

СТ А Н О В И Щ Е

от проф. д-р инж. Юлин Николов Тепелиев,
Лесотехнически университет - София, катедра „Лесоустройство“
относно дисертационния труд на Иван Радев Иванов на тема:
„Мониторинг и управление на горската растителност чрез дистанционни изследвания и ГИС“
за присъждане на образователната и научна степен „доктор“
Научна специалност: 4.4. – Науки за Земята (Картография вкл. Тематично географско
картографиране – Дистанционни изследвания)

1. Общи сведения за процедурата и описание на представените материали

Становището е изготвено въз основа на Заповед № РД38-137/04.03.2015 г. на Ректора на Софийски университет „Св. Климент Охридски“ проф. Иван Илчев за назначаване на научно жури и решението на журито за избор на рецензенти, взето на първото му заседание на 11.03.2014 г. То представлява кратък обобщен анализ на представените материали от докторанта Иван Радев Иванов и изразява мнение по отношение на качествата на разработения от него дисертационен труд, публикациите свързани с него и приносите.

Представени са дисертационен труд и автореферат на тема: „Мониторинг и управление на горската растителност чрез дистанционни изследвания и ГИС“, три броя публикации по темата и две резюмета. Претенциите за приноси са изложени в края на дисертационния труд и в автореферата.

Професионалното направление 4.4. Науки за Земята неправилно е посочено като научна специалност, а научната специалност дадена в скоби се различава от тази, за която е получена акредитация от НАОА, като с тире е добавено „Дистанционни изследвания“. Точното наименование на акредитираната докторска програма е „Професионално направление 4.4. Науки за Земята, научна специалност: „Картография (тематично географско картографиране)“

2. Анализ на дисертационния труд

Дисертационният труд е оформен на 188 стр. в 5 основни части, съдържа още справка за приносите, библиография, списък на фигурите, списък на таблиците, списък на съкращенията, 30 приложения и съдържание.

2.1. Цели и задачи на работата

Темата не съответства на приложеното съдържание. Вместо словосъчетанието „управление на горската растителност“ трябва да се използва „управление на горските територии“, съгласно действащия Закон за горите (ЗГ). Тъй като обаче такова управление не е предмет на дисертационния труд, следва в темата да фигурира „изследване на горската растителност“, което би съответствало на съдържанието. Терминът „мониторинг“ от заглавието на разработката също не съответства на съдържанието. При научните изследване на горските екосистеми той означава дългогодишни периодични наблюдения на едни и същи територии в регулярна мрежа от точки. В случая обаче избраните обекти са разпокъсани и не покриват една и съща горска територия (ДГС, РДГ или цялата страна), което ясно се вижда на фиг. 3.10, стр. 99. Този подход не осигурява необходимите условия за мониторинг, комплексно изследване и управление на горски територии съгласно регламентираното им горскостопанско деление.

Целта на разработката е съвсем общо формулирана като 3 вида дейности – „многоцелево тематично картографиране“, „генериране на 3 D данни“ и „управление на нарушения в горските територии“ (?). Не е ясно какво точно и защо ще се прави и какви са очакваните резултати.

Първата теоретико-методична задача е „да се изясни терминологичния апарат“. Очевидно тя изобщо не е изпълнена, което е довело и до неясна формулировка на следващите практико-приложни задачи. Използват се „атрибутивни данни“ вместо „атрибутни“, „горска покривка“ навярно вместо „залесени площи“, „типове гори“ вместо „иглолистни и широколистни гори“, „подтипове гори“ вместо „дървесни видове“, „гъстота на короните на дърветата“ вместо „склопеност“. Като пример в тази връзка ще посоча, че „тип гора“ е

специфичен горскостопански термин, който по определение означава съвкупност от насаждения с еднакъв състав, които растат при сходни условия на месторастене и в които се провеждат еднакви горскостопански мероприятия. Навсякъде в работата се използва „лесоустройствен проект“ (ЛУП) вместо „горскостопански план (ГСП)“, „горски фонд“ вместо „горски територии“, както е в ЗГ от 2011 г. Използва се „очертаване“ вместо „картографиране“, „разграничаване“ или „предметно разпознаване“ вместо „дешифриране“, „картографски способ“ вместо „картографски метод“, „софтуерна класификация“ вместо „автоматизирана компютърна класификация“, „спектрални криви“ вместо „хистограми“, „обучаеми множества“ вместо „обучаващи множества“, „информационни слоеве“ вместо „тематични слоеве“. Смесват се понятията „данни“ и „информация“, използва се чуждицата „сателит“ вместо „спътник“. Срещат се абсурдни и неясни словосъчетания като „автоматични резултати“, „климатични разминавания“ „степен на припокриване“ на изображенията вместо „надлъжно или напречно застъпване“. Докторантът не прави разлика между „фотоснимка“ и „цифрово изображение“ – работи с изображения, а говори за фотоснимки.

2.2. Актуалност на тематиката

Абсолютно не приемам твърдението на докторанта (при това граматически неиздържано), че „По отношение на научното изследване на горите с право могат да се посочат Института по гора (вместо Институт за гората) към БАН и Лесотехническият университет, като провежданите изследвания и научни направления увеличават своя брой, но може да се обобща, че тяхното оперативно приложение в горското управление (вместо горското стопанство) все още е на начално ниво“ (стр. 46). По мое мнение на начално ниво е останала само осведомеността на докторанта по този въпрос, което ясно личи от направения опит за „преглед на научните изследвания по темата“ в международен и национален аспект в т. 2.6. от дисертацията. Една малка част от публикациите, свързани с темата са дадени като илюстрация на заглавия в таблица в Приложение 1, но очевидно (не само от горния цитат) докторантът не е запознат с повечето от тях, не ги е използвал при литературния обзор по темата и оттам в целта на разработката няма почти нищо ново.

В монографията „Приложения на фотограметрията и дистанционните методи за изследване на горите в България и в горското стопанство“ (Ю. Тепелиев, 2013 г.) в рамките на 230 страници подробно са изложени и илюстрирани множеството „оперативни“ приложения в страната през последните 30 години както на въздушно, така и на космическо ниво. Много от тях са при реално горскостопанско планиране на цели горски стопанства, а някои и за много по-големи райони от територията на България или за цялата страна. Тук ще дам за пример заглавията и годините само на няколко от десетките публикации, свързани с тези приложения и имащи връзка с претенциите за приноси на докторанта:

1. Автоматизиран анализ и класификация на цветна въздушна снимка за тематично картографиране на гори (1987 г.);
2. Компютърен анализ и класификация на цифрово изображение, получено от спектрална аерофотоснимка на горите в НП Пирин (1997 г.);
3. Results of MERA Forest ecosystem mapping activities in Bulgaria (1998 г.);
4. Изследване на разделимостта на иглолистни насаждения по дървесни видове и класове на възраст при многоканална класификация на изображение от Landsat TM (1998 г.);
5. Определяне на текущата пожарна опасност чрез спътникови изображения (2002 г.);
6. Използване на спътникови изображения с висока разделителна способност от *IRS 1D* в лесоустройствената практика (2006 г.);
7. Forestry applications of data from the project CORINE Land Cover 2006 – Bulgaria (2008 г.);
8. Установяване на местоположенията и площите на клековите съобщества в България по спътникови изображения (2010 г.);
9. Forest change detection by means of remote sensing techniques from the EU project Corine Land Cover. (2010 г.);
10. Тенденции в развитието на залесените площи в горските територии на България, установени по резултатите от проекта „КОРИНЕ Земно покритие“ (2013 г.).

Вижда се, че като технология за картографиране на гори у нас, компютърната класификация за пръв път е използвана преди около 30 години (1). Тази технология е приложена мащабно през 1995 г. върху спътникови изображения от *Landsat TM* по проекта на ЕС *PHARE – MERA* в среда на първата ГИС в България, изградена малко по-рано в МОСВ (3). В резултат са изготвени и първите две спътникови карти в страната – на горските екосистеми в районите на Рила и Странджа, всяка от които покрива площ от 1600 km². Вижда се и използването на дистанционните методи за откриване и проследяване на промените в горите и контролиране на състоянието на горската растителност (5, 7, 8), както и използването на спътникови изображения с висока разделителна способност в лесоустройствената практика (6).

За последните 30 години към горния списък могат да се добавят и около 30 дипломни работи на студенти от факултет „Горско стопанство“ към ЛТУ с приложения на дистанционните методи (в това число и компютърна класификация на многоканални цифрови изображения и разновременен анализ) и ГИС, разработени въз основа на реално горскостопанско планиране за цели горски стопанства.

В тази връзка ще добавя и две докторски дисертации на преподаватели от ЛТУ:

11. Изследване на спектралната разделимост на дървесни видове при автоматизирана класификация с обучение на спътникови изображения с различна разделителна способност (Р. Колева, 2009 г.)

12. Оптимизация на структурата на базите данни и пространствения анализ в специализирани ГИС за горите (М. Асенова, 2014 г.)

В първата от тях чрез компютърна класификация на спътникови изображения на цялото ДГС „Пещера“ в среда на интегрирана ГИС са разпознати и картографирани с точност 94 % 13 дървесни вида и още 9 класа за пълнота на класификацията – общо 22 интерпретационни класа. Процедурата е осъществена върху изображения от 4 различни спътника, с различна пространствена разделителна способност и сравнението на резултатите не е в полза на предпочитанията на докторанта в това отношение.

Втората дисертация включва изграждането на действащи в практиката специализирани ГИС, използващи специално разработен потребителски интерфейс, за две горски стопанства – „Г. Ст. Аврамов“ – с. Юндола и „Петрохан“ – с. Бързия.

2.3. Познаване на научно-приложните области

Още в увода (стр. 4) се казва, че „съществуващ проблем с наличните данни за горите в България“ е „липса на информация в цифров вид“. Всъщност дигитализацията на горскостопанските карти в България и преобразуването на аналоговите таксационни описания в цифров формат започва през 1997 г. Получените графични и неграфични цифрови данни еволюират до БД на ГИС изрично регламентирани в Наредба № 6 от 2004 г. Понастоящем всички фирми, които изработват горскостопански планове, ги предават в нормативно регламентирания формат за обмен на данни за горските територии ZEM. ИАГ съхранява и контролира обмена на данни за горите в цифров вид (векторни, растерни и атрибутни). ИАГ и „Агролеспроект“ ЕООД поддържат целия архив от данни за горските територии.

В точка „Теоретични основи на изследването“ личи неразбиране на понятията „инвентаризация“, „многофункционално стопанисване“ и „устойчиво развитие“ на горите. На стр. 22 може да се прочете абсурдното изречение „Конвенционалните методи включват дълго използваните теренни измервания на горски параметри при изследване на горската инвентаризация, както и методите на теренните пробни площадки (вместо „пробни площи“). Всъщност самата инвентаризация не се изследва, а е процес, включващ теренни измервания, за определяне на таксационни показатели (а не на горски параметри) по различни методи, като например математико-статистическите, наречени още „пробноплощни“. Използва се например абсурдното съчетание „многофункционална устойчивост“ – механична смес от две коренно различни понятия. „Дълго използваните теренни измервания“ ще бъдат още дълго използвани, тъй като интензивността на нашето горско стопанство и изискванията към детайлността на получаваните данни не позволяват конвенционалните методи (наземната таксация) да бъдат заменени изцяло от съвременните фотограметрия и дистанционни методи. В тази връзка не приемам схващането на докторанта, че фотограметрията (в това число и цифровата стереофотограметрия) е по-стар, по-неточен или по-скъп метод за изследване на горите от 3 D

моделирането, което докторанта само демонстрира, без извличане на данни за горите. Напротив, стереофотограметрията е в основата на това моделиране, а нейните методични основи не са засегнати изобщо в дисертацията. Абсурдни (или неправилно преведени) са изреченията на стр. 33 – „Технологията на дистанционните изследвания в науката произхожда от въздушното фото-дешифриране (Silva,1978). Дешифрирането на въздушната фотография се използва широко в горското управление през по-голямата част на ХХ век.“. На стр. 45 пък може да се прочете следното – „През 1960 г. в лесоустройството се внедрява използването на аерокосмически снимки и фотограметрични методи.“. Дали някой в България е имал достъп до космически фотоснимки или изображения през 1960 г.?

2.4. Характеристика и оценка на дисертационния труд

Първите три глави имат обзорен характер.

В глава 1 са разгледани същност на проблема (не е ясно кой точно проблем?), актуалност, предмет, обект, цел и задачи. Тази част от дисертацията е коментирана в написаното по-горе.

В глава 2 са изложени теоретичните основи на изследването. Те също са коментирани в по-горните точки. Ще допълня казаното дотук с това, че преобладават чужди източници, а за България се говори в рамките на 1 страница (стр. 19, 20).

В глава 3 се описват използваните методи, данни, софтуер и райони на изследването.

Практическата работа и резултатите от трите вида дейности, формулирани като цел на разработката са представени в глава 4.

В последната глава 5 са представени заключения, изводи и претенции за приноси.

Бележките и оценките на последните три глави са направени в различни точки от становището според връзката си с тях.

3. Автореферат

Авторефератът е разработен съгласно изискванията на ЗРАСРБ, съответства на текста на дисертационния труд и отразява основните положения от дисертацията. Разработен е на 36 стр. текст в 4 основни части. Авторефератът съдържа също претенциите за приносите и списък на публикациите, свързани с дисертацията.

4. Приноси и значимост на разработката

Претенциите за приноси са неясно формулирани, което се дължи на отново използваната грешна терминология. Не считам че има никакви приноси както към дистанционните методи и ГИС, така и към тяхното приложение в горското стопанство, тъй като всичко предложено като технология (с изключение на дроновете) е отдавна известно и прилагано в страната, при това в по-големи мащаби и с по-добри резултати. Същото важи и за откриването на промени в залесените площи на горските територии. В България от 1990 г. тези промени периодично се откриват по унифицираните технология и номенклатура на проекта „КОРИНЕ – Земно покритие“ и се внасят в общата за 39 европейски страни цифрова база данни. Компютърно подпомогнатата интерпретация на разновременни спътникови изображения, която е в основата на методиката може да бъде приложена на национално ниво по всяко време при необходимост и наличност на спътникови изображения.

Не приемам за приноси както интегрирането на „наземни, въздушни и космически данни“, така и „тестването“ на известни „алгоритми и работни процеси“ и наличен софтуер.

Относно третия принос също не приемам, че е „изградена ниско бюджетна преносима система за генериране на 3-D данни“. Първо, безпилотните летателни системи сравнително отскоро се използват във въздушната фотограметрия у нас, но в никакъв случай това тук не е за първи път. Второ, докторантът работи с предоставени готови цифрови изображения и стандартен софтуер. Тогава кое точно е изградено? Тези изображения и тяхното използване, включително и „анализ“ (неясно на какво) в случая са описани в рамките на 6 страници от дисертацията. Представен е 3 D модел за градска паркова растителност, без да са представени никакви извлечени данни за нея, а за гори изобщо не става дума. Трето, за някои от иновативните фирми в България (например *Innovation optic electron system Ltd.*) използването на безпилотни летателни системи и 3 D моделирането са част от технологията *LIDAR* (експериментирана у нас за част от ПП „Витоша“), която действително е подходяща за горското

стопанство за разлика от предложеното в дисертацията. При нея обаче, общата цена на дрона, снимачната апаратура, софтуера за извличане на таксационни показатели и необходимия мощен компютър е около 1.5 милиона лева. Така, възможностите пред горските стопанства и фирмите, занимаващи се с горскостопанско планиране, засега могат да се сведат само до поръчки за изпълнение на цялата процедура и получаване на готови резултати. При това, основни недостатъци са времето, което отнемат многото формални процедури, свързани със секретността и получаването на право за заснемане, които предстои да се регламентират в страната, както и недостатъчният списък от определяни таксационни показатели (абсолютно недостатъчен при обикновеното в случая заснемане с цифрова камера).

5. Публикации по дисертационния труд

Към дисертационния труд са приложени два доклада на английски език, съответно от трима и четирима съавтори, една самостоятелна статия на български в годишника на СУ и две резюмета. С изключение на един от докладите останалото е непосредствено свързано с дисертационния труд.

6. Цитирания и използване на резултатите

Авторът не е представил сведения за известни цитирания на своите публикации.

7. Критични бележки и препоръки

Въпреки че много критични бележки са направени по отделните точки по-горе, тук те могат да се обобщят и допълнят по следния начин:

1. Използваната в дисертацията терминология не съответства на използваните във Фотограметрията, Дистанционните методи и Лесоустройството основни понятия и дефиниции.

2. Навсякъде се говори за многоцелево тематично картографиране на горите и с него е свързана претенцията за първия принос. Първо, докторантът погрешно нарича горски територии само залесените площи – „всички територии с дървесно покритие с повече от 5 метра височина, които покриват площи с гъстота на короните от 10 % до 100 %“ (стр. 111). Второ, многоцелевото тематично картографиране на горските територии (които включват и различни незалесени площи) е съвсем точно регламентирано в нормативната база, която очевидно докторантът изобщо не познава. В нея са утвърдени 16 вида карти на горите в България, тяхната тематика и заглавията, мащабите и условните знаци, а също и методите и средствата за тяхното изработване (в това число и фотограметрията и дистанционните методи). Представените резултати, освен че не покриват понятието „многоцелево“, са много далеч от регламентираните изисквания по горните показатели.

3. На стр. 91 се казва „способът на картограмата (вместо „методът на картограмите“) може да се използва в комбинация със способите на ареалите и на качествения фон...“. Методът на картограмите в случая е неприложим, тъй като определяните стойности („гъстота на короните“, „степен на поражение“, „степен на снеголом“ и др.) не представляват средностатистически показатели за основните горскостопански единици – подотделите. При практическата работа векторните и атрибутните данни от ГСП не се използват за задаване на обучаващи множества, контрол и оценка на точността и избор на теренни пробни площи (наречени в случая „ключови участъци“). Изключение прави използването само на векторните данни за ДГС „Места“.

4. Абсолютно ненужно е извършването на две класификации без обучение за разделяне на залесени от незалесени площи и на иглолистни от широколистни насаждения. Първата класификация е безпредметна, тъй като залесените и незалесените площи в горските територии на България отдавна са картографирани в цифров вид и резултатите от нея в случая априори фигурират във всеки ГСП, като при всяко следващо горскостопанско планиране се отразяват само промените ако има такива. Целта на втората класификация без обучение (в случая разграничаване на иглолистни от широколистни гори) може много по-лесно да се постигне чрез компютърно подпомогната визуална интерпретация на цветни комбинации от 3 спектрални канала в среда на ГИС, а дори и чрез визуално дешифриране на едно обикновено панхроматично изображение. Защо в случая изобщо се споменава трета класификация, след като тя очевидно е неуспешна и не се коментират резултатите? Абсолютно нелогично при този

опит за класификация с обучение е обединяването на спектралните канали от четири разновременни изображения, включващи широколистни насаждения, получени съответно преди, в средата, в края и след края на вегетационния период. Правилният подход е (11) да се използва само изображението от средата на вегетационния период, като се направи една класификация без обучение с единствена цел установяване на броя на спектрално разделимите класове, а всички интерпретационни (интересуващи ни) класове, както и допълнителните (за пълнота на резултатите) да се задават при последващата класификация с обучение на базата на векторния слой на подотделите и свързаните с тях таксационни описания. Високата пространствена разделителна способност на избраните в случая изображения както е известно, също не е положителен фактор при такава класификация по спектрален признак.

5. На стр. 137 се казва „са извършени някои корекции на ЛУП (2007) на ниво подотдел“, като по нататък той става „ЛУП 2011“. Според нормативната база срокът на действие на горскостопанските планове е 10 г. В случай на природни бедствия може да се извърши извънредно горскостопанско планиране (главно или междинно), но само по регламентираните в нормативната база процедури и то от оторизирани изпълнители (което в случая не е така).

8. Лични впечатления за докторанта

Лични впечатления за докторанта нямам.

Заклучение

Въз основа на казаното по-горе, становището ми за дисертационния труд е отрицателно. Докторантът е направил опит да търси приноси в две несъвпадащи с професионалното му обучение научно-приложни области каквито са дистанционните методи и горското стопанство като прилага методи от първата във втората. За това обаче са нужни както по-сериозна теоретична подготовка в двете области, познаване на терминологията и нормативната база в горското стопанство, така и по-голяма информираност за това, което е правено и се прави в страната.

гр. София,

07.05.2015 г.

Изготвил становището:

(проф. д-р инж. Ю. Тепелиев)