

С Т А Н О В И Щ Е

относно дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен
„Доктор“
професионално направление 4.1. Физически науки

Автор на дисертационния труд: **Недислав Светославов Веселинов**
докторант във Физически факултет на Софийския университет
„Свети Климент Охридски“

Тема на дисертационния труд:
Полет на летателни апарати в атмосферите на планетите от Слънчевата система и комуникация с тях

Научни ръководители:

доцент д-р Димитър Магдалинов Младенов
доцент д-р Пламен Илиев Данков
Физически факултет на Софийския университет „Свети Климент Охридски“

Автор на становището:

доцент д-р Димитър Магдалинов Младенов
Физически факултет на Софийския университет „Свети Климент Охридски“

1 Структура на дисертацията

Дисертационният труд е написан на български език и се състои от 118 страници, разпределени в 7 глави, първата от които представлява увод, а предпоследната глава е заключение. В дисертацията е представен и списък на използваната литература, който съдържа 58 заглавия, подредени по ред на цитиране в текста. За онагледяване на представения в дисертацията материал в нея са включени 81 фигури и 6 таблици. В дисертацията, също така, са включени и списък с фигурите, списък с таблиците, списък с използваните съкращения и списък с използваната терминология. Накрая дисертацията завършва с две приложения, в които за удобство са събрани на едно място важни резултати. Към дисертационния труд е приложен електронен носител, съдържащ компютърните кодове, използвани при изучаването на аналитичните модели, предложени в дисертацията.

Материалът, засегнат в дисертацията, както беше отбелязано по-горе, е разпределен в седем глави и две приложения. По-конкретно, разпределението на дисертацията по глави има следния вид.

Първа глава, както беше отбелязано по-горе, е уводна, като в нея са изложени предварителни сведения, необходими при изследванията в областта на дисертация-

та, което прави текста до известна степен самосъгласуван, минимизира обръщението към други източници и помага за разбиране на получените научни резултати. Тази глава, освен че представлява подробно въведение в тематиката на дисертацията, в нея е отбелязана и актуалността на изучаваните проблеми, свързани с изследвания на планетите от Слънчевата система. В тази глава ясно и точно е представено съвременното състояние на изследваната в дисертацията област, описани са целите и задачите, както и съдържанието и структурата на дисертационния труд. Също така описани са постигнатите научни резултати, показана е тяхната значимост, представен е и списък с научните публикации, които са представени за защита и на които се основава даденият дисертационен труд.

Във **Втората глава** е представен анализ на планетите от Слънчевата система от гледна точка на това колко те са подходящи за провеждане на полет на Летателни Апарати (ЛА) в техните атмосфери. По-конкретно, разгледани са планетите Венера, Марс, Юпитер, Сатурн и неговия спътник Титан, Уран и Нептун. Планетата Юпитер е избрана като най-подходяща планета, за изследването на която могат да се използват ЛА от тип самолет. В тази глава кратко са анализирани програмата „Вега“ и две научни статии на американските автори Милър и Мейз. Също така, тук относително подробно е разгледана мисията, свързана със спускаемата сонда „Галилео“ Разгледана е внимателно работата и измервателната апаратура на автоматичната спускаема сонда „Галилео“, задачата на която е да изследва атмосферата на планетата Юпитер, тъй като получените от „Галилео“ данни са изключително важни за изследванията, проведени в дадената дисертация.

В **Трета глава** са изследвани съществуващите силови установки, използвани от различни ЛА, като тук е направена подробна обосновка за използването на ядрена силова установка при бъдещото конструиране на ЛА, извършващи полети в атмосферите на планетите от Слънчевата система.

Четвърта глава е посветена на изследването на характеристиките на ЛА, като е предложен негов конкретен външен вид. Също така, в тази глава е предложен и план за изпълнение на мисията при евентуално бъдещо изследване на Юпитер, който включва и конструирането на планетна спускаема капсула.

В **Пета глава** се изследват каналите за комуникация между ЛА, сондите които той изпуска в атмосферата на Юпитер и спътник на орбита около Юпитер и Земята.

Шеста глава представлява заключение, в което кратко и ясно са резюмирани научните приноси на дисертационния труд.

В **Седма глава** са набелязани перспективи за евентуални бъдещи изследвания в научната област на дисертацията.

Накрая дисертацията завършва с две приложения, в които за удобство е събрана на едно място важна, от гледна точка на получените в дисертацията резултати, информация

В **Приложение 1** са представени важни характеристики на атмосферата на Юпитер.

Приложение 2 съдържа чертежи на ЛА, който е конструиран да лети в атмосферата на Юпитер.

2 Основни приноси

Основните приноси на дисертацията могат да бъдат резюмирани по следния начин:

- На базата на данните, получени с помощта на спускаемата сонда „Галилео“ е построен нужният за целите на дисертацията физичен модел на атмосферата на планетата Юпитер.
- Аргументиран е изборът на силова установка на ЛА, като в дисертацията се предлага това да бъде Ядрен Правоточен Реактивен Двигател (ЯПРД). С помощта на построен в аналитичен модел в дисертацията са пресметнати характеристиките на идеализиран ЯПРД, такива като тяга, масов разход, скорости, налягания, температури и плътности.
- Построени са САД модели на приемника на газовия поток (ПГП), на соплото и на ЛА като цяло и са проведени CFD анализи.
- С помощта на получената прогнозна стойност на тягата на ЯПРД, са предложени максимално ефективните зони за изпълнение на полет на ЛА в атмосферата на Юпитер. След това са изследвани ограниченията на полета на ЛА по височина и скорост в следствие на различни фактори – температура в топлинната камера, скоростния режим на двигателя, флуидо-динамичното нагряване, мощността на реактора и масовия разход на флуида. Също така, изведени са зоните на възможните полети по височина и скорост за стратосферата на Юпитер – т.нар. криви на Жуковски.
- В дисертацията е предложен и обоснован конкретен външен вид както на ЛА, така и на планетната спускаема капсула. Същата така е предложен и цялостен план за изпълнение на мисията.
- Изследвана е възможността за комуникация между ЛА, сондите, които изпуска в атмосферата на Юпитер, спътник на орбита около планетата и Земята, като е разработена концепция за създаването на комуникационен канал ЛА – Земя и са изчислени някои негови основни характеристики.
- За удовлетворяване на нуждата от постоянен комуникационен канал между ЛА и Земята, в дисертацията е дефиниран съвършено нов тип орбита, а именно Орбита с обектно-синхронизирани ългови скорости – Angular Velocity Object-Synchronous Orbit (AVOSO), която обединява понятията синхронна, суб-синхронна и свръх-синхронна орбити, но е ориентирана към синхронизация в движението си с движещ се обект, намиращ се в атмосферата или по повърхността на самата планета. Изчисленията са направени за частния случай на изпълнение на полет в стратосферата на планетата Юпитер, но могат да бъдат приложени и за други небесни тела, отчитайки техните особености.

3 Научни публикации. Участие в научни форуми. Цитиране на научните трудове

Общият брой на представените в дисертацията публикации е **4**.

A. Рецензирани и реферирани научни списания — **2**

A1. Journal of Spacecraft and Rockets — **1**, Квартил **Q1**

A2. Comptes rendus de l'Academie bulgare des Sciences — **1**, Квартил **Q2**

B. Рецензируеми, но нереферирани научни списания — **2**

B1. Journal of Physics and Technologies — **1**

B2. Годишник на Софийския университет — **1**

Общият брой участия на кандидата в научни форуми е **2**.

C. Международни научни форуми — **2**

C1. The 11th International Conference on Mechanical and Aerospace Engineering (ICMAE 2020) — **1**

C2. VIII Национална студентска научна конференция по физика и инженерни технологии с международно участие — **1**

Забелязаните досега независими цитирания са **2**.

4 Проверка за плагиатство

Проверка за плагиатство е проведена преди предзащитата на кандидата през системата StrikePlagiarism, която се използва в Софийския университет „Свети Климент Охридски“. При проверката не е установено плагиатство

5 Автореферат

В даденият случай Авторефератът представлява просто съкратена форма на дисертацията и поради тази причина напълно правилно и точно отразява научното ѝ съдържание.

Относно Автореферата, бих казал, че се получи много голям по обем.

Тук бих искал да искажа мое лично мнение, което не касае конкретно Автореферата и дисертацията на Недислав, а е насочено към цялата наша научна колегия, но, разбира се, най-вече към физичното съобщество в България.

Според мен, главната роля на Автореферата е материалът в него да бъде представен така, че получените в съответната дисертация резултати да бъдат разбрани от широк кръг от учени, а не да прилича на текст, написан от една научна група за друга научна група, работеща в близка научна област на първата. Това е особено важно когато се касае за някой от сложните научни дялове. Един ясно написан, но

изчистен от излишен формализъм и сложности текст, от гледна точка на разпространението, и доколкото е възможно осмисляне и прилагане, на получените резултати, би бил полезен и за учени, работещи в по-далечни научни области.

Но, поне от мой личен опит, никога досега не съм видял такова нещо, а точно напротив, мога да кажа, че на всички защиты на дисертации, на които съм присъствал или участвал в научното жури, абсолютно във всички случаи Авторефератът е представлявал просто съкратена форма на дисертацията, което, поне за мен, четенето на такива, много често просто механично съкратени текстове, е водило до възникване на повече въпроси, отколкото яснота от прочетеното, а за дисертантите писането на такъв тип Автореферат е влагане на допълнителен труд, при което резултатът е доста съмнителен.

Затова използвам мястото тук да предложа на уважаемите колеги Авторефератът, във формата в която е приет при сегашните защиты, да се отмени като напълно ненужен. Но това, очевидно, е въпрос, на стил, вкус и предпочитания, затова изказвам само лично мнение и давам предложение, не казвам, че това е правилно.

6 Забележки

Съществени критични забележки по дисертацията нямам.

Имам по-скоро някои забележки по оформлението на дисертационния труд, а именно, че въпреки положените усилия в дисертацията присъстват известно количество, всъщност съвсем не малко, печатни и граматически грешки. Имам и някои въпроси по техническото оформление на дисертацията, които не считам за важно да ги посочвам тук в детайли, защото по никакъв начин не влияят на получените в дисертацията научни резултати.

От друга страна, дисертантът има ясен, а на някои места непринуден и неформален в добрия смисъл на думата, стил на писане, което спомага материалът, изложен в дисертацията, напълно да се разбира, и до голяма степен да неутрализира присъствието на отбелязаните неточности.

7 Обща характеристика на дисертацията

- Дисертационният труд на Недислав Веселинов представлява едно интердисциплинарно изследване, включващо разнообразни аспекти на най-съвременните и актуални тематик, от една страна, на физически науки като астрономията и астрофизиката, до инженерни аспекти на космическите изследвания и самолестроенето, от друга.
- Основна цел на дисертацията е изясняване на възможността и условията за провеждане на полет на ЛА в атмосферите на някои планети от Слънчевата система, като е включен и най-големия спътник на Сатурн, Титан. Друга, много важна цел, е изучаването на въпроси, свързани с комуникацията на ЛА със Земята.

- При решението на поставените задачи са използвани както аналитични техники, така и най-модерни техники на числения анализ и математическото моделиране. Тук бих искал да отбележа, че лично на мен винаги ми е харесвало, така да се каже, плодотворното сътрудничество на числени и аналитични техники, така че от моя гледна точка това е една много положителна черта на дадената дисертация.
- Научните резултати са публикувани в най-високо реномирани международни списания, такива като, например, **Journal of Spacecraft and Rockets**, както и в набиращи все по-голяма популярност и международен авторитет национални списания като **Journal of Physics and Technology**.
- При преглед на използваната литература, както в дисертацията, така и в публикуваните научни трудове, ясно се вижда, че дисертантът много добре познава изследваната област.
- Въпреки детайлното изследване, проведено в дисертацията, остават много интересни, актуални и засега все още нерешени задачи, пряко свързани с тематиката на дисертацията. Тук бих искал да искам и едно пожелание. А именно, на базата на вече сформирата, в рамките на Физически факултет на Софийския университет „Свети Климент Охридски“, група по Планетарна авиация, за продължаване на изследванията по възможност да бъде сформирана национална научна група, включваща учени и от други български университети и институти. Използвайки практическото отсъствие на научни и технически разработки по темата България има шанса да направи първите стъпки в това направление и да стане основоположник на дадената тематика.

8 Заключение

След като се запознах с представените дисертационен труд, Автореферат и другите материали, и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, потвърждавам, че научните постижения отговарят на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за приложението му и съответния Правилник на „Свети Климент Охридски“ за придобиване на образователната и научна степен „доктор“. В частност кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса дисертационен труд, Автореферат и научни трудове. Давам своята положителна оценка на дисертационния труд.

9 Общо заключение

Въз основа на гореизложеното, **препоръчвам** на научното жури да присъди **образователната и научна степен „доктор“** в професионално направление 4.1. Физически науки на Недислав Светославов Веселинов.

С уважение:

доцент д-р Димитър М. Младенов

22 май 2022 година

София