



СТАНОВИЩЕ

от проф. Антон Борисов Попов (СУ „Св.Кл.Охридски“, Катедра Картография и ГИС), член на научното жури за присъждане на образователната и научна степен „доктор“ по научна специалност „Физическа география и ландшафтознание“

за дисертацията на **инж. Кремена Боянова Боянова**

(докторант в Департамент „География“ към НИГГГ-БАН) на тема:

„Пространствен анализ и оценка на екосистемните и ландшафтни услуги в планински водосбори чрез приложение на геоинформационни технологии“

Предмет на представената за защита докторска теза е пространствен анализ и оценка на капацитета на ландшафтите в избрани планински водосбори да предоставят свързани с водите екосистемни услуги. Актуалността на темата не буди съмнение – проблемите, свързани с количеството и качеството на водните ресурси в много райони на света се задълбочават, което налага необходимостта от разработване на нови научни концепции и методи на изследване, както и прилагане на адекватни политики за тяхното решаване. През последните 10-15 години активно се развива ново научно направление, свързано с проучването, оценката и картографирането на екосистемните услуги на базата на съвременните геопространствени технологии, което методологически подпомага вземането на информирани управленски решения. В този смисъл темата на дисертационния труд е значима, актуална и с висока приложна стойност.

В структурно отношение работата се отличава с аргументирана вътрешна логика и ясна аналитична последователност. Състои се от Увод, четири глави, Заключение, списък с цитираната литература с над 200 заглавия, списъци с фигурите и таблиците (номерацията на фигурите не съответства на тази в текста) и две таблични приложения с общ обем от 173 стр. Посочени са три публикации на докторанта, свързани с дисертацията, като е приложена и автосправка за научните приноси. Отделните части са добре балансирани и ясно показват възприетата логическа схема на извършените изследвания.

В Уводната част са обосновани изборът на темата, актуалността, обектът, предметът и целта на изследването, за постигането на която са формулирани за изпълнение осем конкретни задачи.

В Първа глава е направен обзор по литературни източници и критичен анализ на някои теоретични и методологически въпроси, свързани с изследването. Дадени са дефиниции на често използваните в дисертацията

понятия, посочени са четирите вида екосистемни услуги, свързани с водите (регулация на наводненията, подхранване на подземните води, пречистване на водите и снабдяване с прясна вода), които са предмет на анализ, оценка и картографиране. Разгледани са някои аспекти на количествената оценка на тези екосистемни услуги, свързани с хидроложкото моделиране, водния отпечатък и разработването на ГИС базирани приложения за оценка и картографиране на екосистемни услуги. Обоснован е интердисциплинарният характер на изследваните проблеми, чието решаване изисква огромен обем от разнородна информация от различни източници, интегрирането ѝ в Геобаза данни, конструирането на аналитични модели в ГИС среда, техният анализ, интерпретация и картографска визуализация.

Във Втора глава са представени избраните планински водосбори, които са използвани като тестови райони за разработената методика на изследването. Направено е уточнението, че техният избор е продиктуван от нарушеното и недостатъчно осигуряване на екосистемни услуги, свързани с водите, както и с наличието на бази данни, създадени в хода на предходни изследвания. Характеризирани са изходните данни, необходими за захранване на използваните хидроложки модели и за изчисляването на сивия воден отпечатък. За суббасейна на р. Огоста са използвани свободно достъпни глобални климатични данни от реанализ, служещи за захранване на климатични модели с исторически данни, но липсва информация за формата на файловете с данни, методите за тяхната обработка в ГИС среда, анализ, интерполация и пр. (стр. 76-77 от дисертацията).

Трета глава представя методиката на изследването. Отделно са разгледани методите за оценка на екосистемните услуги, свързани с наводненията от останалите три вида екосистемни услуги. В първия случай е приложен методът в шест стъпки, използван от Недков и др. (2012), като при класификацията вместо методът на квантилите (както е в оригиналната методика), е използван методът на равните интервали, който според докторанта е по-подходящ за конкретното изследване. Обосновката на избрания метод за класифициране би могла да бъде по-убедителна, ако в дисертацията бяха приложени скрийншотовете с хистограмите на честотните разпределения, за да се сравнят резултатите от различните методи на класифициране (на стандартните отклонения, на естествените прекъсвания и пр.). За оценката на останалите три вида услуги (подхранването с подземни води, снабдяването с прясна вода и пречистването на водите) е използван оригинален за България метод, базиран на подходи, предложени от водещи в света автори по темата (Hoekstra et al., 2011; Franke et al., 2013). Това е дало възможност на докторанта да генерира

база данни с необходимите количествени стойности на изследваните параметри, необходими за оценката, анализа и картографирането на капацитета на ландшафтите да предоставят съответните видове услуги. По наше мнение дискуссионен е избраният метод за интерполация на стойностите с концентрациите на арсен и цинк в почвите. Както авторът сам признава, изборът на подходящ метод за интерполация е бил изключително затруднен. Избран е метод за интерполация с полигони на Тисен (или на Вороной), но трябва да се има пред вид, че това е метод за дискретна интерполация като се приема, че в рамките на полигона интерполираната стойност е еднаква и на границата с съседните полигони става скокообразно изменение на стойностите. Това означава, че се отхвърля хипотезата за постепенно и дифузно разпространение на замърсителите. Приемаме, че полигоните на Вороной са използвани преди всичко с оглед по-лесно изчисляване на обема на почвите с дълбочина 0,20 m и теглата на замърсителите на базата на тяхната концентрация, с което обаче е допуснат компромис с точността на интерполираните стойности.

Глава Четвърта представя резултатите от извършеното изследване. В първата част на тази глава са представени резултатите от калибрирането на данните от хидроложкия модел и привеждането им подходящ вид за работа с ГИС. При калибрирането и валидирането на резултатите от модела са приложени стандартни процедури и показатели за такъв тип изследвания (коефициента на детерминираност и коефициента на ефективност на Наш-Сатклиф). Резултатите от калибрирането са илюстрирани по подходящ начин с графични приложения. Във втората част на същата глава са представени резултатите от извършения анализ на оценката на капацитета на ландшафтите да предоставят посочените четири вида екосистемни услуги. Тези резултати са интерпретиране коректно и са илюстрирани с таблици и графики. Капацитетите са групирани в шест класа (от 0 до 5) с равни интервали (в съответствие с използваната методика на изследване), като за услугата пречистване на водите от замърсяване е изчислен и балансът между нужната и пречистената вода (в куб.м/ха). Третата част от тази глава представя картографската визуализация на получените резултати. Наред с редица други достоинства, картографската визуализация позволява пространствено да се адресират проблемите, което е изключително полезно при вземането на управленски решения. Разработените карти са информативни и визуално балансирани като нагледно показват получените резултати. На някои от тях са допуснати неволни правописни грешки (фигури 4.12, а, б, в, г в дисертацията и фиг. 4.7 в автореферата – „замърдяване” и фиг. 4.6 в автореферата – „замърсияване” вместо вместо замърсяване, които са лесно отстраними.

В Заключението в обобщен вид са представени резултатите от изследванията по дисертацията. Посочени са главните предизвикателства, с които докторантът се е сблъскал при изпълнението на формулираните в Увода задачи. Направени са и коментари за трудностите, свързани с осигуреността на изходните данни, които са добре известни на научната общност, особено по отношение на климатичните и хидроложките данни. Предвид методическия и експериментален характер на разработката, считам тези дефицити за приемливи. Тъй като използваните модели са разработени за страни с добре изградена и ефективно функционираща инфраструктура за пространствени данни, този проблем все още остава нерешен за нашата страна.

Авторската справка за научните приноси в дисертацията достоверно отразява извършените изследвания и резултатите от тях.

Представеният за защита дисертационен труд допълва и задълбочава знанията в областта на анализа, оценката и картографирането на свързаните с водите екосистемни услуги. Темата е актуална, а използваните изследователски методи са в съответствие с научните постижения в света. Повечето от направените бележки в становището имат дискуссионен характер и не подценяват постигнатите резултати. В този смисъл считам, че дисертацията напълно отговаря на изискванията на Закона и на съответните Правилници за неговото приложение. Това ми дава основание да предложа на членовете на уважаемото жури да гласуват ЗА присъждането на образователната и научна степен „ДОКТОР“ по специалност „Физическа география и ландшафтознание (направление ГИС)“ на КРЕМЕНА БОЯНОВА БОЯНОВА.

25.05.2015 г.

Проф. А.Попов

Подпис: /...../