

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурса за професор към секция „Диференциални уравнения и математическа физика” към ИМИ на БАН

Рецензент: член-кор. Иван Димовски

Единственият кандидат по конкурса доц. д-р ИЛИЯ ДИМОВ ИЛИЕВ се представя с 25 научни публикации: 24 статии и една монография. Кандидатът е подбрал само статии, публикувани в престижни международни списания. Седем от статиите са самостоятелни, а останалите – с един или двама съавтори. Любимите съавтори на кандидата са член-кор. Емил Хорозов, проф. Кирил Кирчев и работещият в чужбина проф. Любомир Гаврилов. Научните плодове на това сътрудничество са впечатляващи и могат да бъдат пример за подражание, ако не беше явната диспропорция в кариерното развитие на участниците в това сътрудничество. Не бих желал да анализирам причините за тази ненормална ситуация, тъй като тя е поправима, и то в рамките на настоящия конкурс. .

Някои лични и наукометрични данни за кандидата. Роден е на 4 януари 1950 г. в кв. Острец на гр. Априлци. Завършил гимназия в гр. Троян през 1968 г. с отличен успех като ученик на добре известния в Троянския край учител по математика Пенчо Балев (1919-2011). Следва математика в СДУ „Кл. Охридски” (1968-1973) Аспирантура: блок С на ЕЦММПК(1975-1978) . Ръководител на аспирантурата: проф. Т. Генчев . Защитил през 1978 г. дисертация на тема: „Върху едно обобщение на понятието елиптичност”. Научен сътрудник III-I степен (1980-1988). Ст.н.с II ст. от 1988 г. до сега.

Лекции в чужбина: Дубна -1983. Франция – 1998, 2001, 2003, 2006, 2008, 2011, Италия -1998, Китай – 2000, 2003, 2007, Испания – 2005, .

Педагогическа дейност у нас: Лекции 1986-1997- Матем. Анализ 1, 2, 3 , Диференциални уравнения, Методи на математическата физика (общо 20 семестри) , Упражнения (24 семестри)

Научни награди : на БАН 1998.

Цитирания – 578.

Сумарен имакт-фактор – 17.800

Кандидатът доц. Илия Илиев основно се представя като учен-изследовател в традиционно интензивно развивана област у нас – обикновените диференциални уравнения. Пионер е акад. Кирил Попов, започнал кариерата си като ученик на знаменития Анри Поанкаре .По-късно той култивира методите на Поанкаре у нас, като се специализира в областта на външната балистика и теорията на необратимите термодинамични процеси. Приложения на метода на малкия параметър на Поанкаре към задачи на механиката прави проф. Г. Брадистилов и неговите ученици Сп. Манолов и Г. Бояджиев. По-нататъшното бурно развитие на различни аспекти на ОДУ у нас става главно под съветско влияние. Изследванията на кандидата и на неговите съавтори бележат връщане към традицията на Поанкаре

с модерни средства. Като се изключат седем от публикациите, свързани с нелинейни частни диференциални уравнения, всичките представени публикации са насочени към изясняване на различни аспекти на т. нар. *отслабен 16-ти проблем на Хилберт*. Оригиналният проблем (по-точно, неговата втора част) е формулиран така:

Да се определи броят и разположението на граничните цикли на Поанкаре за диференциално уравнение от първи ред

$$\frac{dy}{dx} = \frac{Y}{X},$$

където X и Y са цели рационални функции от n -та степен на x и y .

В тази постановка проблемът на Хилберт е далеч от окончателното си решение. Едва преди 20-ина години бе доказано, че при фиксирани X и Y , броят на граничните цикли е краен („теорема на Дюлак“ от 1920 г., доказана през 1990 г. от Ескал и Иляшенко). Все още не е известно обаче дали при вариране на X и Y при запазване на степените им, броят на циклите е краен. Това не е известно даже за квадратичните системи макар и да съществува хипотеза, че този брой е 4. Обикновено, диференциалното уравнение се записва като автономна система

$$\dot{x} = X(x, y); \quad \dot{y} = Y(x, y).$$

Разглеждат се интегрируеми системи, т.е такива, които имат пръв интеграл (обикновено, свързан с запазване на енергията). Обект на изследване са инфинитезимально пертурбировани интегрируеми полиномни системи от вида

$$\dot{x} = M^{-1} N_y + \varepsilon f(x, y, \varepsilon), \quad \dot{y} = -M^{-1} N_x + \varepsilon g(x, y, \varepsilon)$$

Основното понятие, което играе роля във всички изследвания за преброяване на образуващи се нови цикли при малки изменения на параметъра е понятието изображение на Поанкаре и свързаната с него функция на отместванетор, на всяка нула на която отговаря граничен цикъл във фазовия портрет на системата. Стандартен „брояч“ на цикли и техните кратности са т.нар. функции на Мелников, пресмятането на които, изобщо, е нетривиална задача.

Основните приноси на кандидата в областта на квадратичните системи са получените окончателни резултати, отнасящи се за квадратичните пертурбации на всички квадратични системи с център (работа [9]). Съответният резултат е цитиран 80 пъти. От съвместните работи на кандидата с член-кор. Е. Хорозов най-силно впечатление прави работата [3], в която се дава оригинално геометрично тълкуване на равенството на първата функция на Мелников на нула. Находка на авторите е и предложената нормална форма на кубичен хамилтониан с център. Това е позволило на авторите да получат първият точен резултат за брой на граничните цикли по отворено множество от хамилтониани, а именно:

Теорема 6. *Ако H е кубичен хамилтониан с 3 седла и един център, то съставата при малки ε има най-много два гранични цикъла, като резултатът е точен.*

Тази работа е цитирана 109 пъти. По-интересен е фактът, че нашият съотечественик проф. Л. Гаврилов успя да реши и останалите два открити случая в общо положение (две седла и два центъра и едно седло и център). Обединеният

резултат се цитира като теорема на Гаврилов, Хорозов и Илиев и дава основание да се говори за българска школа в тази област.

Не по-малко силни са резултатите на кандидата в определяне на броя на циклите и на системи от по-висок ред. В общия случай и досега не е намерен общият вид на втората функция на Мелников. В работа [10] Илиев е получил такава формула в случая, когато несмутената система е нютонова и е направил нетривиални заключения. Забележително е и международното признание на тези резултати. Авторът на най-цитираната в тази област книга Лорънс Пърко е посветил цял параграф (4.11) от нея на този резултат на Илиев. Работа [12] е съвместна публикация на Илиев и Пърко. Изглежда, Лорънс Пърко е бил напълно запленил от творчеството на кандидата, тъй като е посветил още един параграф (4.12) на други две негови работи ([13] и [14]).

Международен отзвук има и идеята на кандидата и неговия съавтор Е. Хорозов за линейна оценка на броя на циклите при кубичен хамилтониан с център.

След като оценката на броя на циклите става с оценка на броя на нулите на системи функции, може да се очаква, че тук могат да се използва езика на чебишовите множества от функции. През 1990 г. руският математик В. И. Арнолд изказа хипотезата, че едно крайномерно пространство от абелови интегрални, аналози на функции на Мелников, е чебишово. В работата [18], съвместна с Л. Гаврилов тази хипотеза е опровергана. В тази работа има и положителен резултат: за изключителна система овали, съответното двумерно пространство е чебишово.

Анализирах само малка част от представените трудове. Убеден съм, че ако те бяха представени като дисертация за „доктор на науките“, кандидатът отдавна щеше да има тази научна степен. Отбелязвам това, тъй като, ако действаше старият закон за ВАК, доц. Илиев не би могъл да кандидатства в настоящия конкурс.

Останалите публикации върху „отслабения проблем на Хилбърт“ по никакъв начин не отстъпват на разгледаните. За това може да се съди не само от сумарния им импакт-фактор 17.8, но и от реалните им 734 реални цитирания.

Картината на научното творчество на кандидата няма да е пълна, ако не разгледаме и научната монография [4] I.D.Iliev, E.Kh. Khristov and K. P. Kirchev. Spectral Methods in Soliton Equations. Pitman Monographs and Surveys in Pure and Applied Mathematics, 73, Longman Scientific & Technical (Copublished in the US with John Wiley & Sons) (1994), pp.x+384. Разбира се, в една монография не могат рязко да се разграничат приносите на отделните съавтори. Но това не е необходимо. Тя трябва да се оценява като цяло. Аз ще цитирам “Mathematical Reviews”: Макар и съзнателната насоченост на изложението към математическа строгост понякога да затруднява четенето, богатството на съдържанието и резултатите прави книгата твърде полезна за всеки изследовател в областта, тъй като тя фактически запълва празнота в математическата страна на предмета”.

За приноса на кандидата в монографията говори фактът, че шест от публикациите, представено в конкурса, са включени в нея (работи [1], [2], [3], [4], [5], [21] и [24]).

От другите дейности на доц. Илиев отношение към конкурса имат: а) участието му в СНС по математика (17 години); б) членството му в редколегиите на Central. European J. Math. и Serdica; в) референт в Math. Reviews и Zentralblatt; г) писане на

рецензии за процедури за научни степени и звания (16 броя) и др. Принципността на кандидата е добре известна на математическата колегия. Казано другояче, доц. Илиев отдавна изпълнява дейностите, присъщи на професор по математика с международна известност.

З а к л ю ч е н и е

Единственият кандидат по обявения конкурс доц. д-р Илия Димов Илиев се представя като напълно изграден и активно работещ специалист в съвременни области на математиката - качествената теория на обикновените диференциални уравнения и нелинейните уравнения на математическата физика. Постигнатите от него резултати са получили пълно международно признание. С пълна убеденост предлагам на членовете на журито да препоръчат на Научния съвет на ИМИ – БАН Да присъди на доц. Илиев научното звание „професор”.

София
22 април 2012 г.

Подпис:
(член-кор. Ив. Димовски)