

09.05.2025г.

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“ по област на висше образование 4. „Природни науки, математика и информатика“; професионално направление 4.3. „Биологически науки“; научна специалност „Хидробиология“

Рецензент: д-р Янка Николова Пресолска, доцент в Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания при БАН, отдел „Водни екосистеми“, член на научно жури, назначено със заповед №17/14.02.2025 г. на директора на ИБЕИ-БАН– София.

Автор на дисертационния труд: Галя Николаева Георгиева-Младенова

Тема: „АКТУАЛНА ХАРАКТЕРИСТИКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА ВОДНИТЕ ОЛИГОХЕТИ И ОЦЕНКА НА ИНВАЗИВНИЯ ПОТЕНЦИАЛ НА *BRANCHIURA SOWERBYI* BEDDARD, 1892 В БЪЛГАРСКИТЕ ПОВЪРХНОСТНИ ВОДНИ ТЕЛА“, с научен ръководител - проф. д-р Йордан Узунов.

1. Биографични данни на докторанта

Докторант Галя Николаева Георгиева-Младенова е родена през 1981 г. в гр. София. През 2008 г. придобива образователна степен бакалавър по биология, а две години по-късно се дипломира като магистър по екологични биотехнологии към БФ на СУ „Кл. Охридски“. В периода 2013-2016 г. е редовен докторант в отдел „Водни екосистеми“ към ИБЕИ-БАН. Отчислена е с право на защита, считано от 01.01.2017 г. (Протокол на НС на ИБЕИ-БАН № 31/07.03.2017 г.). Дисертационният ѝ труд е обсъден и одобрен за насочване към защита на Колегиум на отдел „Водни екосистеми“, Протокол № 14/17.01.2025 г.

Галя Георгиева-Младенова постъпва като асистент в отдел „Водни екосистеми“ към ИБЕИ-БАН в края на 2011 г. След изтичане на срока на докторантурата тя е преназначена като биолог, каквато длъжност заема и в момента. За този период тя е участвала в над 20 научно-изследователски и приложни проекти, има над 30 участия в научни форуми в страната и чужбина. Съавтор е в 20 научни публикации в рецензирани научни списания и сборници от конференции.

2. Обща характеристика на дисертационния труд – обем и структура

Дисертационният труд в основата си представлява систематичен преглед на видовото многообразие на подклас *Oligochaeta* – една от най-широко разпространените и разнообразни групи в бентосната фауна в различни типове водоеми у нас. Освен актуализиране на данните за таксономичния състав на водните олигохети след 2007 г., проучването има и широкообхватната цел да анализира разпределението и екологичните им преференции, и не на последно място да оцени потенциалния риск от инвазия на чуждия вид *Branchiura sowerbyi* Beddard, 1892. Изучаването на водните олигохети в България е с дългогодишна история. В тази връзка периодичното обобщаване и систематизиране на съвременни фаунистични и екологични данни, каквото намираме в настоящия труд, само по себе си е акт на приемственост и прави възможно успешното им използване за научни и научно-приложни цели.

стр. Приложения. Основният текст включва: Увод – 1 стр., Литературен обзор – 25 стр., Цел и задачи – 1 стр., Материали и методи – 14 стр., Резултати и обсъждане – 116 стр., Обобщени резултати и изводи – 4 стр., Приноси – 1 стр., Литература – 20 стр., Индекс с имената – 2 стр. Приложенията са изключително информативни. Те са общо 10 и включват изнесени резултати по темата на изследването – списъци с изследваните водни тела и пунктове с обозначена принадлежност към екорегия, тип водно тяло и дата на пробовземане; списък на установените в България водни олигохети с брой находища; разпределението им в езерни и речни типове; карти на разпространението на водните олигохети в България (91 броя); резултати от доминантния анализ и видово сходство по водосбори; стойности на физико-химичните показатели, при които са установени водни олигохети в България; оценка на инвазивния потенциал на *B. sowerbyi*.

Дисертационният труд е добре илюстриран – общо 19 таблици и 61 фигури онагледяват анализите и интерпретацията на резултатите. По структура и обем дисертационният труд напълно съответства на този вид научна разработка. Авторефератът е изготвен съгласно изискванията, представен е на български език (с резюме на английски език) и отразява адекватно структурата, съдържанието, научните резултати и приноси на дисертационния труд.

3. Научни трудове, отразяващи изследванията по дисертацията

Резултатите от изследванията са отразени в три научни статии в съавторство, една от които е публикувана в *Acta zoologica bulgarica* (Q4), специализирано научно издание, индексирано в WoS и попадащо в системата от квартили, а другите две са доклади отпечатани в пълен текст в сборници с материали от чуждестранно научно мероприятие и на международно научно мероприятие, проведено у нас. И в трите публикации докторантката е първи и кореспондиращ автор. Считам това за доказателство за водещата ѝ роля в изследванията, анализа на резултатите и научните приноси, отразени в отпечатаните статии.

От представената справка за оценка на подготовката по кредитната система в БАН става ясно, че докторантката **покрива** задължителния минимум от 130 точки за Изпълнение на образователната програма и **надвишава** този за Аprobация на изпълнението на научната програма (64 т. от задължителен минимум 40 т.) и Публикации на научни резултати по темата на дисертацията (три публикации и 140 т. от задължителен минимум от две публикации и 80 т.).

4. Литературна осведоменост и теоретична подготовка на кандидата

Литературният преглед е обзорен и аналитичен. Изчерпателно и в необходимата степен на подробност е направен преглед на произхода, систематиката и етапите в изучаването на водните олигохети, а така също и на проблемите и трудностите в съвременната класификация на някои от семействата. Авторът отделя специално внимание на таксономичните белези, използвани в систематиката на сладководните олигохети и разпространението на групата в световен мащаб.

Фаунистичните изследвания на водните олигохети в България са разгледани в отделна подглава на литературната справка. Големият брой цитирани източници, групирани и анализирани тематично, показват изключително добро познаване не само на хронологията, но и на обхвата на изследванията върху тази група у нас.

Справката за изследванията върху вига *Branchiura sowerbyi* обхваща широк кръг проучвания с идеята да се даде отговор на въпроса – инвазивен вид ли е той или не? Те засягат най-общо биологичните особености на вига, фактори на средата, които са от значение за разпространението и размножаването му, данни за естествения ареал и разпространението по света, както и за изследвания, проведени в България.

Представената литературна справка свидетелства за много добрата осведоменост на докторантката по темата на изследването. Списъкът с използваната литература включва 239 заглавия, от които 22 са на кирилица (15 заглавия на български и седем – на руски език), а останалите 217 - на латиница (съответно 192 на английски, 19 - на немски, три - на португалски, два - на френски и един - на словашки език).

Основната цел на изследването – да се разработи съвременен обобщен таксономичен преглед на разнообразието, разпространението и екологията на водните олигохети в повърхностни водни тела на България, и да се оцени инвазивният потенциал на азиатската водна олигохета *Branchiura sowerbyi* Beddard, 1892, обуславя логично поставените конкретни задачи. Те са свързани с актуализиране на видовия състав на водните олигохети в България, анализ на разпространението, честотата на срещане и доминантността на видовете по водосборни области, поречия, категории и типове сладководни тела, характеристика на разпределението на установените видове в зависимост от основни фактори на средата, както и с проучване на актуалното разпространение на моделния обект *Branchiura sowerbyi* (Tubificidae) и оценка на инвазивния му потенциал. Докторантката си поставя като задача и създаване на електронно и уеб-базирано хранилище от фаунистични и екологични данни, което да послужи като информационна основа на дисертацията.

5. Методичен подход

Изследването се основава на изключително богат материал – общо 929 сбора от 434 пункта на 262 сладководни обекта – реки, езера, язовири и блата (от които 167 лотични и 95 лентични екосистеми) от трите главни водосбора в България. При събирането и обработката на материалите са използвани утвърдени и общоприети стандартизирани методи за пробонабиране и лабораторната обработка на гънни безгръбначни животни. Таксономичната детерминация на олигохетите е извършена по видово-специфични морфологични белези с мотивиран избор за използваната класификация на виговете в подклас Oligochaeta.

При изпълнението на конкретните задачи, докторантката прилага класически методични подходи, някои от които са коректно описани. Такива са анализът на видовото и ценотичното разнообразие (доминантен анализ) по De Vries (1937) и Кожова (1970) и сходство на виговия състав по Sørensen (1948). Статистическите анализи са извършени чрез използване на многовариантни статистически методи: Клъстерен анализ по метода UPGMA, корелационен анализ за оценка на зависимостта между обилието на изследваните таксони като функция от факторите на средата и ординационните методи: анализ на главните компоненти (Principal Component Analysis, PCA), корелационен анализ (Correspondence Analysis, CA) и MDS. В приложен аспект организираната електронна база данни за таксономичното разнообразие на водните олигохети в България дава възможност за достоверни анализи на масивите от данни и логична интерпретация на резултатите.

От изброеното готук става ясно, че докторантката владее и прилага успешно съвременни методи за екологични изследвания. Умелото ѝ боравене с данни при обработката и анализ на информация от теренни наблюдения, както и от литературни източници, доказва безспорно добрата ѝ методична подготовка.

6. Значимост и убедителност на получените резултати, интерпретациите и изводите.

Богатият материал, на база на който са извършени фаунистичните и екологични анализи, както и използването на съвременни методи за статистическа обработка на данните, обуславят достоверността на получените резултати и направените обобщения и заключения. Резултатите от научното изследване са представени в пет подглави, включващи: (i) фаунистичен анализ на водните олигохети в България, вкл. видов състав и доминантен анализ; (ii) разпространението им по водосборни басейни и типове повърхностни водни тела; (iii) значение на основни фактори на средата за разпределението им в страната; (iv) екологични предпочитания и оценка на инвазивния потенциал на *Branchiura sowerbyi* в България; (v) представяне на функционалностите на организираната база данни. Резултатите са подробно анализирани и добре онагледени с таблици, графики и диаграми. Уменията на докторантката за анализ и интерпретация на данните се доказва и от направените обобщения и изводи.

7. Характер на научните приноси

Дисертационният труд има редица съществени приноси от хорологичен, фаунистичен и екологичен характер, които надграждат съществуващите познания за водните олигохети в национален и регионален мащаб. На база на проведеното изследване и получените резултати, са изведени обобщения с безспорен приносен характер. Най-общо те се изразяват в следното:

Хорологични приноси: Богатият материал, който докторантката анализира, ѝ позволява да представи в детайли разпространението на всеки вид в България с изброени находища и сборове. Картите в Приложение 4 са особено ценни като средство за онагледяване.

Фаунистични приноси: За пръв път се съобщава рядкия за олигохетната фауна вид *Piguetiella blanci* (Piguet, 1906), установен в две находища еднократно (Черноморски и Дунавски водосборни басейни). Установени са 267 нови находища на водни олигохети, с които се разширява знанието за техния ареал на разпространение в България. Установени са нови находища на редки видове, като видът *Rh. falciformis* за пръв път е регистриран в Черноморския водосборен басейн. За пръв път у нас видът *B. sowerbyi* се съобщава от бракичните крайморски езера Атанасовско езеро и ез. Мандра – Изток. За пръв път е регистрирана находка на олигохетен вид (*B. sowerbyi*) с тератологични изменения. Чрез подробен фаунистичен анализ се изяснява разпространението на олигохетите в главните водосборни области на България, като се установява съизмеримост между броя на видовете и големината на водосборите, респ. разнообразието на местообитанията. В допълнение са излъчени видовете, които определят облика на олигохетните съобщества в тях. Анализирани са и видовете сходство по водосбори. За пръв път е направено систематично изследване на българската олигохетна фауна от временно пресъхващи водни обекти, при което е установен видовият състав и динамиката на колонизиране на новооводнените водоеми. Обобщените данни от доминантния анализ на водните олигохети в България показват преобладаване на „малобройните“ (20) и „редки“

(45) видове, за сметка на „масовите“ (2) и „обикновени“ (27) видове олигохети. Анализът на разпространението на *B. sowerbyi* го поставя в категорията на „обикновените“ видове.

Екологични приноси: Наличието на голям масив от първични данни за физични и химични показатели на водата по сборове дава възможност на докторантката умело да анализира разпределението на олигохетите в зависимост от различни екологични фактори и да изведе ценни екологични обобщения за изследваната група като цяло и за отделни нейни представители в частност. При анализа на данните за височинното разпределение на олигохетите в България се установява слаба отрицателна корелация между надморската височина и динамиката на числеността на водните олигохети. Въпреки широкия температурен диапазон, в който се установяват някои видове, най-голям е процентът на видовете, установени между 20°C и 25°C, следван от този в интервала 15°-20°C. Авторът установява най-високо видово богатство при кислородно съдържание във водата в границите 6,01÷8 mg/L O₂, като само седем от регистрираните видове преживяват условия на кислороден дефицит под 2 mg/L O₂. Предпочитанието към леко/слабо алкална среда на водата е съпроводено с тенденция към увеличаване на видовото богатство с алкализиране на средата. По отношение на екологичните преференции на *B. sowerbyi*, чрез метода анализ на главните компоненти (PCA) е анализирано комплексното влияние на факторите на средата за разпространението на вида, като се доказва определящата роля на типа на субстрата и натрупаната органична маса в дънните наслаги в този процес.

В научно-приложен аспект намирам за ценна оценката на инвазивния потенциал на *B. sowerbyi*, направена по гва метода: чрез адаптирания вариант на инструмента „Weed Risk Assessment“ (сравнена с такава, разработена за Нидерландия), и чрез оценъчната скала за оценка на риска чрез метода *Risk Assessment Procedure (RAP)*. И двете оценки отчитат нисък риск от превръщането на чуждия вид *B. sowerbyi* в инвазивен на територията на България.

Оценявам положително създадената електронна база от фаунистични, физични, хидроложки и хидрохимични данни за водните Oligochaeta в България (с всичките ѝ функционалности и възможности за надграждане) и считам, че би била полезен инструмент в бъдещата работа на докторантката.

8. Критични бележки към дисертационния труд

Към дисертационния труд във финалната му версия имам няколко критични бележки и коментари, които обаче не намаляват стойността му. По-съществените от тях са:

- При анализиране на честотата на срещане разделяте водните олигохети в четири категории. Смятате ли, че изразът „малобройни видове“ е подходящ в този случай и ако имате възможност да го промените с какво бихте го заменили?

- В литературния преглед на изследванията върху *Branchiura sowerbyi* (стр. 37) и на стр. 147 от изложението се споменава, че „Към момента има две систематизирани изследвания след 2012 г., а се цитира само едно заглавие - Georgieva & Uzunov 2015;

- В глава „Материал и методи“ не е отразен приложния инструмент/метод на анализ на данните за екологичните преференции на водните олигохети, а именно - Описателната (дескриптивна) статистика;

- Налице са смислови неточности в заглавията на някои таблици и текста под фигури, напр. Таблица 1 (стр. 40), Таблица 5 (стр. 86), Фиг. 31 (стр. 128), Фиг. 33 (стр. 130) и др.

- Таблица 4 (стр. 50) би следвало да е фигура, тъй като има за цел онагледяване, а не представя данни в контекста на изложението;

- Във Включения „Индекс с имената“ Виговите и рогови имена следва да са в *italic* (стр. 198 и 199);

- В някои от обобщаващите резултати акцентът е в приносния елемент и по-коректно би било да се преместят на съответното място или да се перифразират.

- В документите по процедурата липсва информация за наличие на цитирания на отпечатаните статии по темата на дисертацията. Такава справка би дала допълнителна тежест на резултатите от изследването.

- На карта №91 са показани находища на таксона от Вигов ранг *Potamothrix* sp. juv., вкл. такива в отдалечени райони на страната, дали става дума за един и същи Виг?

- Изречението „В изследваните екземпляри от България, спори на паразити не бяха открити.“ (стр. 31) е резултат от настоящото проучване, поради което няма място в литературния преглед;

- Какъв смисъл се влага в употребата на израза „малобройни Вигове“ и ако имате възможност да го промените с какво бихте го заменили?

В текста на дисертацията има и неточности от технически характер, например:

- Вигови имена не са в *italic* (напр. на стр. 10., Табл. 15)

- На някои места форматирането на текста е нарушено (предимно около фигури);

- В глава „Резултати и обсъждане“, т. 1.1. Вигов състав, картите са дадени като Приложение 3, а всъщност са в Приложение 4;

- Има публикуване в номерацията на някои таблици, напр. Табл. 1 – такава има и в текста, но и в приложенията;

- И др.

9. Мотивиран отговор на въпроса доколко изследванията по дисертацията са предимно лично дело на докторанта

На базата на предоставените материали по дисертацията, както и от личните ми впечатления от работата на Галя Георгиева не само по време на докторантурата, но и като член на работни колективи по проекти на отдел „Водни екосистеми“ считам, че този труд в значителна степен е нейно лично дело, независимо от съдействието и консултациите на научния ѝ ръководител.

10. Заключение

Дисертационният труд на Галя Георгиева-Младенова съдържа съществени и оригинални научни приноси в областта на фаунистиката и екологията на водните

олигохети в България. Проведеното изследване е актуално, съдържа новаторски елементи и е основано на целенасочени проучвания при използването на съвременни методи за събиране и анализ на данните. С разработката на настоящия дисертационен труд докторантката безспорно е задълбочила теоретичните си знания по разработваната тема, като демонстрира качества и умения за самостоятелно научно изследване. Считаю, че дисертационният труд отговаря на изискванията, заложи в ЗРАСРБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИБЕИ-БАН.

На основание на гореизложеното, давам **положителна оценка** на дисертационния труд и предлагам на членовете на Научното жури по процедурата да присъдят на Галя Георгиева-Младенова образователната и научна степен „ДОКТОР” по научна специалност „Хидробиология“.

09.05.2025 г.

Рецензент:

(доц. Я. Пресолска, г-р)