaria lacustris</i>			4	3
<i>Naididae sp. Juv.</i>				2
Chironomidae	$\frac{4}{0,7}$	$\frac{2}{0,3}$	$\frac{12}{9}$	$\frac{8}{2}$
<i>Cryptotopus silvestris</i>		1		
<i>Cladotanytarsus mancus</i>		1		
<i>Diamesa insignipes</i>	1			
<i>Rheotanytarsus exiguus</i>	1		1	
<i>Ortocladiinae sp.</i>	2			1
<i>Limnochironomus nervosus</i>			1	
<i>Eukiefferiella longicalcar</i>			8	7
<i>Psectrocladius dilatatus</i>			2	
Chironomidae pupae			$\frac{3}{2}$	$\frac{1}{0,1}$
Simuliidae		$\frac{1}{3,5}$	$\frac{34}{6,2}$	$\frac{28}{9,5}$
Chaoborus	$\frac{1}{8,5}$	$\frac{1}{4}$		
Corophiidae			$\frac{2}{0,4}$	
<i>Corophiidae sp. Juv.</i>			2	
Plecoptera			$\frac{1}{0,1}$	
Gammaridae				$\frac{2}{0,2}$
<i>Gammaridae sp. Juv.</i>				2
Trichoptera				$\frac{3}{0,5}$

Групи організмів	Дрифт, русло, екз. в пробі (дві повторності)			
	до повені		після повені	
<i>Trichoptera sp. Juv.</i>				3
Всього	<u>7</u> 9,3	<u>5</u> 8,3	<u>58</u> 18,3	<u>47</u> 12,5
К-сть видів	5	5	10	8

Примітка. Для видів наведена тільки чисельність. Чисельність і біомаса надані тільки для груп макробезхребетних. Над рискою – чисельність, під рискою – біомаса.

Таблиця А.7

Індекси спільності Серенсена

	Десна В	Судость	Десна Н	Десна В	Сейм	Десна Н	Десна В	Снов	Десна Н
Десна В	Пісок	0,17:0,10	0,14:0,32	0,20:0,56	0,18:0,57	0,20:0,32	0,17:0,25	0,15:0,29	0,14:0,38
0,14	Судость	З. пісок	0,44:0,13	0,29:0,10	0,40:0,00	0,57:0,13	0,50:0,00	0,35:0,12	0,33:0,12
0,34	0,36	Десна Н	З. пісок	0,63:0,30	0,71:0,25	0,50:0,57	0,67:0,18	0,32:0,13	0,40:0,13
0,41	0,30	0,49	Десна В	С.з.пісок	0,47:0,50	0,50:0,43	0,71:0,12	0,40:0,09	0,38:0,09
0,50	0,30	0,52	0,44	Сейм	З. пісок	0,62:0,13	0,53:0,00	0,38:0,22	0,47:0,22
0,37	0,39	0,54	0,52	0,40	Десна Н	С.з.пісок	0,71:0,55	0,53:0,25	0,38:0,25
0,31	0,40	0,56	0,40	0,33	0,70	Десна В	З. пісок	0,47:0,31	0,44:0,31
0,19	0,20	0,33	0,23	0,35	0,36	0,44	Снов	З. пісок	0,42:1,00
0,31	0,19	0,32	0,14	0,27	0,41	0,29	0,72	Десна Н	З. пісок

Примітка: вище діагоналі (справа) – бентос: дрифт; нижче діагоналі (зліва) – спільні індекси по бентосу та дрифту. Десна В та Десна Н – Десна, відповідно, вище та нижче притоки; З. пісок та С. з. пісок – біотопи: замулений пісок та слабо замулений пісок

Таблиця А.8

Кількісні показники розвитку макрзообентосу та дрифту

Показники	Десна В	Судость	Десна Н	Десна В	Сейм	Десна Н	Десна В	Снов	Десна Н
Nb , екз/м ²	600	2700	5100	2000	5618	11400	7400	6600	14500
Bb , г/м ²	0,07	2,29	8302,42	60,99	127,46	149,77	159,14	24,37	374,01
Nd , екз.	14	4	9	20	16	7	11	6	4
Bd , г	2,1	3,0	1,3	6,9	2,6	38,7	50,5	1,4	72

Примітка. Десна В та Десна Н – Десна, відповідно, вище та нижче притоки; Nb та Bb – відповідно чисельність та біомаса бентосу; Nd та Bd – відповідно чисельність та біомаса дрифту у екземплярах та грамах за 30 хвилин експозиції. Дані по дрифту наведені, як середні з двох повторностей.

**Чисельність і біомаса зообентосу гирлових ділянок приток Десни
в різні періоди часу**

Групи	Притоки							
	Шостка		Сейм		Снов		Остер	
	1960- 1961	1999- 2004	1960- 1961	1999- 2004	1960- 1961	1999- 2004	1960- 1961	1999- 2004
<i>Oligochaeta</i>	<u>550</u> 0,3	<u>22900</u> 7,02	<u>4120</u> 6,26	<u>4040</u> 5,586	<u>4640</u> 15,52	<u>4100</u> 5,587	<u>1700</u> 19,24	<u>3000</u> 19,5
<i>Chironomidae</i>	<u>100</u> 0,1	<u>14000</u> 3,15	<u>1700</u> 1,98	<u>7241</u> 2,15	<u>3100</u> 1,1	<u>8150</u> 1,805	<u>170</u> 0,07	*
<i>Heleidae</i>	*	<u>100</u> 0,05	<u>216</u> 0,04	<u>220</u> 0,038	<u>20</u> 0,04	<u>50</u> 0,006	*	*
<i>Diptera</i>	*	<u>200</u> 0,11	<u>24</u> 0,02	*	<u>20</u> 0,1	*	<u>34</u> 0,03	*
<i>Varia</i>	*	<u>21200</u> 25,575	<u>111</u> 0,02	<u>660</u> 1,176	<u>100</u> 0,06	<u>5125</u> 19,35	<u>35</u> 0,01	<u>900</u> 5,61
без <i>Mollusca</i>	<u>650</u> 0,4	<u>58400</u> 35,905	<u>6181</u> 8,33	<u>12140</u> 8,95	<u>7900</u> 16,88	<u>15550</u> 26,02	<u>1939</u> 19,35	*
<i>Mollusca</i>	*	<u>7900</u> 60,95	*	<u>900</u> 62,088	<u>4240</u> 309,5	<u>1433</u> 610,81	*	*
Загальна	<u>650</u> 0,4	<u>66300</u> 96,855	<u>6337</u> 19,78	<u>13240</u> 169,038	<u>12140</u> 326,38	<u>18100</u> 637,574	<u>1939</u> 19,35	<u>3900</u> 25,11

Примітка. Над рискою – чисельність, екз/м², під рискою – біомаса, г/м²; „*” – не визначались.

Таблиця А.10

**Показники якості води руслової ділянки р. Десни за даними
макрозообентосу в різні роки досліджень**

Пункт відбору проби	Показники					
	Рік	R&B	TBI	Клас	Категорія	ГУ
1	2	3	4	5	6	7
Гирло Десни	1999	1,84	5	2-3		20
		2,12	8	2	чиста-достатньо чиста	63
	2001	2,36	4	3-4		25
Десна біля с. Літки	1933	1,55	2	2-5		48
	2001	2,84	2	3-5		0
Десна біля с. Вища Дубешня	1999	1,55	2	2-5		99
		*	2			29
	2012	1,84	3	2-4		21
Десна біля с. Пірнове	1933	2,2	0			0
	1986	3,75	3	3-5		0
	2001	2,17	5	3	слабо-помірно забруднена	0
Десна біля м. Остер	1986	3,75	3	4-5		14
	1999	2,69	4	3-4		10

1	2	3	4	5	6	7
Десна біля м. Остер	2012	2,81	4	3-4		57
		1,94	3	2-4		58
Десна біля м. Моровськ	1933	3,8	2	5	дуже брудна	75
		2,2	2	3-5		8
	1986	1,9	5	2-3		0
Десна біля с. Максим	1986	2,13	6	3	слабо забруднена	27
	1999	1,25	3	2-4		60
		2,65	8	2-3		80
	2012	2,57	3	3-4		78
Десна нижче м. Чернігова	1933	2,07	3	3-4		87
		*	2			0
	1986	2,9	2	3-5		57
	1999	3,55	3	4-5		100
		2,2	2	3-5		100
		2,35	3	3-4		31
	2000	2,26	2	3-5		38
	2012	2,15	2	3-5		41
Десна вище Чернігова, нижче впадіння р. Снов	1933	1,98	2	2-5		0
		2,14	7	2-3		54
		1,55	2	2-5		36
	1999	1,2	3	2-4		95
	2003	2,23	4	3-4		39
	2012	2,27	3	3-4		43
Десна вище впадіння р. Снов	1933	2,2	2	3-5		40
	2003	2,27	3	3-4		38
		2,18	3	3-4		30
Десна нижче впадіння р. Шостка	1986	2,83	3	3-4		48
	1999	2,11	3	3-4		53
Десна біля м.Новгород-Сіверський	1986	3,42	2	4-5		50
	2012	2,06	3	2-4		62
Десна біля с. Камінь	1999	2,07	3	2-4		*
		*	2			*
		2,11	7	2-3		2
	2000	*	2			*
	2001	2,38	6	3	слабо забруднена	58
	2003	2,1	8	2-3		29
		2,0	2	2-5		50
		1,99	4	2-4		28
	2012	2,33	3	3-4		44
		2,1	2	3-5		32
Десна нижче м. Біла Берізка	1986	2,08	2	3-5		0
		2,25	3	3-4		3
	1999	2,07	3	3-4		0
		*	2			0
		2,11	7	2-3		2
		2,5	2	3-5		0
	2012	2,16	3	3-4		23

Додаток Б

Таблиця Б.1

**Список видів безхребетних макрозообентосу, зоофітосу та дрифту в
басейні р. Десни за дослідженнями 1986–2012 рр.**

Вид	Русло	Притоки	Заплава
Ostracoda			
Ostracoda sp.		+	+
Hydrozoa			
Hydra sp.		+	+
Nematoda			
Nematoda sp.	+	+	+
Oligochaeta			
Amphichaete leudigi (Tauber)		+	
Chaetogaster diaphanus (Gruithuisen, 1828)	+		
Chaetogaster diastrophus (Gruithuisen, 1828)	+		
Dero digitata (Mueller, 1773)	+		
Eiseniella tetraedra (Savigny)	+	+	+
Enchytraeidae sp.			+
Genus sp.	+		
Limnodrilus claparadeanus Ratzel	+	+	+
Limnodrilus helveticus Piguet, 1913	+	+	
Limnodrilus hofmeisteri Claparede	+	+	
Limnodrilus nevaensis Mich.,	+		
Limnodrilus sp.	+	+	+
Limnodrilus udekemianus Claparede	+		
Lumbriculidae sp.	+		
Naididae sp.	+	+	+
Nais barbata Muller 1774	+	+	+
Nais communis Piguet	+		+
Nais pardalis Piguet	+		+
Nais simplex Piguet	+		+
Nais sp.	+		+
Nais variabilis Piguet	+		+
Oligochaeta sp.	+		
Ophidonais serpentina (O.F. Müller, 1773)	+		
Paranais litoralis (Müller, 1780)	+		
Piguetiella blanci (Piguet)			+
Potamotrix hammoniensis (Michaelsen)	+	+	+
Potamotrix moldaviensis (Vejdovsky & Mrazek)	+	+	+
Propappus volki Michaelsen	+	+	
Psammorictides albicola (Michaelsen)		+	

Продовж. табл. Б.1

Вид	Русло	Притоки	Заплава
<i>Psammorictides barbatus</i> (Grube)	+	+	+
<i>Psammoryctides</i> sp.	+		
<i>Rhynchelmis limnosella</i> Hoffmeister		+	+
<i>Specaria josinae</i> (Vejdovsky 1883)			+
<i>Stylaria lacustris</i> Linne	+	+	+
<i>Tubifex tubifex</i> (O.F. Muller)	+	+	+
<i>Tubificidae</i> sp.	+	+	+
<i>Tubificidae</i> sp. juv.		+	
Hirudinea			
<i>Erpobdella octoculata</i> (Linne)	+	+	+
<i>Erpobdella octoculata</i> (Linne)	+		
<i>Glossiphonia complanata</i> (Linne)	+	+	+
<i>Glossiphonia concolor</i> (Apathy, 1888).			+
<i>Glossiphonia heteroclita</i> (Linnaeus, 1761)	+		
<i>Haemiclepsis marginata</i> (O.F. Muller, 1744)			+
<i>Helobdella stagnalis</i> (Linne)	+	+	+
<i>Herpobdella lineata</i> (O.F. Muller, 1774).			+
<i>Herpobdella nigricollis</i> (Brandes 1900).	+		
<i>Herpobdella testacea</i> (Savigny, 1820);	+		
Gastropoda			
<i>Amiger</i> (Planorbis) <i>crista</i> (Linne)			+
<i>Anysus</i> (Planorbis) <i>vortex</i> (Linne)			+
<i>Anysus septemgyratus</i> (Rossmässler, 1835)			+
<i>Anysus</i> sp.			+
<i>Anysus spirorbis</i> (Linnaeus, 1758)			+
<i>Armiger crista</i> (Linnaeus, 1758)			+
<i>Bithynia leatschi</i> (Scheppard)			+
<i>Bithynia tentaculata</i> (Linne)	+	+	+
<i>Borysthenia naticina</i> (Menke)	+	+	+
<i>Choanomphalus riparius</i> (Westerlund, 1865)			+
<i>Gastropoda</i> sp.			+
<i>Hippetius fontana</i> (Lightfoot 1786)			+
<i>Hyppetius</i> sp.			+
<i>Limnaea stagnalis</i> (Linne)			+
<i>Lithoglyphus naticoides</i> C.Pfeifer	+	+	+
<i>Lymnaea</i> (Galba) <i>trunculata</i> (O. F. Müller, 1774)			+
<i>Lymnaea glutinosa</i> (O.F.Müller, 1774).			+
<i>Lymnaea intermedia</i> Lamarck, 1822.			+
<i>Lymnaea ovata</i> (Draparnaud, 1805).			+
<i>Lymnaea patula</i> (Da Costa, 1778).			+
<i>Lymnaea</i> sp.		+	+
<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)			+
<i>Lymnaea palustris</i> (O. F. Müller, 1774)			+
<i>Lymnaeidae</i> sp.			+

Вид	Русло	Притоки	Заплава
<i>Physa fontinalis</i> (Linne)	+		+
<i>Planorbidae</i> sp.			+
<i>Planorbis</i> (<i>Anysus</i>) <i>vortex</i> Müller, 1774		+	
<i>Planorbis carintatus</i> O. F. Müller, 1774			+
<i>Planorbis contortus</i> Linn.			+
<i>Planorbis glaber</i> L.			+
<i>Planorbis</i> sp.	+		+
<i>Segmertina sermiani</i> Bourguignat in Servian, 1881			+
<i>Theodoxus fluviatilis</i> (Linne)	+	+	+
<i>Valvata ambigua</i> Westerlund, 1873	+		
<i>Valvata cristata</i> O.F. Muller		+	+
<i>Valvata depressa</i> C. Pfeiffer, 1821	+		+
<i>Valvata macrostoma</i> Mörch, 1864		+	+
<i>Valvata piscinalis</i> (O. F. Müller, 1774)	+		+
<i>Valvata</i> sp.			
<i>Viviparus contectus</i> (Millet)	+		+
<i>Viviparus contectus</i> (Millet)			
<i>Viviparus viviparus</i> (Linne)			
<i>Viviparus viviparus</i> (Linne)	+	+	+
Bivalvia			
<i>Anadonta cygnea</i> (Linne)	+		
<i>Anadonta</i> sp.		+	
<i>Crassiana crassa</i> (Philipsson, 1788).	+		
<i>Crassiana nana</i> (Rossmässler, 1836)	+		
<i>Euglesa obtusalis</i> (Lamarck, 1818).		+	
<i>Euglesa personata</i> (Malm, 1855)	+		
<i>Euglesa</i> sp. (<i>Cyclocalyx</i>)	+	+	+
<i>Euglesa supina</i> (Schmidt, 1851).	+		
<i>Neopisidium alpinum</i> (Odhner, 1938)		+	
<i>Neopisidium torquatum</i> (Stelfox, 1918)	+		
<i>Pisidium amnicum</i> (O.F. Muller)	+	+	+
<i>Pisidium inflatum</i> Muhlfield	+	+	+
<i>Pisidium</i> sp.	+		
<i>Pseudoanadonta anatina</i> (Linneaus, 1758)	+		
<i>Sphaeriastrum rivicola</i> (Lamarck)	+	+	+
<i>Sphaeriidae</i> sp.		+	+
<i>Sphaerium corneum</i> (Linne)	+	+	+
<i>Sphaerium nitidum</i> Jenyus	+		+
<i>Sphaerium nucleus</i> (Studer)		+	+
<i>Sphaerium</i> sp.	+	+	+
<i>Unio longirostris</i> Rossmassler, 1836	+		
<i>Unio pictorum</i> (Linne)	+	+	+
<i>Unio</i> sp.	+		
<i>Unio tumidus</i> Philipson	+	+	
<i>Unionidae</i> sp.	+		+

Вид	Русло	Притоки	Заплава
Collembola			
<i>Podura aquatica</i> Poda, 1761		+	+
Crustacea			
<i>Argulus foliaceus</i> Linne, 1758			+
Mysidaceae			
<i>Limnomysis benedeni</i> Czern., 1882	+		
Cumacea			
<i>Pterocuma pectinata</i> Sowinsky	+		
Isopoda			
<i>Asellus aquaticus</i> (Linne)	+	+	+
Corophiidae			
<i>Corophiidae</i> sp.	+		
<i>Corophium curvispinum</i> G.O.Sars	+	+	
<i>Corophium mucronatum</i> G.O. Sars		+	
<i>Corophium</i> sp.	+		+
Gammaridae			
<i>Chaetogammarus warpachowskyi</i> Sars, 1897	+		
<i>Dikerogammarus haemobaphes</i> (Eichwald)	+	+	
<i>Dikerogammarus villosus</i> (Sowinsky, 1894)	+		
<i>Gammaridae</i> sp.	+	+	
<i>Pontogammarus crassus</i> (G. O. Sars, 1894)	+		
<i>Pontogammarus obesus</i> (Sars, 1896),	+		
<i>Pontogammarus</i> sp.	+		
<i>Rivulogammarus lacustris</i> G.O.Sars	+	+	+
Hydrocarina			
<i>Hydrachna geographica</i> Muller, 1776		+	
<i>Hydrochorentes unguatus</i> Koch.		+	
<i>Hydrocarina</i> sp.	+	+	+
<i>Piona nodata</i> (Muller, 1776)			+
Decapoda			
<i>Astacus leptodactylus</i> Eschscholtz, 1823		+	
Odonata			
<i>Aeschna</i> sp.	+		+
<i>Argion virgo</i> (Linnaeus, 1758),			+
<i>Coenagrion armatum</i> Charpentier, 1840			+
<i>Coenagrion</i> sp.			+
<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus, 1758)			+
<i>Enallagma cyathigera</i> (Charpentier)			+
<i>Epitheca bimaculata</i> (Charpentier)			+
<i>Erythronia najas</i> Hanseemann, 1823	+		
<i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linne)	+	+	
<i>Ischnura elegans</i> (van.der. Linden)	+		
<i>Lestes</i> sp.			+
<i>Platynemis pennipes</i> (Pallas)		+	+
<i>Zugoptera</i> sp.			+

Вид	Русло	Притоки	Заплава
<i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758		+	
Ephemeroptera			
Baetidae sp.			+
Baetis sp.			+
<i>Caenis horaria</i> (Linne)	+		+
<i>Caenis mocrura</i> Stephens, 1835		+	+
<i>Caenis moesta</i> Bengtsson, 1917	+		
<i>Caenis robusta</i> Eaton	+		+
<i>Caenis</i> sp.	+		+
<i>Cloeon dipterum</i> (Linne)	+	+	+
<i>Cloeptilum nanum</i> (Bogoescu)			+
<i>Ecdyonurus affinis</i> (Eaton, 1885)			+
<i>Ephemera vulgata</i> Linnaeus, 1758	+		
<i>Ephemerella</i> sp.	+		
Ephemeroptera sp.		+	+
<i>Habrophlebia fusca</i> (Curtis, 1834)			+
<i>Heptagenia sulfurea</i> (Muller 1776).	+		+
<i>Polymitarcus virgo</i>	+		
Plecoptera			
Plecoptera sp.			+
Heteroptera			
<i>Aphelocheirus aestivalius</i> (Fabricius, 1803)	+		
<i>Corix</i> sp.			+
<i>Corixidae</i> sp.		+	
Heteroptera sp.	+		+
<i>Naucornis cimicoides</i> L.			+
<i>Nepa cinerea</i> Linnaeus, 1758			+
<i>Notonecta glauca</i> Linnaeus, 1758			+
<i>Plea leatchi</i> McGregor et Kirkaldy, 1899			+
<i>Plea minutissima</i> (Leach, 1817)			+
<i>Sigara faleni</i> (Fieber, 1848)		+	
Coleoptera			
<i>Agabus</i> sp.	+	+	+
Coleoptera (imago)			+
Coleoptera (larve) sp.	+		+
<i>Dryophidae</i> sp.	+		+
<i>Haliphus fulvus</i> (Fabricius)			+
<i>Noterus crassarius</i> (imago)			+
<i>Rhantus</i> sp.(larve)			+
<i>Berosus</i> sp. (imago)			+
<i>Ebria palustris</i> (imago)			+
<i>Haliphus lineatus</i> Aube, 1836 (imago)			+
<i>Haliphus ruficollis</i> (De Geer, 1774). (imago)			+
<i>Haliphus</i> sp. (imago)			+
<i>Haliphus</i> sp.(larve)			+

Вид	Русло	Притоки	Заплава
Megaloptera			
<i>Sialis flavilatera</i> L.			+
<i>Sialis lutaria</i> (Linnaeus, 1758)	+		
Trichoptera			
<i>Cyrnus flavichus</i> McLachlan			+
<i>Ecnomus tenellus</i> Ramb.			+
<i>Ecnomus tenellus</i> Ramb.	+	+	+
<i>Holocentropus picicornis</i> (Stephens, 1836)			+
<i>Hydropsicha</i> sp.	+		
<i>Hydropsyche ornatula</i> McLachlan	+	+	+
<i>Limnephilus flavicornis</i> (Fabricius, 1787)		+	
<i>Neuroclipsis bimaculata</i> (L.)	+	+	+
<i>Notidabia</i> sp.	+		
<i>Polycentropus flavomaculatus</i> (Pictet)	+		+
<i>Stenophylax stellatus</i> Curtis			+
<i>Trichoptera</i> sp.	+	+	+
Lepidoptera			
<i>Acentropus niveus</i> Oliv.	+		+
<i>Lepidoptera</i> sp.	+		
<i>Nymphula nimphaeata</i> Osthelder, 1935	+		+
<i>Paranoix</i> sp.			+
<i>Paraponyx stratiotata</i> Linne	+		
Chironomidae			
<i>Ablabesmia monilis</i> Linne		+	+
<i>Ablabesmia</i> sp.			+
<i>Beckidia zabolotzkii</i> (G e o t g h e b u e r)	+		
<i>Camptochironomus tentans</i> (Fabricius), 1805	+		
<i>Chironomidae</i> sp.	+		+
<i>Chironomus cingulatus</i> Meigen 1830	+		
<i>Chironomus heterodentatus</i> Konstantinov 1956.	+		
<i>Chironomus plumosus</i> Linne	+	+	+
<i>Cladotanytarsus mancus</i> Walker	+	+	+
<i>Clinotanytus nervosus</i> Meigen			+
<i>Corynoneura celeripes</i> Winnertz, 1852		+	+
<i>Cricotopus algarum</i> Kieffer	+	+	+
<i>Cricotopus latidentatus</i> Tshernovskij, 1949.	+		+
<i>Cricotopus silvestris</i> Fabricius	+		+
<i>Cryptochironomus</i> sp.	+		
<i>Cryptochironomus anomalus</i> KIEFFER		+	
<i>Cryptochironomus conjungens</i> Kieffer	+		
<i>Cryptochironomus defectus</i> Kieffer	+	+	+
<i>Cryptochironomus demeijrei</i> (K r u s e m a n n)	+		
<i>Cryptochironomus depressus</i>	+		
<i>Cryptochironomus dneprinus</i> Pankratova.	+		
<i>Cryptochironomus macropodus</i> Ljachov	+	+	+

Продовж. табл. Б.1

Вид	Русло	Притоки	Заплава
<i>Cryptochironomus monstrosus</i> Tschernovskij	+		
<i>Cryptochironomus rollei</i> Kirpitschenko	+		
<i>Cryptochironomus</i> sp.	+		
<i>Cryptochironomus vulneratus</i> Zett.	+		
<i>Diamesa insignipes</i> Kieffer, 1908			+
<i>Diplocladius cultrieger</i> Kieff.	+		
<i>Endochironomus albipennis</i> (Meigen, 1830)			+
<i>Endochironomus impar</i> Walker			+
<i>Endochironomus tendens</i> Fabricius	+		+
<i>Eukiefferiella bicolor</i> Zett.		+	+
<i>Eukiefferiella clypeata</i> Kieffer	+		
<i>Eukiefferiella longicalcar</i> Kieffer	+	+	+
<i>Eukiefferiella tschernovskii</i> Pankratova	+		+
<i>Glyptotendipes caulicola</i> (Kieffer, 1913)	+		
<i>Glyptotendipes gripercoveni</i> Kieffer	+	+	+
<i>Harnischia fuscimanus</i> Kieffer	+	+	
<i>Limnochironomus nervosus</i> Staeger	+	+	+
<i>Limnochironomus tritonus</i> Kieffer	+	+	+
<i>Lipiniella arenicola</i> Shilova, 1961	+	+	+
<i>Micropsectra praeox</i> Meigen			+
<i>Microtendipes chloris</i> Meigen	+		+
<i>Trissocladius potamophilus</i> Tsher.	+		
<i>Ortocladiinae</i> sp.	+	+	+
<i>Parachironomus pararostratus</i> Lenz	+		+
<i>Parachironomus vitiosus</i> (Goetghebuer, 1921)	+		
<i>Paracladopelma camptolabis</i> (Kieffer, 1913)	+		
<i>Paratanytarsus lauterborni</i> Kieffer	+	+	+
<i>Paratendipes albimanus</i> (Meigen, 1919)	+		
<i>Paratendipes intermedius</i> Tschernovskij	+	+	
<i>Paratendipes transcuacasicus</i> Tshernovskij	+		
<i>Pentapedilum exectum</i> Kieffer		+	+
<i>Pentapedilum sordens</i> (van der Wulp, 1874)	+		+
<i>Polipedilum nubeculosum</i> Meigen	+		
<i>Polipedilum scalaenum</i> (Schränk)	+		
<i>Polipedilum</i> sp.	+		
<i>Polypedilum bicrenatum</i> Kieffer	+	+	
<i>Polypedilum convictum</i> (Walker, 1856)	+	+	+
<i>Polypedilum nubeculosum</i> Meigen	+	+	+
<i>Polypedilum scalaenum</i> (Srank)	+	+	+
<i>Polypedilum</i> sp.	+	+	
<i>Procladius choreus</i> Meigen		+	+
<i>Procladius ferrugineus</i> Kieffer	+	+	+
<i>Procladius</i> sp.		+	
<i>Psectrocladius psilopterus</i> Kieffer	+	+	+
<i>Pseudochironomus prasionatus</i> (Staeger 1839)			+

Вид	Русло	Притоки	Заплава
<i>Rheotanytarsus exiguus</i> Jogansen	+	+	+
<i>Sergentia longiventris</i> Kieffer, 1924			+
<i>Stempellina bausei</i> Kieffer	+	+	+
<i>Stempellina septetrionalis</i> (T s h e r n o v s k i j)		+	
<i>Stictochironomus histrio</i> (Fabricius, 1794)	+		+
<i>Tanypus punctipennis</i> Meigen			+
<i>Tanypus</i> sp.			+
<i>Tanypus villipennis</i> Kieffer			+
<i>Tanytarsus gregarius</i> Kieffer	+	+	+
<i>Tendipedini</i> gen <i>macrophthalma</i> Tshernovskij			+
<i>Themaniella</i> sp.	+		
<i>Trissocladius potamophilis</i> Tshernovskij	+	+	
<i>Chironomidae</i> (puppe) sp.	+	+	+
Heleidae			
<i>Heleidae</i> sp.	+	+	+
Culicidae			
<i>Aedes</i> sp.			+
<i>Anopheles maculipennis</i> Meigen, 1818			+
<i>Culex pipiens</i> Linnaeus, 1758			+
<i>Culicidae</i> (puppe) sp.		+	+
<i>Culicidae</i> sp.			+
Simulidae			
<i>Simulidae</i> sp.	+	+	+
<i>Simulidae</i> (pupe) sp.	+	+	
Chaoborus			
<i>Chaoborus</i> sp.	+		+
Diptera			
<i>Atherix</i> sp.			+
<i>Bezzia</i> sp.	+		
<i>Diptera</i> sp.	+		+
<i>Ephydra</i> sp.			+
<i>Helobia</i> sp.	+		
<i>Hydrellia</i> sp.	+		
<i>Odonthomia</i> sp.			+
<i>Psychodidae</i> sp.			+
<i>Stratiomya</i> sp.	+		+
<i>Tabanus</i> sp.	+	+	+
Tipulidae			
<i>Tipula</i> sp.	+		
<i>Palacrocera replicata</i> Linnaeus, 1758			+