



ИНСТИТУТ ПО АСТРОНОМИЯ С НАЦИОНАЛНА АСТРОНОМИЧЕСКА ОБСЕРВАТОРИЯ

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ

1784 София, бул. Цариградско шосе 72, тел.: (+359 2) 9741910, E-mail: office@astro.bas.bg

ОТЧЕТЕН ДОКЛАД ЗА ДЕЙНОСТТА НА ИНСТИТУТ ПО АСТРОНОМИЯ С НАЦИОНАЛНА АСТРОНОМИЧЕСКА ОБСЕРВАТОРИЯ ПРЕЗ 2021 г.

1. Проблематика на Института по Астрономия с Национална астрономическа обсерватория

Институтът по астрономия с Национална астрономическа обсерватория (ИА с НАО) провежда фундаментални изследвания в областта на астрономията, астрофизиката, хелиофизиката, небесната механика и космологията. Тези изследвания са свързани с теоретичното и практическото изучаване на обектите, процесите и феномените във Вселената, и тяхната еволюция. Екстремните условия във Вселената като големи плътности, температури и магнитни и гравитационни полета, почти абсолютен вакуум, скорости, близки до скоростта на светлината и температури, близки до абсолютната нула, ни дават възможност да изследваме процеси в среда, която не може да се постигне в лабораторни условия. Изучаването на астрофизичните процеси допринася за развитието на други науки с практическо приложение като атомна и ядрена физика, физика на плазмата, магнитохидродинамиката и др. Добитите познания в областта на астрономията и астрофизиката допринасят за предсказването и опазването на Земята от катастрофи като удар от астероид или комета, слънчеви бури, климатични промени и др.

1.1. Преглед на изпълнението на целите на звеното, оценка и анализ на постигнатите резултати и на перспективите в съответствие с мисията и приоритетите на ИА с НАО съобразени с утвърдените научни тематики

Основните цели на ИА с НАО са създаването на научна продукция в областта на астрономията и астрофизиката на високо и конкурентноспособно ниво и качествено образование на докторантите. За постигане на целите, значителна роля играе Националната астрономическа обсерватория Рожен. Поддържането, експлоатирането и модернизирването на НАО Рожен с прилежащите към нея телескопи и научна апаратура, дава възможност за получаването на качествен наблюдателен материал, който е в основата на бъдещите научни публикации, и практическото обучение на студенти и докторанти по астрономия и астрофизика. Вече 40 години НАО Рожен запазва статута си на национален, регионален и европейски лидер за наука и образование в областта на астрономията и астрофизиката. Националната обсерватория е включена в базата данни за европейските научни инфраструктури, изградена от Европейската комисия, под номер 838 (<http://www.rportal.eu>).

Основните научни области и тематики, в които учените от ИА с НАО работят, са физика и еволюция на звездите, звездните системи и екзопланетите, малките тела в Слънчевата система, хелиофизика, галактики и космология, развитие на Националната астрономическа обсерватория, като елемент на европейската инфраструктура за научни изследвания. При работата си по тези проекти, научният състав на ИА с НАО постига резултати, които биват публикувани в най-реномираните световни издания в областта на астрономията и астрофизика.

1.2. Изпълнение на Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2021. Извършени дейности и постигнати резултати по конкретните приоритети

Изследванията, провеждани в ИА с НАО, имат фундаментален характер. Институтът може да допринесе към изпълнението на Националната стратегия за развитие на научните изследвания по няколко начина. На първо място, това е повишаване на научната ефективност. Научните резултати, получени и публикувани от учените от ИА с НАО са видими от най-големите бази данни за рефериране и индексирание на научни публикации като Scopus, Web of Science, SAO/NASA ADS и др. В последните години, ИА с НАО имат среден индекс на цитиране между 5 и 6 при среден за страната от 0.75, според Стратегията. Това поставя ИА с НАО на челните места по научна ефективност в България. В повечето случаи, тези публикации са в съавторство с астрономи от международни институти или университети, което е доказателство за професионализма и всеотдайната работа на учените от ИА с НАО – работа, която е видима за световната научна колегия.

Друга цел, заложена в Националната стратегия за развитие на научните изследвания, по която ИА с НАО работи активно, е повишаването на квалификацията и ускоряване на кариерното развитие на младите учени. Политика на ръководството на ИА с НАО е кариерното развитие на младите учени от Института, които покриват изискванията за заемане на съответната степен или научна длъжност. През цялата година младите служители на Института биват обучавани за работа с телескопите и прилежащата апаратура. Смело може да се твърди, че докторантите, пост-докторантите и младите учени от ИА с НАО професионално владеят научната инфраструктура в НАО Рожен на ниво за ефективно ползване и получаване на научни данни и наблюдения, които се ползват като публикуема научна информация. НАО Рожен се ползва и за практики на студентите от Софийски Университет „Св. Климент Охридски” и Шуменски Университет „Епископ Константин Преславски” и школи по астрономия за ученици от цяла България.

Ръководството на Института отделя и голямо внимание на развитието, усъвършенстването и ефективното използване на научната инфраструктура в двете професионални обсерватории – НАО Рожен и АО Белоградчик. През 2021 г. беше продължена политиката за подобряване на ефективността на астрономическите наблюдения и условията на труд.

През 2021 г. продължи работата по изграждането на „Регионален Астрономически Център за Изследвания и Образование (РАЦИО)”, който е част от „Националната пътна карта на България за изследователски инфраструктури” (https://www.mon.bg/upload/6528/Roadmap_2017_BG.pdf) с решение № 692 от 21.09.2010 г. на Министерски съвет на Република България. Освен ИА с НАО, другите участници в консорциума са Софийски Университет „Св. Климент Охридски” и Шуменски Университет „Епископ Константин Преславски”. През този година беше започнато изграждането на фундамент за кулата на новия 1.5м роботизиран телескоп.



Фундаментът на новия 1.5м телескоп.

През 2021 г. продължи работата и по другия проект на ИА с НАО, който е включен в “Националната пътна карта за научна инфраструктури” – изграждане на станция на радиотелескопа LOFAR в България. Свърх-модерният LOFAR телескоп е уникален със способността си както да наблюдава голяма част от небето, така и да се използва за изследване на много различни феномени, за разлика от традиционните оптични телескопи. Друга особеност на LOFAR наблюденията са огромното количество генерирани данни – около 3 Gb/s на станция. Това е предизвикателство, но и възможност за развитие на нови технологии за обработка, съхранение, и анализ на Big Data наблюдения. Понастоящем в Холандия има общо 40 LOFAR станции, а в Европа още 13 станции. Сега се строят още две станции – в Латвия и Италия. Станцията на LOFAR в България ще е първата станция в Югоизточна Европа. Освен това, голямото ѝ отстояние от другите станции ще позволи на телескопа да увеличи значително ъгловата си резолюция. Повече информация може да се намери на адрес <http://lofar.bg/bg/>. През годината започва закупуване на земята, на която ще бъде изграден телескопа. Бяха направени и проучвания за радио-смущения в региона.

1.3 Ползи и ефект за обществото от извършените дейности

Популярността на астрономията е пряко свързана с естественото желание на хората за разбиране на света около нас, миналото, настоящето и бъдещето на Земята и характеристиките на астрономически обекти във Вселената. НАО Рожен е национален център, в който досег до астрономията имат студенти по астрономия, любители астрономи, деца, участници в школи по астрономия и посетители от цяла България, които имат желание да научат повече за астрономията като наука, за българските постижения в областта и работата на професионалния астроном. Школите и практиките за ученици и студенти, които се провеждат на територията на обсерваторията, засилват връзките между ИА с НАО с училищата и университетите. ИА с НАО затвърждава и увеличава познанията в областта на астрономия на обществото и спомага за разграничаване на научните резултати от псевдонауката.

Поради сложната епидемична обстановка през 2021 г., посещенията в НАО Рожен бяха сведени до минимум, напълно отговарящи на протиепидемичните мерки, наложени от Правителството на Република България.

Интересът на медиите към астрономията, космическите изследвания и работата на българските астрономи не стихна. Астрономите от ИА с НАО са дали десетки интервюта в телевизионни и радио предавания, вестници, списания и електронни медии по интересни за обществото въпроси.

Институтът вече разполага със свой щатен експерт за връзки с обществеността. След проведен конкурс през февруари-март, от 1 април бяха назначени на половин щат и на изпитателен срок Димитър Сотиров и Добринка Смолецова. От 1 декември Димитър Сотиров е назначен за експерт на пълен щат към ИА с НАО.

Работата на двамата нови сътрудници незабавно даде забележимо отражение върху присъствието на института в публичното пространство. Увеличи се броят на медийните публикации, на репортажите и преките включвания от НАО Рожен. Подобри се информираността не само сред любителите на астрономията, но и сред по-широка аудитория, не непременно запозната или интересувана се от тайните на звездното небе. Това се потвърди по време на двете публични събития, организирани през годината – Денят на отворените врати 20-ти юни и Нощта под звездното небе на Рожен на 14-ти август. И двете предизвикаха небивал интерес и на първото около 700 души се запознаха с възможностите и с дейностите, които се осъществяват в НАО. Поради рестрикции във връзка с пандемията на второто събитие квотата за посетители – около 100 души, се запълни в рамките на часове след обявяването на проявата в социалните медии и в силно лимитиран брой национални и местни медии.

Засили се присъствието на института в социалните медии. Особено силно това се усети във Фейсбук страницата ни, която постоянно увеличава броя на последователите си, расте и интересът към публикациите в нея. Инстаграм страницата на ИА бе подновена и също бележи забележим ръст в броя на последователите си. Същото се отнася и за YouTube канала ни.

Естествен акцент № 1 през изминалата 2021 г. беше 40-та годишнина от създаването на НАО Рожен. На събитието бяха посветени всички инициативи на института, насочени към широката публика и представящи нашите дейности. Първата от тях бе присъствието ни на XI Софийски фестивал на науката, проведен на 15-16 май. Щандът на института бе сред най-посещаваните като немалка част от посетителите проявяваха интерес не само към рекламните сувенири, но и задаваха многобройни въпроси. Особен интерес предизвикаха възможностите за посещения в НАО Рожен, възобновени от 14 май след няколкомесечна пауза, наложена от протиепидемичните мерки заради пандемията. Вниманието на посетителите на фестивала бе насочено и към презентациите от представители на ИА в рамките на фестивала, както и специалната изложба на постери с астрофотографии, направени в НАО и представянето на актуални дейности на института. Министърът на образованието и науката акад. Николай Денков посети щанда на ИА и прояви подчертан интерес към неговата дейност и перспективите за развитието му.



Акад. Ревалски получава плакет по време на честването на 40-та годишнина от създаването на НАО Рожен.

Денят на отворените врати в НАО – 20-ти юни, който по традиция съвпада с християнския празник Петдесетница, предизвика небивал интерес и доведе посетители от цяла България. Между 650-700 души бяха в обсерваторията на този ден в организирани групи или като индивидуални посетители. Най-младият посетител бе 11-месечната Цвети заедно със семейството си. Екипът на ИА съумя да отговори на този интерес благодарение на активното включване като гидове в туровете на намиращите се през този период на Рожен студенти и докторанти по астрономия, както и на част от ръководството на института. Изключително висок медиен интерес съпътстваше събитието, както и последвалото на 22-ри юни посещение в обсерваторията на главния мениджър продажби на австрийската фирма "ASA Astrosysteme GmbH" Дитмар Вайнцингер. На тази компания е възложено производството и монтажът на бъдещия 1,5-метров роботизиран телескоп. Двете национални телевизии – БНТ и БТВ, БНР и БТА, както и няколко регионални медии пространно отразиха посещението на австрийския специалист и перспективите пред НАО след изграждането на новия телескоп.



Посетители в НАО Рожен в деня на отворени врати на 20 юни 2021 г.

„За звездите и хората“ бе заглавието на съвместната инициатива с РАЦИО на 3 август в кино „Кабана“. В нея участваха представителите на ИА с НАО доц. д-р Кирил

Стоянов, доц. д-р Камен Козарев и доц. д-р Галин Борисов от ИА с НАО "Рожен". Пред многобройна преобладаващо младежка публика тримата коментираха интересни факти за създаването на Слънчевата система, астероидите и кометите; как Слънцето продължава да я защитава и извайва със своя магнитен вятър повече от 4 милиарда години; защо не намираме живот никъде другаде, освен на Земята. Теми, които предизвикаха многобройни въпроси. Записът от излъчваното на живо в Интернет събитие на страницата на РАЦИО е наблюдаван от няколкостотин зрители.



Доц. д-р Камен Козарев, доц. д-р Кирил Стоянов и доц. д-р Галин Борисов по време на събитието „Звездите и хората“, организирано от РАЦИО.

На 14-ти август ИА организира Нощ под звездното небе на Рожен – една инициатива с няколкогодишна предистория, която именно през 2021 г., въпреки ограниченията, наложени от пандемията, се състоя за първи път при подчертано голям интерес. Както отбелязахме, квотата от допустимите около 100 посетители се запълни за 1 денонощие при невъзможност да се осъществят желанията на стотици други любители на астрономията от цялата страна да присъстват. Необичайният формат на проявата, съчетаването на презентации с въпроси и отговори, присъствието на специален гост – оперният изпълнител и астроном Емил Иванов и организираното наблюдение на звездното небе с прожекция от посетителския телескоп върху видеостена се оказаха изключително добро начало за тази нова инициатива. За нейния успех говори обратната връзка от участвали зрители в проявата и медийното ѝ отразяване, особено от страна на БНТ, която осъществи пряко включване от събитието в централната си новинарска емисия в 20:00 ч.

Вторият национален форум за съвременни космически изследвания НАФСКИ-2 се проведе от 7 до 9 октомври и събра представители на академичната общност и на бизнеса, свързани с космическите изследвания. Проявата се състоя в хибридна форма - онлайн и на живо в "София тех парк" с активното участие на представители на Института по астрономия с НАО при БАН. Доц. д-р Камен Козарев модерирал встъпителния панел на форума с изказвания на чуждестранните гости от няколко ключови европейски институции в тази област. Със свои представяния се включиха Цветан Цветков и докторантът Нестор Арсенов. Специалният щанд на ИА запозна участниците във форума с дейностите ни със специален акцент върху „LOFAR“. По наша инициатива БТА отрази работата на форума, организиран от секцията "Космос" към Съюза на физиците в България с подкрепата на Фонда "Научни изследвания" на Софийския университет "Св. Климент Охридски", както и с фондациите "Еврика" и "Америка за България".



Гл. ас. д-р Цветан Цветков по време на Вторият национален форум за съвременни космически изследвания НАФСКИ-2.

Акцентът в отбелязването на 40-та годишнина от създаването на НАО Рожен бе Тържественото събрание в БАН на 14-ти октомври. Въведените в самото навечерие на проявата поредни рестрикции за присъствено провеждане на публични прояви във връзка с пандемичната обстановка в страната не попречиха на успеха на проявата. Излъчването ѝ на живо на страницата на ИА и във Фейсбука на института даде възможност да се проследи събитието в реално време и на запис. По време на събранието след прегледа на дейността на обсерваторията за изминалите години, представен от проф. д-р Евгени Семков се състоя премиерата на новия документален филм, създаден през лятото на 2021 г. по този повод. „Място за наука“ е 25-минутна лента с автори Димитър Сотиров и Валентин Паскалев - разказ с участието на бивши и настоящи служители на института и на председателя на БАН акад. Юлиан Ревалски на вълнуващата история и перспективите за развитието на НАО Рожен.

По повод годишнината бе произведен специален възпоменателен плакет „40 години НАО Рожен“, като символичният първи екземпляр бе връчен на ръководството на БАН в лицето на акад. Ревалски в знак на признание за подкрепата за създаването и утвърждаването на обсерваторията като важен астрономически център не само в България, но и в цяла Югоизточна Европа.

На 25 декември 2021 г., по време на изстрелването на космическия телескоп James Webb, доц. д-р Антоанета Антонова беше специален гост на живото излъчване, организирано от РАЦИО.

1.4. Взаимоотношения с други институции

1.5. Общонационални и оперативни дейности обслужващи държавата

1.5.1. Практически дейности, свързани с работата на национални, правителствени и държавни институции, индустрията, енергетиката, околната среда, селското стопанство, национални културни институции и др.

ИА с НАО издава Астрономически календар, в който се включена информация за най-важните астрономически събития през годината като слънчеви и лунни затъмнения, преминаване на комети, данни за изгревите и залезите на Слънцето, Луната и планетите, информация за метеорни потоци и планетни конфигурации, и др. Календарът, освен от любители, ученици и студенти, се използва и за изготвяне на съдебни експертизи в необходимите случаи. Електронна версия на календара е качена на сайта на НАО Рожен

1.5.2. Проекти, свързани с общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата и обществото, финансирани от национални институции, програми, националната индустрия и пр.

На територията на НАО Рожен са разположени метеорологична станция на НИМХ, сеизмологична станция на НИГГГ- БАН и фонова екологична станция на МОСВ, които ползват инфраструктурата на обсерваторията за обезпечаване на дейността си. През 2012 г.

на територията на Обсерваторията се построи кула с радиомаяк на ДП „Ръководство на Въздушното Движение”, която подобрява сигурността на полетите. На територията на АО Белоградчик също има сеизмологична станция на НИГГГ-БАН, създадена по проект за сътрудничество между дунавските държави.

2. Резултати от научно-изследователската дейност през 2021 г.

През 2021 г. учените от ИА с НАО са участвали в 39 научни проекта. 11 от тях са вътрешно-институтски. Два от проектите са включени в “Националната пътна карта за научна инфраструктури”. Има проекти, финансирано по HORIZONT2020, ERASMUS+, COST, програма ВИХРЕН на МОН, Европейската космическа агенция и Германският държавен фонд за научни изследвания. 13 от проектите са към Фонд “Научни Изследвания”, 5 са финансирани по ЕБР.

През 2021 г. са публикувани общо **75** научни публикации. Те са разделени по квартали и списания както следва:

Q1

Monthly Notices of the Royal Astronomical Society – **8**, като в **3** от тях първият автор е учен от ИА с НАО.

Astronomy & Astrophysics – **5**.

The Astrophysical Journal – **3**.

Nature Communications – **1**.

Icarus – **1**

Astronomical Journal – **1**.

Q2

Galaxies – **1**, в която първия автор е учен от ИА с НАО.

Atmosphere - **1**, в която първия автор е учен от ИА с НАО.

Symmetry - **1**, в която първия автор е учен от ИА с НАО.

Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics – **1**.

Comptes Rendus de L'Academie Bulgare des Sciences – **1**.

Q3

Astronomische Nachrichten – **3**, като в **две** от тях първият автор е учен от ИА с НАО.

Geomagnetism and Aeronomy - **1**.

Research in Astronomy and Astrophysics – **2**.

Q4

Bulgarian Astronomical Journal – **9**, като в **8** от тях първият автор е учен от ИА с НАО.

Serbian Astronomical Journal – **2**, като в **една** от тях първият автор е учен от ИА с НАО.

International Journal of Aviation, Aeronautics, and Aerospace – **1**.

Други публикации - 33

Общият брой на цитиранията на публикации на учени от ИА с НАО през 2021 г. е **810**, като повечето от цитатите са в списания с висок импакт фактор или импакт ранг.

2.1. Най-значимо научно постижение на ИА с НАО

Кометата 2I/Borisov, известна и като C/2019 Q4 (Borisov), е открита на 30 август 2019 г. от Геннадий Борисов в обсерваторията MARGO, Крим.

Нейният ексцентриситет (сплеснатост) показва, че тя е обект, гравитационно несвързан със Слънчевата система. Така тя е първият недвусмислен случай на комета,

пристигаща от междузвездното пространство. Досега в Слънчевата система са наблюдавани само два междузвездни обекта, но при 2I/Borisov има ясни доказателства за кометна активност.

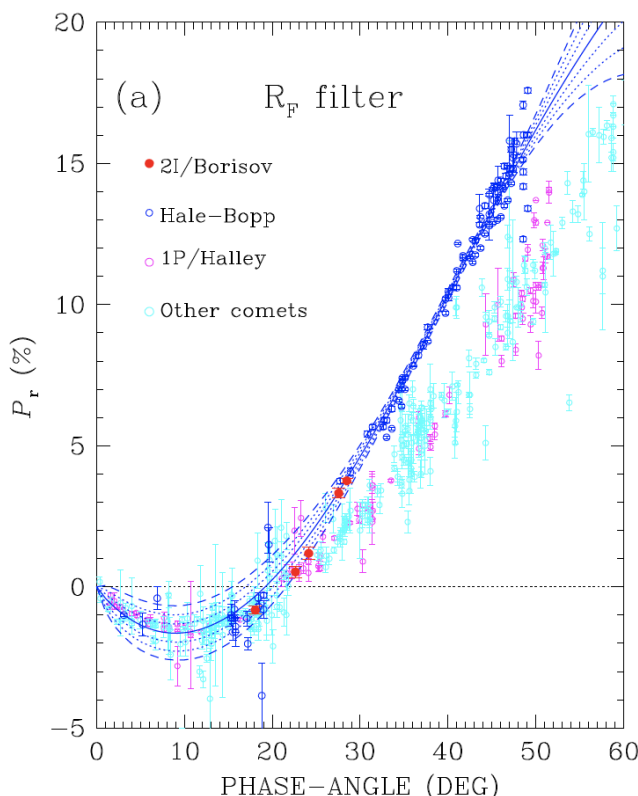
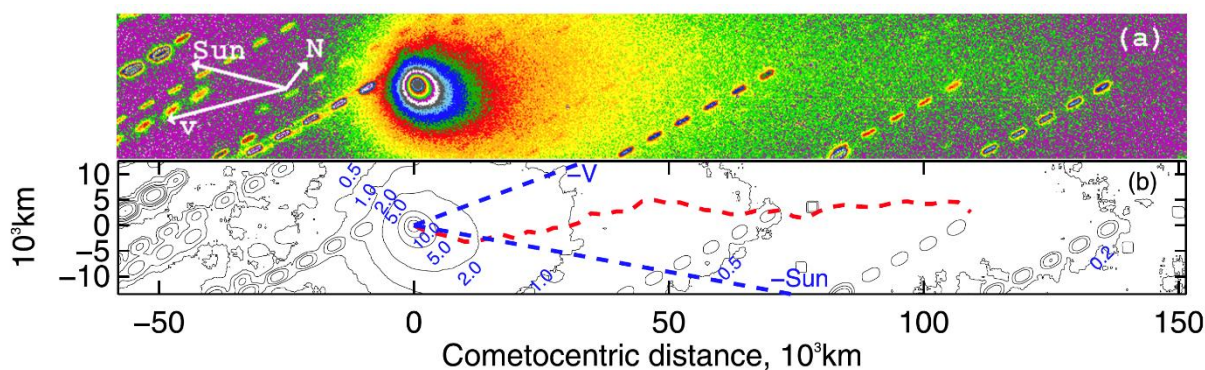
Чрез поляриметрични наблюдения на кометата 2I/Borisov с инструмента FORS2 и телескопа VLT на Южната европейската обсерватория установяваме, че поляризацията на отразената от праховите ѝ частици слънчева светлина е по-висока от тази при кометите от Слънчевата система. Това я отличава от динамично еволюирали обекти като тези от семейството на Юпитер. Сходни поляриметрични свойства проявява единствено кометата C/1995 O1 (Hale-Bopp). За разлика от нея и от много други комети, 2I/Borisov показва поляриметрично хомогенна кома, което предполага, че е далеч по-съхранен в автентичния си вид обект, който някога е бил наблюдаван.

Анализът на фотометричния профил на вътрешната кома на кометата Hale-Bopp предполага, че тя е от класа на гигантските комети (диаметърът на ядрото ѝ се оценява между 20 и 35 км), а при 2I/Borisov той е ≤ 0.4 км. Приликата в поляриметричното ѝ поведение с това на Hale-Bopp предполага, че независимо от астрофизичната среда от която произхожда, такава среда е имала свойства, довели до образуването на тяло със значителни прилики с тела, намиращи се във външните региони на Слънчевата система. Предполага се и че праховите частици на 2I/Borisov са малки, подобно на тези при Hale-Bopp.

Приемайки, че връзката алbedo - поляризация, установена за астероиди важи и за комети, наблюденията ни биха показали, че кометата 2I/Borisov също има ниско геометрично алbedo – свойство на повечето комети от Слънчевата система.

В заключение, кометата 2I/Borisov най-вероятно никога не е минавала близо до Слънцето или друга звезда и може да представлява първата комета, състояща се от наистина непокътната материя, която някога е била наблюдавана.

(Bagnulo, Stefano, Cellino, Alberto, Kolokolova, Ludmilla, Nežič, Rok, Santana-Ros, Toni, Borisov, Galin, Christou, Apostolos, Bendjoya, Philippe, Devogèle, Maxime. Unusual polarimetric properties for interstellar comet 2I/Borisov. Nature Communications, 12, Springer Nature, 2021, ISSN:2041-1723, DOI:10.1038/s41467-021-22000-x, 1797. SJR (Scopus):5.559, JCR-IF (Web of Science):14.919).



На горната фигура е показано изображение на кометата 2I/Borisov. Цветовете на панела (a) помагат да подчертаят бързото пространствено изменение на интензитета, чието разпределение може да бъде количествено оценено с помощта на изофотите на панел (b). Червената пунктирна линия на панела (b) проследява опашката на кометата, която на по-малко разстояние от фотоцентра е насочена по посока на антислънчевата посока, а на по-големи разстояния лежи между антислънчевата и анти-скоростната посока.

На лявата фигура е представено сравнение на широкоивична поляриметрия на кометата 2I/Borisov с други комети. Червените запълнени кръгчета са нашите данни за кометата 2I/Borisov. Празните сини, пурпурни и светлосини кръгчета съответно са данни за кометите C/1995 O1 (Hale-Bopp), 1P/Halley и други комети. От сравнението ясно се вижда приликата в поляризационните характеристики на кометата 2I/Borisov и Hale-Bopp.

2.2. Най-значимо научно-приложно постижение на ИА с НАО

3. Международно научно сътрудничество на ИА с НАО

Международното сътрудничество с учени от чужди институти и университети е традиционна за ИА с НАО. Всички астрономи от Института работят в международни сътрудничества и консорциуми с колеги от страни като Полша, Франция, Германия, Индия, Сърбия, Чехия, Русия, Украйна, Испания, Австрия, САЩ, Гърция, Румъния, Унгария, Китай и др. Вече много години, тези колаборации довеждат до много качествени научни резултати, отразени в най-добрите астрономически списания. Интересът на учените от чужбина е породен не само от професионализма на българските астрономи, но и от наблюдателната техника в НАО Рожен и АО Белоградчик. НАО Рожен е регионален център за астрономически наблюдения и част от наблюдателното време на телескопите се използва от астрономи от Сърбия, Унгария, Полша, Северна Македония и др. Освен за научни резултати, международното сътрудничество е полезно за развитието на младите астрономи от Института и за модернизирани на наблюдателната техника в НАО Рожен с дарения от чужди институции.

България е асоцииран член в Европейската астрономическа организация ASTRONET и в Общоевропейската мрежа за оптична и инфрачервена астрономия OPTICON, а НАО Рожен е включена в образователната програма на OPTICON. Учени от

ИА с НАО участват в ръководни европейски и регионални астрономически органи - проф. д-р Е. Семков и проф. д-р Р. Константинова-Антова (председател) са членове на Субрегионалния Европейски Астрономически комитет (SREAC), имащ за цел развитие на сътрудничеството в областта на астрономията на страните от Балканския полуостров. Проф. д-р Р. Константинова-Антова е ръководител на тематика “Магнитни полета при проеволуирали звезди” в международния конзорциум Vcool за магнетизъм по хладни звезди. Проф. д-р Н. Маркова е дългогодишен участник в проекта VLT FLAMES Tarantula за спектрално изследване на 900 звезди в региона 30 Doradus в галактиката Голям Магеланов Облак. Ас. А. Костов участва в международната група за наблюдение на малки тела "Gaia Follow-up Network for Solar System Objects". Наблюденията и дейностите са свързани с космическата мисия на ESA - GAIA. Доц. д-р Д. Кирилова е участник в Southeastern European Network in Mathematical and Theoretical Physics от 2013 г. Проф. Светозар Жеков е член на Комисията за Наблюдателно Време на обсерваторията XMM-Newton (ESA).

Поради усложнената епидемична обстановка през годината, участията на международни конференции беше сведено до минимум. Много от конференциите бяха проведени онлайн.



Щандът на ИА с НАО по време на Софийския фестивал на науката.

От 5 до 11 юли 2021 г. в НАО Рожен се проведе първата школа за Космически изследвания и технологии. Участваха 42 млади учени – 14 присъствено и 28 онлайн) от 20 различни страни. Темите, които бяха засегнати на школата, бяха различни- теоретична астрофизика и космология, Слънце, космическо време, Аерокосмически технологии и др. Участниците бяха разделени на 5 групи за практическа работа по различни проекти. На края на школата, всяка група презентира постигнатите резултати. Финансирането на школата дойде от фондация “Америка за България”, SCOSTEP, Фондация Карол и Британски съвет, и беше подпомогната от ИА с НАО, ФНИ и UK science & Innovation Network. Организаторите смятат да превърнат школата в ежегодни събитие за докторанти и млади учени от цял свят. Подробности може да се намерят на: <https://bulgarianspace.online/space-schoolbg-2021/>



Участниците в школата по Космически изследвания и технологии.

4. Участие на ИА с НАО в подготовката на специалисти

През 2021 г. в ИА с НАО се обучаваха 7-ма редовни докторанти (Антоанета Аврамова-Бончева, Асен Мутафов, Владислав Марчев, Мохамед Недал, Стефан Георгиев, Нестор Арсенов и Гроздан Широу) и един задочен – Васил Желев.

През декември 2021 г. Стефан Георгиев успешно защити докторска дисертация на тема “Magnétisme dans les Étoiles Froides Évoluées”.

Учени от ИА с НАО са били ръководители на две дипломни тези – доц. д-р Антоанета Антонова е била ръководител на бакалавърска теза “Астрономия на ниски честоти с международния LOFAR телескоп” на Павлина Алексиева в СУ “Св. Климен Охридски”, а доц. д-р Кирил Стоянов на магистърската теза “Околосвездни дискове при Верентгенови двойни звезди” на Венцислав Димитров в Софийски Университет “Св. Климент Охридски”.

Доц. д-р Никола Петров е водил курс по Астрономия в Пловдивски университет “Паисий Хилендарски” за ОКС – Магистър, специалност “Учител по физика неспециалисти”. Проф. Даниела Кирилова е водила курс по астрономия в Американския университет в България. Доц. д-р Сава Донков води курс “Избрани физични модели” в Технически университет – София. Доц. д-р Росица Митева е водила курс “Увод в радиоастрономията” в СУ “Св. Климен Охридски”.

Гл. ас. д-р Александър Куртенков и Захари Дончев от ИА с НАО участваха в подготовката на националния отбор по астрономия, който редовно печели медали за България от международни олимпиади по света.

5. Иновационна дейност на звеното и анализ на нейната ефективност

Иновационната дейност не носи преки финансови дивиденди за ИА с НАО. Тя се изразява в създаване и/или внедряване на нови софтуерни пакети, необходими за получаването или обработването на наблюдателните данни. В повечето случаи, учените от ИА с НАО използват съвременен open-source базиран софтуер, съвместим или идентичен с използвания от международната астрономическа общност.

6. Стопанска дейност на звеното

Основните приходи на ИА с НАО, извън бюджетната субсидия, се дължат на проектно финансиране и приходи от продажба на услуги и стоки, предимно в НАО Рожен. Използването на инфраструктурата на Обсерваторията при практики и школи, и продажбата на билети при посещения в Обсерваторията са основните източници. Тези посещения водят и до увеличено потребление на електроенергия, разходи за транспорт и настаняване.

7. Анализ на отчета за финансовото състояние на ИА с НАО за 2021 г.

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИА с НАО ЗА 2021 г.

№ по ред	НАИМЕНОВАНИЕ	СУМА В ЛВ.
1	Преходен остатък от 2020г.	4407968
2	Бюджетна субсидия за 2021г.	2000826
3	Превод по договори с Ф"НИ", в т.ч.:	403378
	КП-06-НПЗ/49 от 16.11.2021 - Д.Кирилова	7000
	КП-06-КИТАЙ/2 от 20.11.2020 - А.Стригачев - II Етап	20000
	КП-06-Русия/2 от 09.12.2020 - Н.Томов - II Етап	18900
	КП-06-Н58/3 от 16.11.2021 А.Антонова - I Етап	97486
	КП-06-М58/1 от 15.11.2021 - Я.Николов	27000
	КП-06-М58/2 от 19.11.2021 - А.Куртенков	27000
	КП-06-Н38/4 А.Стригачев - II Етап	60000
	дог. КП-06-ДВ-8/18.12.2019_ВИХРЕН - К.Козарев III-та година	145992
4	Договор с ЕКА - К.Козарев	52508
5	Плащане по програма Еразъм + Дрезден /партньор	3301
6	Превод от МОН - Ремонтни дейности в НАО Рожен	86000
7	Вътрешен трансфер от БАН, в т.ч.:	97398
	Допълнителни стипендии на докторанти за 2021 г.	19698
	Програма Млади учени и модул "Постдокторанти" - Я.Николов, Ц.Цветков и А.Куртенков	37500
	Възст. разходи по ЕБР и чл.224 /отпуски/	40200
8	Приходи от продажба на услуги, стоки и продукция	50769
	за НАО-Рожен (билети)	47834
	използване на инфраструктура в НАО Рожен	2015
	Други приходи /п-ди от такса докторанти/	920
9	Приходи от наеми (РВД и Збр. апартаменти)	11492
10	Дарения от страната и чужбина	19700
11	Реализирани курсови разлики	-207
12	Внесен данък върху приходите – НАО-Рожен	-824
	Приходи в бюджета на ИА с НАО през 2021 г.	7132309
1	Разходи за заплати	1408579
2	Разходи за заплати по проект ВИХРЕН	106419
3	Осигурителни вноски от работодател	282147
4	Разходи за обезщетения на персонала	86721
5	Разходи за персонал по извънтрудови правоотношения	236616
6	Разходи за болничен	2321

7	Общо разходи за издръжка, в т.ч.	455960
	за НАО-Рожен – 85 % от разходите за издръжка	385960
	за АО-Белоградчик – 2 % от разходите за издръжка	10000
	за София – 13 % от разходите за издръжка	60000
8	Стипендии през 2021г. - 4-ма редовни докторати + 1 по проект	60198
9	Разходи за данъци, такса смет, винетки и др.такси	4762
10	Разходи за лихви	19
11	Разходи за членски внос в МАС и сп.Astronomy за 2021 г.	9038
12	Разходи за основен ремонт на ДМА в НАО Рожен	59981
13	Придобиване на ДМА и ДНМА	262924
	Компютри, сървъри и др. Подобна ИТ техника	35762
	Машини и съоръжения	144602
	Закупуване на земя по LOFFAR BG	82560
14	Разходи по HORIZONT_2020 - STELLAR	67998
15	Трансфери по НПКНИ - ШУ,СУ, ТУ	626500
16	Трансфер към ФНИ - възстановени остатъци по договори	5914
17	Вътрешен трансфер към БАН – партия Развитие	4781
	Разходи в бюджета на ИА с НАО през 2021 г.	3680878
1	Собствени средства	224908
2	Средства по договори	3226523
3	Остатък от субсидия	0
	Преходен остатък за 2022 г.	3451431

8. Издателска и информационна дейност на ИА с НАО

През 2021 година редколегията на ВАЖ подготви и издаде 34 и 35 том на Българския Астрономически Журнал. Томовете излезли през 2021 г. съдържат общо 311 страници научен текст, от които 270 стр статии и 41 стр в апендикс, основно таблици. Автори на публикациите в тези два тома са авторски колективи от Европа и Азия, а именно: България, Испания, Китай, Индия, Иран, Украйна и Русия. Общо томовете съдържат 19 научни публикации, от които 8 на чуждестранни авторски колективи, 10 на български научни колективи и 1 на смесен авторски колектив. Всички статии бяха рецензирани от български и международни учени – специалисти в областта.

Томовете са публикувани онлайн и достъпни на <http://www.astro.bas.bg/AIJ/>.

В момента ВАЖ има импакт ранг SJR 0.26 от Elsevier и Q4, проследява се и от Clarivate Analytics.

През 2021 г. излезе и Астрономическия календар за 2022 г. Той съдържа информация за различни астрономически явления през годината. Включени са данни за Слънцето и за Луната, за слънчевите и за лунните затъмнения, за условията на видимост на планетите от Слънчевата система и на някои по-ярки комети. Съдържат се също данни за метеорните потоци, за някои астероиди, за по-ярките мъглявини, звездни купове и за други обекти. В съдържанието са включени научно-популярни статии на различни астрономически теми. Информацията е предназначена за някои държавни институции, за медиите и за широкия кръг читатели, проявяващи интерес към астрономията.

АСТРОНОМИЧЕСКИ КАЛЕНДАР 2022



Астрономическият календар за 2022 г.

9. Информация за Научния съвет на ИА с НАО

Списъчен състав на Научния състав на ИА с НАО

ПРЕДСЕДАТЕЛ:

Доц. д-р Люба СЛАВЧЕВА-МИХОВА

ЗАМ. ПРЕДСЕДАТЕЛ:

Доц. д-р Иванка СТАТЕВА

СЕКРЕТАР:

Доц. д-р Росица МИТЕВА

ЧЛЕНОВЕ:

Проф. дфн. Радослав Заманов

Проф. дфн. Илиан Илиев

Проф. дфн. Даниела Кирилова

Проф. дфн. Николай Томов

Проф. д-р Румен Бачев

Проф. д-р Светозар Жеков

Проф. д-р Евгени Семков

Доц. д-р Антоанета Антонова

Доц. д-р Камен Козарев

Доц. д-р Бойко Михов

Доц. д-р Кирил Стоянов

Доц. д-р Мима Томова

Проф. д-р Таню Бонев

Гл. ас. д-р Александър Куртенков - представител на докторантите и младите учени

Научният съвет на ИА с НАО е избран на Общо събрание на учените на Института, проведено на 18 май 2020 г.

10. Правилник за работата на ИА с НАО

Не е променян през 2021 г.

11. Списък на използваните в отчета и приложенията към него съкращения

ИА с НАО – Институт по Астрономия с Национална Астрономическа Обсерватория

НАО - Национална Астрономическа Обсерватория

АО – Астрономическа Обсерватория

РАЦИО - Регионален Астрономически Център за Изследвания и Образование

БАН – Българска Академия на Науките

КФС – Комплексна Фонова Станция

НИМХ – Национален Институт по Метеорология и Хидрология

НИГГГ – Национален Институт по Геофизика, Геодезия и География

МОСВ – Министерство на Околната Среда и Водите

ДП – Държавно Предприятие

MNRAS – Monthly Notices of the Royal Astronomical Society

A&A – Astronomy & Astrophysics

ApJ – Astrophysical Journal

AJ – Astronomical Journal

Ap&SS – Astrophysics & Space Science

AN - Astronomische Nachrichten

RAA - Research in Astronomy and Astrophysics

AIP – American Institute of Physics

SAJ – Serbian Astronomical Journal

BAJ – Bulgarian Astronomical Journal

ИКИТ – Институт за Космически Изследвания и Технологии