

РЕЦЕНЗИЯ

от доц. д-р Кремена Благовестова Стефанов, ИО-БАН, гр. Варна

на дисертационен труд на Моника Атанасова Събева на тема: „Потенциал на зоопланктона като биоиндикатор на екологично състояние на моделни стоящи водоеми“ представен за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ в професионално направление 4.3. Биологически науки, научна специалност: 06.01.11 Хидробиология

Научен ръководител: доц. д-р Весела Евтимова

Научен консултант: доц. д-р Лъчезар Пехливанов

Настоящата рецензия се изготвя в изпълнение на Заповед № 31/11.04.2025 г. на Директора на ИБЕИ-БАН на основание чл.4, ал. 2 и чл.9, ал.1 от Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), чл. 2, ал.2, и чл. 30, ал.3 от Правилника за прилагане на ЗРАСРБ (ППЗРАСРБ), параграф 1, т. 3 от Допълнителните разпоредби към ППЗРАСРБ и чл. 6 и чл. 9 от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания при БАН (ИБЕИ-БАН), и във връзка с Решение на Научния съвет на ИБЕИ-БАН, Протокол № 41/04.04.2025г., т.3.

Лични данни на докторанта: Моника Атанасова Събева е родена на 1 септември 1990 г. в град Ихтиман. Завършва бакалавърска степен по Биология в Софийския университет „Св. Климент Охридски“ през 2013 г., след което продължава обучението си в магистърската програма по Приложна хидробиология и аквакултури в същия университет. През 2015 г. придобива и следдипломна квалификация за учител по биология. От 2016 г. е докторант в Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания към Българската академия на науките.

Професионалният ѝ път е тясно свързан с хидробиологията. Моника участва в 16 научни проекта, свързани с мониторинг и изследване на сладководни и морски екосистеми в България и полярните региони. Работи като експерт в областта на зоопланктона, фитопланктона и макрозообентоса. Има опит в теренни проучвания, пробонабиране и лабораторна обработка на водни проби.

1. Обща характеристика на дисертационния труд

Дисертационният труд съдържа 121 страници текст, от които 99 страници обяснителен текст включително четири публикации по темата на дисертацията 3 таблици и 18 фигури, 6 страници приложения. Трудът е структуриран в десет глави, като следва утвърдената логика за научно изследване: увод, литературен обзор, формулиране на цели и хипотеза, материали и методи, резултати и обсъждане, изводи и приноси. Дисертационният труд е изготвен на принципа на обединени публикации и съдържа всички необходими при подобен тип на представяне елементи.

Темата е актуална, добре обоснована и се отнася до усъвършенстване на методите за оценка на екологичното състояние на стоящи водоеми, в контекста на европейското законодателство и екологичен мониторинг. Дисертацията е написана на добър научен език, с коректна терминология и последователност.

Целта на дисертационния труд е добре формулирана, а поставените задачи в логическа последователност водят до постигането на целта. Работната хипотеза е ясно и правилно определена и успешно доказана в представената разработка.

Авторефератът отговаря на общоприетите изисквания, представен е в 35 страници, като следва основната структура на дисертацията и обобщава основните акценти на разработката. Показва систематичност и оригиналност.

2. Литературна осведоменост и теоретична подготовка на кандидата

Авторът демонстрира задълбочено познаване на съвременната научна литература в областта на хидробиологията и биоразнообразието. Литературният обзор е актуален и добре структуриран, включвайки 152 заглавия, от които 39 на кирилица и 113 на латиница, Особено впечатляваща е способността на кандидата да анализира различни подходи за екологична оценка и да ги съпоставя, включително класическите биотични и сапробни индекси и съвременни мултиметрични методики. Авторът не се ограничава до пасивно цитиране, а използва литературата за изграждане на собствена аргументация, свързана с работната хипотеза.

3. Методичен подход

Обхванати са 8 моделни язовира с различен трофичен статус и географско разположение, попадащи в обхвата на три басейнови дирекции:

- Дунавски район (БДДР): Горни Дъбник, Телиш, Сопот, Бебреш,

- Западнобеломорски район (БДЗБР): Пчелина,
- Източнобеломорски район (БДИБР): Синята река, Конуш, Четиридесетте извора.

Язовирите са подбрани така, че да покриват различни типологични категории (СМВТ и ИВТ) и разнообразие от екологични състояния, което осигурява висока представителност на резултатите. Прави впечатление огромното количество теренна работа от докторанта. Общо събрани и анализирани са над 300 проби, включващи: зоопланктон (литорал и пелагиал), макрозообентос, физико-химични параметри, концентрации на хлорофил а, биогени (N, P). Изследванията са проведени в три сезона (пролет, лято, есен) през две години (2016–2017), което позволява сезонна и междугодишна съпоставка.

Използваните в работата на Моника Събева методи и програми за анализ (PAST 4.15, PRIMER-e 6, Canoco 4.5) са напълно адекватни и широко приети в съвременната екологична наука. Изборът и комбинацията от тези три програми осигуряват солидна статистическа основа за обработка на биологични данни, възможност за различни типове анализи (структурни, мултивариантни, функционални), висока научна стойност на резултатите. Използваните методи и софтуери са не само подходящи, но и представителни за добрата практика в изследвания на екологичното състояние на водни екосистеми.

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

Получените резултати са представени ясно и систематично, добре визуализирани с таблици, графики и фигури. Дисертацията представя детайлен анализ на зоопланктонните съобщества, тяхната сезонна и пространствена динамика, и връзката им с физико-химичните характеристики на водоемите.

Направените интерпретации са убедително подкрепени с литературни данни и обосновани с надеждни статистически тестове. Ясно се открояват няколко ключови теми, по които кандидатът демонстрира солидна теоретична подготовка като:

- ролята на зоопланктона в пелагичните хранителни вериги и функционалната екология на водоемите,
- оценка на трофично и сапробно състояние с владение на утвърдени методи и способност за критичен подбор на индикатори,

- индикаторен потенциал на зоопланктона, подробно обоснован и теоретично развит раздел, позоваващ се на водещи публикации (напр. Caroni & Irvine 2010, Almeida et al. 2020), с ясно разграничени таксономични и функционални подходи,
- сравнение между биологични елементи за качество (БЕК)- анализът показва разбиране за нормативните и екологичните основания за използване на фитопланктон, макрозообентос и риби, с ясно аргументирано включване на зоопланктона като допълнителен БЕК.

Изводите са логически издържани и в синхрон с формулираната работна хипотеза. Авторката последователно и аргументирано доказва, че структурата на зоопланктонните съобщества е тясно свързана с ключови екологични характеристики на водоемите – като трофичното им състояние, степента на органично замърсяване (сапробност) и общия екологичен потенциал. Важен акцент в изводите е поставен върху ясно очертаната сезонна и пространствена динамика в разпределението и обилието на основните зоопланктонни групи (Rotifera, Cladocera и Copepoda). Това показва доброто разбиране на кандидата за биологичните цикли и екосистемната специфичност на всеки от изследваните язовири. Особено значим е резултатът, който демонстрира силна положителна корелация между предложения от екипа зоопланктонен индекс RCC и класическия трофичен индекс TSI. Това свидетелства за надеждността и приложимостта на зоопланктона като биоиндикатор за оценка на екологичното състояние, включително в условията на липса или ограничена приложимост на други БЕК (биологични елементи за качество).

5. Критични бележки към дисертационния труд

Въпреки високото научно и приложно ниво на дисертацията, бих направила следните бележки, които разбира се не намаляват значимостта на труда: 1) Би било полезно да се представят по-подробно лимнологичните характеристики на всеки от изследваните язовир, особено по отношение на водообмен и антропогенен натиск; 2) Част от графичните материали са с малък шрифт или нисък контраст и затрудняват визуалното възприемане; 3) В някои случаи интерпретациите на корелационните зависимости могат да бъдат доразвити, като се добави информация за причинно-следствени връзки.

6. **Характер на научните приноси, като за всеки един от тях се посочва дали е оригинален или потвърдителен и каква е неговата стойност за науката и/или обществото**

Приносите в дисертационния труд на Моника Събева са ясно формулирани, аргументирани на база емпирични данни и демонстрират както теоретична обоснованост, така и приложна стойност. Те могат да бъдат обособени в две основни групи.

Научният характер на приносите се откроява с няколко оригинални резултата, които за пръв път въвеждат нови данни за състава и състоянието на зоопланктонните и макрозообентосните съобщества в конкретни водоеми. За първи път са изследвани и описани зоопланктонните съобщества в четири равнинни язовира – Горни Дъбник, Телиш, Конуш и Синята река. Това включва както качествения състав, така и количествени параметри, което прави данните ценни за бъдещи мониторингови и сравнителни изследвания. Допълнително, за първи път е направено описание на макрозообентоса в язовирите Четиридесетте извора и Синята река – данни, които досега липсват в научната литература. На база анализа на екологичните фактори е установено, че електропроводимостта и общият фосфор са най-значимите променливи, влияещи върху състава на зоопланктона, докато температурата, хлорофил а и прозрачността имат косвено въздействие. Особено значим е приносът, свързан с провеждането на сапробиологична оценка на стоящи водни тела, при която са използвани индикаторни видове както от зоопланктона, така и от макрозообентоса.

Приноси с приложен характер. Потвърдена е приложимостта на зоопланктонния индекс RSS като надежден инструмент за оценка на трофичното състояние на стоящи водоеми – нещо особено ценно в контекста на нуждата от нови БЕК, допълващи съществуващата нормативна рамка. Определени са и индикаторни зоопланктонни таксони, които могат да бъдат свързани с конкретни трофични нива и/или екологичен потенциал, и които представляват практичен инструмент за оценка на СМВТ (силно модифицирани водни тела) в страната. Този принос има пряко значение за управленските и мониторингови практики, особено в контекста на РДВ и Наредба Н-4. новият мултиметричен индекс ВММІ показва по-висока чувствителност от класическия Биотичен индекс (BI) при оценка на екологичния потенциал въз основа на макрозообентоса. Това е ценна препоръка за практиката и има потенциал да повлияе на бъдещи нормативни ревизии и адаптации в екологичния мониторинг на водните тела в България.

Изследването се отличава с оригиналност, интердисциплинарен подход и висока степен на приложимост.

7. Оценка на качеството на научните трудове, отразяващи изследванията по дисертацията

Докторантката е публикувала пет статии, 4 от които е включила в дисертационния труд. Важно е да се подчертае, че на всички тя е първи автор. Темите на публикациите кореспондират пряко с дисертационния труд и потвърждават последователното развитие на изследователската линия. Качеството на публикациите е високо, а резултатите от тях са интегрирани адекватно в дисертационния текст.

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

В представения труд ясно личи самостоятелната работа, стегната структура, обосноващите методи, оригинални резултати и логични изводи. Докторантката демонстрира независимост в научното мислене и владее на методологическия апарат. Безспорно научният ръководител и консултант имат своята водеща роля, но основните изследвания, анализи и интерпретации са дело на авторката.

9. Мотивирано заключение

Дисертационният труд на Моника Събева притежава висока **научна, приложна и екологична значимост**, като демонстрира мащаба, задълбочеността и приноса на изследването. Това подчертава не само аналитичната, но и приложната стойност на труда, като го прави актуален и полезен в контекста на националните и европейските политики за управление на водите. На базата на направения анализ считам, че дисертационният труд на Моника Атанасова Събева напълно отговаря на изискванията за присъждане на образователната и научна степен „доктор“. Предложените научни приноси са значими, резултатите са оригинални, а методологията – научно обоснована. Дисертация представлява завършен труд, който отговаря на всички изисквания на Закона за развитието на академичния състав в Република България, както и на специфичните изисквания на Правилника за приложение на ЗРАСРБ на ИБЕИ-БАН. Дисертационният труд съдържа научни и научно-приложни приноси и представлява надеждна основа за бъдещи изследвания с фундаментален характер и практическа насоченост.

Вх. № 587/ НО-05/ 30.06.2025 г.

На това основание препоръчвам на членовете на уважаемото Научно жури да присъдят на докторант Моника Събева образователната и научна степен „доктор по област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.3. Биологически науки, докторска програма „Хидробиология“.

30.06.2025г

доц. д-р Кремена Стефанова