

РЕЦЕНЗИЯ

на



дисертационен труд за придобиване на научна степен

"Доктор на науките", съгласно решение на Научния съвет на ИКИТ-БАН
от 26.01.2012 и заповед №11/26.01.2012г на Директора на ИКИТ и
протокол на Научното жури от 27.01.2012г

Автор на дисертационния труд: **проф. д-р инж. Петър Стефанов Гецов**

Тема на дисертационния труд: **"Национална аерокосмическа система за
дистанционни изследвания на Земята и приложението ѝ за мониторинг
и защита от природните екокатастрофи"** по научни специалности
„Дистанционни аеро и космически методи“, и „Дистанционни
изследвания на Земята и планетите“.

Рецензент: Чл.кор. проф. д.т.н Филип Иванов Филипов гр. София-ТУ

Дисертационният труд е посветен на методологията по създаването
на национална аерокосмическа система за изследване на земните
ресурси и на приложението на специализирана летателна техника,
снабдена с измервателна, фотографска и регистрираща апаратура за
мониторинг и защита от екокатастрофи (природни и предизвикани от
човешка дейност).

"НАЦИОНАЛНА АЕРОКОСМИЧЕСКА СИСТЕМА ЗА ДИСТАНЦИОННИ ИЗСЛЕДВАНИЯ НА ЗЕМЯТА И ПРИЛОЖЕНИЕТО Й ЗА МОНИТОРИНГ И ЗАЩИТА ОТ ПРИРОДНИТЕ ЕКОКАТАСТРОФИ"

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение:

Мониторингът на природните и техногенните бедствия се явява важен елемент от националната сигурност на страната и има за цел да подпомага решаването на някои основни проблеми, свързани със стабилизирането и подобряването на състоянието на околната среда, и предотвратяването и ликвидирането на последствията от регионалните екологични кризи. Тези явления са екстремни ситуации, които се случват относително рядко и най-често неочаквано и получаването на информация за тях се постига чрез непрекъснато активно наблюдение (мониторинг) по възможност в реално време.

2. Поставени цели и задачи:

Разгледани са три хипотези за осъществяване на този мониторинг: Получаване на данни и изображения от чуждестранни оператори; изчакване да бъде построена глобалната система за мониторинг на околната среда и сигурността (GMES), което от своя страна изисква построяването на регионален център на тази система или създаването на национална система за мониторинг. И трите варианта имат плюсове и минуси, но на базата на извършения в дисертацията анализ предпочитание е дадено на създаването на национална система, която в бъдеще се предвижда да е подсистема на европейската GMES. По принцип тези системи се базират на различни физически, технологични и организационни принципи, на различни нива и с различен обхват. От работата се вижда, че синтезът на единна и цялостна национална концепция и система за мониторинг е изключително сложна задача, като се има в предвид мащабът,

многообразието, отговорностите и задълженията на различните нива в държавата. Става ясно, че разработката на концепцията и на цялостна национална система, не може да бъде еднократен акт, а е продължителен процес, при който трябва да се отчете мястото на нашата страна в цялостната система от критични инфраструктури в Европейския съюз. Освен това трябва да се отчетат и възможностите да се формулират правилно задачите и очакванията от ефективността и резултатите от този мониторинг.

В този смисъл определянето на темата за създаване на национална система за мониторинг е дисертабилна, актуална и навременна. Отчитайки мащаба на общата задача е разбираемо, защо дисертацията е посветена само на аерокосмическата част от цялостната система.

Целта и основните задачи са формулирани правилно. На базата на проведен анализ е разработена концепция в която е систематизирано и обосновано използването на космическите и авиационните методи за наблюдение. Предложена е концепция и е синтезирана национална аерокосмическа система. Като цяло дисертацията е подчинена на идеята за получаването, обработката и използването на инструментална и обективна информация, която да подпомага вземането на решения от съответните оторизирани държавни органи при екологични и техногенни катастрофи в различните критични инфраструктури в нашия регион. За реализацията на поставените цели и произтичащите от тях задачи е използван системния подход, както и методите на математическото моделиране, тематичната обработка на аерокосмическите изображения и геоинформационните технологии.

В резултат на проведените изследвания са получени съществени резултати в областта на моделирането на полета и управлението на безпилотните летателни апарати с което е доразвита теорията на автоматичното управление на обекти от този тип (БЛА). Новост и приност в тази област се явява моделирането и изследването на управлението на безпилотния самолет с еталонен модел.

Значително място в дисертацията е отделено на изследването, подбора и обучението на оператори на безпилотните самолети. Създадени са оригинални модели на системата самолет-автопилот-оператор, на базата на които са изследвани критичните ситуации и са получени аналитични резултати при управлението на БЛА. За пръв път в тази област според мен са разработени ментални модели на оператора при което са отчетени неговите индивидуални моторни и умствени способности.

Особено внимание в работата е отделено на нейната приложна страна. Дадени са конкретни предложения за отделните съставни елементи на аерокосмическия сегмент за мониторинг.

3. Характеристика на дисертационния труд

Дисертационният труд включва: увод, пет глави, заключение, общи изводи, приноси, списък на публикациите свързани с работата и библиография: общо 258 страници, включващи текстов материал подкрепен и илюстриран със 136 фигури и 22 таблици. Използвани са 261 литературни източника, от които 129 на кирилица и 132 на латиница.

Първата Глава на дисертацията включва разностранен анализ на системите за мониторинг на околната среда и земната повърхност и е разработена концепция за комплексен подход при решаването на тази задача. Определени и са дадени конкретни определения за екологичните катастрофи и критичните инфраструктури в контекста на тяхното прогнозиране и преодоляването на кризите при тяхното възникване.

Разработена е принципна схема за геоинформационната система на България и са дадени най-общите данни, които я характеризират. Определена е критичната инфраструктура на язовирите в община Тунджа, и са определени потенциалноопасните от тях, както и разливните зони, които биха се образували при преливане на

язовирните стени или тяхното разрушаване при обилни валежи, земетресения и т.н.

Втората Глава е посветена изцяло на безпилотните летателни апарати. Обоснована е целесъобразността за тяхното използване за целите на авиационния подспътников мониторинг отчитайки територията на страната. Направени са тактико-техническа обосновка и икономически анализ за приложението и производството им. Разработен е модел на полета на самолета и неговото управление в автоматичен и ръчен режим съответно от автопилота и оператора. Моделирано е управление в комбиниран режим с използване на еталонен режим с което се компенсира закъснението, което се получава при дистанционното управление от оператора, намиращ се в пункта за управление. Получени са динамичните характеристики на системата самолет-автопилот и траекторията на движението при различни управляващи и смущаващи въздействия. В изводите се правят обобщени и точни оценки на получените резултати и препоръки за практическото им използване.

В трета Глава са изследвани проблемите свързани с осигуряване на добре подбрани и обучени оператори за БЛА. За целта в дисертацията е предложена функционална схема на комплекс за цялостно решаване на тази задача, състоящ се от подсистеми за психофизиологични изследвания, за моделиране на самолета и оператора и за създаване на виртуална реалност. С последната са изследвани критичните ситуации на работа на оператора и са получени резултати позволяващи на автора да направи конкретни препоръки и заключения, които ще са особено полезни при осъществяването на реалното обучение на операторите и провеждането на натурните експерименти с реалния самолет.

В четвърта Глава са направени аналитични експерименти свързани с малкия спътник-явявящ се важен елемент от предлаганата система за аерокосмически мониторинг. Определени са характеристиките на орбитата, продължителността на съществуването на спътника на орбита

и са избрани конкретна конструкция на спътниковата платформа. Моделирано е движението по орбитата и е пресметнато земното му покритието при движението по избраната орбита. Изследвани са също смущенията при движението на спътника от Земята, Луната и Слънцето. Дадени са потенциалните възможности за извеждане на спътника на орбита. Аналитично са прогнозирани параметрите на спътника в случаите, когато няма връзка на GPS приемника със спътниците от системата. Много удачно в работата е показан опита и заделът, който авторът и неговия колектив имат от разработката на проекта «Балкансат».

В пета Глава са обосновани необходимостта, изборът и архитектурата на центърът за приемане на аерокосмическата информация. Към традиционните възможности на избаната конструкция (УниСкан) е предвидено да се получават изображения от регионалния спътник и БЛА. Направени са и експерименти свързани с тематичната обработка на получаваните данни свързани с пожари, наводнения, снежна покривка, замърсяване на атмосферата и т.н. Специално място е отделено на възможността за изследване на замърсяването на Черно море при нефтени разливи. Направени са основателни препоръки за ангажиментите на държавата при решаването на проблемите свързани с мониторинга на критичните инфраструктури на България.

4. Приноси на дисертационния труд

Приносите в дисертацията имат научен, научно-приложен и приложен характер и са от съществено значение за обогатяването на теорията и практиката на изучаването и систематизирането и създаването на аерокосмическите системи за мониторинг. Те могат да се използват за подобряване на превенцията, управлението и преодоляване на последствията от екологичните и техногенните катастрофи.

Според мен приносите на докторанта са следните:

Научни приноси:

1. Продължаване и усъвършенстване на теорията за моделиране и управление на безпилотни летателни апарати;
2. Синтезирани са модели на БЛА и оператор и са получени оригинални резултати за управление и навигация и е разработен и изследван е метод за управление на БЛА чрез еталонен модел на автопилота;
3. Създадени са ментални модели на оператора и са получени оригинални аналитични резултати за критични и аварийни ситуации при управлението на БЛА.
4. Изследвана и е доказана възможността за прогнозиране на траекторията на високоапогеен спътник при излизане от зоната за определение от GPS системата.

Научно-приложните приноси мога да обобщя и се заключават в следното:

1. Разработени са концепция за комплексен метод за мониторинг и е синтезирана структура и състав на национална аерокосмическа система за дистанционно изследване на Земята.
2. Разработен е комплекс за изследване на оператори за БЛА в условията на виртуална реалност за полета.
3. Осъществен е анализ и синтез на БЛА и микроспътник, като елементи на аерокосмическата система.
4. Обоснована е структурата на националната географската информационна система на България и критичната инфраструктура на язовирите в община Тунджа.
5. Определени са типа и характеристиките на орбитата на спътника "Балкансат" и е определено влиянието на Земята, Луната и Слънцето и е определено времето за съществуване на спътника на орбита.

Приемам и приложните приноси както са предложени в дисертацията:

1. Определени са изискванията към Центъра за приемането на аерокосмическата информация и е избрана системата ТегаЗсап.
2. Проведени са изследвания за възможните тематични приложения на получаваната информация от спътниците Тегга и Aqua конкретно за територията на България.
3. Проведени са експерименти за наблюдение на земната повърхност с БЛА.
4. Асемблирана е система за виртуална реалност за изследване на оператори при техния подбор, обучение и контрол на базата функционалната им кондиция.

5. Преценка на публикациите по дисертационния труд:

Списъкът на публикациите по дисертацията, състоящ се от 31 публикации и доклади и списъка на изпълнени проекти по национални и международни програми показват, че резултатите на работата са получени в резултат на продължителна и системна работа, което ги прави добра основа на предложената за рецензиране работа.

Проф.Гецов ги е докладвал международни конференции и публикувал в научни издания в страната и чужбина. Участвал е с пленарни доклади в няколко национални конференции в областта на космическите изследвания и технологии. Смятам, че неговата дейност и материалите му са добре приети от научната общност в областта на космическите изследвания и технологии.

Публикациите и материалите по дисертацията обхващат областта на научните специалности 02.02.09 "Дистанционни аеро и космически методи", и 01.04.12 "Дистанционни изследвания на Земята и планетите".

Нямам общи публикации и с автора на дисертационния труд.

6. Оценка на степента на личното участие на дисертанта в приносите;

Приемам, че дисертацията е лично дело на дисертанта, което е видно от представените публикации и научните отчети по проекти. От 31 публикации, дисертантът е първи автор в 18 и втори автор - ръководител на 9-те проекта по дисертацията.

Има 7 защитили докторанта.

7. Автореферат

Авторефератът на дисертацията отразява по същество проведените изследвания и показва добре получените резултати. Състои се от 70 стр. и е в съответствие с изискванията предявявани към авторефератите.

8. Заключение

Впечатлен съм от представената ми за рецензиране дисертация и от ерудицията и способностите на дисертанта. Извършена е огромна работа и са получени обобщаващи изследвания, резултати, и изводи, които имат голямо научно и практическо значение за страната. Дисертационният труд отговаря на изискванията за присъждане на научната степен „Доктор на науките“. Получените в него резултати представляват продължение на теорията на управлението на БЛА и имат оригинални приноси в областта на аерокосмическите изследвания и технологии, и представляват значителен принос в науката по научните специалности Давам положителна оценка на дисертационния

труд на проф. д-р инж.Петър Стефанов Гецов и предлагам на Научното жури да бъде избран за „доктор на науките" по указаните специалности. 02.02.09 "Дистанционни аеро и космически методи", и 01.04.12 "Дистанционни изследвания на Земята и планетите"



Рецензент:

/чл.кор.проф. д.т.н. Ф.Филипов/