

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ЗООЛОГІЇ ІМ. І. І. ШМАЛЬГАУЗЕНА**

**ГРАНДОВА Марія Олександрівна**

УДК 595.754

**ВОДНІ НАПІВТВЕРДОКРИЛІ (HETEROPTERA: NEPOMORPHA,  
GERROMORPHA) ПІВДНЯ МАТЕРИКОВОЇ УКРАЇНИ  
(фауна, поширення, біономія, особливості екології)**

**03.00.24 - ентомологія**

**АВТОРЕФЕРАТ**

**дисертації на здобуття наукового ступеня**

**кандидата біологічних наук**

**Київ – 2017**

Дисертацією є рукопис

Робота виконана у відділі ентомології та наукових фондів колекцій  
Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України, м. Київ

**Науковий керівник:** доктор біологічних наук, старший науковий співробітник,  
**Пучков Олександр Васильович,**  
Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України,  
завідувач лабораторії наукових фондів колекцій

**Офіційні опоненти:** доктор біологічних наук, професор,  
**Сухомлін Катерина Борисівна,**  
Східноєвропейський національний університет  
імені Лесі Українки,  
завідувач кафедри зоології

кандидат біологічних наук,  
**Мартинів Олександр Володимирович,**  
Національний науково-природничий музей НАН України,  
старший науковий співробітник відділу зоології

Захист дисертації відбудеться 6 лютого 2018 р. о 10 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.153.01 Інституту зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України за адресою: 01030, Київ, вул. Богдана Хмельницького, 15

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Інституту зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України за адресою: 01030, Київ, вул. Богдана Хмельницького, 15

Автореферат розісланий « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ р.

Вчений секретар спеціалізованої вченої  
ради

Ю. К. Куцоконь

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми дослідження.** Водні напівтвердокрилі – одна з великих груп підряду Heteroptera, що складається з двох інфарядів: Nepomorpha та Gerromorpha. У світовій фауні відомо близько 4,5 тисяч видів (J. & D. Polhemus, 2008), з яких в Україні трапляються близько 70 (V. Putshkov & P. Putshkov, 1996). Їм належить важлива роль як регуляторам чисельності гнусу, вони є об'єктами харчування багатьох тварин та беруть активну участь у кругообігу речовини і енергії між водними і наземними екосистемами, а ряд видів мають біоіндикаційне значення і можуть використовуватися для визначення стану екосистем (водного та сольового режиму, температури, ступеня промислового забруднення та ін.). Проте, на території України ця група комах вивчена досить неповно. У багатьох регіонах України дослідження водних напівтвердокрилих не проводилися взагалі, або ж вивчались давно і носили фрагментарний характер. Таксономічну структуру водних клопів різних типів водних екосистем півдня України практично не досліджували, а відомості з екології видів – вкрай уривчасті і містять лише окремі відомості. Вивчення життєвих циклів більшості видів взагалі не проводили. Майже не розробленими залишаються також питання охорони водних клопів на території України, хоча деякі види є стенобіонтами і можуть зникнути при руйнуванні їх середовищ існування.

Враховуючи усі зазначені вище обставини, стає зрозумілою актуальність еколого-фауністичних досліджень водних напівтвердокрилих півдня України.

**Зв'язок роботи з науковими планами, програмами, темами.** Дисертаційна робота виконана в рамках науково-дослідних тем Українського наукового центру екології моря «Прикордонне міждисциплінарне співробітництво в цілях запобігання стихійним лихам та пом'якшення їх наслідків завдяки забрудненню навколишнього середовища в Нижньодунайському Євротериторіальному регіоні (MIS ETS CODE: 1676)» (державний реєстраційний № 0114U004159, та «Екологічний стан Чорного та Азовського морів» (державний реєстраційний № 0116U007302).

**Мета і завдання дослідження.** Метою роботи є таксономічна структура, особливості розповсюдження, біономія та екологія водних напівтвердокрилих півдня України. Для її вирішення поставлені наступні завдання:

1. встановити видовий склад водних напівтвердокрилих, їх таксономічну структуру та поширення на півдні України і сусідніх територіях;
2. провести зоогеографічний аналіз групи;
3. створити таблиці для визначення водних клопів півдня України;
4. вивчити біотопічний розподіл видів за типами водних об'єктів;
5. дослідити життєві цикли водних напівтвердокрилих в умовах півдня України;
6. вивчити особливості сезонних змін видового складу, чисельності та біомаси водних клопів в різних типах водних об'єктів;
7. виявити характер змін екологічної структури водних напівтвердокрилих регіону залежно від основних абіотичних та біотичних факторів;

8. розробити рекомендації щодо збереження біорізноманіття водних напівтвердокрилих на півдні України та охороні рідкісних видів.

*Об'єкт дослідження:* водні напівтвердокрилі (Heteroptera: Nepomorpha, Gerrhormorpha) півдня материкової України

*Предмет дослідження:* фауна, діагностика, поширення, особливості фенології та екології водних напівтвердокрилих.

*Методи дослідження:* польові збори, вивчення колекційних матеріалів, камеральна обробка, виготовлення постійних препаратів, статистична обробка даних.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Вперше проаналізовано таксономічний склад (51 вид з 21 роду, 12 родин і 2 інфрарядів) та екологічні особливості водних напівтвердокрилих півдня України. Вперше для України вказано 2 види – *Velia caprai* Tamanini, 1947 та *Sigara mayri* Fieber, 1860, а вперше для регіону – 6 видів з п'яти родів. Підтверджено вказівку для України *Micronecta scholtzi* (Fieber, 1860). Вперше в умовах регіону проведено комплексне вивчення біотопічного розподілу водної геміптерофауни. Проаналізовано головні екологічні особливості групи, з якої для 44 видів – за власними спостереженнями. Вперше в Україні проведено детальні фенологічні дослідження водних напівтвердокрилих; для 25 видів встановлені терміни зимівлі й розмноження в регіоні. Вперше для *Nepa cinerea* Linnaeus, 1758 описана зимівля на суші. Вперше для регіону простежено особливості сезонних змін чисельності, біомаси та видового складу в різних типах водних об'єктів. Складено таблиці для визначення 58 видів з виділенням оригінальних ознак, що дозволяють ідентифікувати імаго обох статей. Для Micronectidae вперше використана сукупність метричних характеристик, які дозволяють диференціювати регіональні види без вивчення геніталій самців.

**Теоретичне і практичне значення одержаних результатів.** Виконана робота є першим комплексним дослідженням водних напівтвердокрилих півдня материкової України і є основою для подальшого розширеного вивчення групи в межах всієї України. Отримані результати з фауністичного складу, біотопічного розподілу, особливостей біономії можуть бути використані в біоіндикаційних дослідженнях та в обґрунтуванні створення (розширення) природно-заповідних об'єктів різних рангів. Складений автором визначник, дає можливість ідентифікувати регіональні види водних клопів за зовнішніми ознаками та дозволяє використовувати його для швидкого визначення значного числа екземплярів в польових умовах. Виявлено 14 видів водних клопів, що потребують охорони. З них *Aphelocheirus aestivalis* (Fabricius, 1794) і *Velia saulii* Tamanini, 1947 рекомендовані до включення в Червону книгу України, а решта можуть бути внесені до Переліків видів тварин і рослин, що підлягають охороні у різних областях півдня України. Результати роботи використані в міжнародному проекті MIS ETC 1676 «Cross-border interdisciplinary cooperation for the prevention of natural disasters and mitigation of environmental pollution in Lower Danube Euroregion» (Romania, Ukraine, Moldova). Матеріали дослідження використовуються в навчальному процесі Одеської національної академії холоду та Одеському національному політехнічному університеті в рамках курсів загальної біології і гідроекології. Створена колекція

водних клонів (понад 5000 екз.) є важливим внеском для подальшого вивчення групи.

**Особистий внесок здобувача.** Дисертантом самостійно зібрано основний фауністичний матеріал, а також проведені всі дослідження життєвих циклів, екологічної структури та біотопічного розподілу водних клопів в період з 2007 по 2015 роки. Автором опрацьовані колекційні фонди декількох біологічних установ та численні збори колег. Виготовлення постійних препаратів геніталій представників родів *Micronecta* та *Velia* проводились спільно з к.б.н. О.О. Прокіним (ІБВВ РАН). Камеральна обробка, визначення матеріалу та аналіз результатів проведені автором самостійно. В 8 роботах, опублікованих у співавторстві, особистий внесок автора складав від визначення матеріалу (2 роботи) до збору, визначення та обробки даних водних напівтвердокрилих, підготовки ілюстрацій та значної частини тексту статей. 14 публікацій підготовлено автором самостійно.

**Апробація результатів дослідження.** Основні положення дисертації повідомлено на: I Міжнародній конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Фундаментальные и прикладные исследования в биологии» (Донецк, 2009); Міжнародній науково-практичній конференції «Биоразнообразие и устойчивое развитие» (Симферополь, 2010); Конференції молодих дослідників-зоологів (Інститут зоології, Київ, 2010); III Ентомологічній науковій конференції, Українського ентомологічного товариства «Сучасні проблеми ентомології» (Умань, 2010); I міжнародній науково-практичній конференції «Беккеровские чтения» (Волгоград, Росія, 2010); Sixth European Hemiptera Congress (Blagoevgrad, Bulgaria, 2012); V Всеросійському симпозиумі по амфібіотичним та водним комахам «Гидроэнтомология в России и сопредельных странах» (Борок, Росія, 2013); VIII з'їзді Українського ентомологічного товариства (Київ, 2013); Всеросійській школі-конференції «Экосистемы малых рек» (Борок, Росія, 2014); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Ентомологічні читання пам'яті проф. М.П. Дядечка» (НУБІП, м. Київ, 2014); Конференції молодих дослідників-зоологів, присвяченої 130-річчю від дня народження І.І. Шмальгаузена (Київ, 2014).

**Публікації.** За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 23 роботи, з них 6 – наукові статті у провідних фахових виданнях, рекомендованих Міністерством освіти і науки України (3 – внесено до наукометричних баз). У закордонних журналах опубліковано 4 статті, а 14 робіт – у матеріалах і тезах доповідей на наукових конференціях.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота складається зі вступу, 8 розділів, висновків, списку використаних джерел (257 посилань, з них 139 – латиницею) та 6 додатків. Роботу викладено на 268 сторінках, з них основного тексту 154 сторінки та 91 сторінка додатків. Загалом дисертація містить 70 рисунків та 15 таблиць, з них додатки включають 4 таблиці з детальним описом точок збору матеріалу, порівнянням фаун регіонів України та сусідніх країн, розповсюдженням видів, а також нариси з біономії та визначник видів регіону, що містить 45 рисунків.

**Подяки.** Автор щиро вдячний науковому керівнику д.б.н. О.В. Пучкову за практичні поради та зауваження в процесі підготовки дисертації. Особлива подяка багатьом колегам-ентомологам – к.б.н. В. Дядичко, к.б.н. М. Сону (обидва – ІБМ),

к.б.н. К. Мартиновій, к.б.н. Л. Черней, к.б.н. Г. Попову (всі – ІЗ НАНУ), Г. Прокопову (ТНУ), С. Стиблецову (ДНУ), А. Губіну (Донецький ботанічний сад НАНУ), С. Глотову (Луганський природний заповідник НАНУ), к.б.н. С. Ковалішиній (УкрНЦЄМ), О. Кравченко (Шацький НПП), к.б.н. О. Мателешко (УжНУ), к.б.н. Д. Гапону, М. Берліній, к.б.н. А. Пржиборо (всі ЗІН РАН, Росія), Ю. Ловцовій, к.б.н. А. Українському, к.б.н. П. Петрову (всі МГУ, Росія), к.б.н. А. Прокіну (ІБВВ РАН, Росія), к.б.н. Е. Канюковій (ДФУ, Росія), к.б.н. І. Каргапольцевій (УдГУ, Росія), Н. Поляковій, к.б.н. Т. Чужековій (обидві – СПбГУ, Росія), А. Золотнікову (Центральний музей зв'язку, Росія), Dr. P. Kment (National Museum, Czech Republic), Dr. P. Boda (MTA, Centre for Ecological Research, Hungary), Dr. G. Berchi (Babes-Bolyai University, Romania), Dr. F. Moreira (Universidade Federal do Rio de Janeiro), Dr. F. Faraci за консультації та колекційні матеріали, надані для обробки. Окреме шанування – працівникам Алтайського (особливо С. Пономорьовій), Полістовського (к.б.н. А. Черевичко та В. Іванову), Рдейського заповідників (Росія), національних парків Колхеті, Кінтріши та заповідника Іспані (Грузія), за допомогу при зборі матеріалів, а також моїй сім'ї, без яких ця робота була б неможлива.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

### **ІСТОРІЯ, СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИВЧЕННЯ ВОДНИХ КЛОПІВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

Перші спеціальні дослідження водних клопів на півдні України були проведені А. Кириченко (1916). Найбільш повний список цього регіону (39 видів) представлений в чек-листі В. та П. Пучкових (1996). З урахуванням цих та інших літературних даних (Кириченко, 1951, Кержнер, Ячевський, 1964, Канюкова, 1973, 1979, 1982, 2006 та ін.) до фауни півдня України було віднесено 41 вид водних клопів. Фрагментарні екологічні дослідження водних клопів на півдні України були проведені в Чорноморському заповіднику (Грамма, Шатровський 1992) і дельті Дунаю (Поліщук, 1974). Таким чином, до початку робіт автора, екологічна структура водних клопів, вплив на них різних екологічних факторів в умовах півдня України, були майже не вивчені. Окремі відомості про життєві цикли водних клопів наведені в деяких роботах для інших регіонів Європи (Сиротинина, 1921; Vepsäläinen, 1971, 1973, 1974, 1978; Сокольская, Житенева, 1973; Канюкова, 1973, 1974, 2002, 2006; Vepsäläinen, Krajewski, 1974; Сауліч, Мусоліні, 2007; Есенбекова, 2013), але спеціальних досліджень цих питань, а також сезонних змін видового складу, чисельності та біомаси водних клопів в Україні, раніше не проводили. Зовсім не розробленою залишається проблема їх охорони.

### **МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Дослідження проводили в період 2007–2015 рр. Матеріалом в основному послужили збори автора в більш ніж 200 точках півдня материкової України. Зборами і спостереженнями охоплено 11 великих водних об'єктів від Дунаю до північно-західного Приазов'я. Вивчено ряд колекцій: кафедри зоології Біологічного

факультету Донецького національного університету, музею Одеського національного університету, Інституту зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАНУ, колекція Інституту зоології РАН (СПб, Росія), а також численні матеріали колег. Для порівняння, матеріал збирали в інших областях України та кількох регіонах Росії, Грузії, Болгарії та Туреччини. Всього за період досліджень вивчено близько 20000 екземплярів імаго та личинок водних клопів і сформована систематична колекція, що включає понад 5000 одиниць зберігання.

Для якісних зборів використовували гідробіологічний сачок Бальфура-Брауна, пастки типу верші (Риндевіч, 2004), лов на світло. Імаго видів, що зимують на суші або мігрують, збирали в підстилці, під камінням, на дні пересохлих та вздовж берегів різних водойм; в наносах та в прибережній рослинності. Для кількісних зборів використовували гідроентомологічну драгу (Дядичко, 2008); на глибинах менше 10 см кількісний лов проводився за допомогою гідробіологічного сачка. Для кількісного обліку представників інфраяду *Gerronomorpha* в глибоких водних об'єктах проводили облов ділянок водної поверхні певної площі (до 2 м<sup>2</sup>), за допомогою гідробіологічного сачка. Облік представників *Micronectidae* та німф молодших вікових груп родин *Corixidae*, *Pleidae*, проводили в місцях їх скупчень за допомогою бентосної рамки. Проби фіксували в 70% етанолі, а подальша камеральна обробка проводилася стандартними методами (Голуб і др., 2012, Курашов, 2007). Статистична похибка при підрахунку чисельності розраховувалася для кожної проби (Кожова, Мельник, 1978). Визначення видів проводили за відповідними роботами (Poisson, 1957; Tamanini, 1958; Wroblewski, 1960; Jansson, 1986; Savage, 1989; Канюкова, 2006). Періодизація календарного року наведена за В. Дядичком (2009), з деякими уточненнями.

Класифікація екологічних груп водних клопів за приналежністю до класів водних угруповань подана за роботами Ю. Зайцева (1970) і О. Протасова (2008). Розподіл груп клопів, відносно абіотичних факторів середовища, проводили за різними роботами (Грама, Шатровський, 1992; Петров, 2004; Мателешко, 2008; Риндевіч, 2004), з деякими змінами. При вивченні біорізноманіття використовували індекси фауністичної подібності та домінування (Bloechl et al, 2010), структурної організації таксоценозів – методи неорієнтованих (Песенко, 1982) та орієнтованих граф, побудованих на основі міри включення (Simpson, 1948). Розрахунки і побудова діаграм проводили в програмі Microsoft Excel, кластерний аналіз – з використанням програми BioDiversity Pro. При визначенні матеріалу використовували бінокулярні мікроскопи МБС-10 і Conus Crystal-45, для вивчення мікрооб'єктів – мікроскоп ЛОМО МИКМЕД-2 зі збільшенням до 400х. Для фотографування в природі застосовувався фотоапарат Canon PowerShot з оптичним збільшенням 20х.

## ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Розділ містить, складений за літературними і власними даними, фізико-географічний опис району досліджень і вивчених водних об'єктів. Територія півдня України об'єднує Одеську, Миколаївську, Херсонську, Запорізьку та Донецьку область. В основі виділення цієї області лежить розподіл, прийнятий В. та П.

Пучковими (1996) для чек-листа клопів України. Наведено детальний опис всіх водних біотопів з різними гідрологічними і гідрохімічними характеристиками, які визначають різноманіття водних клопів регіону.

## ФАУНІСТИЧНИЙ ОГЛЯД ВОДНИХ КЛОПІВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

В даний час водна геміптерофауна України включає 71 вид (22 роди, 12 родин, 2 інфраряди), з яких 2 види вказані для країни вперше – *Velia caprai* (Карпати) та *Sigara mayri* (південь України).

**Таксономічна структура водних клопів фауни півдня України.** На півдні материкової України зареєстровано 51 вид з 21 роду та 12 родин (таблиця 1).

Таблиця 1

### Список видів водних напівтвердокрилих півдня України

ВИД	1	2	3	ВИД	1	2	3
<b>Nepidae</b>				<b>Naucoridae</b>			
<i>Nepa cinerea</i> Linnaeus, 1758	з	п	тс	<i>Ilyocoris cimicoides</i> (Linnaeus, 1758)	м	п	тс
<i>Ranatra linearis</i> (Linnaeus, 1758)	з	с	тс	<b>Notonectidae</b>			
<b>Micronectidae</b>				<i>Notonecta glauca</i> Linnaeus, 1758	м	с	тс
<i>Micronecta griseola</i> Horvath, 1899	р	с	т	<i>N. viridis</i> Delcourt, 1909	м	ц	сс
<i>M. poweri</i> (Douglas et Scott, 1869)	р	є	т	<i>N. lutea</i> Muller, 1776	р	с	т
<i>M. pusilla</i> (Horvath, 1895)	з	є	сс	<b>Pleidae</b>			
<i>M. scholtzi</i> (Fieber, 1860)	р	з	сс	<i>Plea minutissima</i> Leach, 1817	м	с	тс
<b>Corixidae</b>				<b>Mesoveliidae</b>			
<i>Cymatia coleoprata</i> (Fabricius, 1777)	з	с	т	<i>Mesovelia furcata</i> Mulsant et Rey, 1852	з	а	тс
<i>C. bonsdorffii</i> (C.R. Sahlberg, 1819)	р	а	п	<i>M. thermalis</i> Horvath, 1915	р	а	сс
<i>C. rogenhoferi</i> (Fieber, 1864)	з	с	сс	<b>Hebridae</b>			
<i>Callicorixa praeusta</i> (Fieber, 1848)	р	а	т	<i>Hebrus ruficeps</i> Thomson, 1871	з	а	т
<i>Corixa affinis</i> Leach, 1817	з	ц	сс	<i>H. pusillus</i> (Fallen, 1807)	р	а	тс
<i>C. panzeri</i> Fieber, 1848	з	ц	сс	<b>Hydrometridae</b>			
<i>C. punctata</i> (Illiger, 1807)	з	ц	сс	<i>Hydrometra gracilentata</i> Horvath, 1899	з	п	тс
<i>Hesperocorixa linnaei</i> (Fieber, 1848)	м	с	тс	<i>H. stagnorum</i> (Linnaeus, 1758)	р	ц	сс
<i>Paracorixa concinna</i> (Fieber, 1848)	з	а	т	<b>Veliidae</b>			
<i>Sigara assimilis</i> (Fieber, 1848)	з	с	сс	<i>Microvelia buenoi</i> Drake, 1920	р	г	т
<i>S. fossarum</i> (Leach, 1817)	р	с	т	<i>M. pygmaea</i> (Dufour, 1833)	р	ц	сс
<i>S. iactans</i> Jansson, 1983	з	є	сс	<i>M. reticulata</i> (Burmeister, 1835)	з	а	тс
<i>S. lateralis</i> (Leach, 1817)	м	п	ст	<i>Velia saulii</i> Tamanini, 1947	р	є	т
<i>S. limitata</i> (Fieber, 1848)	р	с	т	<b>Gerridae</b>			
<i>S. mayri</i> (Fieber, 1860)	з	є	сс	<i>Aquarius najas</i> (De Geer, 1773)	р	з	тс
<i>S. nigrolineata</i> (Fieber, 1848)	з	ц	тс	<i>A. paludum</i> (Fabricius, 1794)	з	п	тс
<i>S. semistriata</i> (Fieber, 1848)	р	с	т	<i>Gerris argentatus</i> Schummel, 1832	з	с	тс
<i>S. stagnalis</i> (Leach, 1817)	м	з	сс	<i>G. costae</i> (Herrich-Schaeffer, 1850)	з	ц	сс
<i>S. distincta</i> (Fieber, 1848)	р	с	т	<i>G. asper</i> (Fieber, 1860)	з	з	сс
<i>S. striata</i> (Linnaeus, 1758)	м	а	тс	<i>G. lacustris</i> (Linnaeus, 1758)	з	п	тс
<b>Aphelocheiridae</b>				<i>G. odontogaster</i> (Zetterstedt, 1828)	з	п	п
<i>Aphelocheirus aestivalis</i> (Fabricius, 1794)	р	є	тс	<i>Limnoporus rufoscutellatus</i> (Latreille, 1807)	з	г	тс
				<i>G. thoracicus</i> Schummel, 1832	з	ц	тс



**Примітки:** 1 – кількісний розподіл видів (м – масові, з – звичайні, р – рідкісні); 2 – типи ареалів за довготною складовою (є – європейські, з – західно-палеарктичні, ц – західно-центрально-палеарктичні, с – євро-сибірські, а – трансєвразійські, п – транспалеарктичні, г – голарктичні); 3 – типи ареалів за широтною складовою (т – температурні, тс – температурно-субтропічні, сс – суббореально-субтропічні, п – полізональні, ст – суббореально-тропічні).

З них, за власними дослідженнями, знайдено 44 види, а 7 – наведено за літературними даними (Puchkov, Puchkov, 1996, Грамма, Шатровський, 1992, Канюкова, 2006; Дрогваленко, 2016, Поліщук, 1974, 1980). Новий для фауни України вид *Sigara mayri*, раніше не реєстрували північніше 45° пн.ш. (Jansson, 1995). Цей вид знайдено автором від дельти р. Дунай до Арабатської стрілки, що дозволяє припустити його поширення уздовж всього Чорноморського узбережжя України (рис. 1). Ще 6 видів з п'яти родів (*Hydrometra gracilenta*, *H. stagnorum*, *Cymatia bonsdorffii*, *Callicorixa praeusta*, *Sigara fossarum*, *Velia saulii*) вперше наведено для півдня України.



Рис. 1 Розповсюдження *S. mayri* (коло – попередні знахідки, зірочка – знахідки автора)

Складено таблиці для визначення 58 видів з 21 роду водних клопів, з використанням ряду оригінальних ознак, проілюстрованих фотографіями автора. Виділено структури, що дозволяють ідентифікувати імаго обох статей (ширина смужок на пронотумі, його форма, довжина ксіфуса та ін.). Для Micronectidae вперше використана сукупність метричних характеристик, що дозволяють диференціювати регіональні види без вивчення геніталій самців. До цих ознак належать (рис. 2): а – співвідношення ширини і довжини пронотума; b – співвідношення ширини тімені між очима і ширини ока (на рівні його нижнього краю); c – ступінь опуклості чола.

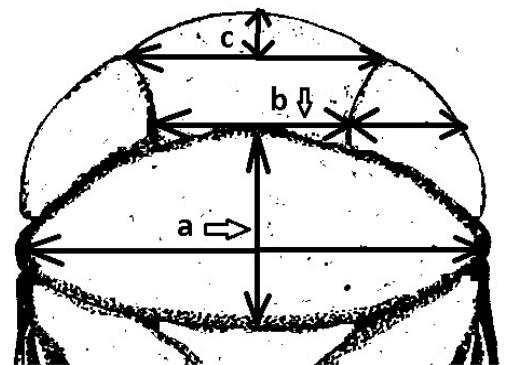


Рис. 2. Метричні ознаки для визначення видів Micronectidae

**Кількісна характеристика та поширення водних клопів на півдні України.** Залежно від зустрічальності, водних напівтвердокрилих розділено на

масові (8), звичайні (25) та рідкісні (18) види (табл.1). Більшість масових та звичайних видів поширена по всій Україні.

Незважаючи на відносну однорідність видового складу регіону, в ньому можна виділити декілька субрегіонів, що характеризуються певною специфікою водної геміптерофауни:

1. Придунав'я – включає водні об'єкти нижньої течії р. Дунай. До його особливостей можна віднести високу (порівняно з іншими частинами півдня України) частоту зустрічальності «західних» видів. Наприклад, *H. stagnorum* у Придунав'ї зустрічається так само часто, як *H. gracilentata*, хоча в інших частинах півдня України цей вид рідкісний. Частота знахідок *S. mayri* також помітно вища, ніж в інших частинах регіону. *S. panzeri*, крім Придунав'я, трапляється тільки в пониззі Дніпра та на Кінбурнському півострові. Таким чином, Придунав'є стає одним з головних коридорів поширення на територію України західно- та південноєвропейських видів.

2. Гранітно-степове Побужжя. Для цього регіону характерна наявність чистих, добре аерованих ділянок водотоків, де мешкає *A. aestivalis*. На жаль, після зміни водного режиму р. Південний Буг, *A. aestivalis* тут не реєстрували, хоча раніше він був відомий за музейними матеріалами. Проте, цей вид відзначено в притоках – рр. Синюха, Савранка та Мертвовод, а також вище за течією, в Кіровоградській області. Наявність непересихаючих чистих джерел в каньйоні Південного Бугу дозволяє жити там кренобіонтному виду *V. saulii* (в даний час це єдина знахідка виду на півдні України). Серед інших видів, що зустрічаються в цьому субрегіоні частіше, ніж в цілому на півдні України, можна відзначити *M. thermalis*, також відміченого і в пониззі Дніпра (р. Конка).

3. Пониззя р. Дніпро і Кінбурнський півострів. Завдяки значній кількості солоних і солонуватих водних об'єктів, одним з масових видів регіону є галотолерантний вид *S. assimilis*. Крім того, тут частіше, ніж в інших частинах півдня, зустрічається *S. affinis*. Затінені оліготрофні болота в колках стають рефугіумами для північних і чутливих до забруднень видів: тут зареєстрована єдина в регіоні знахідка *M. poweri*, а також рідкісний на півдні вид – *N. lutea*.

4. Донецька височина. Завдяки наявністю великої кількості відносно чистих струмків і джерел, одним із звичайних видів регіону стає реофіл *A. aestivalis*. Крім того, сюди заходять види з переважно північним поширенням, наприклад *S. praeusta* (єдина знахідка на півдні України).

Крім вищевказаних, на півдні України можна виділити ще два субрегіони – Дунай-Дніпровське межиріччя (з дельтою р. Дністер) і Приазов'я – від дельти р. Дніпро до східної границі регіону (не включаючи Донецьку височину). Степові приморські райони ліво- і правобережжя півдня України схожі між собою, проте і тут можна виділити деякі відмінності. Так, *S. mayri* на лівобережжі відомий тільки з однієї точки (Арабатська стрілка), тоді як на правобережній частині, поодинокі знахідки зроблені вздовж усього узбережжя. *G. costae*, навпаки, зазвичай трапляється в лівобережній частині півдня України. Зустрічальність окремих видів змінюється не тільки від західної до східної частин регіону, але й з віддаленням від морського узбережжя. Так, *S. mayri* і *S. panzeri*, зазначені як приморські (Jaczewski,

1961, Klementova, 2015), зустрічаються тільки в прибережній частині регіону. Проте, *S. stagnalis*, що також віднесений до приморських видів (Jaczewski, 1961), з приблизно однаковою частотою зустрічається по всьому півдню України.

**Порівняльний аналіз водної геміптерофауни.** Порівнюючи фауну водних напівтвердокрилих України і суміжних країн (рис. 3), слід зазначити значну подібність видового складу, що становить 0,70–0,87 (середнє значення – 0,81).

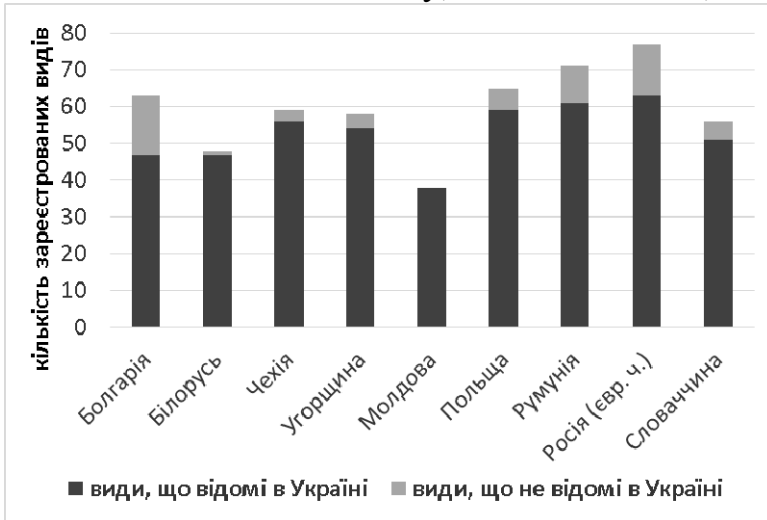


Рис. 3 Подібність геміптерофауни України та сусідніх країн

Найбільша подібність відзначена для фаун Чехії, Польщі, Румунії та європейської частини Росії (0,85–0,87). Меншу подібність з фауною Болгарії (0,70) можна пояснити наявністю в ній південних (головним чином середземноморських) видів, поява яких в Україні можлива в зв'язку з тенденцією поширення на північ таких видів при сучасних кліматичних змінах. Низька подібність з фауною Молдови пояснюється її недостатньою

вивченістю (zareєстровано всього 38 видів) та невеликими розмірами, а з Білоруссю – відсутністю видів, характерних для півдня України.

Досить високі показники подібності відзначено і при порівнянні водної геміптерофауни півдня України з іншими її територіями. Високу схожість із західними регіонами (0,77) можна пояснити інтразональним впливом великих річок, особливо Дністра і Дунаю, а зі східними частинами країни (0,74) – деякою схожістю ландшафтно-кліматичних умов. Крім того, велику фауністичну подібність водних клопів різних регіонів визначає також і переважання на всій території України широко поширених еврибіонтних видів. Проте, незважаючи на значну подібність водної геміптерофауни окремих частин України, в досліджуваному регіоні зустрічаються види, українська частина ареалу яких включає тільки південь (*S. mayri*, *M. thermalis*, *G. asper*), південь і Крим (*C. panzeri*) або південний схід (*S. assimilis*, *S. stagnalis*). Певну роль в показниках фауністичної подібності відіграє і ступінь вивченості того чи іншого регіону.

## ЗООГЕОГРАФІЧНИЙ ОГЛЯД ВОДНИХ КЛОПІВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Для хорологічного аналізу фауни водних напівтвердокрилих використана класифікація К. Городкова (1984). Застосування більш детальних схем класифікації ареалів (Radchenko, 2011), призводить до того, що переважна більшість видів регіону виявляються полізональними, і їх проблематично використовувати для подальшого порівняльного аналізу. Хорологічний аналіз фауни за довготною складовою показав (табл. 1), що вона сформована видами з ареалами 7 типів. Домінують представники **євро-сибірського** комплексу (14 видів, з яких 6 – євро-байкальські, 5 – євро-обські й по одному – євро-єнісейському та євро-ленському);

західно-центральнопалеарктичні та трансєвразійські елементи (по 9 видів кожний). До транспалеарктичних відносяться – 7; європейських – 6, а західнопалеарктичних – 4 види. Голарктичні елементи представлені двома видами.

За широтною складовою також можна виділити 7 типів ареалів. Переважають температурно-субтропічні (19); суббореально-субтропічні (16) та температурні (13) види. До полізональних віднесено – два, а суббореально-тропічних – один вид (завдяки заходу в Тропічну Африку).

Така зоогеографічна структура певною мірою пов'язана з тим, що більшість видів регіону є масовими еврибіонтами та мають широкі ареали.

## ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНИХ КЛОПІВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

**Розподіл за класами водних угруповань.** Водні напівтвердокрилі регіону входять до складу епінейстону, нектобентомерогіпонеїстону, бентомерогіпонеїстону і нектобентосу. Більшість видів *Nepomorpha* належать до нектобентомерогіпонеїстону (29), а *Gerrhonorpha* характеризується тільки епінейстонами видами (19). Бентомерогіпонеїстон представлений двома видами (*Nepidae*), а нектобентос – одним видом з родини *Aphelocheiridae* (*A. aestivalis*). Крім того, в глибоких частинах водойм нектобентосний спосіб життя ведуть представники *Micronectidae* та німфи 1–2 віків *Corixidae*, які тримаються біля дна і дихають розчиненим у воді киснем, хоча на мілководді вони спливають за повітрям на поверхню води.

**Розподіл за біотопічною приуроченістю.** Водні клопи мешкають в усіх типах поверхневих вод півдня України. Найбільша кількість видів відзначена в екосистемах малих річок (37 з 20 родів, 12 родин), великих рік (36 з 18 родів, 12 родин) і позазаплавних водоймах (34 з 17 родів, 10 родин). Середній рівень різноманітності геміптерофауни характерний для джерел і струмків (27 видів з 14 родів, 10 родин). Збідненим видовим складом характеризуються прісноваті лимани (12 видів з 10 родів, 6 родин) і сфагнові болота (9 видів з 6 родів, 5 родин). У солоних лиманах і прибережній зоні моря водні клопи зустрічалися поодинокі і не розмножувалися.

Більшу частину водних клопів півдня України складають еврибіонтні види, що зустрічаються в різних типах континентальних водних екосистем. До стенобіонтних відносяться 3 види (*V. saulii*, відзначена тільки в чистих джерелах; *A. aestivalis* мешкає в непересихаючих річках і струмках зі швидкістю течії більше 30 см/с; *M. poweri* – в колкових болотах Кінбурнського півострова). Внаслідок цього, комплекси водних напівтвердокрилих, що населяють різні типи водних об'єктів регіону, характеризуються високими значеннями індексів подібності (в середньому 47%). Кластерний аналіз геміптерофауни різних типів водних об'єктів підтверджує ці положення. Як видно з дендрограми (рис. 4), в один чітко виражений кластер з показником подібності більше 75%, входять види малих пересихаючих річок, прісних і солонуватих позазаплавних водойм. Це пояснюється подібністю умов існування та активним обміном видами між малими річками і сусідніми водоймами, особливо під час пересихання. Ще один кластер утворюють комплекси малих

непересихаючих річок і струмків. Комплекси видів, що населяють водні об'єкти великих рік, не утворюють вираженого кластеру. З цієї групи помітно виділяються тільки озера лиманного типу, перш за все за рахунок бідності їх геміптерофауни, що формується широко поширеними еврибіонтними видами.

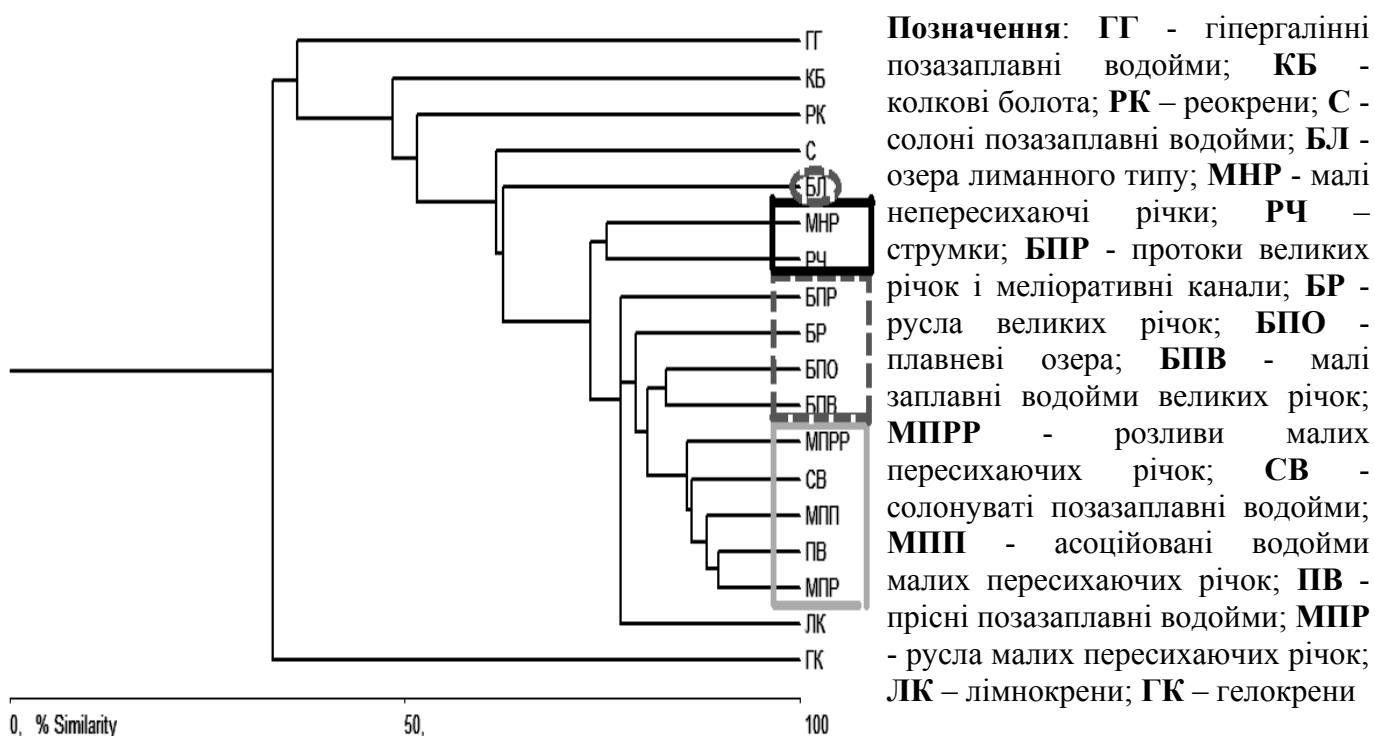


Рис. 4 Дендрограма, що відображає результати кластерного аналізу фауни різних водних об'єктів регіону на основі індексу подібності Чекановського-Серенсена. Суцільною лінією виділені кластери, а штрихуванням - компоненти однієї екосистеми, що не утворюють кластер.

**Розподіл за трофічною спеціалізацією.** Серед водних клопів регіону відомі представники двох трофічних груп: зоофаги (хижаки і некрофаги, 30 видів з 15 родів) і міксофаги (альго-зоо-детритофаги, 17 видів з 5 родів), але при цьому для представників обох груп характерні досить широкі харчові спектри. Для чотирьох видів характер харчування не відомий.

**Розподіл за ступенем солоності водойм.** Хоча за кількістю видів в районі дослідження перше місце займає прісноводна група (32 види) (рис. 5), за частотою трапляння (всі масові та 44% звичайних) домінують прісноводно-солонуватоводні та евригалінні види, що можна пояснити переважанням в регіоні водних об'єктів зі значними сезонними коливаннями солоності. Для водних об'єктів зі змінною солоністю, як правило, також характерні значні коливання рівня води (аж до повного пересихання) та бідність водної рослинності. При цьому, окремі види, які здатні заселяти слабо солоні біотопи (*A. aestivalis*, *C. praeusta*), на півдні України виявляються прісноводними, завдяки відсутності придатних для них солонуватих водних об'єктів. Види, які відзначені іншими авторами як прісноводні, а на півдні України мешкають в солонуватих водоймах, автором в прісних водоймах не знайдені.

**За відношенням до проточності водних об'єктів** переважають лімнофільно-еврибіонтні види (28 видів) (див. рис. 5). Це пояснюється тим, що

найбільш сприятливі для водних клопів умови середовища складаються в заплавних екосистемах великих і малих річок, де клопи заселяють як стоячі, так і проточні водні об'єкти (проте перевагу віддають слабо проточним ділянкам). При цьому пластичні види, які в більш північних районах вибирають стоячі водойми, на півдні України живуть також в проточних біотопах, і таким чином стають з лімнофільних – лімнофільно-еврибійонними (*C. rogenhoferi*, *N. viridis*, *S. lateralis*) або навіть еврибійонними (*I. cimicoides*). Навпаки, деякі лімнофільно-еврибійонні та еврибійонні північні види (*N. lutea*, *C. praeusta*, *S. fossarum*), а також ті, що мають підвищені вимоги до чистоти води та вмісту кисню (*M. pusilla*), в регіоні віддають перевагу проточним біотопам, завдяки більш низькій температурі води і меншому забрудненню, порівняно зі стоячими.

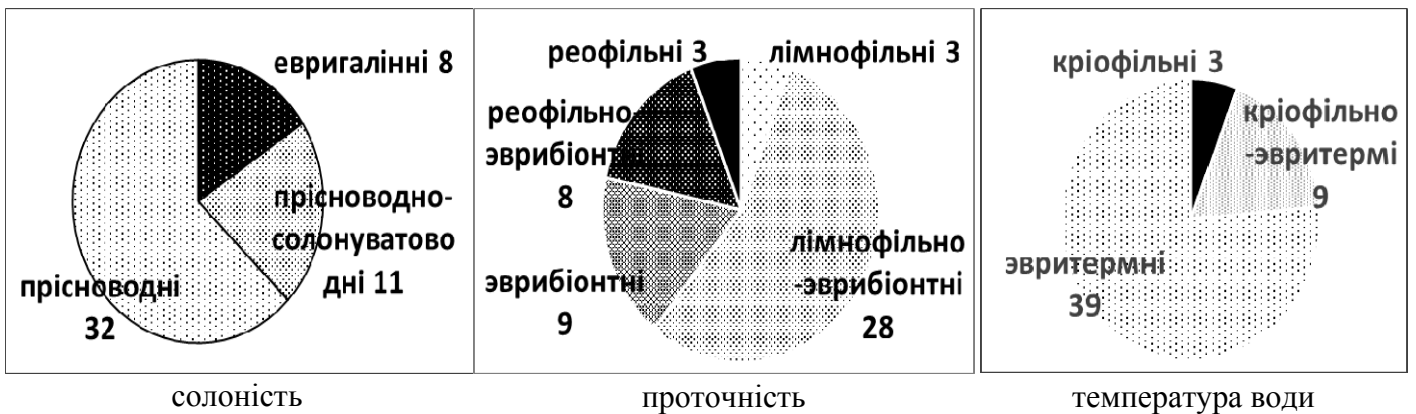


Рис. 5 Відношення водних клопів регіону до різних факторів середовища

За термопреферендумом (див. рис. 5) більшість водних клопів регіону – евритермі (39 видів). Холодноводні біотопи зазвичай вибирають «північні» та реофільні види. Переважання евритермних видів пов'язано з тим, що для більшості водних об'єктів регіону характерні значні коливання температури води. **Характер ґрунту** має значення для представників 25 видів з 3 родин (псаммолітофільних Aphelocheiridae, псаммопелофільних Micronectidae та Corixidae), а інші види відносяться до евриедафічних. Щодо **ступені заростання водних об'єктів**, найбільш різноманітний видовий склад клопів (більше 70% видів) спостерігається при другій і третій ступені заростання, оскільки більшість Gerrhomoгра уникають ділянок з повністю зарослою водною поверхнею, а багато Nepomoгра не знаходять відповідних умов там, де водна рослинність відсутня.

Таким чином, на півдні України водні напівтвердокрилі зазвичай мають меншу вибірковість щодо умов існування, ніж у північних районах.

## ЖИТТЄВІ ЦИКЛИ І БІОНОМІЯ ВОДНИХ КЛОПІВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

**Типи життєвих циклів.** За характером життєвих циклів для водних напівтвердокрилих півдня України виявлено 6 типів: полівольтинні із зимівлею імаго (26); полівольтинні із зимівлею німфи (4); полівольтинні із зимівлею яйця (2); моновольтинні із зимівлею імаго (17 видів); моновольтинні із зимівлею яйця і семівольтинні (по 1 виду кожний). Вивчені строки розмноження видів практично

збігаються з даними для Чехії (Parascek, 1985, 1989), які (в середньому) починаються на тиждень раніше, але залежать від температурних умов конкретного року. У порівнянні з півднем Західного Сибіру (Канюкова, 1973, 2002), розмноження на півдні України починається майже на місяць раніше. В Ростовській області (Сиротіна, 1921) перше покоління починає розмножуватись на два тижні пізніше, а друге – в ті ж терміни, що можливо, пояснюються більш високою континентальністю клімату цього регіону.

У *G. argentatus*, *G. odontogaster*, *A. paludum* і *G. lacustris* в процесі онтогенезу спостерігається поліморфізм в розвитку крил і здатності до польоту. У перших трьох видів зміна крилової морфи пов'язана зі зміною зимуючого і літнього поколінь (зимуюче покоління – крилате, а літнє – в основному безкриле або короткокриле, хоча і в ньому є до 30% крилатих особин). У *G. lacustris* в непересихаючих джерелах Донецького кряжу обидва покоління включають як крилатих, так і короткокрилих особин, але в іншій частині регіону всі особини – крилаті. Інші види Gerridae, як правило, крилаті, а Veliidae, Mesoveliidae і Hydrometridae – безкрилі, але у них також трапляються окремі крилаті особини (проте не більше 1% популяції).

У популяціях 12 фонових в регіоні видів з 2 родин, самиць більше, ніж самців (56,1% і 43,9% відповідно). Навесні самиці складають 57,3%, влітку – 53,1%, а восени – 54,9% досліджених популяцій. Більша частка самиць навесні, пояснюється тим, що самці гірше перезимовують, в зв'язку з більш дрібними розмірами і меншими запасами поживних речовин. У популяціях з малих річок (Тилігул) частка самиць навесні більше, ніж у великих ріках (Дністер) – 69,3% і 53,6% відповідно. Це можна пояснити більшою кількістю придатних для зимівлі місць в екосистемах великих рік, що підвищує виживання самців.

**Сезонна характеристика.** На півдні України водні клопи населяють тільки ті водні об'єкти, які існують довше 1 місяця, що пояснюється тривалістю облігатно водної частини життєвого циклу (розвиток яйця і личинки). Імаго добре літаючих видів (біля 20% видів регіону) зустрічаються і в ефемерних водних об'єктах, проте в них не розмножуються. У пересихаючих водних об'єктах, що існують хоча б до кінця липня, здатна жити більшість водних клопів (більше 80% видів), у тому числі *P. minutissima*, *I. cimicoides*, яких Е. Канюкова (2006) вказує виключно для постійних водних об'єктів. Вибір розміру водного об'єкта для водних клопів опосередковано часом його існування, проте значна частина видів можуть жити і розмножуватися в водних об'єктах будь-якого розміру, якщо вони довго не пересихають. Таким чином, на півдні України, водні напівтвердокрилі мають меншу вибірковість щодо умов існування, ніж у північних районах.

Сезонні зміни видового складу та кількісних характеристик водних напівтвердокрилих мають хвилеподібний характер і визначаються типом водойми і погодно-кліматичними умовами кожного року (рис. 6). Найбільша кількість видів у всіх типах водних екосистем регіону спостерігається у весняний період (в струмках і джерелах – 16, в малих пересихаючих річках – 23, в великих ріках – 29 видів). Види, характерні тільки для якогось певного сезону, не встановлені ні в одному типі водних об'єктів. Максимуми кількісних характеристик відзначено влітку, при цьому: в струмках – на початку літньо-осіннього періоду (847 екз./м<sup>2</sup> і 3,9 г/м<sup>2</sup>); в малих

річках (заплавні водойми) – в середині літньо-осіннього періоду (449 екз./м<sup>2</sup> і 8,8 г/м<sup>2</sup>). У великих ріках максимум чисельності відзначено в плавневих біотопах в середині літньо-осіннього періоду (1438 екз./м<sup>2</sup>), а біомаси – восени (17 г/м<sup>2</sup>).

Кількісні показники клопів у пересихаючих струмках значно зменшуються (до 10 екз./м<sup>2</sup> чисельності і не більше 0,1 г/м<sup>2</sup> біомаси) в кінці літа і восени. У повністю пересихаючих струмках, видовий склад навесні і восени може відрізнятися, тоді як в не пересихаючих, він залишається майже постійним протягом усього теплого періоду (квітень-жовтень). Середні значення чисельності та біомаси в пересихаючих струмках становили 128 екз./м<sup>2</sup> і 0,8 г/м<sup>2</sup> відповідно.

Максимальні значення кількісних показників клопів малих пересихаючих річок спочатку відзначені в розливах, а потім – в руслі. Вони збігаються з мінімумами значень в асоційованих стоячих водоймах, і навпаки, що можна пояснити міграціями клопів між цими компонентами заплавної екосистеми. Одні й ті ж види в різні пори року домінують в різних водоймах заплави. Середні значення чисельності становили 8 екз./м<sup>2</sup> для розливів, 72 екз./м<sup>2</sup> для русла і 110 екз./м<sup>2</sup> для стоячих водойм, а біомаси – 0,11 г/м<sup>2</sup>, 0,93 г/м<sup>2</sup> та 1,3 г/м<sup>2</sup> відповідно.

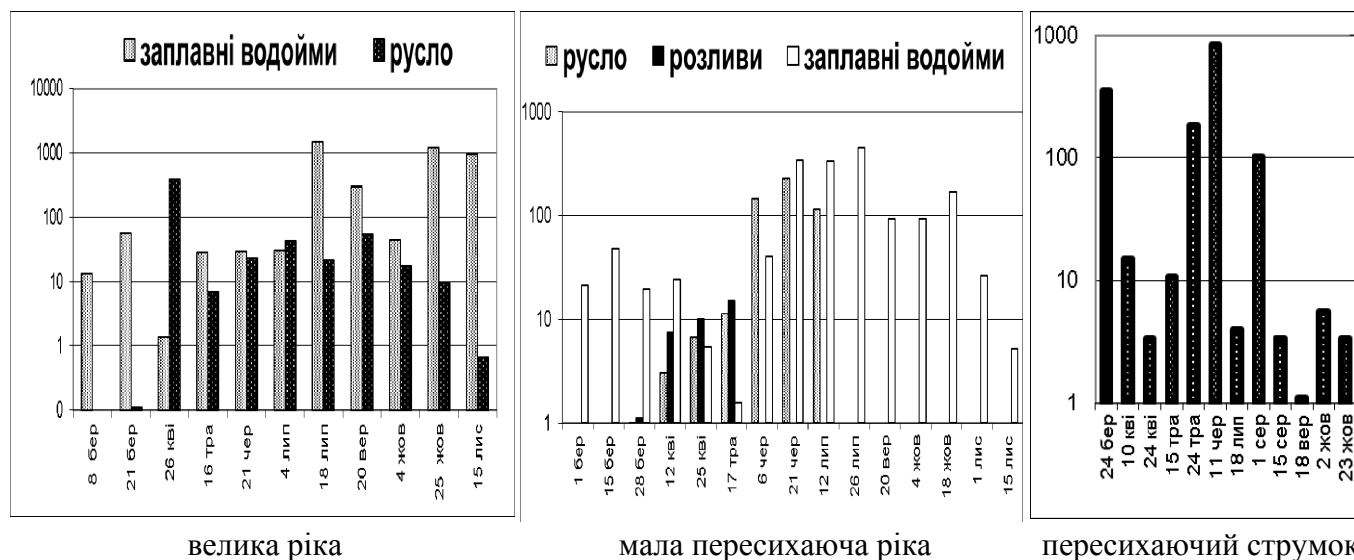


Рис 6 Сезонні зміни чисельності (екз./м<sup>2</sup>) у різних типах екосистем

В екосистемах великих рік, середня чисельність і біомаса водних напівтвердокрилих заплавних водойм виявилася істотно вищою (373 екз./м<sup>2</sup> і 3,89 г/м<sup>2</sup>), ніж в руслових біотопах (55 екз./м<sup>2</sup> і 0,4 г/м<sup>2</sup>). Зворотня картина (35,8 тис. екз./м<sup>2</sup> і 28,9 г/м<sup>2</sup> в руслі проти 1,35 екз./м<sup>2</sup> і 22 мг/м<sup>2</sup> в заплавних) спостерігалась тільки в період весняного паводку. Видовий склад окремих об'єктів заплавної екосистеми залишався майже незмінним впродовж всього теплого періоду. Це обумовлено постійною наявністю води в руслі і в багатьох заплавних водоймах.

## ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ І ОХОРОНА ВОДНИХ КЛОПІВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Практичне значення водних напівтвердокрилих визначається їх місцем в харчових ланцюгах. Як хижаки, водні клопи можуть бути регуляторами чисельності шкідливих комах (особливо личинок комарів) або зоофагами ікри і молоді риб;



частина видів бере участь у кругообігу речовини і енергії як детрито- і альгофаги. В даний час для біоіндикації використовується один вид – *A. aestivalis*. Досить перспективним здається напрямок, пов'язаний з визначенням якості води за видовим складом і співвідношенням чисельності комплексу видів.

Вирішальне значення для збереження біорізноманіття водних напівтвердокрилих півдня України має охорона ряду водно-болотних угідь. Види *A. aestivalis* і *V. saulii* рекомендуються до включення в Червону книгу України (категорія вразливих), ще 12 видів рекомендовані для внесення до Переліку видів тварин і рослин, що підлягають охороні у різних областях півдня України: 9 видів у Одеській; 5 видів – у Миколаївській; 7 – Херсонській, а 3 види – в Донецькій областях. Складено список, рекомендованих до заповідання (хоча б рівня заказника) водно-болотних угідь півдня України (наприклад, для Одеської області – це ділянка р. Савранки, звідки відомий вид *A. aestivalis*, включений до Червоних списків сусідніх з Україною країн). З них рр. Савранка, Великий Куяльник, Тилігул і малі водотоки Донецького кряжа досі не мають охоронного статусу.

## ВИСНОВКИ

В роботі наведені комплексні дані про сучасний видовий склад водних напівтвердокрилих півдня материкової України, їх географічне поширення, біономію, сезонні зміни чисельності та біомаси, екологічну структуру і охорону.

1. Всього для України відзначено 71 вид водних напівтвердокрилих з 22 родів і 12 родин. На півдні материкової України зареєстровано 51 вид (12 родин, 21 рід). На видовому рівні переважають Corixidae (20) та Gerridae (9 видів); Micronectidae, Notonectidae та Veliidae представлені 3–4, а решта родин – 1–2 видами. Вперше для України вказані *Velia caprai* і *Sigara mayri*. Підтверджена знахідка *Micronecta scholtzi*, а 6 видів вперше наведено для регіону. За частотою трапляння, водні клопи розділені на масові (8), звичайні (25) та рідкісні (18 видів). Порівняльний аналіз показав значну подібність водних геміптерофаун півдня України з іншими її регіонами та сусідніми країнами.

2. Складені таблиці для визначення (58 видів з 21 роду) дозволяють ідентифікувати імаго водних клопів обох статей. Для родини Micronectidae використана сукупність метричних ознак, що дозволяють диференціювати регіональні види без вивчення геніталій самців.

3. За типами ареалів водні клопи півдня України належать до 14 комплексів. За довготною складовою домінують євро-сибірські (14), західнопалеарктичні (13), трансєвразійські (9), транспалеарктичні та європейські види (7 і 6 видів відповідно). За широтною складовою переважають температурно-субтропічні (19), суббореально-субтропічні (16) і температурні (13) елементи.

4. Більшість видів відносяться до нектобентомерогіпонеїстону (29 видів). Епінейстонна група представлена 19, бентомерогіпонеїстонна – двома, а нектобентосна – одним видом. Відносно проточності домінують лімнофільно-еврибіонтні (54%), за термопреферендумом – евритермні (84%), а за характером ґрунту – евріедафічні види (52%). Більшість видів (60%) прісноводні, але за

частотою трапляння переважають прісно-солонуватоводні та евригалінні види (понад 80%). До зоофагів відносяться – 30, а альго-зоо-детритофагів – 17 видів.

5. Водні клопи зустрічаються у всіх типах водних об'єктів півдня України. Більше видів знайдено в малих річках (37 з 20 родів і 12 родин), великих ріках (36 видів, 18 родів і 12 родин) та позазаплавних водоймах (34 видів з 17 родів і 10 родин). У струмках зареєстровано 27 видів (14 родів, 10 родин). Найменше число таксонів характерно для прісних лиманів (12 видів, 10 родів і 6 родин), боліт (9 видів з 6 родів та 5 родин) і солоних водойм (5 видів, 4 роди та 2 родини).

6. Для водних напівтвердокрилих регіону характерні 6 типів життєвих циклів: моно-, полі- і семівольтинні групи, з зимівлею на стадії яйця, личинки та імаго. Переважає полівольтинна (26) і моновольтинна групи (17 видів) із зимівлею імаго.

7. Вивчення статевої структури популяцій 12 основних видів показало переважання самок (56%), особливо у весняний та осінній періоди.

8. Сезонні зміни якісно-кількісних характеристик водних клопів мають хвилеподібний характер і залежать від типу водного об'єкта і погодних умов. Найбільше число видів відзначено навесні. Максимуми кількісних характеристик зареєстровано: в струмках – на початку, а в малих річках – в середині літа. У великих ріках максимум чисельності відзначено в середині літньо-осіннього сезону, а біомаси – восени.

9. До охорони рекомендовано 14 видів водних напівтвердокрилих. *Aphelocheirus aestivalis* і *Velia saulii* запропоновані до включення в Червону книгу України, а решта видів можуть бути внесені до Переліків видів тварин і рослин, що підлягають охороні на територіях різних областей півдня України.

## СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

*Статті у фахових виданнях і включених до міжнародних науково-метричних баз:*

1. Grandova M. Aquatic Heteroptera (Nepomorpha, Gerromorpha) in small intermittent rivers of Ukraine steppe zone // ZooKeys. 2013. 319, Special Issue. P. 107–118.

2. Grandova M. Aquatic Heteroptera of great rivers of the Ukrainian steppe zone and seasonal changes of abundance and biomass // Vestnik zoologii. 2014. 48(5). P. 441–450.

3. Grandova M. *Sigara mayri* (Hemiptera: Heteroptera: Corixidae), a new species for Ukraine // Polish Journal of Entomology. 2014. 83 P. 219–224.

4. Грандова М.А. К изучению водных полужесткокрылых (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) Северной Карелии // Известия Харк. ентомол. об-ва. 2014. 22(1). С. 13–19.

5. Grandova M.A. Aquatic Heteroptera of streams and springs of Ukrainian steppe zone: species composition, seasonal changes in abundance and biomass. // Ukrainian entomological journal. 2014. 8(1). P. 3–9.

6. Грандова М.А., Пучков А.В. Водные полужесткокрылые (Heteroptera) малых водоемов степной зоны Украины и сезонные изменения их численности и биомассы // Известия Харк. ентомол. об-ва. 2012. 20(1). С. 19–25. (Особистий внесок: збір та визначення матеріалу, підготовка більшої частини статті).

*Статті у інших виданнях:*

7. Grandova M., Prokin A. First record of *Velia (Plesiovelia) caprai* and *Micronecta (Dichaetonecta) scholtzi* (Heteroptera: Veliidae, Corixidae) for Ukraine // *Lauterbornia*. 2012. 74. P. 49–51 (*Особистий внесок: збір, обробка і визначення матеріалу, підготовка значної частини тексту статті*).

8. Каргапольцева И., Холмогорова Н., Грандова М. Материалы к фауне водных полужесткокрылых (Heteroptera) Удмуртской республики // *Вестник Удмуртского университета*. 2012. 2. С. 38–46 (*Особистий внесок: визначення матеріалу*).

9. М.О. Грандова. Ряд Напівтвердокрилі – Hemiptera (Linnaeus, 1758) Підряд Клопи – Heteroptera (Latreille, 1810) / Грандова М.О. // *Шацьке поозер'я*. Т. 8 : Тваринний світ : кол. моногр. [Електронне видання] / за ред. П. Я. Кілючицького ; Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки. – Луцьк : Вежа-Друк, 2016. - 611 с. – Режим доступу: <http://esnuir.eenu.edu.ua/handle/123456789/11068>

*Матеріали конференцій, симпозіумів та з'їздів:*

10. Грандова М., Дядичко В. Некоторые особенности биологии водяных скорпионов (Heteroptera, Nepidae) на юге Украины // *Матер. I Междунар. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Фундаментальные и прикладные исследования в биологии»*. Донецк, 23-26 февраля 2009 г. Донецк: «Вебер». 2009. С.166–168. (*Особистий внесок: визначення водних напівтвердокрилих, участь у експериментальних дослідженнях та написання частини тексту статті*)

11. Дядичко В., Грандова М., Прокин А. Предварительные итоги изучения водной энтомофауны (Insecta: Heteroptera, Coleoptera) Государственного Природного заповедника "Полистовский" и смежных территорий Псковской области (Россия) // *Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии*. 2009. 18(2). С. 168–176 (*Особистий внесок: визначення водних напівтвердокрилих, написання частини тексту статті*).

12. Грандова М. К изучению фауны водных полужесткокрылых (Heteroptera: Nepomorpha, Gerrhormorpha) НПП «Шацкие озера» // *Биоразнообразие и устойчивое развитие*. Междунар. науч.-практич. конф. Тезисы докладов. Симферополь, 2010. С. 33–37.

13. Грандова М. К изучению водных полужесткокрылых (Heteroptera: Nepomorpha, Gerrhormorpha) Днестровского каньона (Украина) // *Тези доповідей конференції молодих дослідників-зоологів, 20–21 квітня 2010 р. Київ, Інститут зоології, 2010. С. 14–15.*

14. Грандова М. К изучению фауны водных полужесткокрылых (Heteroptera: Nepomorpha, Gerrhormorpha) Энгозерской системы (Карелия) // *Ентомологічна наукова конференція, присвячена 10-й річниці створення Українського ентомологічного товариства (Сучасні проблеми ентомології)*. Тези доповідей. Умань, 2010. С. 47–48.

15. Грандова М. Предварительные итоги изучения водных полужесткокрылых (Heteroptera: Nepomorpha, Gerrhormorpha) Рдейского заповедника и его окрестностей

(Новгородская область, Россия) // Сб. науч. тр. по мат. конф. Первые Международные Беккеровские чтения. Ч. 1. Волгоград, 2010. С. 354–356.

16. Grandova M. Species diversity, biotopic distribution, seasonal changes of amount and biomass of aquatic Hemiptera at small drying-up rivers of the south of Ukraine steppe zone // Sixth European Hemiptera Congress. Programme and Abstracts. 25–29 June 2012. Blagoevgrad, Bulgaria, 2012. P. 49–50.

17. Грандова М. К изучению водных полужесткокрылых и водомерок (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) Алтайского заповедника // Гидроэнтомология в России и сопредельных странах. Материалы V Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. Борок, 2013. С. 40–46.

18. Грандова М.А. Водные полужесткокрылые (Heteroptera) больших рек степной зоны Украины и сезонные изменения их численности и биомассы // Материалы VIII Съезда Украинского энтомологического общества, г.Киев, 26–30 августа 2013 г. С.41-42

19. Каргапольцева И., Холмогорова Н., Грандова М. Водные полужесткокрылые (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) Удмуртской республики: видовой состав и типы ареалов // Гидроэнтомология в России и сопредельных странах. Материалы V Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. Борок, 2013. С. 76–82 (*Особистий внесок: визначення матеріалу*).

20. Грандова М. Водные полужесткокрылые водотоков степной зоны Украины // Материалы II Всероссийской школы-конференции «Экосистемы малых рек: биоразнообразие, экология, охрана», 18–22 ноября 2014 г. Ч. 2. Борок, 2014. С. 94–95

21. Грандова М. К изучению водных полужесткокрылых (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) заповедника «Денежкин Камень», Северный Урал, Россия. // Ентомологічні читання пам'яті проф. М.П. Дядечка. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції. 10–12 грудня 2014 р. К.: НУБіП, 2014. С. 52–55.

22. Grandova M., Kovalishina S. To the study of aquatic Hemiptera (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) in the Ukrainian part of the Danube delta // Матеріали конференції молодих дослідників-зоологів, присвяченої 130-річчю від дня народження І.І. Шмальгаузена. Зоологічний кур'єр. 2014. 8. С. 8–10. (*Особистий внесок: збір та визначення матеріалу, підготовка тексту статті*).

23. Грандова М., Дядичко В. К изучению водных полужесткокрылых (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) и водных жуков подотряда Aderphaga (Coleoptera) Князегубского водохранилища (Мурманская область, Россия) // I(IV) міжнародна науково-практична конференція «Проблеми сучасної ентомології». Тези доповідей. Українська ентомофауністика. 2016. 7(3). С.18–19 (*Особистий внесок: збір та визначення водних напівтвердокрилих, написання тексту статті*).

## АНОТАЦІЯ

**Грандова М.О. Водні напівтвердокрилі (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) півдня материкової України (фауна, поширення, біономія, особливості екології) – Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.24 – ентомологія. Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України. Київ, 2018

Всього на півдні України виявлено 51 вид водних клопів з 12 родин та 21 роду (в Україні загалом – 71 вид з 22 родів). На видовому рівні переважають Corixidae (20) і Gerridae (9 видів). Вперше для України вказані *Velia caprai* і *Sigara mayri*. Підтверджено знахідку *Micronecta scholtzi*, а 6 видів вперше наведені для регіону. Порівняльний аналіз фаун півдня України з іншими її регіонами та сусідніми країнами показав їх значну подібність. Складено таблиці для визначення 58 видів з 21 роду, які дозволяють ідентифікувати імаго водних клопів обох статей. Для родини Micronectidae вперше використана сукупність метричних ознак, що дозволяють визначати регіональні види без вивчення геніталій. Для водних клопів півдня України виділено 14 типів ареалів, з яких, за довготною складовою домінують євро-сибірські та західнопалеарктичні, а за широтною – температурно-субтропічні та суббореально-субтропічні елементи. Водні клопи зареєстровані у всіх типах водних об'єктів півдня України. Більшість знайдено в малих (37) і великих річках (36), а також у позазаплавних водоймах (34) та струмках (27 видів). Найменше видів характерно для прісноводних лиманів (12), боліт (9) і солоних водойм (5). Населення більшості типів водних об'єктів регіону характеризується високим рівнем подібності (біля 50%). По відношенню до проточності домінують лімнофільно-еврибіонтні (54%), за термопреферендумом – евримерні (84%), а за характером ґрунту – евриедафічні види (52%). Прісноводна група переважає за кількістю видів (60%), але за частотою трапляння домінують прісно-солонуватоводні та евригалінні елементи (понад 80%). Для водних напівтвердокрилих характерно 6 типів життєвих циклів. Переважає полівольтинна (26) і моновольтинна групи (17 видів) із зимівлею імаго. Для 25 видів наведені терміни зимівлі та розмноження. Максимуми кількісних характеристик зареєстровано: в струмках – на початку; в малих річках – в середині літа. У великих річках максимум чисельності відзначено в середині літньо-осіннього сезону, а біомаси – восени. Виявлено 14 видів водних напівтвердокрилих, що потребують охорони: *Aphelocheirus aestivalis* і *Velia saulii* рекомендовані до включення в Червону книгу України, а решта видів можуть бути внесені до Переліків видів тварин і рослин, що підлягають охороні в різних областях півдня України.

**Ключові слова:** водні напівтвердокрилі, Heteroptera, південь України, фауна, поширення, біологія, екологія

## АННОТАЦІЯ

**Грандова М.А. Водные полужесткокрылые (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) юга материковой Украины (фауна, распространение, биология, особенности экологии) – Рукопись.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.24 – энтомология. Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины. Киев, 2018

Всего на юге Украины обнаружен 51 вид водных клопов из 12 семейств и 21 рода (в Украине в целом – 71 вид из 22 родов). На видовом уровне преобладают Corixidae (20) и Gerridae (9 видов). Впервые для Украины указаны *Velia caprai* и *Sigara mayri*. Подтверждена находка *Micronecta scholtzi*, а 6 видов впервые приведены для юга Украины. Сравнительный анализ фаун юга Украины с другими ее регионами и соседними странами показал их значительное сходство. Составлены ключи (58 видов из 21 рода), позволяющие идентифицировать имаго водных клопов обоих полов. Для Micronectidae впервые использована совокупность метрических признаков, позволяющих определять региональные виды без изучения гениталий. Для водных клопов юга Украины выделено 14 типов ареалов, из которых, по долготной составляющей доминируют евро-сибирские и западнопалеарктические, а по широтной – температурно-субтропические и суббореальный-субтропические элементы. Большинство видов клопов найдено в малых (37) и больших реках (36), а также во внепойменных водоемах (34) и ручьях (27 видов). Меньше видов характерно для пресноватых лиманов (12), болот (9) и соленых водоемов (5). Гемиптерофауна большинства типов водных объектов региона характеризуется высоким уровнем сходства (около 50%). По отношению к проточности доминируют лимнофильно-эврибионтные (54%), по термопреферендуму – эвритермные (84%), а по характеру почвы – эвриадафичные виды (52%). Пресноводная группа преобладает по числу видов (60%), но по встречаемости доминируют пресно-соленоводные и эвригалинные элементы (более 80%). Для водных клопов характерны 6 типов жизненных циклов. Преобладают поливольтинная (26) и моновольтинная группы (17 видов) с зимовкой имаго. Для 25 видов изучены сроки зимовки и размножения. Максимумы количественных характеристик зарегистрировано: в ручьях – в начале; в малых речках – в середине лета. В больших реках максимум численности отмечен в середине летне-осеннего сезона, а биомассы – осенью. Выявлено 14 видов водных полужесткокрылых, нуждающихся в охране: *Aphelocheirus aestivalis* и *Velia saulii* рекомендованы к включению в Красную книгу Украины, а другие виды могут быть внесены в Перечни видов животных и растений, подлежащих охране в ряде областей юга Украины.

**Ключевые слова:** водные полужесткокрылые, Heteroptera, юг Украины, фауна, распространение, биология, экология

## SUMMARY

**Grandova M.A. Aquatic bugs (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) of the south of the mainland Ukraine (fauna, distribution, biology, ecological characteristics) — Manuscript.**

PhD thesis for the degree of biological sciences in specialty of 03.00.24 — entomology. Shmalhausen Institute of Zoology of the NAS of Ukraine. Kyiv, 2018.

This work is the first complex research on the current species composition of water bugs of southern Ukrainian mainland, and on their geographical distribution, biology, seasonal changes in abundance and biomass, ecological structure and protection. In Ukraine, 71 species of water bugs belonging to 22 genera and 12 families were known. In the south of Ukraine, 51 species of 21 genera and 12 families are recorded. The families

with the highest species diversity are Corixidae (20 species) and Gerridae (nine species). Micronectidae, Notonectidae, Veliidae are presented by three or four species, and the other families by one or two species. *Velia caprai* and *Sigara mayri* are registered in Ukraine for the first time, the find of *Micronecta scholtzi* is confirmed, and six species are noted for the first time in the region (*Velia saulii*, *Hydrometra gracilentata*, *H. stagnorum*, *Cymatia bonsdorffii*, *Callicorixa praeusta*, *Sigara fossarum*). The fauna of the southern mainland Ukraine is considerably similar to faunas of other regions of Ukraine and neighboring countries. Identification key tables are created for both male and female imagoes of 58 aquatic bug species of 21 genera. For the first time, a set of metric features is used to differentiate regional species of the family Micronectidae without studying male genitalia.

Eighteen types of species ranges are identified for aquatic bugs of the study region. Species with Euro-Siberian and West-Palaeartic ranges by the longitudinal zonation, and species with temperate-subtropical and nemoral-subtropical ranges by the latitudinal zonation are most common. There are no geographical barriers for aquatic bugs in the region, which explains the high percentage of wide-range species and the absence of endemics. By occurrence, aquatic bug species are divided into common (eight), ordinary (25) and rare (18). This significant share of rare species may be due to the ability of water bugs to spread along the river valleys beyond their usual ranges.

Water bugs are recorded in all types of water bodies in the south of Ukraine. Most species are found in small (37) and large rivers (36), and in non-inundated reservoirs (34). In the streams, 27 species are found. The least species diversity is observed in freshwater estuaries (12), marshes (9) and saline water bodies (5). The populations of most water body types in the region are highly similar (by nearly 50 %). Most species belong to nektobenthomerohyponeuston (29), the epineustonic group consists of 19 species, two species are representatives of benthomerohyponeuston, and one species of nektobenthos. According to the trophic specialization, zoophagous (30) and algo-zoo-detritophagous (17) species are identified. According to other characteristics, 54 % of species are lymnophilic-eurybiontic, 52 % are euryedaphic, and most are eurythermal (84 %). Freshwater species prevail by the number of species (60%), but freshwater-brackish and euryhaline species dominate by occurrence (all common and 44 % of ordinary species). In southern Ukraine, water bugs are less selective about living conditions than in northern areas.

Six types of life cycles are noted for water bugs of the region. Polyvoltine (26) and monovoltine (17) species with wintering imago predominate. The wintering and reproduction periods are noted for 25 species in the region. The studied reproduction periods almost coincide with data from Czech Republic. They begin almost a month earlier in comparison with the southern steppe zone of Western Siberia. Compared to aquatic bugs of Rostov district, reproduction of the first generation in the study region starts two weeks earlier, and reproductions of the second generation coincide. Females predominate in populations of 12 main species (56 %), especially in spring and autumn. As for polymorphism of wing size, the wintering generations of *G. argentatus*, *G. odontogaster*, *A. paludum* are winged, and the summer generations are mostly

brachypterous or apterous although there are up to 30 % of winged individuals. All specimens of *G. lacustris* are winged except in the permanent streams of the Donetsk ridge, where both generations include winged and brachypterous forms. Other species of Gerridae are usually winged. Veliidae, Mesoveliidae and Hydrometridae are apterous, however they also have some winged individuals (no more than 1 % of the population).

Seasonal changes in the qualitative and quantitative characteristics of aquatic bugs depend on the type of water body and weather conditions. The greatest number of species is recorded in spring. Maximums of abundance and biomass are recorded as follows: in streams at the beginning of summer (847 ex./m<sup>2</sup>, 3.9 g/m<sup>2</sup>), and in small rivers in the midsummer (449 ex./m<sup>2</sup>, 8.8 g/m<sup>2</sup>). In large rivers, maximum abundance is noted in the midsummer (1438 ex./m<sup>2</sup>), and biomass in autumn (17 g/m<sup>2</sup>). In intermittent streams, quantitative indicators of water bugs significantly decrease at the end of summer and in autumn. In completely drying streams, species composition in spring and autumn may vary noticeably, while in permanent streams it remains almost the same from April to October. The maximum values of abundance and biomass of aquatic bugs in small intermittent rivers are recorded first in the flooding areas during the period of high water, then in the riverbed, and in the associated permanent water bodies after the river dries. The maximums in flooding areas and riverbed coincide with the minimums in associated permanent water bodies, and vice versa, which is caused by migrations of bugs between those flood ecosystem components. The same species successively dominate different water bodies of the floodplain. In large rivers, the quantitative characteristics of aquatic bugs in inundated water bodies are significantly higher than in the riverbed, the opposite is observed only during the spring flood period. Species compositions in the different types of floodplain water bodies remain nearly the same throughout all the warm period.

Fourteen species of aquatic bugs are recommended for protection. *Aphelocheirus aestivalis* and *Velia saulii* are recommended for inclusion in the Red Book of Ukraine, and other species can be included in the lists of species of animals and plants protected in several regions of southern Ukraine.

**Key words:** aquatic bugs, Heteroptera, south of Ukraine, fauna, distribution, biology, ecology



Підписано до друку 27.12.2017. Формат 64x80 1/16.

Ум. друк. арк. 0,9. Друк лазерний. Накл. 100 прим.

Надруковано в Українському науковому центрі екології моря

м. Одеса, 65009, Французький б-р, 89

[acsem@te.net.ua](mailto:acsem@te.net.ua)