

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование 4. „Природни науки, математика и информатика“, професионално направление 4.4 „Науки за земята“, научна специалност „Картография и географски информационни системи“

Автор на дисертационния труд: Иво Стоянов Ихтимански, задочен докторант в секция „ГИС“ на Департамент „География“, НИГГ - БАН

Научен ръководител: проф. д-р Стоян Недков, Департамент „География“, НИГГ-БАН

Тема на дисертационния труд: „Моделиране на рекреационни екосистемни услуги в ГИС среда на национално и регионално ниво“

Член на научното жури: проф. д-р Мария Грозева Соколовска, Институт за гората-БАН

Настоящата рецензия е изготвена на основание Заповед № 01-167/30.06.2022 г. на Директора на НИГГ - БАН, в съответствие с изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България и Правилниците за неговото приложение.

1. Кратко представяне на докторанта

Докторантът Иво Стоянов Ихтимански е дипломиран „бакалавър“ еколог по специалността „Екология и опазване на околната среда“ от Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (2006) и „магистър“ еколог по специалността „Опазване на околната среда и устойчиво развитие“ от Химико-технологичен и металургичен университет, София (2009). През 2016 година завършва втора магистърска програма в Геолого-географския факултет на СУ „Св. Климент Охридски“ по специалността „Географски информационни системи и Картография“. Със Заповед №01-11/24.01.2017 г. е зачислен като задочен докторант по професионално направление 4.4 „Науки за земята“, научна специалност „Картография и ГИС“ към секция „ГИС“ на департамент „География“ и е отчислен със Заповед №01-7/20.01.2022 г.

В изпълнение на образователната програма Иво Ихтимански е положил докторантски изпити (общи и специални), а от постигнатите резултати става ясно, че обучението в голяма степен е ориентирано към придобиване на знания и умения, приложими в разработването на дисертационния труд. До сега докторантът има публикувани общо 5 научни публикации, на английски език, свързани с важни аспекти на картирането и оценката на състоянието на екосистемните услуги, предоставяни от различните видове екосистеми (градски, горски), на национално и регионално ниво. Взел е участие в две международни конференции през периода на докторантурата. От направената справка по документи личи, че в професионално отношение той е изграден специалист в областта на пространствения анализ, моделиране на данни, изготвяне на карти и отчитане на различните проекти, по които докторантът е работил. Член е на Българско Географско Дружество и завършва няколко курса за обучение и специализации по ГИС и за всички тях има получени сертификати.

Представената документация по конкурса е пълна и съответства на изискванията за

дисертационен труд за придобиване на научна и образователна степен „доктор“, съгласно ЗРАСРБ и Правилника за неговото приложение.

2. Обем и структура на дисертацията

Представеният дисертационен труд е в обем от 169 страници, от които 148 стр. основен текст, вкл. 25 таблици и 38 фигури, и 17 стр. литературна справка. Приложени са и списъци на съкращенията, на фигурите и на таблиците. Дисертацията е структурирана съгласно изискванията на Правилника за приложение на ЗРАСРБ в НИГГ-БАН (чл.26, ал.2) в четири логически свързани глави. В дисертационния труд е представено изследване насочено към приложение на ГИС базирани методи и подходи за оценка и картографиране капацитета на екосистемите за предоставяне на екосистемната услуга Рекреация. Уводът разглежда актуалността и съдържа предмета, целта и задачите на изследването, разработени на 4 стр. В първа глава на 56 стр. е направен подробен литературен преглед на съществуващите методи за оценка на културните екосистемни услуги, а също и на екосистемната услуга Рекреация и туризъм. На база литературния анализ във втора глава, методика на изследването, представена на 53 стр., са разработени два методични подхода приложени за постигане на крайните резултати по дисертационния труд. В глава трета на 9 стр. са представени резултатите от направената оценка и картографиране на рекреационните екосистемни услуги на национално ниво, а в глава четвърта на 19 стр. са дадени резултатите получени за предоставяните от горските екосистеми рекреационни услуги на регионално ниво. В заключението на 4 стр. е направено кратко обобщение на извършената по дисертацията работа и по-значимите изводи, а в автореферата са дадени приносите на дисертационния труд. Приемам за подходящи общия обем и структурата на представената за рецензиране дисертация.

3. Актуалност на проблема.

Актуалността на темата, обекта и предмета на изследването, целта и задачите са представени в Увода на дисертацията. Подчертано е значението на рекреацията като стопанска еколого-социална дейност, която възстановява и укрепва човешкото здраве, а туризъмът като един от многото видове рекреации. От тази гледна точка е обоснована необходимостта от изучаване ролята на рекреацията като важна културна екосистемна услуга, а използването на географски информационни системи (ГИС) има ключово значение за реализацията на поставените цели по картиране на екосистемните услуги. Разгледани са различни похвати за моделиране, анализ, оценка и картографиране в ГИС среда на културните екосистемни услуги и в частност екосистемната услуга Рекреация. Анализирани са и са адаптирани два методически подхода на две различни териториални нива за оценка на териториите по отношение потенциала им да предоставят ЕУ Рекреация и са представени концептуалните схеми на адаптация на тези два подходи на национално и регионално ниво. Използваните географски информационни системи притежават широк обхват от възможности за моделиране на екосистемните услуги, а двете адаптации задължително преминават през няколко основни етапа. Създадено е уеб ГИС приложение, с цел онагледяване на резултатите от проучването на регионално ниво, т.е. горските

територии, в което съпоставката между публично достъпните данни и получените от моделирането оценки могат да бъдат разгледани на динамична карта. На тази основа резултатите на национално и регионално ниво ще бъдат използвани с цел идентифициране на територии, в които могат да бъдат приложени специфични мерки за управление по отношение на рекреацията и туризма.

В тази връзка е формулирана и *целта* на изследването, т.е. „на основата на съществуващите разработки, да се адаптира и развие ГИС базиран подход за оценка и картографиране капацитета на екосистемите за предоставяне на екосистемната услуга Рекреация, който да е приложим за територията на България на национално и регионално ниво“. За постигането ѝ са формулирани осем *задачи*, за изпълнението на които са разработени отделни глави от дисертацията. *Обект* на изследване са екосистемите в България с капацитет за предоставяне на екосистемната услуга Рекреация на две нива, национално и регионално. *Предмет* на изследването са ГИС базираните методи и подходи за оценка на капацитета на екосистемите да предоставят културната екосистемна услуга Рекреация.

4. Адекватност и пълнота на литературната справка

Списъкът с използваната литература при разработването на дисертационния труд включва 175 заглавия, от които 16 на кирилица и 159 на латиница. Допълнително са цитирани редица стратегически и нормативни документи и е даден пълен списък на източниците на данни, вкл. и тези по разработвани проекти, които касаят темата на дисертацията. Използваните интернет сайтове са дадени като 19 бележки на съответната страница от дисертационния труд. От тази част на дисертацията става ясно, че докторантът е много добре информиран за състоянието на проблема и постиженията в научната област по тематиката на дисертационния труд.

Всеки един от разработените раздели на дисертационния труд отразява информацията по своята същност и пълнота и въвежда последователност и яснота в подреждането на дисертацията. Докторантът показва добри възможности за групиране на прегледаните източници в отделните части, което потвърждава че литературният преглед е тематично правилно насочен и е способствал значително за повишаване качествата на дисертационния труд като цяло.

5. Методичен подход.

В частта „Методика на изследването“ на дисертационния труд докторантът е направил подробен и компетентен анализ на различните методи предназначени за моделиране и картиране на рекреацията като екосистемна услуга. Аргументиран е изборът на районите на изследване и е разработен ГИС базиран подход за оценка и картографиране капацитета на екосистемите за предоставяне на екосистемната услуга Рекреация на две нива - национално (за територията на Република България) и регионално (за горските територии на област Смолян), направен е преглед на източниците на изходни данни и природо-географските характеристики на тези две нива, оценен е потенциалът им за развитие на рекреацията. Доразвит е методичният подход на модела ESTIMAP за

моделиране на рекреационния потенциал (възможности, ползи) на *национално ниво*, направена е адаптация на този подход за моделиране на рекреационните ЕУ като са въведени и/или добавени някои аспекти и са разгледани стъпките на изследването в специална концептуална схема. Основната пространствена единица, която е оценена на национално ниво по отношение рекреационния потенциал, е клас земно покритие по Corine Land Cover (CLC). Подходът е гъвкав по отношение на добавянето на други показатели и данни, различни от оригиналната моделна конфигурация, които могат да подобрят качеството на получаваните резултати, особено тяхната достоверност.

Избраният от докторанта методичен подход за моделиране на рекреационните ЕУ на *регионално ниво* използва подотделите в горските територии като основни пространствени единици при оценката, прилага целеви подбор на критерии и индикатори организирани в 7 тематични групи. Така посоченияят подход включва още разработване на техническа методика за оценка на избраните 12 индикатора (табл.16) за горските територии на област Смолян с предварителна проверка на предложените критерии и параметри, като при всички обработки е използван софтуер ArcMap 10.2. Подробно е описан техническия подход (действие, инструмент/метод, резултат) за оценка на всеки един от тези индикатори с цел създаване на интегрирана оценка на горските територии да предоставят екосистемната услуга Рекреация. Методиката е успешно тествана за територията на област Смолян и получените резултати са надеждни и логични, което осигурява добра основа както за прилагане, така и за допълнително прецизиране. Адаптирани методически подходи са приложими за останалите горски територии в България и регионите с подобни данни за горите, независимо от вида и собствеността им. За онагледяване на резултатите е създадено публично достъпно уеб ГИС приложение с помощта на софтуера на ECRI ArcGIS Online.

Така посочените методи и подходи, използвани в хода на проучването, дават възможност на докторанта да реализира успешно поставените в дисертационния труд задачи и способстват за постигане на целта на изследването. Определено може да се каже, че Иво Ихтимански е усвоил и приложил широк набор от методики, което говори за наличието на добра теоретична и методична подготовка на докторанта.

6. Значимост на получените резултати, интерпретации и изводи.

Резултатите, получени от приложените методики за оценка на рекреационните екосистемни услуги, дават много ясна пространствена представа за районите с по-висок рекреационен потенциал (РП) и лесна достъпност. Установено е, че за територията на цялата страна **на първо ниво**, по данни от тематичната карта за петте класа рекреационен потенциал, най-обширни (около 52%) са площите оценени с нисък рекреационен потенциал, предимно обработвани земи, следвани от площите със среден потенциал за предоставяне на екосистемната услуга Рекреация (около 45%), които имат по-компактно разпределение в планинските територии. Териториите с висок и много висок РП представляват по малко от 1% от територията на страната и попадат в границите или са в близост до национални и природни паркове, природни забележителности и резервати. Оценена е достъпността на териториите с РП, базирана на отстоянията от пътната мрежа и границите на населените места, в три категории, представени на картата на достъпността.

Установено е, че около 80% от териториите с оценен РП в страната попадат в зоната с „лесна достъпност“ (под 5 km), около 17% в зоната със „средна достъпност“ (между 5 и 10 km) и около 3% в зоната с „трудна достъпност“ (над 10 km). Изготвена е карта на спектъра за възможностите за рекреация ((Recreation Opportunity Spectrum - ROS) на база оценките на РП съчетани с изчислените зони на достъпност, а резултатите са класифицирани в 11 класа. Установено е, че по-голямата част от територията на страната (около 47%) е с нисък РП и лесна достъпност от пътната мрежа и населените места, предимно под 1000 m н. в. и в обработвани земи; около 30% е със среден РП и лесна достъпност в планинските райони под или над 1000 m н. в. и около 13% е със среден РП и средна достъпност в планинските райони предимно над 1000 m н. в. Препоръчва се информацията за териториите с висок и много висок РП и лесна или средна достъпност, предимно по черноморското крайбрежие, които представляват под 1% от територията на страната, да се използва в регионалното планиране с цел по-добро реализиране на проекти свързани с туризма и рекреацията, запознаване на обществеността с оценените с висок потенциал територии, разработване на конкретни мерки за развитие на рекреационни дейности в тези територии.

При оценка на потенциала на горските територии да предоставят екосистемната услуга Рекреация **на второ ниво** докторантът е използвал количествени и качествени данни за горските територии на област Смолян. Установено е, че от индикаторите избрани за процеса на моделиране (табл.24), с най-висока средна оценка на потенциала за рекреация се отличават „близост до реки“ поради специфичните географски и природни характеристики на изследваната територия и „брой обекти с предпоставка за рекреация“ поради техния висок брой и равномерно разпределение в областта (места предлагащи атракции, места за лагеруване, места с красиви гледки, паметници, обекти предоставящи туристическа информация, хижи и др.). На трето място, получил много висока оценка за РП, е индикатор „възраст на горските насаждения“ поради преобладаващия брой подотделни с по-възрасни насаждения. Оценени много високо са още: индикатор „Обекти, причиняващи дискомфорт“ (в радиус от 2,5 km) по отношение липсата на обекти като кариери, табани, сечища, сметища и др., индикатор „транспортна достъпност“ поради спецификите в гъстотата на пътната мрежа и индикатор „забележителности на ландшафта“ (в радиус от 2,5 km), включващ обекти като върхове, характерни скали, самостоятелни дървета, входове на пещери. За останалите индикатори (посочени в табл. 24) териториите на оценените с много висока оценка, по отношение на РП, са под 10% от общата територия на всички подотделни в областта. Индикаторът, спрямо който нито един подотдел не е оценен с много висока оценка е „Природни забележителности“. За всеки един от 12 индикатора е предоставена характеристика и е направена обосновка за мястото, което заема в общата оценка. Приложени са карти за всеки индикатор с резултатите от оценката. Изготвена е интегрирана оценката на индикаторите, избрани за моделиране на ЕУ Рекреация, за територията на област Смолян, на база сумиране на оценките за всеки индикатор и последваща класификация и рекласификация, съгласно методиката и е приложена карта на оценката на потенциала за рекреация. Преобладават горските територии с нисък потенциал за рекреация, следвани от териториите оценени със среден и висок потенциал за предоставяне на ЕУ Рекреация и на последно място териториите с много висока оценка за

РП.

Съпоставени са получените от интегралната оценка резултати с изтеглените GPS маршрути от публични приложения (например All trails). Установява се, че през повечето подотдели, оценени с висока и много висока оценка, които се използват от хората за различни рекреационни дейности - бягане, колоездане, туризъм, разходки, преминава голяма част от GPS маршрутите. Създадено е уеб базирано ГИС приложение с добавени териториите оценени с висок и много висок РП в обхвата на област Смолян, GPS маршрути изтеглени от публични интернет сайтове и друга помощна информация. Приложението дава възможност да се разгледат резултатите от дисертацията на динамична уеб карта в различни машаби, без да е необходимо създаването на множество статични карти за представяне на оценените обекти.

В заключението се обобщават резултатите от изследването и то дава добра представа за свършената работа по дисертационния труд. Получените резултати са достоверни и напълно удовлетворяват заложените цел и задачи на дисертационния труд. Докторантът е обогатил и задълбочил своите теоретични и практически знания и умения, способността си за самостоятелни научни изследвания и анализи и е създал бази данни, които интерпретира успешно.

7. Оценка на приносите на дисертационния труд

Докторантът е обосobil четири методични и научно-приложни приноса на дисертационния труд, логично произтичащи от изследването, които приемам за доказани с получените резултати. Те са представени в Автореферата (стр.40-41). За първи път у нас са направени оценка и картиране на достъпността до екосистемите, а също и спектъра на възможностите за рекреация на територията на страната с помощта на адаптирания подход за оценка на модела ESTIMAP. Необходимо е по-точно структуриране и формулиране на втория принос по отношение на допълненията и нововъведенията, които са направени от докторанта, при адаптиране на методическия подход на модела ESTIMAP на национално ниво. Надграден и адаптиран е методически подход за оценка на потенциала на горските територии да предоставят екосистемната услуга Рекреация на регионално ниво. Създадено е уеб базирано ГИС приложение с цел по-ясно представяне на резултатите от дисертацията и възможността по-широк кръг от потребители да се запознаят с тях. Получените от докторанта резултати и направените препоръки имат стойност и от гледна точка на планиране на бъдещи дейности по проекти, свързани с туризма и рекреацията и разработване на конкретни рекреационни мерки.

8. Забележки и препоръки.

Установявам, че направените от мен и колегите бележки, по време на обсъждането на дисертацията на разширен научен семинар на Департамент „География“ при НИГГ-БАН, са взети под внимание и са нанесени съответните корекции в текста. Прави впечатление добрият стил на изразяване на докторанта. Допуснатите технически и терминологични грешки, които се забелязват, не омаловажават стойността на предложения за рецензиране дисертационен труд. Препоръчвам на докторанта по-значимите резултати от разработената

дисертация да бъдат публикувани в научни списания, реферираны/индексирани в световните бази данни, с цел по-широко международно признание. Да се потърсят възможности разработените и адаптирани методически подходи за оценка на потенциала на горските територии да предоставят екосистемни услуги да бъдат използвани и прилагани от лесовъди и лица вземащи решения в управлението, териториалното планиране и развитието на горските територии.

9. Оценка на представените публикации и автореферата

Представени са две научни публикации по темата на дисертационния труд, на английски език в международни издания и в обем от общо 53 страници. И двете статии са публикувани в реферираны и индексирани научни списания, от които едната е в списание с Impact Factor: 3,905 (2021). Тези публикации обхващат съществени части от проведеното от докторанта изследване и напълно отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му в НИГГ-БАН и Центъра за обучение на БАН. В потвърждение на казаното, оценката ми за качеството на научните публикации е основателно висока. В съвместните научни статии, поради липсата на протоколи за дялово разпределение, приемам че участието на докторанта е наравно с другите автори. Дисертационният труд и направените публикации са самостоятелно дело на докторанта.

Авторефератът е в обем от 47 страници, в т.ч. 22 фигури и 3 таблици и коректно отразява структурата и резултатите от дисертационния труд, като подчертава неговите най-значимите приносни аспекти. От него може да се добие реална представа за обема на цялостното изследване, за постигнатите резултати и за изпълнението на поставените цел и задачи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Въз основа на научените и приложените от докторанта различни методи на изследване, правилно изведените експерименти, направените обобщения и изводи считам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН и в НИГГ - БАН, което ми дава основание да го оценя **ПОЛОЖИТЕЛНО**.

Позволявам си да предложа на почитаемото Научно жури да гласува положително и да присъди на *Иво Стоянов Ихтимански* образователната и научна степен "доктор" в област на висше образование 4. „Природни науки, математика и информатика“, професионално направление 4.4 „Науки за земята“, научна специалност „Картография и географски информационни системи“.

28.08.2022 г.
София

Рецензент:
(проф. д-р М.Г.Соколовска)