

СТАНОВИЩЕ

по дисертационен труд за придобиване на научна и образователна „доктор“

с автор Орлин Иванов Станчев, докторант в СУ „Св. Климент Охридски“,
на тема *„Изучаване на структурата на Галактични области на звездообразуване и
на асоциирани с тях молекулярни облаци“*,

от

доц. д-р Тодор Василев Велчев, СУ „Св. Климент Охридски“, Физически факултет

Представената ми монография напълно отговаря на изискванията за завършен дисертационен труд – като научно съдържание, обем, проучени литературни източници и цялостно оформление. Избраната тема е посветена на зони в междузвездната среда, представителни за ранните стадии на звездообразуването: една много актуална и бързо развиваща се област в съвременната астрофизика. Изложените резултати от изследването са постигнати в рамките на международно сътрудничество с учени, които са сред водещите в света специалисти по темата.

Обемът на дисертацията на Орлин Станчев е 126 страници. Тя се състои от обширна уводна част, три изследователски глави и три кратки заключителни глави, представящи съответно обобщените научни изводи, индивидуалните приноси на дисертанта и някои идеи за бъдещи изследвания. Структурирането на материала е много добро и спомага за четивността на монографията. Изследването е изобилно онагледено с 44 фигури и 13 таблици. В библиографията са посочени 243 литературни източника.

Уводът на дисертационния труд е пространен и очевидно цели да създаде у читателя максимално пълна картина за студената междузвездна среда, в която се образуват звездите. Намирам подхода за оправдан, тъй като изследванията в тази научна област са нещо ново за България. Подробно е обсъдено съвременното разбиране за междузвездната среда като ансамбъл от няколко фази, разграничени по температура и йонизационно състояние. Основно внимание е отделено на физиката на молекулярните облаци, тъй като те са конкретните обекти на изследване в дисертацията. Парадигмата на тяхното възникване и еволюция, според която основните агенти са гравитацията и свръхзвуковата свиваема турбулентност, е представена с позоваване на съвременни числени симулации, висококачествени наблюдения и теоретични изследвания. Последните две части от Увода са посветени съответно на наблюдателните индикатори на студения, предимно молекулярен газ и на методите за отделяне на съгъствания в тях. Така дисертантът полага основа за изложението на своите изследвания.

По темата на дисертационния труд Орлин Станчев е посочил общо 5 публикации: 2 статии в списание с висок импакт фактор (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society) и 3 доклада на международни конференции. Резултатите от тези работи са изложени в изследователската част на монографията: Глави 2, 3 и 4. Статията, представена в Глава 2, сама по себе си е достатъчна за една дисертация. Тя представлява цялостно изследване на общата структура на областта на звездообразуване в съзвездието Персей, включващо построяване на разпределението на колонковата плътност по данни за прахови емисии (от сателита Planck), разработване на метод за неговата интерпретация, физически анализ и моделиране, съпоставяне с числени симулации на еволюцията на молекулярен облак. Изводите имат принос към продължаващия дебат относно законите за скалиране на масата и дисперсията на скоростите в молекулярен облак и тяхната възможна физическа основа. Показателно за качеството на тази работа е, че за година и половина след публикуването ѝ тя вече е цитирана 4 пъти във високоимпактни журнали.

Глава 3 е продължение на изследването от предходната глава, с известно разширение на метода и прилагането му към зона на активно звездообразуване като Orion A. Тук е изследван възможният ефект от градиент на разстоянието върху скалирането на плътността в облака.

Изследването в Глава 4 е в различна посока и с използване на други подход; то е посветено на обособени, локални структури в молекулярните облаци. В литературата те се наричат обикновено „сгъстявания“ или „ядра“, но методите за отделянето им се основават на различни идеологии и следователно отъждествяването на сгъстяванията с реални физически структури е доста нетривиална задача. Избраният от дисертанта подход е свързан с използването на карти на областта на звездообразуване Rosette в различни индикатори: емисии на молекулите ^{12}CO и ^{13}CO и в емисията на праха (от сателита Herschel), последвано от отъждествяване на отделените Гаусови сгъстявания. Отново трудоемко изследване, включващо и подробен физически анализ.

Като научен консултант и съавтор на Орлин Станчев искам да изтъкна няколко неща, които читателите на дисертационния му труд няма как да забележат. Първо, обемът на работа и положените усилия по предварителен подбор, обработка и боравене с данни са огромни. На дисертанта се наложи да усвоява нови методи, да усъвършенства процедури, да работи с числени симулации и съвременни наблюдения, с които никой от астрономическата общност в България нямаше опит. С всички тези предизвикателства Орлин Станчев се справи напълно самостоятелно. Второ, той показва много добри способности за работа и дискусии в научен екип, включително дистанционно, в контакт с различни специалисти. Така той успя да натрупа не само знания и умения за изследване на областите на звездообразуване, но и да придобие широк поглед и задълбоченост по астрофизика на междузвездната среда. Трето, но не на последно място, научните занимания на Орлин Станчев са част от един непрекъснат и изтощителен ритъм на паралелна работа в софтуерна фирма и преподаване във Физическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“. С оглед на това, няма да е пресилено да кажа, че неговият завършен дисертационен труд представлява триумф на волята и на посвещението на науката, въпреки всички обстоятелства. А това е висок атестат. За мен няма съмнение, че Орлин Станчев е един изграден учен, заслужаващ да придобие степента „доктор“.

Издавам личното си задоволство от предоставената дисертация. Нямам никакви забележки. Бих посочил само някои дребни пропуски като печатни грешки и отделни неуказани източници. Прави впечатление отличното оформление, с използване на системата за форматиране на научни документи LaTeX.

Предвид всичко изтъкнато до тук, моето становище за представения дисертационен труд е изцяло положително. Затова убедено предлагам на колегите от почитаемото научно жури на Орлин Станчев да бъде присъдена научната и образователна степен „доктор“.

Хайделберг,
13 март 2017 г.



(доц. д-р Тодор Велчев)