

# СТАНОВИЩЕ

по конкурс за заемане на академична длъжност

„доцент“

в професионално направление 4.5 Математика (Геометрия и Топология),  
за нуждите на Института по Математика и Информатика,  
Българска Академия на Науките,  
обявен в ДВ брой 25 от 02.08.2024.

Становището е изготвено от **проф. д-р Гео Владимир Грънчаров**, Международен Университет Флорида, в качеството ми на член на научното жури по конкурса в професионално направление 4.5 Математика (Геометрия).

За участие в обявения конкурс е подал документи **единствен кандидат: гл. ас. д-р Валдемар Василев Цанов**, Институт по Математика и Информатика, Българска Академия на Науките.

## I. Общо описание на представените материали

### 1. Данни за кандидатурата

Представените по конкурса документи от кандидата съответстват на изискванията на ЗРАСРБ и ППЗРАСРБ.

За участие в конкурса кандидатът **Валдемар Василев Цанов** е представил списък от общо **10** заглавия, в т.ч. **5** публикации в реномирани чуждестранни научни издания с импакт-фактор, **2** публикация в доклади от конференции, **2** в реферирани списания и един хабилитационен труд от Университета в Рур, Германия. Представен е и списък с цитирания на кандидата, както и всички изискуеми други документи (служебни бележки, удостоверения от работодател, справки за участие в проекти и други подходящи доказателства), подкрепящи постиженията на кандидата.

### 2. Данни за кандидата

Съгласно представената автобиография, кандидатът Валдемар Цанов е роден през 1980 г., завършил с магистратура СУ „Св. Климент Охридски“ през 2006, а в 2011 защитава Докторска дисертация в Университета Куинс, Канада под ръководството на Иван Димитров. Бил е научен сътрудник и преподавател в Университети Гьотинген и Рур, Германия. От януари 2023 е научен сътрудник в Института по Математика и Информатика към БАН.

### 3. Обща характеристика на научните трудове и постижения на кандидата

Научните интереси на кандидата основно са в областта на геометрична теория на представянията, с приноси в 3-мерната топология и категорен подход към представяния. Има статии в категориите Q1, Q2, Q3, Q4 и списък с цитати. Резултатите му продължават класически теореме от теорията на представянията използвайки геометрията на хомогенните пространства.

### 4. Съдържателен анализ на научните и научно-приложните постижения на кандидата, съдържащи се в материалите за участие в конкурса

Статиите [2]-[9] представляват основната част от научните изследвания на кандидата и са в областта на геометричния подход към теория на представяния. Статия [2] свързва сферичните представяния на редуктивна група с ранга на тензорите върху проективни многообразия. Разглеждат се случаите съответстващи на квантово преплитане във физиката на отделими, бозонни и фермионни частици. Съответните представяния в пространство  $H$  аца:

$$i) \quad G = GL(H \times GL(H) \dots \times GL(H) \text{ в } H_D = H \otimes H \dots \otimes H$$

$$ii) \quad G = GL(H) \text{ в } H = S^d H$$

$$iii) \quad G = GL(H) \text{ в } H = \Lambda^s H$$

Съответните  $G$ - многообразия за тези представяния са: влагането на Сегре  $P(H) \times P(H) \times \dots \times P(H)$  в  $P(H_D)$ , влагането на Веронезе  $P(H)$  и Пюкер-влагането на Грасманиана  $Gr(d, H)$ , съответно. Основния резултат е, че представянето на  $G$  е сферично тогава и

само тогава, когато няма изключителни състояния в съответстващото проективно пространство  $P(H_D)$  от  $P(H)$ . Изключителни състояния са пространства в които ранг-функцията върху многообразието не е полунепрекъсната. Ранга може да бъде интерпретиран в термините на изображение на момента и геометрията на оскулачните и секантни многообразия. В статията [4] са разгледани образите на изображението на момента от оскулачните пространства към К-орбитата в проективното пространство на неприводимо представяне на К. Пространствата за които многостена от моменти а покрит от образа на единствено оскулачно пространство от ред 2 са класифицирани.

Статията [6] и хабилитационния труд [9] разглеждат въпроса за минималното число  $d$  за което линейната обвивка на пораждащо множество от инвариантни полиноми в неприводимо представяне на свързана полупроста група на Ли съдържа полиноми от степен не по-голяма от  $d$ . Това се нарича число на Ньотер на представянето и основния резултат в статия [6] е получаването на ограничения на това число в термините ранга върху проективната орбита на най-високия теглови вектор в няколко случая. В хабилитационния труд [9] са разгледани също така и възможните делители на степените на всички пораждащи на пръстена от инвариантни полиноми. Освен това в статии [3], [6] и [9] степените на минимални пораждащи множества са дадени за пространства с полунепрекъснати ранг-функции. В статия [8] са доказани нови неравенства за степените на инвариантните полиноми на неприводими представяния на комплексна полупроста група на Ли. Те са базирани на два нови инварианта и частични изпъкнали обвивки на коприсъединени орбити.

Статиите [5] и [7] разглеждат, общо казано, обобщение на въпроса за разлагане на неприводимо представяне на комплексна полупроста група под действието на нейна подгрупа. Статия [5] съдържа идеи и частен случай на [7] когато подгрупата е  $SL_2$ . Стандартния подход към такава задача е чрез разклоняване. Статия [7] се концентрира на изучаването на действия на полупрости подгрупи на просто-свързана група на Ли  $G$  върху флаговото многообразие  $G/B$  за Борелева подгрупа  $B \in G$  и използва вариация на Геометричната теория на инвариантите. Фиксирайки решетка  $\Lambda$  в максимален тор и В-доминантна камера на Вейл  $\Lambda^+$ , се въвежда  $\Lambda^{++} \in \Lambda^+$  да бъде множеството от строго-доминантни тегла, които съответсват на обилни линейни разслоения на  $G/B$ . Тогава за  $\lambda \in \Lambda^{++}$  действието на подгрупа  $\hat{G}$  на  $G$  върху раслоението  $L_\lambda$  има множества от стабилни и нестабилни точки  $X^{ss}_G(\lambda)$  и  $X^{us}_G(\lambda)$  съответно. Авторите на 7 дефинират за всяко  $k$ :

$$C_k = \overline{\{\lambda \in \Lambda^{++} : \text{codim}_X X^{us}_G(\lambda) \geq k\}}$$

което е многостепенен конус в  $\Lambda^{++}$ . Основния резултат в [7] утвърждава, че за непразно  $C_k$ ,  $C_{k+1}$  е във вътрешността на  $C_k$  и освен това, когато  $C_3$  е непразно,  $C_2$  има непразно множество от вътрешни точки. Конусите  $C_k$  са определени от крайно множество от неравенства, явно описани чрез комбинаторни понятия и размерности на орбити на  $\hat{G}$ . Освен това е показано, че за GIT фактора  $Y = X//\hat{G}$ , е изпълнено  $Pic(X)_R = Pic(Y)_R$ .

2. Сатията 1 разглежда специални подгрупи  $\Gamma$  на универсалната накриваща на групата  $SL(2, \mathbb{R})$ . Те дефинират бихоломорфизм на фактора  $T \mathbb{H} - \{0\} /$  на допирателното пространство на горната полуравнина на Поанкаре без нулевото сечение, и допълнението на афинна крива с особености в  $\mathbb{C}^2$ . Конструкцията води до съответствие между групата и допълнението на възел в единичната сфера на  $\mathbb{C}^2$ . Конструкцията обобщава класическото отъждесвяване на  $PSL(2, \mathbb{R})/PSL(2, \mathbb{Z})$  и допълнението на торичния възел  $K_{2,3}$  в 3-мерната сфера.
3. В статията [10] се изачава универсална абелева категория моделирана на базата на тензорна категория от представяния на специфични безкрайно-мерни алгебри на ЛИ наречени алгебри на Маки-Ли. Статията е обща с Иван Пенков и е продължение на изследванията на И. Пенков и негови съавтори. За векторно пространство  $V$  над поле  $K$ , неговото ограничено двойствено пространство  $V^*$ , и сдвояване  $p : V \times V^* \rightarrow K$  алгебрата на Маки-Ли  $gl^M(V, V^*)$  се състои от ендоморфизми на  $V$  чиито двойствени ендоморфизми запазват  $V^*$ . Категорията  $\mathbf{T}_t$  изучавана в [10] е генерирана от два обекта със зададени филтрации от ред  $t + 1$  и сдвояване между тях. Изследването използва тензорна категория генерирана от алгебричните двойствени  $V^*$  и  $(V^*)^*$  и сдвояване. Категорията  $\mathbf{T}_t$  се дефинира като категория от свободни  $I$ -модули, където  $I$  е инективната обвивка на тривиалния модул  $K$ . Описание на простите обекти в  $\mathbf{T}_t$  е дадено, заедна с други резултати.

## 5. Критични бележки и препоръки

Критични забележки относно научната дейност на кандидата нямам. Внимаелния преглед на документите представени от Валдемар Цанов показват дълбоко разбиране и съществени приноси към активно развиваща се област в математиката.

Единствено бих отбелязал многобройните печатни грешки, както и някои недефинирани обозначения в авторската справка.

## **6. Заключение за кандидатурата**

След като се запознах с представените в конкурса материали и научни трудове и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащите се в тях научни и научно-приложни приноси, **потвърждавам**, че научните постижения на **Валдемар Василев Цанов** отговарят на изискванията на ЗРАСРБ и правилника за приложението му за заемане от кандидата на академичната длъжност „доцент“ в научната област и професионално направление на конкурса. В частност, кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

Давам своята **положителна** оценка на кандидатурата.

## **II. ОБЩО ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Въз основа на гореизложеното, **препоръчвам** на научното жури да предложи на компетентния орган по избора на Института по Математика и Информатика към БАН да избере д-р **Валдемар Василев Цанов** да заеме академичната длъжност „доцент“ в професионално направление 4.5 Математика (Геометрия и Топология).

17.11.2024 г.

**Изготвил становището:**

.....  
(проф. д-р Гео Грънчаров)