

## РЕЦЕНЗИЯ

По конкурса за заемане на академичната длъжност професор в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика, научна специалност "Автоматизирани системи за обработка на информация и управление (за космически изследвания)", за нуждите на секция "Аерокосмическа информация", обявен в „Държавен вестник“ бр.91 от 14 ноември 2017 г. (стр. 41, № 47), с кандидат доц. д-р Пламен Стефанов Ангелов

От члена на научното жури проф. д-р инж. Коста Петров Бошнаков, кат. "Автоматизация на производството", Химикотехнологичен и металургичен университет, София, Бул. Св. Климент Охридски 8, 1756 София

### 1. Кратки биографични данни, научни интереси и педагогическа дейност

Доцент Пламен Стефанов Ангелов е роден през 1953г. в град Оряхово. Завършва средно образование в Националната математическа гимназия „Акад. Любомир Чакалов“. През 1978г. завършва висше образование с отличен успех в Тулския политехнически институт, Тула, Русия, специалност „Жироскопични прибори и устройства“ и му е присвоена квалификацията инженер-електромеханик. Завършил е двугодишна задочна школа по математика в Московския държавен университет „М.Ломоносов“.

През 1988г. защитава кандидатска (докторска) дисертация на тема „Лазерна информационна система за управление на ракети“. От 1979г. до 1989г. работи в Научно-изследователския институт по оптика, София като научен сътрудник III, II и I степен и ръководител на секция. От 1989 година и понастоящем работи в Института по космически изследвания и технологии (ИКИТ) – БАН последователно като научен сътрудник I степен - до 1996г. и старши научен сътрудник (доцент) от 1997г до сега. Бил е заместник директор е на ИКИТ-БАН в периода 2000г. до 2004г.

Доцент Пламен Ангелов, за участие в конкурса е представил за рецензиране 32 публикации в пълен текст. На първо място като публикация е записана монография, съставена от 6 равностойни на монографичен труд публикации от цитираните 32 публикации. Седем от научните трудове на доц. Пламен Ангелов са с импакт фактор IF (Web of Science) или с импакт ранг SJR (Scopus) и 5 броя са индексирани с ICV показател (Index Copernicus).

Научните интереси на доц. Пламен Ангелов са свързани с компютърни системи за управление с аерокосмическо приложение, изследвания на йоносферни смущения, свързани със земетресения, изследвания на параметрите на йоносферата на Земята, микробна биодеградация на целулозосъдържащи субстрати за решаване на задачи по жизнеобезпечаване на пилотирани космически полети, космически мониторинг за целите на екологията и опазването на околната среда и други.

По-важните педагогически дейности на доц. Пламен Ангелов са следните. Той е провел сумарно 60 часа лекции и 30 часа упражнения в УниБИТ със задочни студенти-магистърска степен по дисциплината „Електронни медии и комуникации“ през учебните 2009/10 и 2010/11 години. За въпросния курс е разработено електронно учебно пособие в обем от 102 страници. През учебните 1989/90, 1990/91 и 1991/92

години доц. Ангелов е бил хоноруван преподавател в ТУ-София по дисциплините „Теоретична механика“ и „Техническа механика“ и сумарното му натоварване за трите години е 450 часа. Доц.П. Ангелов е ръководил двама докторанти, като единият от тях е защитил успешно дисертация. Темите на докторантурите съответстват на научната специалност, по която е обявен конкурса.

## **2.Преглед и анализ на научните публикации равностойни на монографичен труд**

В качеството на монографичен труд са обединени под общо заглавие 6 научни публикации. Те са с номера 1.11, 1.12, 1.13, 1.7, 1.14 и 1.15 от Списъка на представените за рецензиране публикации. Темата на монографичния труд е „Комплексен подход за проектиране и изследване на компютърни системи за управление с аерокосмическо приложение“. Монографичният труд съдържа следните глави, съответстващи на заглавията на включените статии, а именно: Подход за проектиране и изследване на компютърни системи за управление на летателни апарати на базата на модели на Хоар; Верификация на програмното осигуряване на компютърни системи за управление и системи за полунатурно моделиране чрез модели на Хоар; Контрол на работата на компютърни системи за управление и на системи за полунатурно моделиране в реално време чрез протоколен модел на Хоар; Бордова система за сбор на научна информация при изследвания със спътници; Система за управление на изследователски летателен апарат; Универсална система за изследване на полетни характеристики.

Шестте публикации избрани за равностойни на монографичен труд са на български език. Първите три статии са публикувани в списание „Аерокосмически изследвания в България, 1996, 1998 и 1999 година. Следващите три публикации са в сборници с доклади от конференции на ВВВУ „Г.Бенковски“, Д.Митрополия – една през 2002 и две през 1995 година.

В монографичния труд са формулирани основните изисквания към системите за управление на летателни апарати: автономна работа за значителен период от време при сложни и променящи се външни условия; оперативна реконфигурация на компютърната система за управление в зависимост от външните условия и състоянието на летателния апарат, както и по зададена програма или команди; възможност за работа с различни източници на информация и промяна на целта на управление; адекватна организация на програмното осигуряване на компютърната система за управление, позволяващо достигане на висока надеждност и реализация на функциите по реструктуриране и контрол.

Постигането на формулираните изисквания е предмет на разглеждане в монографичния труд, като е акцентувано върху следните проблеми, свързани с проектиране и изследване на компютърни системи за управление на безпилотни летателни апарати.

Проектирането и изследването на компютърни системи за управление се основава на формални модели на програмното осигуряване (модели на Хоар). За ефективното управление на летателните апарати, на различни етапи на полета се предлага използването на различни структури и алгоритми за управление.

Изследванията се основават на „полунатурно“ моделиране при проектирането на компютърната система за управление, представляващи симулационни изследвания в реално време, при които реалната апаратура е компютърната система за управление, а външната среда и обектът за управление са представени с модели.

Положителна страна на тези изследвания е възможността за тестване на разработеното програмно осигуряване за управление и наблюдение на системата в реално време преди

провеждане на летателни експерименти. Моделите на Хоар са приложени за функционален контрол в реално време на програмното осигуряване на компютърни системи за управление на безпилотни летателни апарати и на системите за симулиране. Предложен е метод, основаващ се на функциите на Уолш за контрол и диагностика на работата на компютърните системи за управление.

Представена е бордова система за събиране на научна информация с използването на конкретен мултифункционален входно-изходен модул. Предложена е концепция за компютърна система за управление с модулна структура на безпилотен летателен апарат с научна апаратура, характеризираща се с определени предимства при използване на изследователския летателен апарат при сложни метеорологични условия.

### **3. Характеристика и оценка на приносите в равностойните на монографичен труд публикации**

Въз основа на теорията на взаимодействията последователни изчислителни процеси (Communicating Sequential Processing (CSP)) е разработен комплексен подход за проектиране и изследване на компютърни системи за управление на безпилотни летателни апарати.

Разработени са методи за верификация на програмното осигуряване и контрол на работата на компютърни системи за управление в реално време чрез протоколи на Хоар, при които се комбинира симулационно моделиране на летателните апарати и въздействието на околната среда и физическо участие на управляващата техника.

Разработена е структурата на бордова система за събиране на научна информация при изследвания със спътници и работата на системата е симулирана в лабораторни условия. Разработена е структура на система за управление на изследователски летателен апарат с възможност за оперативна реконфигурация на структурата и резервиране. Предложена е универсална система за изследване на полетни характеристики.

### **4. Преглед и анализ на научните трудове извън включените в точка 2**

Научните трудове извън включените в точка 2 са класифицирани в следните тематични направления: компютърни системи за управление с аерокосмическо приложение, йоносферни смущения, свързани със земетресения, изследвания на параметрите на йоносферата на Земята, технологии за микробна биодegradация на целулозосъдържащи субстрати за решаване на задачи по жизнеобезпечаване на пилотирани космически полети, космически мониторинг за целите на екологията и опазването на околната среда и други

*В раздел 1 Компютърни системи за управление с аерокосмическо приложение* са включени монографията (1.1) и статии 1.7,1.11,1.12,1.13,1.14 и 1.15 които изграждат монографията и за тях е направен анализ и са представени приносите в точки 2 и 3 на рецензията и няма да бъдат разглеждани в точки 4 и 5.

Представен е и анализиран нов подход за създаване на автономна управляваща система за летателни апарати, който се основава на теорията на взаимодействията последователни изчислителни процеси. Описани са методи за реконфигуриране, верификация и проследяване на работата в реално време. Прилага се методът на динамична реконфигурация.

Разгледани са възможностите за постигане на висока надеждност и адаптивност на системата за управление чрез използване на елементи на интелигентните системи.

Приложен е модел за проследяване на работата на управляващата система в реално време и откриване на несъответствия с предварително изчислени маркери.

Направено е сравнение между проектираната от авторите компютърна система за управление и Remote Agent за управление на летателни апарати, като преимущество на първата се състои в по-голямата надеждност.

Разработена е схема, позволяваща да се съчетаят възможностите за контрол на техническото състояние на обекта както в пространството на сигналите, така в пространството на параметрите. За бавно изменящи се параметри на системата е предвидено устройство за разпознаване по коефициентите на разложение на функциите на Уолш.

**В раздел 2 Изследване на йоносферни смущения, свързани със земетресения** са включени 8 научни труда

Проведени са спътникови изследвания на смущенията върху йонната плътност и квазистатичните електрически полета по орбитата на спътника в близост до епицентъра на земетресения. Наблюдавани са аномалии в йоносферата свързани с квазистатичното електричество. Смущенията са преди и след земетресенията. Изводите са, че е оправдано натрупването на статистически данни за аномалиите, свързани със земетресенията.

Описани са нови техники и технологии за сателитно измерване на плътността на плазмата и електрическото поле с цел регистриране на сеизмично-йоносферни аномалии свързани със земетресенията.

Описана е контролно-измервателна апаратура за проверка на система за спътников мониторинг на сеизмична активност, включваща имитатор на електрическите сигнали от изходите на датчиците, имитатор на служебните системи на космическия апарат и симулатор на наземния приемен телеметричен пункт.

**В раздел 3 Изследвания на параметрите на йоносферата на Земята** са включени 3 статии.

Изследванията са насочени към измерване на параметрите на йоносферната плазма в пространството около космическия апарат. Предложен е метод за измерване и контрол на оптималните точки на кривата напрежение-ток ( $V-A$ ) на двойни сферични електростатични сонди.

Направена е лабораторна симулация на метода за измерване и контрол на оптималните точки на кривата напрежение-ток ( $V-A$ ) на двойни сферични електростатични сонди.

Разработени са алгоритъм за измерване с висока точност и е реализирана компютърна симулация за плаващия потенциал на цилиндрична сонда на Лангмюир. Разработен е адаптивен контрол при измерването на силата на тока.

Представено е програмното осигуряване за реализиране на метода за периодичен контрол на плаващия потенциал на цилиндрична сонда на Лангмюир и е направена компютърна симулация. Създаден е алгоритъм за елиминиране на влиянието на плаващия потенциал на космическия апарат.

**В раздел 4 Технологии за микробна биодegradация на целулозосъдържащи субстрати за решаване на задачи по жизнеобезпечаване на пилотиранни космически полети** са включени 2 научни труда.

Изследванията са насочени към разграждане на целулоза и смеси от различни плодове и зеленчуци в анаеробни условия. Експериментите дават увереност, че при анаеробни



условия е възможно биоразграждането на средствата за хигиена и хранителни отпадъци при космическите полети.

Анализирани са възможностите за получаване на биогаз от органични отпадъци от хранително-вкусовата промишленост и животновъдството.

**В раздел 5 Космически мониторинг за целите на екологията и опазването на околната среда** са включени 3 статии:

Направен е обзор на възможностите за използване на космическите технологии за екологични цели, а именно регистрацията на пожари, мониторинг на вулкани, на атмосферата, на растителното покритие, на пясъчни бури, на океаните и замърсяванията с нефтени продукти.

Анализирани са възможностите на космическите средства и технологии за спътникова комуникация, за спътникова навигация и за наблюдение на Земята.

Разгледан е и проблемът с нарастване на замърсяването на околоземното космическо пространство с различни космически отпадъци вследствие на ракетно-космическата дейност на човечеството.

#### **5. Характеристика и оценка на приносите на научните трудове по т. 4;**

**В раздел 1 Компютърни системи за управление с аерокосмическо приложение** се съдържат следните по-важни приноси.

Предложени са модел на програмно осигуряване на система за управление с елементи на изкуствен интелект и модел за проследяване на работата на системата в реално време на базата на специални процеси за контрол.

Разработен е метод за контрол и диагностика на системата за управление на летателни апарати, базиращ се на имитационно моделиране на движението и идентификация на коефициентите на разложение на преходните функции в ред от функции на Уолш.

Показано е, че предложеният подход за създаване на компютърни системи за управление има предимство по отношение на откриване на грешки в програмното осигуряване в сравнение със системата с изкуствен интелект Remote Agent.

**В раздел 2 Изследване на йоносферни смущения** могат да бъдат посочени следните по-важни приноси.

Разработена е методика за подбор на сеизмични данни от United State Geological Survey (USGS) и спътникови данни за електричното поле и йонната концентрация от сателити и вторична обработка на спътникови данни.

Изработени са регионални сеизмични карти с траекториите на спътника върху тях. Интерпретирани са резултатите за аномалии в квазистатичното поле над сеизмично активни региони.

Разработена е структура на контролно-измервателна апаратура за проверка на работоспособността и наземна калибровка на система за спътников мониторинг на сеизмична активност.

**В раздел 3 Изследвания на параметрите на йоносферата на Земята** се съдържат следните по-важни приноси

Разработен е метод за измерване и контрол на оптималните точки на "V-A" характеристики на двойни сферични електростатични сонди и е реализирана лабораторна симулация на метода.

Разработен е прецизен метод за периодично измерване на плаващия потенциал на цилиндричната сонда на Ленгмюир.

Реализирана е компютърна симулация на метод за контрол на плаващия потенциал на цилиндрична сонда на Ленгмюир.

**В раздел 4 Технологии за микробна биодegradация на целулозосъдържащи субстрати за решаване на задачи по жизнеобезпечаване на пилотиран космически полети** се съдържат следните по-важни приноси:

Изследвани са възможностите за биодegradация чрез анаеробни микробни процеси на санитарни и хигиенни средства, генерирани по време на пилотиран космически полети.

Анализиран са възможните на специфични суровинни източници за производството на биогаз чрез анаеробна биодegradация на органични отпадъци.

**В раздел 5 Космически мониторинг за целите на екологията и опазването на околната среда** възможни приноси са следните:

Направен е аналитичен обзор на задачите, които космически мониторинг може да реши за опазване на околната среда

Представен е проблемът, произтичащ от насищането на околоземното пространство с космически отпадъци.

Анализирано е приложението на космическите технологии и средства за наблюдение на Земята.

## **6. Оценка на учебните помагала, представени за участие в конкурса**

Към документите за участие в конкурса е приложено електронно учебно пособие: Ангелов, П., Електронни медии и комуникации, 2009. Няма индикации настоящото учебно пособие да е рецензирано, както и официално да е издадено. Учебното пособие е предназначено за студенти от магистърска степен, обучаващи се по дисциплина „Медии и комуникации“ в УниБИТ -София. То е с обем от 102 страници и включва следните глави: Медии – исторически преглед, История на средствата за комуникации, използвани от човека, електронни медии, Информационното общество – бъдещето на човечеството, Въведение в телекомуникациите, Мрежи за кабелна телевизия CATV, Радиомрежи, Локални мрежи, Спътникови мрежи, Заключение и Литература.

## **7. Оценка и мнение по допълнителните показатели от дейността на кандидата**

### **7.1. Учебна дейност.**

В допълнение към т.1 на настоящата рецензия може да се отбележи, че доц. Пламен Ангелов за нуждите на обучението по дисциплината „Електронни медии и комуникации“ е разработил 75 бр. тестове за изпит и е оценил 150 курсови работи. В текста на документите за участие в конкурса са записани и две поканени лекции - в СУ „Св.Климент Охридски“ и в Американски университет в България.

### **7.2. Забелязани цитати.**

Представен е списък с 54 забелязани цитата на научните трудове на доц.П.Ангелов. Първите 38 цитата от списъка са в научни издания, докато част от цитатите 39-52 са в научно-популярни издания, предавания на БНР и публикации в 24 часа. С най-голям брой цитати (26) е статията Satellite Monitoring of Anomalous Effects in the Ionosphere Probably Related to Strong Earthquakes.

### **7.3. Научноизследователска дейност.**

След избора за ст.н.с. II степен (доцент) кандидатът има 51 публикации в пълен текст, 32 доклада, изнесени на научни форуми и е участвал в 10 научно-изследователски проекта. Представени са 3 авторски свидетелства и списък с 11 реализирани научно-приложни разработки, които се отнасят за целия период на научната кариера на доц.П.Ангелов

### **7.4. Авторски свидетелства**

Към документите за участие в конкурса са приложени доказателства за наличие на следните 3 авторски свидетелства: 1.Ангелов П.С. Метод и устройство за насочване по лъч - Авт. Свидетелство No B 238 / 1987, МПК F41G7/24; 2.Ангелов П.С. Метод и устройство за телеуправление по лъч. - Авт. свидетелство No B 231 / 1987, МПК F41G7/24 и 3. Ангелов П.С. Метод и устройство за насочване по лъч с изпреварване Авт. свидетелство No B 231-A / 1987, МПК F41G7/24

### **7.5. Други**

Доц. Пламен Ангелов има много голяма научно-организационна и управленска дейност. Той взема активно участие в органите за управление и научните съвети на БАН, по-важни от които са: член на научния съвет на ИКИ/ИКИТ-БАН, зам.-директор на ИКИ-БАН и председател на Техничко-експертния съвет на ИКИ-БАН.

От 2003г. е член на ред.колегията, а от 2016г. е зам.-главен редактор на националното научно издание "Екологично инженерство и опазване на околната среда". От 2016г. е и отговорен редактор на онлайн изданието на националното научно издание "Ecological Engineering and Environment Protection".

По-важни дейности извън Българска академия на науките са: Експерт към Европейската комисия (ЕК) за оценка на проекти по 7 Рамкова програма на Европейския съюз и Национално контактното лице за тематична област "Аеронавтика и космос" по БРП на ЕК (NCP 6FP), зам.-председател на Българско астронавтическо дружество, зам.-председател на Национално дружество "Екологично инженерство и опазване на околната среда", член на Управителния съвет (УС) на Асоциация за развитие на информационното общество и член на УС на Съюз по автоматика и информатика „Джон Атанасов“.

Силно впечатление прави фактът, че доц. Пламен Ангелов е ръководител на Националния семинар на Асоциация „Развитие на информационното общество“ – от м. октомври 2008 г. и досега. Представена е информация за организацията и тематиката на 45 сбирки на семинара.

Доц.П.Ангелов е бил член на две научни журита – едно за доцент и едно за “доктор”. Член е на редица програмни и организационни комитети на национални и международни конференции. Взема активно участие в рецензирането на статии за списания и сборници от конференции.

Доц. П.Ангелов членува в следните научни и професионални организации: Асоциация за развитие на информационното общество, Национално дружество "Екологично инженерство и опазване на околната среда", Съюз по автоматика и информатика „Джон Атанасов“, Българско астронавтическо дружество, Съюза на учените в България и Planetary Society, Pasadena, USA.

За своята активна работа доц.Пламен Ангелов е удостоен с награди, по-важните от които са Орден на труда – златен от Държавен съвет на НР България и Плакет на ИКИ–БАН за заслуги в развитието на космическите изследвания.

### **8.Критични бележки и коментари**

В монографията има повторемост на текстове - глави IV (стр.36-40) и V (стр.41-45)

В монографията и част от публикациите извън нея се наблюдава разработване на сходна тематика.

### **9.Лични впечатления за кандидата;**

Познавам кандидата доц. Пламен Ангелов от ноември 2017г., когато беше избран за член на Управителния съвет на Съюза по автоматика и информатика „Джон Атанасов“ и впечатленията ми са съвсем бегли. Изцяло съм изградил своето мнение изразено в рецензията на базата на представените документи.

### **10.Заклучение**

Въз основа на изложеното в настоящата рецензия считам, че кандидатът е изпълнил изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за прилагането му и Правилника за прилагане на закона за развитие на академичния състав в ИКИТ-БАН и намирам за основателно да предложи доц. д-р Пламен Стефанов Ангелов да заеме академичната длъжност професор в област на висше образование 5.Технически науки, професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика, научна специалност "Автоматизирани системи за обработка на информация и управление (за космически изследвания)".

Рецензент: /П/

/Проф. д-р инж.Коста Бошнаков/

София, 07.03.2018г.



*Коста Бошнаков*

