

## РЕЦЕНЗИЯ

от **проф. д-р Нешо Хайнрих Чипев**, Шуменски университет „ЕП. Константин Преславски”, член на Научно жури, съгласно заповед на Ректора на СУ № ВО 38-98/05.02.2020 г.

относно дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен “доктор” в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.3. Биологични науки Научна специалност: Екология и опазване на екосистемите

Автор на дисертационния труд: **Нина Цветкова Стоилова**, докторант в Катедра „Екология и опазване на околната среда“ на Биологически факултет

Тема на дисертационния труд: „Влиянието на АМ „Струма“ върху моделни популации от гръбначни животни и оценка на ефективността на дефрагментационните съоръжения”

Научен ръководител: **доц. д-р. Валентин Мирчев Богоев**, Катедра „Екология и опазване на околната среда“, Биологически факултет.

### Общо представяне на процедурата и докторанта

Представеният ми комплект материали на хартиен и електронен носител е в съответствие с Правилника за приложение на Закон за развитие на академичния състав в Р България (ЗРАСРБ) и Допълнителни критерии за придобиване на научни степени и академични длъжности в Биологическия факултет на СУ и отговаря на критериите за придобиване на научната степен „доктор на науките“. Нина Стоилова завършва бакалавърска степен “Биомениджмент и устойчиво развитие“ през 2011г., а през 2014г. - магистратура „Екология и опазване на околната среда“ в Биологическия факултет на СУ “Кл. Охридски“. От 2011г. и понастоящем работи като Главен експерт в „Агенция пътна инфраструктура“. От 2016 г е зачислена като редовен докторант към катедра „Екология и опазване на природната среда“ на Биологическия факултет на СУ “Кл. Охридски“.

### Характеристика на дисертационния труд.

Дисертационният труд съдържа общо 157 страници, включително 21 таблици, 3 фигури, 9 модели (като графичен и картен материал), 4 графики, 26 номерирани снимки. Ръкописът е представен съгласно утвърдени изисквания и включва: Списък на таблици, фигури, модели, графики, снимки и използвани съкращения (2 стр.), Увод (2 стр.), Литературен обзор (26 стр.), Цел и задачи (1 стр.), Материал и методи (40 стр.), Резултати и обсъждане (52 стр.), Препоръки и методи за ефективен ландшафтен дизайн на БДЖ (4 стр.), Изводи (3 стр.), заключение (1 стр.), Приноси (1 стр.) и Приложения (10 бр.). Списъкът на цитираната литература включва 314 литературни източника, от които 44 на кирилица и 270 на латиница. Допълнително се посочени и 14 бр. интернет източника. Прави впечатление, че в списъка с литературата фигурират относително малко по-нови източници (от последните 10 г.).

Литературният обзор е изчерпателен, дори обхваща по-широк кръг теми от тези, пряко свързани с научния проблем на дисертацията. Докторантката е много добре

запозната с пробема. Прегледът на литературата е позволил да се формулират две ясни изследователски цели на дисертацията, като за постигането на всяка от тях са поставени по 8 конкретни задачи.

### **Актуалност на тематиката**

Представеният дисертационен труд разглежда една специфична и с голямо практическо значение екологична тема, свързана с развитие на националната пътна инфраструктура. Пътната инфраструктура е широко разпространен и нарастващ компонент на повечето ландшафти. Пътищата, железопътните пътища и канализираните водни пътища, освен че водят до промени в земеползването, са основни източници на фрагментиране на местообитанията на дивите видове животни. Тези транспортни коридори разделят ландшафтите на дискретни фрагменти, като по този начин намалява свързаността между отделните петна на местообитанията. Степента, в която дадено местообитание се засяга последиците за популацията е видово-специфична и зависи както от характеристиките на самия транспортен коридор, така и от трафика по него.

В резултат на съвременното транспортно планиране и пътно строителство, все повече пътища и магистрали започват да пресичат значими природни територии и отказват нарастващо въздействие върху биоразнообразието и екосистемите, в т.ч. намаляване качеството на местообитанията (унищожаване, фрагментация, бариерен ефект), промяна на моделите на придвижване, респективно и на генетичния поток (изолация, смъртност, изчезване на популации). Съкращаването на площта на местообитанията, особено на гръбначните видове животни, както и тяхното фрагментиране са признати като основна причина за намаляване на числеността и локалното изчезване на много видове по целия свят. От своя страна фрагментирането на местообитанията може да доведе до изолиране на популации или групи, които стават по-уязвими на локално изчезване вследствие на периодични катастрофични явления, като пожари, епидемии, залпови замърсявания и други. В отговор на тези тенденции непрекъснато нараства обема на научните изследвания върху ефектите от фрагментиране на местообитанията, граничния ефект, сложността и организацията на метапопулационната структура, промени в ландшафтната структура и ефектите върху времевата и пространствена динамика на популации на гръбначните животни, особено на по-големите. Резултатите от тези изследвания определено показват, че има специфика по отношение на различните таксони и конкретните ландшафтни мозайки по отношение ефектите на фрагментацията и съответно механизмите за смекчаване и отстраняване на тези ефекти.

Понастоящем, „пътната екология“ се ориентира към идентифициране на специфични и ефективни подходи за намаляване на фрагментацията на ландшафта и местообитанията на животните и съответно, свързаните с нея неблагоприятни последици. Конструирането на проходи за преминаване на дивите животни (ПДЖ) за свързване на консервационно значими местообитания, както и прилагането на други смекчаващи мерки за намаляване на негативното влияние на пътната инфраструктура, вече са задължителни при реализацията на инвестиционни намерения за реконструкция и ново строителство на пътища и магистрали. Едновременно с това, непрекъснатият

дългосрочен мониторинг на ПДЖ и изследванията на промените в съседните ландшафти и в популациите на таргетните дивите животни, за които структурите са предназначени, са ключови компоненти необходими за обективна оценка на ефективността и консервационната стойност на тези структури. Това все още остава относително слабо проучена област на приложната екология, особено в страната. Българският опит в тази насока датира сравнително отскоро, а научно обоснован и целенасочен мониторинг на ПДЖ към момента не се извършва. У нас все още не съществуват добри практики за анализ, мониторинг и управление на въздействията на пътното строителство върху биоразнообразието и околната среда. Ефективното прилагане на различните мерки за избягване и смекчаване на ефектите от пътното строителство върху биоразнообразието остава подценено, често в името на намаляване на строителни разходи или други икономически съображения.

Опазването и възстановяването на свързаността на местообитанията е един от основните методи за съхраняване „жизнеността“ и възстановяване на популациите на големите бозайници. От практическа гледна точка, за постигането на тази цел, е необходимо да се познават и ясно да се дефинират основни характеристики, като състоянието на популациите, чиито местообитания ще се дефрагментират, възможните варианти и начини на осъществяване на свързване, както и тяхната ефективност. Дисертационният труд е насочен именно в тази посока и това го прави особено актуален.

Резултатите от проведените в дисертационния труд изследвания биха могли съществено да допринесат за по-доброто проектиране на ПДЖ и управление на популациите на таргетни видове в обхвата на АМ „Струма“, както и да създадат необходимата база за по-широко прилагане на съвременни научни подходи при осъществяването на такъв тип дейности у нас. Това определя значимата научно-практическа стойност на изследванията на дисертационния труд.

### **Методични подходи и методики на изследването**

Основните методични подходи за постигане на целите на дисертационния труд включват експертни оценки, трансектни отчети и наблюдения (вкл. фотокапани), пространствено моделиране в ГИС среда.

В първата част на раздел IV („Материал и методи“), а именно т. IV.1. Район на изследването (което погрешно е означено като т. V.1.) най-подробно се описва местоположението, трасето, участъците и съоръженията на АМ „Струма“. Описание и списък на съоръжения е даден повторно в т. IV.1.9. Приложен е и добър снимков материал, който обаче не е добре означен и номериран, както е прието за представяне на фигури. В следващите точки (IV.1.2. до т. IV.1.8.) от първата част на раздела „Материал и методи“ са представени подробни описания на климатични и почвени характеристики, ландшафти, биологично разнообразие, защитени територии и зони, и др. в района на трасето на АМ „Струма“. Тези описания, макар и информативни, са необосновано подробни, а на места дори включват елементи на резултати и/или обсъждане, на които мястото трябва да е по-скоро в други съответстващи раздели. Например, на стр. 48 пряко е заявено: „.....*Теренните обхождания показват, че трасето преминава...*“. По подобен начин на стр. 47 се казва:

...“Увеличават се и видовете от Приложение 2 на ЗБР ...., от което може да бъде направен изводът .....“.

Във втората, действително методична, част на раздела „Материал и методи“ (т. IV.2. „Методи“) вече са представени методиките, използвани за провеждане на изследването. Прави впечатление, че в първата подточка (т. IV. 2.1., стр. 57-59) се описва подробно „методически подход“ за анализ на нормативната уредба, чието конкретно предназначение и приложение в рамките на научното изследване остава неясно.

На стр. 66 (т. IV.2.5.) е посочено, че за оценка на обилието на популациите на моделните видове е използван трансектен метод. Описанието на конкретния трансектен метод не е достатъчно информативно, и не отговаря на общоприетите стандарти за представяне на методики, като не е посочен и литературен източник. Остава неясно какво се има предвид с утвърждението „Трансектите са с големина 10 км на 10 км...“ (стр. 66). Приложената фигура (Фигура 2) е също ниско информативна. Не са добре обяснени и причините оценката на обилието по трансектния метод да е ограничена само в участъка на Лот 1.

Въпреки някои неясноти и непълноти в описанието на отделни методики, определено личи, че докторантката е усвоила и е приложила широк набор от методи, като тук определено проличава наличието на добра теоретична и методична подготовка. Подходите и методите съответстват на поставените задачи.

### **Значимост и убедителност на получените резултати, интерпретациите и изводите**

Анализът на законова база, стратегически и административни документи (т. V. 1.), включен в „Резултати и обсъждане“, съдържа описания и лични на докторантката оценки, но не представя конкретни научни резултати и по мое мнение е по-логично и по-ефективно това да е част от раздел VI. („Препоръки и методи за ефективен ландшафтен дизайн на ПДЖ“).

Конкретните изследвания, представени в дисертационния труд, имат многопластов характер, като по-важните и приносните мога да обобща, както следва.

Един от основните резултати от изследванията в дисертационния труд, който е и предпоставка за другите проведени проучвания, е оценката на ландшафтната пропускливост. Определени са екологичните коридори в района на магистралата на база ГИС анализ и моделиране. Целта на моделирането е да се категоризират с по-висока стойност тези терени в близост до магистралата, които могат да изпълняват ролята на локални коридори за разпространение на моделните видове и съответно да бъде проверена каква е тяхната техническа обезпеченост. Определени са за изследване и са групирани по избрани характеристики, моделни видове гръбначни животни. Предвид големия брой използвани моделни видове и широкия спектър на анализирани характеристики, направените оценки логично са фокусирани по-скоро върху многофункционалните възможности на ПДЖ, а не толкова на конкретни възможности по отношение на отделни видове.

Направен е задълбочен анализ и е определена структурната свързаност на местообитанията около магистралата (т.нар. прозрачност). Този анализ предоставя базови данни, които са изходни за другите анализи и едновременно с това имат и

значение като контролни на другите анализи, което дава основания за направените общи заключения. Този анализ се концентрира само върху техническата възможност за преминаване на моделните видове и пропускливостта на различните участъци и на цялата магистрала е оценена от тази гледна точка. На базата на получените резултати от оценките е направено сравнение с пропускливостта на АМ „Тракия“ и АМ „Хемус“, като не са установяват съществени различия.

Направен е опит да се оцени „обилието“ на моделните видове, но само в един участък АМ „Струма“ (Лот 1). За оценката е посочен трансектен метод, като са били регистрирани индивиди или следи от жизнена дейност. Тези данни са допълнени с резултати от проведена анкета на 29 анкетирани лица от определени населени места около магистралата. Предвид липсата на достатъчно подробно методично описание на използвания трансектен метод и видът на представените резултати, трудно може да се приеме, че е оценено именно обилие на популации в общоприетият екологичен смисъл на това понятие. Регистрацията на някакви обекти на единица линейно разстояние представлява относителна оценка, като напр. относителна плътност. Както е известно обаче, относителните методи не могат да дадат оценка на реалния размер на популацията.

Един от основните научни въпроси на изследванията в дисертационния труд е свързан с оценка на ефективността на налични ПДЖ. За определяне на ефективността на съоръженията са използвани фотокапани, разположени на ясно забележими животински пътеки, водещи към структурите за преминаване или в самите структури. Проведени са наблюденията за 5 съоръжения по Лот 0 и Лот 1. На база на регистрираните преминавания са получени актуални данни за сезонната и часова динамика, избягването на съоръженията от различни моделни видове и движение на видовете в групи. На представената таблица с данните за сезонната и часова динамика (Таблица 16, стр. 109) са разменени названията на отделните таблици за сезонната и часовата динамика, съответно означени като (а) и (б). Като цяло, е отчетено, че фотокапаните са показали относително малък брой преминавания.

Оригинални резултати са получени при изследването на потенциала на съоръженията като проходи за диви животни. За целта е приложен метода на експертна оценка, базирана на мултикритериен подход. Избраните критерии (показатели) са групирани в три групи, съобразно характера на влиянието върху вероятността за преминаване на диви животни: структурни; ландшафтни; антропогенни. Като най-информативни за преминаването на диви животни са приети 10 критерия, по-важните сред които са: Отдалеченост от населено място; Отдалеченост от други инфраструктурни обекти и силно антропогенизирани зони; Шумово натоварване; Покритие на съоръжението; Отдалеченост от най-близкото непрекъснато храстово и дървесно покритие; Обща видимост и наклон; Заплахи; Елементи привличащи диви животни (водоеми, хранителни обекти). В анализа са включени всички 64 големи съоръжения в обхвата на 3 от участъците на АМ „Струма“. Резултатите от анализа показват, че от оценените общо 64 съоръжения, само 7 (10.9%) притежават технически и ландшафтни характеристики, които отговарят на критерии (изисквания) за да бъдат обособени като проходи за диви животни. Според резултатите от анализа дори се оказва, че специално

изградения надлез за мечки (км 314+070) не може да се класифицира като съоръжение с висока ефективност. В рамките на този анализ е установено разминаване в оценките за едно и също съоръжение, получени по методиките на Clevinger (Clevinger, Watho, 2000) и на Huber (Huber et al. 2002). Направено е обосновано заключение, че въпреки наличието на предимства, свързани с по-бързо и лесно определяне на прозрачността, по-опростения модел на Huber на взема предвид някои съществени критерии за ефективността на съоръженията.

Предмет на специфично изследване, проведено в рамките на един участък на АМ „Струма“, е направената оценка на смъртността на гръбначни животни по Лот 3 в Кресненското дефиле. Това е наистина чувствително място от АМ „Струма“. Дефилето представлява ландшафтен коридор, следващ линията на трасето на магистралата. Резултатите показват наличие на смъртност при животни, както и че смъртността сред всички групи животни е до голяма степен равномерно разпределена по дължината на целия Кресненски пролом. Разглеждането на смъртността по видове не е показало определена тенденция. Не са регистрирани и случай на блъснати едри бозайници.

В тази част на дисертацията Нина Стоилова се представя като задълбочен и аналитичен изследовател, който умее да борави с литературни данни, собствени резултати и логическите разсъждения, стигайки до значими общи заключения.

В дисертационния труд е обособен специфичен раздел (раздел VI) в който са представени препоръки и методи за „ефективен ландшафтен дизайн“ на ПДЖ. В този раздел по същество са обобщени резултати и заключения от дисертационния труд, които са оценени като имащи приложен характер. Терминът „ефективен ландшафтен дизайн“ не е достатъчно конкретно дефиниран, вкл. не са цитирани съответни подкрепящи литературни източници.

## **Изводи**

Изводите са направени коректно и отразяват получените резултати.

## **Характер на научните приноси**

Този дисертационен труд изглежда е първият у нас, който чрез съчетаване на различни методи, предоставя обективни и оригинални данни за екологичната ситуация, свързана с АМ „Струма“ след построяването ѝ. В резултат на изследването са получени първите резултати от мониторинг на проходите за диви животни и от направената мултикритерийна оценка за определяне на пригодност на съоръжения като потенциални ПДЖ.

Посочените научни приноси имат оригинален характер и ги приемам по принцип. Като цяло и по съдържание, те правилно отразяват приносите на проведеното изследване. Начина на тяхната представяне обаче, не мога да приема без уговорки. Формулировката на приносите, особено на приноси 1- 4, е под формата на общи твърдения за изпълнени за първи път дейности, но липсва информацията кои всъщност са оригиналните резултати, получени вследствие тези дейности, които всъщност определят приносния характер на изследването.

Като цяло, резултатите от дисертационния труд могат да се определят като научно-приложни и с оригинални приноси.

## **Научни трудове, отразяващи изследванията по дисертацията.**

По темата на дисертацията са приложени две излезли от печат публикации, написани на английски език. И двете публикации са в съавторство, а и докторантката е първи автор, което отразява приноса в изготвянето им.

Една от публикациите е в *Acta zoologica bulgarica* (Supplement 10, 2017) и е с мпакт фактор. Другата публикация е в Годишник на Софийския Университет (2018 г.). Публикациите отговарят на препоръчителните допълнителни критерии за придобиване на научни степени на СУ, според които поне една от тях трябва да е в специализирано международно списание, реферирано в ISI Web of Knowledge или Scopus, с импакт фактор. Докторантката има и две участия в научни форуми.

Препоръчителните допълнителни критерии за придобиване на научни степени на СУ са изпълнени.

## **Забележки и препоръки**

По отношение на данните, техния анализ и интерпретация нямам съществени забележки.

Забележки, които имам, са от технически характер и се отнасят до стила на изложението и начина на представяне на изследването. Тъй като в настоящата рецензия не е възможно, а не е и мястото, да се отразят всички конкретни технически и стилови неточности, мога да обобща основните бележки, на които искам да побърна внимание, по следния начин:

Първо, цитирането на някои литературни източници в текста не спазва приети научни стандарти. Например, статията на Huber и съавтори, който би следвало по стандарт да се цитира в текста като *Huber et al., 2002*, на места е цитиран и като: *Huber, 2002* (стр. 95) или *Хюбер 2002* (стр. 62). Дипломна работа на Рачева (2005) (стр. 62) е цитирана и като Рачева (2006), а в литературния списък е посочена Рачева (2005). Има и други неточности в цитирането на източници в текста на дисертацията.

Второ, в списъка на цитираните литературни източниците те не са представени по единен начин, който да съответстват на някой възприет научен стандарт (от наличните такива). Публикация № 169 е дублирана под № 173.

Трето, има илюстративен материал (фигури) които имат разнообразни наименования, напр. *Модел, Снимка, Графика* и т.н., което не е в съответствие с приетите стандартите за представяне на илюстративен материал в дисертации и научни публикации. Означенията на някои от тях също не са достатъчно пълни и не съответстват на изискването, че чрез текста към тях фигурите трябва да са самообясняващи се, т.е. могат да се разберат без да е необходимо да се прави справка в основния текст. Това се отнася и за анкетките на няколко таблици.

Бих препоръчал на докторантката да обърне повече внимание на формата и начина на представяне на научните си резултати.

## **Лично участие на докторанта**

Личното участие на докторантката в изготвянето на дисертационния труд не оставя съмнение, то е ясно различимо и го оценявам високо, предвид нейното активно участие в полевите изследвания, събирането на данни, проведените анализи и изработването на пространствените модели.

## Автореферат

Представеният автореферат отговаря на съдържанието на дисертацията и изискванията за автореферат, като отразява основните моменти на проучването с включени информативни таблици и фигури от дисертацията. Следва да се отбележи нато неточност, че фигурите - Графика 1 (стр. 14) и Графика 1 (стр 16), освен че имат идентична номерация нямат необходимите и съответстващи описания, което важи и за дисертационния труд.

## Въпроси

Към докторантката имам следните въпроси:

- 1) Какъв смисъл влагате в понятието „обилие“, какъв точно трансектен метод е използван за оценката му и какво имате предвид с утвърдението: „*Трансектите са с големина 10 км на 10 км...*“ (стр. 66)?
- 2) Какви са мотивите и причините да не са използвани стандартни статистически методи при анализите и използван ли е специализиран софтуер (напр. експертната система LARCH)?
- 3) Към кого по-точно са насочени „Препоръките“, представени в раздел VI на дисертацията, и очаквате ли, че ще бъдат възприети?

## Заклучение

Представените в дисертационния труд изследвания и получените резултати са определено научно-приложни, актуални и с оригинални приноси. Обемът на извършената работа е значителен, направени са много сравнителни и иновативни анализи. Получените оригинални и приносни резултати са предпоставка за бъдещи разработки. В оформянето на дисертационния труд има някои пропуски и технически неточности, които обаче не намаляват стойността на изследването и оригиналността на резултатите. Изработването на дисертационния труд, получените резултати и тяхното дискутиране ми дават основание да смятам, че в процеса на докторантурата Нина Стоилова е придобила необходимите теоретични знания и практически умения, които съответстват на третата степен на обучение.

Въз основа на гореизложеното приемам, че настоящият труд изпълнява изискванията на Закона за присъждане на научни звания и степени, Правилника за приложението му и напълно покрива изискванията на Биологически факултет на СУ. Оценявам го положително и препоръчвам на почитаемото научно жури да гласува за присъждането на **Нина Цветкова Стоилова** на образователната и научна степен **“Доктор”** в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.3. Биологични науки; Научна специалност: Екология и опазване на екосистемите.

28.04.2020 г.

Рецензент:  
(проф. д-р Нешо Чипев)