



РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд
за придобиване на образователна и научна степен (ОНС) "Доктор"
в научна област 4. Природни науки, математика и информатика,
професионално направление 4.4. Науки за Земята,
научна специалност Дистанционни изследвания на Земята и планетите
(стар шифър: 01.04.12)
автор на дисертационния труд: задочен докторант Иван Иванов Стоев
с научни ръководители: проф. д-р, Христо Николов
проф. д-р, Мария Димитрова
тема Използване на методи на машинното самообучение за анализ на отделни
характеристики на средата с използване на аерокосмически изображения
към секция "Аерокосмическа информация" (АКИ при БАН-ИКИТ)
Рецензент Пенчо Генов Маринов, професор д-р, БАН-ИИКТ
секция "Паралелни алгоритми и машинно обучение с
Лаборатория по невротехнологии" (ПАиМОсЛНТ при БАН-ИИКТ)

0. Общо описание на представените материали

Със Заповед №63, от 19.06.2026 г. на Директора на БАН – ИКИТ, /Институт за Космически Изследвания и Технологии при Българска Академия на Науките/ и се основава, както е и написано в Заповедта, на: чл. 4 от Закона за Развитието на Академичния Състав в Република България (ЗРАСРБ); чл. 30 от Правилника за неговото прилагане (ППЗРАСРБ); и чл. 6 от Правилника за Условиата и Реда за Придобиване на Научни Степени и за Заемане на Академични Длъжности в БАН (ПУРПНСЗАД-БАН); и Решение на Научния съвет на ИКИТ (Протокол № 35 / 26.01.2026 г.), бях назначен като външен член на Научно жури за провеждане на защита на дисертация за получаване на ОНС "Доктор" (научната област, професионалното направление, научната специалност, темата и др. са описани по-горе). В същата Заповед, в т.2 от нея, бе определена дата на Първото заседание на Научното Жури, на 09.07.2026 г., от 14:00, и на това заседание бях избран за рецензент.

Следва Опис на получените от мен материали на флашка (електронен носител): / така, както са написани /

- (0) IVAN_Stoev/
- (1) IVAN_Stoev/Автореферат_Иван_Стоев.pdf
- (2) IVAN_Stoev/PhD_Иван_Стоев.pdf
- (3) IVAN_Stoev/Списък на публикациите-ИВАН СТОЕВ.pdf
- (4) IVAN_Stoev/3_Електронен сборник 2022 ISSN 2367-7481-Природоматематически.pdf
- (5) IVAN_Stoev/Финална оценка_Иван Стоев.pdf

По-долу с П. сме означили *Правилник за Прилагане на ЗРАСРБ*, в ИКИТ-БАН от сайта на ИКИТ-БАН, от 2025 год., и по-конкретно чл.20, ал.(1), и точки от (а) .. до (ж). Списъкът с Публикациите е взет от флашката. Следва кратко описание на точки от (0) до (5) от Описа по-горе:

- (0) името на папката;
- (1) Автореферат -- т.(г) от П.;
- (2) Дисертационен труд -- т.(в) от П.;
- (3) Списък на публикациите -- може да се отнесе към т.(д) от П.;
- (4) Тук са последните две публикации от т.(е) от П.
-- за останалите /три/ са дадени връзки (link)
- (5) Финална оценка в кредити (точки) от подготовката на докторанта
-- частично т.(д) от П.

Набива се на очи разминаването с Правилника за Прилагане на ЗРАСРБ на БАН-ИКИТ /чл.20, ал.(1)/, а също и на Правилника за Условията и Реда за Придобиване на Научни Степени и за Заемане на Академични Длъжности в БАН; /чл.8, ал.(3)/ с видовете файлове, на флашката. Заявявам, че това не ми попречи при написването на рецензията Става дума за липсата на информация по тт.(а),(б),(ж), и частично по тт.(д),(е) от П.

Сега по Описа от по-горе

1. “ Автореферат ”

Файлът е с име

IVAN_Stoev/Автореферат_Иван_Стоев.pdf

По-долу в рецензията отново ще се спрем на *Автореферата*, тук само ще дам информация за неговата структура и обем.

Състои се от: Съдържание; Списък на използваните съкращения; Въведение; изложение – следващите Три Глави; Четвърта заключителна Глава със *Заключението*, Приносите, Публикациите по дисертацията; Литература.

Общо страниците са 42, заедно а една празна и една заглавна, източниците в Литературата са 11, Таблиците са 3, Номерираните формули – 9, Фигурите – 25
Има липси и дублирания за фигурите, Литературата и формулите ...

2. “ Дисертационен труд ”

Файлът е с име

IVAN_Stoev/PhD_Иван_Стоев.pdf

Състои се от: Съдържание; Списък на използваните съкращения; Въведение; изложение – следващите Три Глави; Четвърта заключителна Глава със *Заключението*, Приносите, Публикациите по дисертацията; Литература.

Общо страниците са 142, заедно с една празна и една заглавна, източниците в Литературата са 113, Таблиците са 12, Номерираните формули – 83, Фигурите – 25, главите – 4 (уводна част, преди Първа Глава - 11 стр., Глава 1 -44 стр., Глава 2 - 52 стр., Глава 3 - 23 стр., заключителна Глава 4 - 4 стр.),и Литература - 5 стр.
И тук има липси и дублирания за фигурите, Литературата и формулите ...

Още една липса ...

От Правилника на ИКИТ-БАН (Правилник за Прилагане на Закона за Развитието на Академичния Състав в Република България /ЗРАСРБ/), Чл. 17, ал. (1) и (2) имаме следното:

Чл.17.(1) Дисертационният труд трябва да съдържа научни или научноприложни резултати, които представляват оригинален принос в науката. Дисертационният труд трябва да показва, че кандидатът притежава задълбочени теоретични знания по съответната специалност и способности за самостоятелни научни изследвания.

Чл.17.(2) Дисертационният труд трябва да съдържа: заглавна страница; съдържание, увод; изложение; заключение - резюме на получените резултати с декларация за оригиналност; библиография

... Липсва Декларация за оригиналност преди Библиография - /вж. ал.(2)/

3. “Списък на публикациите”

Файлът е с име

IVAN_Stoev/Списък на публикациите—ИВАН СТОЕВ.pdf

Приложен е Списък с 5 (пет) публикации по темата на Дисертацията. Първите 3 (три) публикации са с връзки / препратки / links / към PDF-файлове на SES-архивите ба сайта на ИКИТ (<http://www.space.bas.bg>) и рецензента ги изтегли успешно. Последните 2 (две) са в Сборник на Доклади от Годишна Университетска Научна Конференция на Национален Военен Университет „Васил Левски“, 30 юни – 1 юли 2022 г., Велико Търново, България, с ISSN 2367-7481, и е описано в следваща точка 4.

4. “Сборник на Доклади от Годишна Университетска Научна Конференция на Национален Военен Университет „Васил Левски“, 30 юни – 1 юли 2022 г., Велико Търново, с ISSN 2367-7481, частта е Природоматематически.

Файлът е с име

IVAN_Stoev/3_Електронен сборник 2022 ISSN 2367-7481-Природоматематически.pdf

Тук са последните две публикации от Списъка по-горе (страниците са: за № 4 – 10, 1591-1600, и за № 5 – 8, 1601-1608).

За останалите три има препратки (links), които работят, и рецензентът ги изтегли тези файлове.

5. “Справка за взети изпити и получени кредити от докторанта”

Файлът е с име

IVAN_Stoev/Финална оценка_Иван Стоев.pdf

Следва Оценка на подготовката на докторанта в БАН по кредитната система. Тук се намира и информацията за зачисляването, а именно, Магистър Иван Стоев, докторант, задочна форма на обучение, зачислен от 01.01.2020 г. със заповед на Директора № 12 от 24.01.2020 г. в секция АКИ, ИКИТ-БАН.

В края на документа (PDF-файла) липсва датата, но има имената на двамата научни ръководители.

Съгласно Справката Иван Стоев е положил всички необходими изпити и е покрил всички необходими кредити за допускане до защита:

Следват детайлите:

(1.0) Успешно положени изпити по индивидуалния план за обучение

Изпълнението на образователната програма е – 130 кредита от курсове/изпити (при задължителен минимум 130), / 1 x 40 + 2 x 20 + 1 x 25 + 1 x 25 /

(1.1) Успешно положен изпит по базов специализиран предмет – 40 т.

- (1.2) За зачетен допълнителен курс за осъществяване на обща базова подготовка в съответното научно направление или в интердисциплинарно направление, свързано с темата на дисертацията – 2×20 т.
 – “Основи на дистанционните аерокосмически изследвания” – 20 т.
 – “Природни бедствия и екологични катастрофи” – 20 т.
- (1.3) Успешно положен изпит по езикова подготовка “Английски език” – 25 т. – Протокол от писмен изпит, проведен на 31.01.2022 г. на докторанти от Институт на БАН
- (1.4) Успешно положен изпит по компютърни умения: “Анализ на данни с R” – 25 т. – Протокол от курс и тест, проведен на 13.04.2022 г. на докторанти от Институт на БАН
- (2.0) Аprobация на изпълнението на научната програма (Задължителен минимум от 40 точки, събрани 376 точки) или близо $\times 10$. / $1 \times 8 + 2 \times 24 + 10 \times 32$ / Докладване пред научни форуми на научни резултати по темата на дисертацията:
- (2.1) Доклад пред научен семинар на ПНЗ – 8 т.; не е описан;
- (2.2) Доклад пред научно мероприятие в страната – 24 т.; / 2×24 / – описани са два (това са последните две, №№ 4,5 от Списъка с публикации по Дисертацията, в т.3. по-горе);
- (2.3) Доклад пред научно мероприятие в чужбина или пред международно научно мероприятие у нас – 32 т. Представени са 10 доклада на международни научни мероприятия у нас и в чужбина или общо 320 т. / 10×32 / От десетте описани, три (3) са първите три, №№ 1,2,3 от Списъка с публикации по Дисертацията, в т.3. по-горе, а в този списък от 10 доклада са №№ 1,4,5.
- (3.0) Публикации на научни резултати по темата на Дисертацията. (Задължителен минимум от две публикации и 30 точки, публикувани пет публикации и събрани 30 точки).
 Точките свързани с публикации на научни резултати по темата на Дисертацията са съобразени с минималните изисквания по научна област 4.4. Науки за Земята, от “Правилник за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Българска академия на науките” приет с Решение на ОС на БАН от 28.04.2025 г.

Общо кредитните точки са $536 / = 130 + 376 + 30 /$ (при задължителни $200 / = 130 + 40 + 30 /$).

1. Цели, задачи и методология на изследванията в Дисертационния труд

Преди Глава 1. в отделни раздели Въведение, Цел на изследването, Предмет на изследването, Обект на изследването са формулирани: насочеността – прилагане и оценка на автоматизирана методология за количествена оценка на растителното покритие в жилищни градски територии чрез анализ на аерокосмически изображения; предмета – методите за автоматизирана обработка, класификация и количествен анализ на гео-реферирани мултиспектрални сателитни изображения чрез съчетаване на спектрални индекси и модели на изкуствен интелект и прехода от класификация на земното покритие към извличане на количествен показател, който може да се използва за оценка на озеленеността на жилищната среда; обекта – градската среда на град София, България, представена чрез мултитемпорална серия от сателитни изображения Sentinel-2 за периода 2016–2023 г. с основен фокус на анализа са жилищните градски територии и

растителното покритие в техните граници. А за целта на настоящото изследване – да се разработи, приложи и оцени автоматизирана методология за количествена оценка на растителното покритие в жилищни градски територии чрез анализ на геореферирани мултиспектрални и мултitemпорални сателитни изображения Sentinel-2, като получената количествена оценка се разглежда като индикатор за степента на озеленяване и качеството на жилищната градска среда са описани 9 задачи (има ги и в Дисертацията, и в Автореферата, изискват се и за рецензията:

Задача 1. Да се анализират съществуващи подходи за обработка, класификация и интерпретация на аерокосмически изображения, използвани при изследване на градска среда и растително покритие;

Задача 2. Да се проучат възможностите за използване на мултиспектрални изображения Sentinel-2 при идентифициране на жилищни територии и количествено оценяване на растителността в тях;

Задача 3. Да се избере и адаптира публично достъпен обучителен набор от данни, подходящ за класификация на земно покритие от Sentinel-2 изображения, като основа за обучение и проверка на избрания модел;

Задача 4. Да се избере и адаптира подходящ модел на конволюционна невронна мрежа за класификация на земното покритие чрез трансферно обучение;

Задача 5. Да се разработи метод за автоматизирано разделяне на сателитните изображения на квадратни пространствени подобласти и за класификация на тези подобласти по класове земно покритие;

Задача 6. Да се разработи метод за отделяне на жилищните територии и за изчисляване на растителното покритие в тях чрез NDVI (Нормализиран разликов индекс за растителност / Normalized Difference Vegetation Index) и прагово определяне;

Задача 7. Да се разработи и приложи допълнителен метод за пространствено уточняване на жилищната маска чрез градиентно-базирана карта на значимост;

Задача 8. Да се приложат предложените методи върху мултitemпорални Sentinel-2 изображения за територията на град София и да се изчислят количествени показатели за растителността в жилищните територии;

Задача 9. Да се оцени приложимостта на разработения подход чрез сравнение между резултатите от двата метода, анализ на времевите изменения и разглеждане на основните ограничения и източници на несигурност.

2. Анализ на съдържанието на Дисертацията

Няма съмнение, че дисертантът е навлязал много добре в научната проблематика. Списъкът на цитираните литературни източници е актуален – преобладават публикации от последните 15 години, 71 от 113, останалите са по-стари източници. Общият брой цитирани източници е 113, като 111 са на английски език, 2 – на български, единият от които е Дисертационния труд на научния му ръководител.

Познаването на проблема от страна на дисертанта е много добре илюстрирано от глава 1 на дисертационния труд. Тя представлява въведение в теорията на обобщените мрежи

ОМ. Там е представен подробен литературен преглед на разработките свързани с ОМ и техните приложения.

По-горе написахме за общите характеристики на Дисертацията: 142 страници, 25 фигури, 83 номерирани формули, 113 литературни източника.

Преди Глава 1. е уводната част на Дисертацията, (11 стр., 2 фигури)(3+3+5 стр.) в отделни раздели Въведение, Цел на изследването, Предмет на изследването, Обект на изследването са формулирани: насочеността, предмета, обекта на научното изследване. Пак в началото са и разделите Съдържание(3 стр.) и Списък със съкращенията(3 стр.)

[Глава 1] (е озаглавена Съвременен състояние на проблема, и има 6 фигури, 5 таблици, 9 номерирани формули, на 44 стр.) и е посветена на съвременното състояние на проблема (вж. първия раздел): направен е преглед на методите за обработка на изображения - филтриране, трансформация, сегментация, откриване на ръбове и контури, морфологични операции; методите за извличане на характеристики; методите на машинно обучение - класификация, Ненадзорно обучение (Unsupervised Learning), Трансферно обучение (Transfer Learning); Метод на максималното правдоподобие; Методи за откриване и разпознаване на обекти - детектори; Методи за пространствено-времеви анализ. Следва раздел за *Изкуствени невронни мрежи*: Функция на загубите; Обратно разпространение на грешката; Скорост на обучение; Видове невронни мрежи, вкл. конволюционни невронни мрежи (*Convolutional Neural Network = CNN*) – това са под-разделите на този раздел. Следва раздел за *Модели на невронни мрежи, използвани при обработка на изображения*, с под-раздели: Конволюционни невронни мрежи; Генеративно-състезателни мрежи; Рекурентни невронни мрежи; Трансформър архитектури. Раздел 3 е посветен на *Теорема за универсална апроксимация*. Пред-последния раздел е *Обучителната съвкупност* (training dataset). В последния раздел 5, се прави *Обобщение на методите за обработка и анализ на изображения*.

[Глава 2] (е озаглавена Методология, и има 3 табл., 74 номерирани формули, 9 фигури, (от които 2 дублирани); на 53 стр.) Общо разделите са 4. В първия раздел *Обща методологична рамка* са представени два типа анализ. Методологията се основава на комбиниране на два типа анализ. Първият е семантичен анализ на земното покритие, реализиран чрез конволюционна невронна мрежа и трансферно обучение. Неговата задача е да разграничи жилищните градски територии от останалите класове земно покритие. Вторият е спектрален анализ, базиран на нормализирания разликов индекс за растителност — NDVI, чрез който в рамките на вече избраните жилищни територии се определят пикселите, съответстващи на растителност. Вторият раздел *Експериментална обосновка на избрания подход* Този експеримент има обосноваваща роля в структурата на дисертацията. Той не представлява окончателната методология, а служи като доказателствена стъпка, чрез която се проверява дали избраният подход има достатъчна точност, повторямост и практическа приложимост. След потвърждаване на тази приложимост подходът се развива и формализира в следващите раздели като Метод 1 и Метод 2. При проведените два експеримента (1) обучение без предварително обучени тегла; (2) с използване на предварително обучени тегла и фина настройка се стига до заключение относно точността. Полученото подобрение е съществено. *Accuracy* се повишава от 0.6408 до 0.9700, а *F1 – score* – от 0.6300 до 0.9695. Това показва, че предварително обучените тегла върху *ImageNet* осигуряват полезни начални представяния, които могат да бъдат адаптирани към задачата за класификация на *Sentinel – 2* подобласти. Третият раздел *Метод 1: Класификация на подобласти*

и оценка чрез *NDVI*. След експерименталната обосновка методологията се развива в два последователни метода. *Метод 1* представлява основният работен процес. При него сателитното изображение се разделя на подобласти, всяка подобласт се класифицира чрез *CNN* модел, след което се избират само подобластите от клас „жилищни зони“. Върху тях се изчислява *NDVI*, определя се праг за разграничаване на растителни и нерастителни пиксели и се формира бинарна маска на растителността. От тази маска се изчисляват площите и относителният дял на растителността в жилищните територии. *Метод 2: Усъвършенстване чрез градиентно-базирана значимост*. Целта на този втори метод е да се усъвършенства пространствената подкрепа на жилищния клас във всяка прогнозирана подобласт. Вместо да третира цялата подобласт като хомогенна, методът идентифицира пикселите, които допринасят най-силно за решението на *CNN* за жилищния клас. Разглежда се праг на значимостта, контролира строгостта на пространственото усъвършенстване (В Дисертацията се използва стойност по подразбиране 0.3) *Връзка между Метод 1 и Метод 2* Предлага се работен процес, който съдържа две допълващи се стратегии за класификация от 8 стъпки.

[Глава 3] (е озаглавена *Резултати*, има 6 табл., 10 фигури (с дефекти в номерацията) , на 23 стр.) Тук за разделите (секциите) има особеност, Петият раздел го има в Съдържанието, но липсва в самата Дисертация. В Първия раздел се прави *Общ преглед на резултатите*. Във Втория раздел *Резултати от Метод 1: класификация на подобласти и оценка чрез NDVI* са представени резултатите, получени чрез *Метод 1*, който се разглежда като базов подход в настоящото изследване. При този подход сателитното изображение първо се разделя на квадратни пространствени подобласти с размер 64×64 пиксела. Всяка подобласт се класифицира чрез *CNN* модел, след което анализът се ограничава само до подобластите, класифицирани като жилищни. В рамките на избраните жилищни подобласти се изчислява нормализираният разликов индекс за растителност — *NDVI*, чрез който се отделят пикселите, съдържащи растителност, от нерастителните повърхности. Показани са таблици и фигури с резултати: за зеленината, изчислена по Метод 1, за строителната граница на град София; за тренда на намаляване на растителното покритие 2016-2023 год.; за времевата динамика на растителното покритие за същия времеви период. Третият раздел е с резултати, получени чрез *Метод 2*. За разлика от *Метод 1*, при който цялата подобласт с размер 64×64 пиксела се приема за принадлежаща към класа, предсказан от *CNN* модела, Метод 2 въвежда допълнително пространствено усъвършенстване. Това усъвършенстване се основава на градиентно-базирана карта на значимостта, която показва кои пиксели в рамките на дадена подобласт имат най-голям принос към решението на модела за класа „жилищни зони“. Представени са резултати от Метод 2 при ограничаване на анализа до строителната граница на града. Този пространствен обхват е най-подходящ за оценка на растителността в плътно урбанизираната жилищна среда, тъй като изключва част от периферните и крайградски територии, които могат да имат различна структура на земното покритие. Също са представени резултати по Метод 2, за времевата динамика, за строителната граница на София, също и за цялата изследвана област. В този раздел се извършва и сравнителен анализ между резултатите, получени чрез Метод 1 и Метод 2, за границите на застрояката. Двата метода използват една и съща обща логика — първо се определят жилищните територии, след което в тях се изчислява растителното покритие чрез *NDVI*. Разликата между тях е в начина, по който се дефинира пространствената опора на жилищния клас. Също в таблици и графики са сравнени двата метода и по отношение на: *NDVI* праговете; за цялата област на проучването; в пространствения обхват на двата метода; разликите в оценката на растителността;

ролята на прага на значимост при втория метод.

Сравнението между Метод 1 и Метод 2 показва, че двата подхода предоставят различни, но взаимно допълващи се оценки на растителността в жилищни градски територии. Метод 1 е по-обхванен и подходящ за оценка на растителността в цели жилищни подобласти. Метод 2 е по-селективен и позволява пространствено уточняване чрез използване на градиентно-базирана карта на значимост.

[Глава 4] (е озаглавена *Заклучения*, и е от 4 стр.). Освен разделът с името на главата, който е 2 стр., има и два други раздела по 1 стр. – Справка за *Приноси на дисертационния труд*, по-долу в т. 4. са описани детайлно пет научно-приложни приноси; и Списък с петте *Публикации по темата на Дисертацията* (вж. по-горе т. 0.3)

В раздела [Заклучение] се обобщават постигнатите резултати и се очертават насоки за бъдеща работа.

Последна в Дисертацията с пет 5 страници е [Литература], за която както описахме по-горе, се състои от 113 източника.

4. Оценка на приносите

Дисертантът претендира за следните приноси, които се приемат от рецензента. Приносите не са разделени на научни и научно-приложни, но рецензентът е на мнение, че всичките пет са научно-приложни.

1. Разработена е интегрирана методология за количествена оценка на растителното покритие в жилищни градски територии чрез многоканални сателитни изображения от *Sentinel-2*. Методологията комбинира класификация на земното покритие чрез *CNN* модел с трансферно обучение върху *EfficientNetV2*, семантично филтриране на жилищните зони, изчисляване на *NDVI*, статистическо определяне на праг и изчисляване на площни показатели за растителни и нерастителни повърхности.

2. Предложен е подход за насочване на анализа само към жилищните градски територии. Чрез класификация на изображението на ниво квадратни подобласти се отделят жилищните райони, а след това растителното покритие се изчислява само в техните граници. По този начин се избягва смесване на резултатите с гори, земеделски площи, пасища и други зелени територии, които не са пряко свързани с жилищната среда.

3. Разработен е втори метод за пространствено уточняване на жилищната маска чрез градиентно-базирана карта на значимост. Методът използва картите на значимост, получени чрез обратно разпространение на градиента през обучената *CNN*, за да се определят пикселите с най-голям принос към решението за класа „жищни зони“. Това позволява намаляване на блоковия ефект от класификацията на цели подобласти и осигурява по-прецизна пространствена основа за последващия *NDVI* анализ.

4. Извършена е експериментална проверка и сравнителен анализ на предложените методи върху многовременни *Sentinel-2* изображения за територията на град София. Методите са приложени върху изображения от различни години и върху два пространствени обхвата — цялата област на проучването и строителната граница на град София. Получените резултати позволяват сравнение на растителното покритие във времето, както и оценка на разликите между базовия подход и градиентно-базираното пространствено уточняване.

5. Разработен е специализиран софтуерен инструмент с графичен потребителски интерфейс за прилагане на предложената методология. Софтуерът реализира основните етапи на анализа — зареждане и обработка на данни, класификация, филтриране на жилищни територии, изчисляване на *NDVI*, генериране на маски и извеждане на пространствени и статистически резултати. Това улеснява практическото използване на методите от потребители без необходимост от директно програмиране.

Дадени са насоки за възможно бъдещо развитие на тематиката. (описано е в **Заключение**, в горната т.3.)

5. Преценка на публикациите по Дисертацията

Публикациите по Дисертацията удовлетворяват напълно: (1) Националните изисквания, според НАЦИД; (2) изискванията на БАН, според Правилника на БАН; (3) изискванията на ИКИТ–БАН, като е изпълнено и кандидатът да има 30 точки от публикации по дисертационния труд.

Няма описани цитирания, които не се и изискват за тази процедура, но иначе са един допълнителен ПЛЮС за дисертанта, и показват качеството на публикациите му.

По-долу рецензентът предлага една сравнителна таблица за набраните точки от дисертанта и точките, които се изискват според трите Правилника, цитирани по-горе.

Група от показатели	Съдържание на групата	Изискв. според НАЦИД и ППЗРАСРБ	Изискв. според Правилника на БАН	Изискв. на ИКИТ при БАН	Точки на Иван Иванов Стоев
А	Показател 1	50	50	50	50, 50, 50
В	Показател 4	00	00	00	00, 00, 00
Г	Показател 7	30	30	30	30, 30, 30
Д	Показател 11	00	00	00	00, 00, 00
Общо	по всички групи	80	80	80	80, 80, 80

В последната колонка са точките на дисертанта, според трите Правилника, по-горе, отделени със запетая.

6. Автореферат За Автореферата (изисква се само на Български, и е написано по-горе в т.0.1., т.е. в под-точка 1. на т.0. – тук само ще констатирам, не споменаването изрично в Дисертацията и Автореферата, че всички поставени в началото девет задачи са успешно решени.

Авторефератът отговаря на всички изисквания за изготвянето му и представя пълно и точно темата, целите, съдържанието, постигнатите резултати и приносите на Дисертацията.

7. Забележки, похвали, препоръки

Иван Стоев е получил предложените от рецензента корекции, коментари и бележки. Приемам, че всички съществени бележки ще бъдат отразени, ако се издават като книжки с ISBN-номер Дисертацията и/или Автореферата.

В рецензията до тук, някои дребни неточности са описани.

Ще добавя тук, че на рецензента му липсваха две добавки към съдържанието: – (1) *Списък на Фигурите* – 85 броя в Дисертацията, 29 в Автореферата - с една /1/ липсваща и повтарящи се - поне четири /4/; (2) *Списък на Таблиците* – 25 броя в Дисертацията, 3 в Автореферата.

За последващо издаване на Дисертацията и/или Автореферата като отделни книжки, съответно с ISBN-номер е необходимо да се нанесат корекциите, предложени от рецензента и изпратени на дисертанта и научния му ръководител.

И още нещо дребно: на рецензента му се струва неуместно използването на *предсказан, предсказвам, предсказуем*, вместо *прогнозиран, прогнозирам, прогнозируем*.

Нямам критични забележки, които да поставят под съмнение приносите на докторанта, и които да повлияят на положителната ми оценка в края на рецензията ми.

8. Лични впечатления

9. Заключение

На основание на гореизложеното давам висока оценка на извършената от Иван Иванов Стоев научна работа и на постигнатите резултати.

Изпълнени са всички изисквания, условия и критерии на ЗРАСРБ *Закон за Развитието на Академичния Състав в Република България; Правилника за Прилагане на ЗРАСРБ; Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в БАН; Правилника за прилагане на ЗРАСРБ в Института за Космически Изследвания и Технологии (ИКИТ – БАН).*

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

След запознаването ми с представените научни трудове, тяхната значимост, съдържателните се в тях научни, научно-приложни и приложни приноси, намирам за основателно **да предложа** на уважаемото Научно жури да присъди на Иван Иванов Стоев Образователната и Научна Степен (ОНС), “Доктор”, в професионалното направление: 4.4. Науки за Земята, в научна специалност: Дистанционни изследвания на Земята и планетите (стар шифър: 01.04.12).



Дата: 11.09.2026 год.
гр. София

РЕЦЕНЗЕНТ:

/проф. д-р, Пенчо Генов Маринов/