

## РЕЦЕНЗИЯ

от доц. д-р **Кремена Благвестова Стефанова**, **Институт по океанология –БАН, Варна**  
на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“  
в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика  
професионално направление: 4.3. Биологически науки (**Хидробиология-Ихтиология**)  
**Автор: Милена Стефанова Стефанова**

**Тема: „Динамика на основни съобщества в системата яз. Искър – р. Искър под влияние на антропогенен натиск“**

### **Научни ръководители:**

Доц. д-р **Димитър Кожухаров** - Биологически факултет, Катедра „Обща и приложна хидробиология“

Доц. д-р **Галерида Райкова-Петрова** - Биологически факултет, Катедра „Обща и приложна хидробиология“

### **Общо описание на представените материали**

Със заповед № РД-38-280 от 07.06.2022г. на Ректора на Софийски университет „Климент Охридски“ (СУ) съм определена за член на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема „Динамика на основни съобщества в системата яз. Искър – р. Искър под влияние на антропогенен натиск“ за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.3. Биологически науки (Хидробиология-Ихтиология). Автор на дисертационния труд е **Милена Стефанова Стефанова** – докторант задочна форма на обучение в Биологически факултет към Софийски университет „Климент Охридски“, катедра „Обща и приложна хидробиология“ с научни ръководители Доц. д-р **Димитър Кожухаров** и Доц. д-р **Галерида Райкова-Петрова**.

Представеният от **Милена Стефанова** комплект материали е в съответствие с Чл.67 (5) от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Климент Охридски“ и включва следните документи:

- заявление за откриване на процедура
- автобиография в европейски формат;
- дипломи за висше образование и приложения към тях - копие
- декларация за оригиналност и достоверност на разработката
- протокол за проверка на оригиналността на дисертационен труд
- становище на доц. д-р **Димитър Кожухаров** за във връзка с процедурата за предотвратяване на плагиатство

- проверка за плагиатство
- копия на научни публикации
- дисертационен труд;
- автореферат;
- заповед за зачисляване в докторантура
- заповед за отчисляване

Докторантът е приложил 5 публикации в пълен текст по темата на дисертацията.

### **Кратки биографични данни за докторанта**

Милена Стефанова Стефанова е възпитаник на СУ „Климент Охридски“, Биологически факултет, където през 2009 придобива образователна степен бакалавър с квалификация „Биология“. Продължава обучението си в катедра „Обща и приложна хидробиология“, където получава образователна степен магистър „Приложна хидробиология и аквакултури“ през 2011г. През 2012 е зачислена като докторант към катедра „Обща и приложна хидробиология“ към Биологически факултет на СУ „Климент Охридски“. Докторантът участва в научните колективи на два изследователски проекта към Фонд научни изследвания, тясно свързани с тематиката на дисертационния и труд. Представила е първоначалните резултати от изследванията си на младежка научна конференция „Климентови дни“. От предоставените пет публикации, на две е първи автор. Прави впечатление отличното владение на чужди езици и допълнителните умения в организационната работата и работа в екип, които развива като старши експерт - секретар на НЕК по биология и медицина.

### **Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи**

Язовирите представляват ключови източници на сладководни ресурси, които обезпечават води за питейно водоснабдяване, селскостопански и промишлени нужди, производство на електроенергия, аквакултури и др. В този аспект, анализът на състоянието на язовирните екосистеми и тяхното развитие изисква задълбочено проучване и оценка на структурните и функционални характеристики на населяващите ги биоценози. Изследването на спецификите на екотонните зони река-язовир е от съществено значение за намаляване на отрицателните антропогенни въздействия, както и за по-доброто управление и контрол на водните ресурси.

Обект на изследване е язовир Искър, един от най-значимите язовири в страната, като неговото предназначение, местоположение и екологичен потенциал предполагат специално внимание по отношение на научни изследвания с цел подобряване на управлението и опазване на високото качество на водата. Въпреки това, язовирът не е сред най-подробно проучваните от хидробиологична гледна точка язовири у нас. В този смисъл, задълбочените научни познания и балансът между екологични и социални принципи стоят в основата на доброто управление, опазването и подобряването на качеството на водите. Още повече, категоризирането на язовира като „Силно модифициран воден обект“ от тип L11: Големи дълбоки язовири, димиктични „езера“ с изразена лятна стратификация и термоклин, олиготрофни до мезотрофни условия, съгласно РДВ и Наредба № Н-4/2013, го прави изключително ценен и интересен обект на изследване. Фокусът е поставен върху зоопланктона, от една страна поради

неговата ключова роля като връзка между продуцентите и консументите от по-високи нива в трофичните вериги и от друга, поради това, че зоопланктонът не е включен като задължителен биологичен елемент за качество според РДВ. Акцент в работата е и задълбоченият анализ на състоянието на екосистемата в екотона, характеризиращ се с динамични абиотични условия и качествени и количествени параметри на водните съобщества, притежаващи висок самопречиствателен потенциал. Актуалността на дисертационния труд произлиза и от научно-приложния характер на изследването, отнесен към детерминиране потенциала на зоопланктонния комплекс като индикатор за състоянието на стоящите водни басейни, както и изследването на елементния състав, съдържание и разпределение на тежки метали в планктон, тъкани и органи на риби. Допълнително се поставят и основите за бъдещо разработване и утвърждаване на подходяща методология за оценка на водоеми от този тип (L11).

Представеният ми за рецензия дисертационен труд на тема „Динамика на основни съобщества в системата яз. Искър – р. Искър под влияние на антропогенен натиск“ е интердисциплинарно, съвременно проучване, със значим принос в изследванията на екологията на сладководните басейни.

Всичко гореказано ми дава основание да определя настоящото изследване като актуално, значимо и с научно - приложен характер. Ясно формулираната цел и поставените конкретни задачи стават основа за успешното реализиране на целта в пълно съответствие със съвременните тенденции в научните проучвания.

### **Познаване на проблема**

Литературният обзор е логично структуриран, изчерпателен, базиран на значително количество литературни източници, които докторантката използва много умело. Направен е преглед на достъпната литература относно изследвания на основни водни съобщества в част от големите язовири в България, като с това авторът не се ограничава само до обекта на изследване я. Искър, но и прави сравнение с отделните водоеми. Специално внимание обръща на оценката на екологичното състояние, трофичната структура, антропогенните влияния и качественото моделиране.

Обзорът разкрива широката теоретична подготовка на докторантката, и задълбочено познаване на проблема, както и умение за обобщаване и анализиране на литературните данни. Списъкът на използваната литература съдържа 380 заглавия, от които 77 са на кирилица и 303 на латиница, 13 бр. нормативни документи и 9 интернет страници. От цитираните значителен брой статии, повече от половината са съвременни публикации, излезли от печат след 2000-та година.

Докторант Милена Стефанова показва умение да анализира и синтезира наличната информация, умело и творчески да я използва при интерпретацията на получените резултати. Прави впечатление професионалният език, на който е написана дисертацията, свободното боравене с терминология и материал.

### **Методика на изследването**

Проучванията за настоящия дисертационен труд са проведени в продължение на 8 години от 2009 до 2017г., сезонно (в 14 експедиционни кампании) на 4-ри постоянни пункта,

подбрани с цел изследване на екотонните ефекти и отчитане градиентите на средата в посока към централната част на язовира, като и влиянието им върху развитието на съобществата. Както става ясно, язовирната екосистема на я. Искър, подложена на постоянен антропогенен натиск, не е сред най-подробно проучваните от хидробиологична гледна точка, което затруднява анализите на досегашното развитие на екосистемата. Специално внимание заслужава мултидисциплинарното изследване на зоопланктонното и макрозообентосното съобщества и свързаните с тях абиотичните фактори на средата (физични и химични показатели). Достойнство на разработката са анализите за акумулиране на химични замърсители във водните организми от зоната на вливане на р. Искър в язовира, като основно място на постъпване на различни замърсители, зона с ключово значение за качеството на водата в язовира.

Достойнство на дисертационния труд също са приложените модерни статистически анализи, което гарантира качеството и адекватната интерпретация на получените резултати. Методите са описани прецизно и достатъчно пълно, за да бъдат възпроизведени.

### **Характеристика и оценка на дисертационния труд**

Дисертационният труд, представен на 201 стр., следва класическата структура и включва Увод (2 стр.), Литературен обзор (37 стр.), Цел и задачи (3 стр.), Материали и методи (9 стр.), Резултати (90 стр.), Обобщени резултати (6 стр.), Изводи (3 стр.), Приноси на дисертационния труд (1 стр.), Литература (381 заглавия), и Списък на научните публикации, свързани с дисертацията (5 броя), Приложения (13 стр.). Отделните глави от дисертацията като обем са добре балансирани. Уводът е стегнат, като представя в резюмиран вид значението и необходимостта от изучаването на язовирите, свързаните с тях биологичните съобщества, спецификите на екотонните зони река-язовир с цел по-добро управление и контрол на водните ресурси. В Литературния обзор, който представлява задълбочено проучване на съществуващите изследвания по темата, е направен задълбочен обзор на особеностите на язовирните екосистеми, на екоонните съобщества, значението им като потенциални индикатори за определяне на екологичното състояние. Направен е преглед на изследванията на планктонните, макрозообентосните и рибни съобщества в язовирните екосистеми, представено е отражението на климатичните промени, както и наличие на замърсители в ихтиофауната на други водоеми.

Целта на дисертационния труд е точно формулирана и подкрепена в логична последователност от пет задачи. Поставена е работна хипотеза за най-силно антропогенно влияние в екотонната зона река – язовир. Използваните материали, научно-изследователски подходи, теренни, лабораторни и статистически методи и техники са описани с необходимата прецизност и детайлност. Събрани и обработени са общо 128 зоопланктонни проби. От тях 83 количествени, 41 за определяне на качествения състав на зоопланктона и 4 концентрирани планктонни проби за определяне на елементарен състав чрез Рентгенофлуоресцентен анализ. Обработени са 28 количествени макрозообентосни проби и 32 екземпляра риби от различни видове и възрасти. За оценка на средата е използван трофичен индекс, докато за характеризиране на съобществото са приложени множество индекси: структурните индекси за индивидуално видово разнообразие, за определяне на доминантност и изравненост, ротиферен индекс, индекс RCC, статистически софтуерни пакети PAST 3 и PRIMER-E v6, широко използвани за екологични анализи.

Резултатите демонстрират задълбочен анализ на получените данни от проучването, добре структуриран, с доказателствен материал, подкрепящ научната теза и илюстриран с много добре оформени 18 таблици, 61 фигури.

Анализът на абиотичните фактори на средата показват най-висок коефициент на вариация на всички измерени показатели на пункта на втока на р. Искър в язовира и намаляват постепенно към централната част на язовира, което показва сравнително стабилен градиент на факторите и съответно на качеството на водата, което се потвърждава от статистическите анализи. Изследваните абиотични фактори имат стойности, близки до оптималните за развитието на стабилни планктонни съобщества в пелагичната част на язовира и предполагат относително равномерно хоризонтално и вертикално разпределение, докато динамичните абиотични условия съответстват на значителни колебания в качествените и количествените параметри на водните съобщества.

Прави впечатление прецизната таксономична работа при определянето на видовото разнообразие на зоопланктонното съобщество. Въпреки слабата проученост на язовирната екосистема, сравнителната таблица с изследвания през 60-те години е умело решение за съпоставимост на зоопланктонното съобщество във времето. Докторантът много детайлно описва екологичните особености на всеки регистриран вид, като едновременно анализира неговото значение и разпространение в изследваната екосистема. Установена е сравнително висока степен на изменчивост в състава на зоопланктонните съобщества в пелагиала на язовира, което вероятно се дължи на биологични взаимодействия, предвид установените малки различия в изследваните физични и химични фактори на трите пункта. Оценката на структурата на зоопланктона, извършена с помощта на индексите за състоянието на съобществото, показва максимално видово разнообразие и ниска доминиране в зоната на вливане на р. Искър в язовира, което се припокрива с количествените изменения.

Смятам, че получените резултати не подлежат на съмнение и са изложени коректно.

Резултатите са подложени на задълбочена дискусията, което безспорно подчертава качествата на докторантката и уменията да анализира и интерпретира получените резултати. Формулираните 5 основни извода следват логично изложението, резултатите и обсъждането.

### **Приноси и значимост на разработката за науката и практиката**

Резултатите от проведените изследвания потвърждават направеното в работната хипотеза предположение относно значението на екотонната зона за стабилността на язовирната биоценоза и антропогенните влияния в изследваната система. Също така те биха били от полза за подобряване и прецизиране на системите за окачествяване на водите на яз. Искър като основен водоизточник на гр. София. Получените данни допълват аргументацията за включване на зоопланктонното съобщество към задължителните биологични показатели за оценка на качеството на водите в РДВ на ЕС 2000/60. Данните биха могли да послужат за предлагане на мерки за подобряване както на управлението, така и на качеството на водната екосистема..

Приемам справката за постигнатите от изследването резултати като оригинални научни, такива с потвърдителен характер.

### **Научни приноси:**

- Проведено е най-продължителното до момента проучване на зоопланктона и други трофични нива в яз. Искър с фокус върху екотонната зона между р. Искър и яз. Искър
- На база получените резултати за периода 2009-2017 г. и литературни данни за периода 1961-1962 г. са проучени дългосрочните тенденции в качествените и количествени параметри на зоопланктонните съобщества в яз. Искър.
- За първи път е приложен индексът RCC в различни зони по протежението на един и същ водоем. Изследвани са неговите пространствени и темпорални вариации във връзка с оценката на трофичното състояние на яз. Искър за периода 2009-2017 г
- За първи път е изследван елементният състав, както и съдържанието и разпределението на тежки метали в планктон и тъкани и органи на риби от яз. Искър и р. Искър преди
- За първи път е изследван елементният състав, както и съдържанието и разпределението на тежки метали в планктон и тъкани и органи на риби от яз. Искър и р. Искър преди

### **Научно-приложни приноси.**

- За първи път е приложен индексът RCC в различни зони по протежението на един и същ водоем. Изследвани са неговите пространствени и темпорални вариации във връзка с оценката на трофичното състояние на яз. Искър за периода 2009-2017 г.
- Получените резултати допълват аргументацията за включване на зоопланктона като задължителен Биологичен елемент за качество при оценката на състоянието на стоящите водни басейни

### **Преценка на публикациите по дисертационния труд**

Докторантът е приложил 5 броя публикации свързани с дисертацията, две от които са публикувани в специализирани реномирани списания с импакт фактор, на една е първи автор. И 5-те публикации по мое мнение са с висока научна стойност. По публикационна активност докторантката надхвърля минималните национални изисквания и критериите за придобиване на ОНС „доктор“ – 2 бр.

### **Лично участие на докторанта**

Темата е твърде обширна, разнородна, обемът работа предполага работа в екип и тук е мястото да отбележа ролята на научните ръководители. Но бих желала да подчертая, че демонстрираните умения за представяне на резултатите, интерпретацията им, анализите, свободното владение на терминологията, не оставят никакви съмнения, за личния принос на докторанта при разработването на дисертацията.

### **Автореферат**

Авторефератът напълно съответства на изискванията на правилниците, като точно са отразени основните резултати и научни приноси.

### **Критични забележки, въпроси и препоръки**

Критични бележки към дисертационния труд по същество нямам. Забележките ми се отнасят до някои технически грешки, които са незначителни. Приносите би трябвало да имат по-категоричен изказ и формулировка, с цел акцентирание върху тяхната значимост.

Въпроси:

- Как докторантката би обяснила нарастването на таксономичното богатство в язовира близо 6 пъти за период от 50 години?

Препоръчам на докторантката да продължи работата си в посока валидиране на разработените индекси с получените и нови резултати, с цел доказване адекватността на индикаторите и чувствителността им към съответните натиски.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд съдържа научни, научно-приложни резултати, които представляват оригинален принос и отговарят на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на СУ „Климент Охридски“. Представените материали и резултати напълно съответстват на специфичните изисквания на Биологически факултета, приети във връзка с Правилника на СУ за приложение на ЗРАСРБ.

Дисертационният труд показва, че докторантката Милена Стефанова Стефанова притежава задълбочени теоретични и практически знания и умения по научна специалност Хидробиология-Ихтиология, достатъчни за самостоятелно провеждане на научно изследване.

В заключение, убедено давам своята **положителна оценка** за проведеното изследване, на база дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси, и **предлагам на многоуважаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на Милена Стефанова Стефанова** в област на висше образование: **4. Природни науки, математика и информатика**, професионално направление: **4.3. Биологически науки (Хидробиология-Ихтиология)**.

31.08.2022 г.

Рецензент:

(доц. д-р Кремена Стефанова)