

**ОТЧЕТЕН ДОКЛАД
ЗА ДЕЙНОСТТА НА ИНСТИТУТ ПО АСТРОНОМИЯ С
НАЦИОНАЛНА АСТРОНОМИЧЕСКА ОБСЕРВАТОРИЯ
ПРЕЗ 2015 г.**

1. Проблематика на Института по Астрономия с НАО

Изследванията провеждани в Института по астрономия с Национална астрономическа обсерватория (ИА с НАО) са свързани с изучаването на основните закони и процеси във Вселената и имат фундаментален характер. Познанията по астрономия разкриват качествено нови възможности за науката и технологиите и разширяват границите на нашето познание за Вселената. От огромно значение за човешкото познание е обстоятелството, че на този етап от развитието на науката, само със съвременните методи на астрофизиката е възможно изследването на процеси протичащи при недостъпни за земните лаборатории условия: огромни плътности и температури, почти абсолютен вакуум, мощни гравитационни и магнитни полета, релативистични скорости и температури близки до абсолютната нула. Изучаването на физическите процеси при небесните тела допринася и за развитието на редица важни области на науката с практическо приложение, като ядрената физика, физика на плазмата, неутринна физика и магнитохидродинамиката. Нашите познания по астрономия допринасят за предпазването на Земята от глобални катастрофи и за обяснението на климатичните промени. Изучаването на процесите в Слънцето и слънчевата активност, откриването и проследяването на преминаващите в опасна близост до нашата планета астероиди и комети, изследването на потоците от космически лъчи бомбандиращи Земята, са пряко свързани с двете горещи теми на последното десетилетие – космическият климат и космическият риск, които са от непосредствено значение, както за широк клас технологични дейности, така и пряко за живота на Земята.

1.1. Изпълнение на целите, оценка и анализ на постигнатите резултати и на перспективите в съответствие с мисията и приоритетите на ИА с НАО съобразени с утвърдените научни тематика

ИА с НАО създава конкурентна научна продукция в областта на астрономията и работи за качествено образование в тази фундаментална област на познанието. Съществена част от мисията на ИА е поддържането и ефективното експлоатиране на Националната Астрономическа Обсерватория (НАО) - Рожен и нейното развитие и модернизирание като национален, регионален и европейски астрономически център за научни изследвания и образование. НАО – Рожен е включена в базата данни за европейските научни инфраструктури, изградена от Европейската комисия, под номер 838 (<http://www.riportal.eu>).

ИНСТИТУТ ПО АСТРОНОМИЯ С НАЦИОНАЛНА АСТРОНОМИЧЕСКА ОБСЕРВАТОРИЯ, БАН

През последните пет години с назначаването на млади учени на местата на пенсионираните по-възрастни колеги, беше променен съществено възрастовия състав на института (Таблица 1 от приложенията). През 2015 г. в ИА с НАО бяха защитени две дисертации за присъждане на ОНС “Доктор” и две за присъждане на научната степен “Доктор на науките”. Всички защитили докторанти през послените години остават на работа в ИА с НАО, което гарантира обновяването на научния състав.

Основните приоритети на ИА с НАО са: физика и еволюция на звездите, звездните системи и екзопланетите; малките тела в Слънчевата система; хелиофизика; галактики и космология; астроинформатика и виртуална обсерватория; развитие на Националната астрономическа обсерватория, като елемент на европейската инфраструктура за научни изследвания. През последните години ИА с НАО поддържа постоянно висок брой на публикациите в реферирани и индексирани издания. Стремешът на ръководството на ИА с НАО е да се увеличава броя на публикациите в издания с импакт фактор или импакт ранг. Въпреки по-малкият брой хабилитирани учени в сравнение с предходните години броя на тези публикации се увеличава. Това се дължи на по-активната работа на младите учени в института, на международното сътрудничество с астрономи от цял свят, на подобрената наблюдателна база в двете обсерватории и на непрекъснатото професионално обучение на докторантите и младите учени.

1.2. Изпълнение на Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2020. Извършени дейности и постигнати резултати

Основните цели в “Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2020” са пряк ангажимент на Правителството, Народното събрание, МОН и ФНИ. Дейностите с които ИА с НАО би могъл да допринесе за изпълнението на Стратегията са: 1) Повишаване на научната ефективност; 2) Повишаване на квалификацията и ускоряване на кариерното развитие на младите учени, 3) Развитие, усъвършенстване и ефективно използване на научната инфраструктура.

Ръководството на ИА с НАО отделя значително внимание на работата с човешките ресурси. Осигурено е кариерното израстване на младите учени. Със средства от ОП “Развитие на човешките ресурси” и ОРТИСОН е осигурено допълнително обучение на докторанти, пост-докторанти и млади учени. По ОП са осигурени и средства за академична мобилност и участие в научни форуми. В резултат на тези дейности персонала на ИА с НАО е напълно обучен за работа с научната апаратура. Същевременно научната инфраструктура на ИА с НАО е достъпна за студентите по астрономия и по време на своите редовни обучения в НАО Рожен, те имат възможността да реализират свои научни изследвания.

**ИНСТИТУТ ПО АСТРОНОМИЯ С НАЦИОНАЛНА АСТРОНОМИЧЕСКА
ОБСЕРВАТОРИЯ, БАН**



*Обучение в ИА с НАО по проект “Повишаване на професионалните умения в теорията и практиката на астрономията чрез многопрофилно и интерактивно обучение”,
Оперативна програма: Развитие на човешките ресурси (BG051PO001-3.3.06-0047)*

Резултатите от работата на института са видими в най-големите бази за реферирание и индексирание (Web of Science, SCOPUS и SAO/NASA ADS). В последните години, при средно около 100 публикации, отчетените цитирания са средно около 450. Следователно института има индекс на цитиране около 4.5, при среден за България - 0.75 (според Стратегията). Сигурни сме, че предстоящата според ЗРАСБ и Стратегията оценка на научната ефективност ще постави ИА с НАО на едно от челните места в България. Заявките за наблюдателно време на телескопите в НАО–Рожен и АО-Белоградчик надхвърлят наличните нощи и се налага тяхното редуциране. Следователно наличната апаратура за астрономически наблюдения се използва напълно ефективно и при това равен достъп до нея имат всички астрономи в България.

Продължи работата по изграждането на “Регионален астрономически център за изследвания и образование (РАЦИО)” като компонент на *Националната пътна карта на България за изследователски инфраструктури* (Решение № 692 от 21. 09. 2010 г. на Министерският съвет на Р. България). Участници в консорциума РАЦИО са ИА с двете наши обсерватории НАО–Рожен и АО-Белоградчик, Катедра „Астрономия” към СУ „Св. Кл. Охридски” и Астрономическия център към ШУ „Еп. К. Преславски”. РАЦИО е включен и в актуализираната през 2014 г. *Националната пътна карта*. Въпреки липсата на целево или програмно финансиране през 2015 г. в ИА с НАО продължават дейностите по развитието на научната инфраструктура. Продължава работата по конструирането на ешелен спектрограф за 2-м телескоп, който вече работи в тестов режим. Работи се по

модернизиране на инфраструктурата в НАО Рожен: подменят се кабели и електрически табла, ремонтирани са помпената станция и противопожарната система, всичко това изцяло със собствени средства на ИА с НАО. В края на 2015 г. МОН отпуска целеви средства на ИА с НАО за закупуване на нова CCD камера за наблюдения с 2-м телескоп. Очакваме новата камера да бъде закупена и монтирана до средата на 2016 г.

1.3 Ползи за обществото от извършените дейности

Астрономията е една от най-популярните науки с голямо значение за формирането на общественото отношение към природните науки. Дейностите по обучението на студенти и ученици спомагат за тяхната по добра подготовка и нагледно показват ползата от научните изследвания за обогатяване на нашите познания за Вселената. В НАО – Рожен ежегодно се провеждат ученически летни школи за деца от кръжоците по астрономия и студентски практики с научна цел, които все повече засилват връзките на ИА с НАО с университетите. Не прекъсва интереса към посещения в НАО – Рожен на граждани и организирани групи от ученици и студенти. Особено засилен беше интереса към обсерваторията по време на Роженския събор. Общо над 20 000 е броят на посетителите в НАО – Рожен за цялата 2015 г.

Посетителите разглеждат научната апаратура, запознават се с предмета на нашите научни изследвания и изслушват лекция за историята и постиженията на българската астрономия. Посетителите имат възможност да задават въпроси на професионалните астрономи по интересувачи ги теми и да обсъждат с тях актуални научни въпроси. През 2015 г. беше отпечатана специална брошура съдържаща основната информация за апаратурата и научната тематика на обсерваторията. Брошурата беше изготвена от учените в ИА с НАО и раздавана на посетителите. По този начин НАО – Рожен се превръща в най-изследвания провеждани в БАН.



Специално изображение от космическия телескоп “Хъбъл”, получено в ИА с НАО от NASA по повод 25-годишнината на телескопа.

ИНСТИТУТ ПО АСТРОНОМИЯ С НАЦИОНАЛНА АСТРОНОМИЧЕСКА ОБСЕРВАТОРИЯ, БАН

Изключителен интерес предизвика организираното от ИА с НАО честване на 25-годишнината на космическия телескоп “Хъбъл”. Честването беше подготвено от младите учени и докторанти в ИА с НАО, а проф. дфн И. Илиев изнесе публична лекция. Това беше най-посетеното мероприятие в големия салон на БАН, за което организаторите получиха благодарствено писмо от Председателя на БАН академик С. Воденичаров. Специалното изображение от “Хъбъл” изпратено ни по този повод е изложено в НАО – Рожен.

През 2015 г. в НАО–Рожен са проведени общо 13 ученически школи и студентски практики, които имат важно значение за обучението по природни науки. Проведени са и три сбирки на сдружението на астрономи-любители „Звездно общество”. Интервютата по актуални астрономически теми в телевизионни и радио предавания, във вестници и електронни сайтове на сътрудници на института надхвърлят сто и двадесет.

ИА с НАО издава Астрономически календар за всяка година с най-важните астрономически събития, данни за изгревите и залезите на Слънцето, Луната и планетите, данни за затъмнения, метеорни потоци, планетни конфигурации и др. Календарът е предназначен за любителите астрономи, ученици и студенти, но данните от него се използват и при изготвяне на експертизи, включително и за съдебната система. Електронния версия на календара с най-важните данни е качена на сайта на НАО-Рожен (<http://www.nao-rozhen.org/astrocalendar/2016/index.htm>), и има вече над 12 000 посетители.



Честване на 25-годишнината на космическия телескоп “Хъбъл”, организирано от ИА с НАО .

1.4. Взаимоотношения с институции

През 2014 г. беше приключен първият договор с Предприятието за управление на дейностите по опазване на околната среда към Министерството на екологията и водите, а през 2015 г. беше сключен втори договор със същото предприятие. Целта на тези договори

ИНСТИТУТ ПО АСТРОНОМИЯ С НАЦИОНАЛНА АСТРОНОМИЧЕСКА ОБСЕРВАТОРИЯ, БАН

е да се търсят зависимости между локалните параметри на въздуха, измервани от Комплексната Фонова Станция (КФС) - „Рожен” и интегралните параметри на атмосферата, получавани при астрономическите наблюдения (атмосферната екстинкция и яркостта на нощното небе). В рамките на тази програма се получават и анализират данни за атмосферната екстинкция в определени периоди от време и е установено, че доминиращ механизъм при поглъщане на лъчението в атмосферата е разсейването на Релей. Разработва се методика за използването на камерата за наблюдение на цялото небе за автоматично определяне на атмосферната екстинкция. Изработена е интернет страница, представяща графично данните от измерванията на качеството на въздуха от КФС „Рожен”. Намерена е зависимост между флукуациите на количеството на азотни окиси измерени от КФС „Рожен” и събития на слънчева активност регистрирани няколко месеца преди тези флукуации. Анализират се и зависимости между параметрите на телуричните линии в звездните спектри и измерените от КФС „Рожен” данни за въздуха. Намерена е отместена във времето зависимост между повишеното съдържание на прахови частици с размер по-малък от 10 микрона и атмосферната екстинкция.



Детска група на посещение в НАО – Рожен.

1.5. Общонационални и оперативни дейности обслужващи държавата

На територията на НАО – Рожен са разположени Метеорологична станция на НИМХ, БАН, Сеизмологична станция на НИГГГ, БАН и Фонова екологична станция на Министерството на екологията и водите. НАО – Рожен подпомага дейността на тези научни станции, като им предоставя част от инфраструктурата на обсерваторията и необходимите им комуникации. От 2012 г. е в сила договор с Държавно предприятие „Ръководство на въздушното движение“ за построяването и експлоатацията на кула с

ИНСТИТУТ ПО АСТРОНОМИЯ С НАЦИОНАЛНА АСТРОНОМИЧЕСКА ОБСЕРВАТОРИЯ, БАН

радиомаяк на територията на НАО – Рожен. Целта на договора е подобряване на сигурността на полетите, чрез използване на инфраструктурата и благоприятното географско положение на НАО-Рожен.

На територията на АО Белоградчик, освен астрономически наблюдения, вече се регистрират и земетресения, като данните се предават автоматично на НИГГГ в София. Геофизичната станция е създадена по проект за сътрудничество между страните от дунавския регион.

2. Резултати от научната дейност през 2015 г.

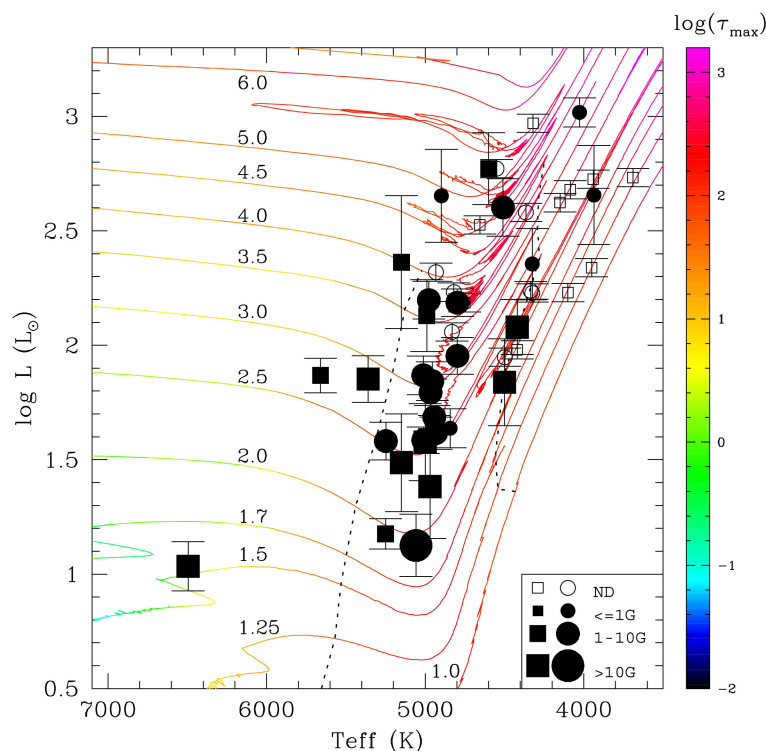
В ИА с НАО през 2015 г. са разработвани общо **24** научни проекта. От тях **11** са вътрешно-институтски проекти, **5** проекта по договори с Фонд „Научни изследвания“ (ФНИ), (6 от тях са по двустранно научно-техническо сътрудничество), **6** - по ЕБР, **1** проект по договор с Министерството на екологията и водите и **1** проект по Оперативна програма: "Развитие на човешките ресурси". Ръководители на договорите с ФНИ към МОМН са били: проф. д-р Е. Семков, проф. д-р Р. Константинова-Антова (два договора), доц. д-р Д. Кирилова и проф. д-р Р. Бачев.

През последните години ИА с НАО потвържда добри резултати по броя на публикациите и цитатите и по сумарния импакт фактор на всички публикации. През 2015 г. от печат са излезли общо **88** научни публикации с автори от ИА с НАО, от които **1** монография, Общият брой на публикациите в списания и поредици с импакт фактор (IF) реферирани в базата на *Web of Science* или с импакт ранг (SJR) реферирани в базата на *SCOPUS* е **45**, а на публикациите в реферирани и индексирани в световни литературни източници е **61**. Следователно на един учен от ИА с НАО се падат средно по 1.25 публикации в списания с импакт фактор или импакт ранг и средно по 1.72 публикации в реферирани и индексирани издания. Повечето публикации са написани на английски език и само 10 на български език. Почти всички научни статии на ИА с НАО са включени в базата от данни за астрономически публикации - *SAO/NASA Astrophysics Data System* (<http://adsabs.harvard.edu>). През 2015 г. са приети за печат **17** публикации на учени от института, публикуването на които предстои през настоящата година. Откритите цитирания (с изключени автоцитирания) на наши публикации в статии, публикувани през 2015 г. са **462**, а общият брой на цитиранията с включени автоцитати надхвърля **800**. Сумарният импакт фактор на всички публикации на ИА с НАО за 2015 г. надхвърля **155**, а сумарният импакт фактор на цитатите (без автоцитати) е около **1800**. Близо 80% от цитатите са в списания с импакт фактор. През 2015 г. са публикувани и **24** научно-популярни и публицистични статии в списания и вестници.

2.1. Най-значимо научно постижение на Институт по астрономия с НАО

Проведеното за пръв път в света изследване на единични звезди-гиганти от спектрален клас G и K за магнитни полета показва, че 60% от подобрите 48 звезди са магнитно активни. Тези звезди са със средна маса в стадий на първо смесване на

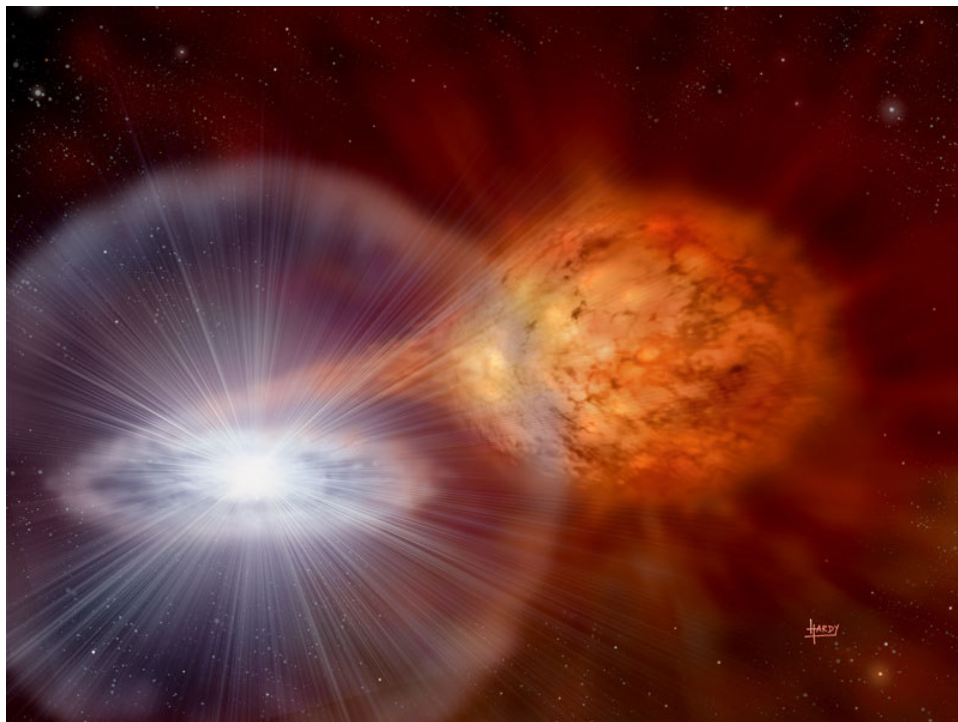
веществото в основата на клона на червените гиганти, или в стадий на хелиево горене в звездното ядро. Установено е, че те формират една ивица на диаграмата на Херцшпрунг-Ръсел, наречена впоследствие „магнитна ивица на червените гиганти“. Изяснени са причините за тяхната магнитна активност: магнитно динамо от слънчев тип при повечето от тях, или остатъчни магнитни полета от предходни стадии на еволюцията при около 5% от тези гиганти. На основата на ново поколение еволюционни модели е установено, че свойствата на конвективната обвивка на звездите на тези еволюционни стадии се оказват благоприятни за действието на магнитното динамо. Ръководител от българска страна: Проф. Р. Константинова-Антова (Aurière, M., Konstantinova-Antova, R., Charbonnel, C., Wade, G. A., Tsvetkova, S., Petit, P., Dintrans, B., Drake, N. A., Decressin, T., Lagarde, N., Donati, J.-F., Roudier, T., Lignières, F., Schröder, K.-P., Landstreet, J. D., Lèbre, A., Weiss, W. W., Zahn, J.-P., The Magnetic Fields at the Surface of Active Single G-K Giants, 2015, A&A, 574, A90).



Диаграма на Херцшпрунг-Ръсел за изследваните звезди-гиганти. Пунктирните черти ограждат областта на стадия на първо смесване на веществото в основата на клоната на гигантите и стадия на хелиево горене, където са съсредоточени гигантите с магнитни полета. Те формират т.нар. "магнитна ивица"

Звездата RS от съзвездие Змиеносец е от клас симбиотични повторно нови и представлява двойна звездна система отдалечена на около 5000 светлинни години от Земята. Вариациите в блясъка са индикатор за това дали системата е в спокойна фаза или

предстоят мощни изхвърляния на вещество под формата на струи наречени джетове. Екип с ръководител проф. Р. Заманов успя, за първи път при този клас обекти, да установи наличието на линейна зависимост между амплитудата на променливост и средния блясък на системата. Анализът на събраните в продължение на 5 години наблюдения показва, че при нарастване на блясъка, вариациите стават по-големи. Подобна връзка е открита и при други системи при, които се наблюдава пренос на вещество от едната компонента към другата в т.ч. при неутронни звезди и черни дупки. Изследването е направено по данни получени основно от НАО - Рожен и Астрономическата обсерватория в Белоградчик. (Zamanov, R., Latev, G., Boeva, S., Sokoloski, J. L., Stoyanov, K., Bachev, R., Spassov, B., Nikolov, G., Golev, V., Ibryamov, S., 2015, MNRAS, 450, 3958)



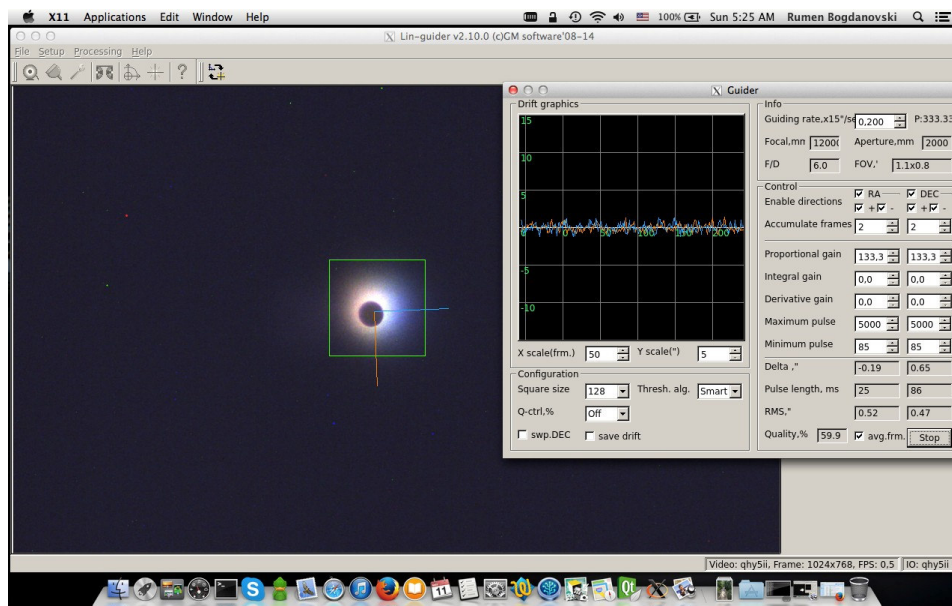
Художествено представяне на звездата RS от съзвездие Змиеносец.

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

Разработен е нов алгоритъм за гидиране при работа с новия ешелен спектрограф ESPERO на 2-м телескоп в НАО - Рожен. Алгоритъма дава възможност за гидиране по периферията на звездното изображение и ще подобри ефективността на работа със спектрографа. При този вид спектрографи основната част от светлинната енергия попада в световода за получаване на спектъра, като само малка част остава извън него. Съществуващите стандартни алгоритми за гидиране на телескопи не работят добре, когато звездното изображение е деформирано по този начин. Новата авто-гидираща система използва тази част от изображението, което има формата на пръстен, за да поддържа центъра на изображението в световода. Алгоритъма е тестван успешно и ще бъде внедрен в

ИНСТИТУТ ПО АСТРОНОМИЯ С НАЦИОНАЛНА АСТРОНОМИЧЕСКА ОБСЕРВАТОРИЯ, БАН

софтура за гидиране с отворен код - Lin_guider. Колектив с ръководител д-р инж. Р. Богдановски.



Снимка на екрана на компютър работещ с новия софтуер за гидиране.

4. Международно научно сътрудничество на Института по астрономия с НАО

4.1. В рамките на договори и спогодби на ниво Академия

4.2. На институтско ниво

Сътрудничеството с много чуждестранни астрономически институти и обсерватории в Европа, Америка и Азия е традиционно за ИА с НАО. Съвместни проекти и публикации сътрудниците на ИА с НАО имат с колеги от Германия, Франция, Полша, Унгария, Румъния, Гърция, Австрия, Чехия, Великобритания, Русия, Сърбия, Украйна, Словакия, Словения, Италия, САЩ, Япония, Индия и др. Този интерес на колегите от чужбина се дължи, както на една от най-добрите наблюдателни бази на територията на Европа – НАО-Рожен, така и на високия професионализъм на българските астрономи. Все по-ефективно става сътрудничеството с колегите от съседните страни, като НАО-Рожен се признава като регионален (Балкански) астрономически център. Астрономи от Сърбия, Румъния и Македония, редовно получават наблюдателно време на телескопите в НАО и АОБ. Международното сътрудничество е полезно за развитието на научните изследвания в ИА с НАО с това, че дава възможност за доставяне на светоприемници, филтри, изчислителна, обслужваща телескопа и приемна техника, литература, както и за научни контакти.

България е асоциирана 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. Сътрудници на ИА с НАО участват в ръководни европейски и регионални астрономически органи. Проф. д-р Т.

Бонев и проф. д-р Р. Константинова-Антова са членове на Суб-регионалния Европейски Астрономически комитет (SREAC), имащ за цел развитие на сътрудничеството в областта на астрономията на страните от Балканския регион. Проф. д-р Р. Константинова-Антова е член на борда на международния концорциум Vsool за магнетизъм по хладни звезди като координатор по проеволюиращи звезди. За съвместни научни изследвания, изнасяне на лекции, обсъждане на бъдещи научни проекти и сътрудничества ИА с НАО е била посетена от 11 чуждестранни учени. В дългосрочни командировки за съвместни научни изследвания по покана на приемащата страна са били доц. д-р А. Стригачев и проф. д-р Р. Бачев в Индия, проф. д-р Е. Семков и доц. д-р А. Стригачев в Гърция, доц. д-р Даниела Кирилова в Русия и гл. ас. д-р Светла Цветкова във Франция.

Доц. д-р Б. Михов е национален представител в Управителния съвет на акцията MP1104 “Polarization as a tool to study the Solar System and beyond”, а доц. д-р Л. Славчева-Михова е национален представител в Управителния съвет на акцията MP0905 “Black Holes in a Violent Universe” на мисията COST - междууправителствена рамка за европейско сътрудничество в областта на научните и технически изследвания.

На 4-5 юни в Прага беше проведена заключителна работна среща на представители на ASTRONET за района на юго-източна Европа. Целта на срещата беше запознаване със състоянието и перспективите за развитие на астрономията и представяне на инициативите на ASTRONET за развитие на европейската астрономия и научна инфраструктура. Обсъдени бяха възможностите за подобряване на финансирането, повишаването на научната ефективност и привличането на млади учени и докторанти към научна кариера в астрономията. Доклад за състоянието и перспективите за развитие на астрономията в България беше изнесен от проф. д-р Евгени Семков.

4.3. До 3 най-значими, международно финансирани проекти

1. През 2012 г. ИА с НАО спечели финансиране по проект на тема “Повишаване на професионалните умения в теорията и практиката на астрономията чрез многопрофилно и интерактивно обучение” по Оперативна програма: Развитие на човешките ресурси (BG051PO001-3.3.06-0047). Стойността на проекта е 235 762 лв. Изпълнението на проекта започна в края на 2012 г. и завърши в началото на 2015 г. с лекции, семинари и упражнения за младите учени, докторанти и пост-докторанти от института. Тази допълнителна възможност за обучение на младите учени в ИА с НАО се очаква да подобри тяхната квалификация и да повиши публикационната активност на института.

5. Участие на Института в подготовката на специалисти.

Много студенти по физика, специализиращи астрономия, избират да изготвят своите бакалавърски тези и магистърски дипломни работи, използвайки наблюдателната база на Института по астрономия и НАО – Рожен. В обсерваторията редовно се провеждат студентските практики на Софийския и Шуменския университет. Вече е практика студенти, основно от ФзФ на СУ да бъдат назначавани за оператори на 2-м телескоп в

ИНСТИТУТ ПО АСТРОНОМИЯ С НАЦИОНАЛНА АСТРОНОМИЧЕСКА ОБСЕРВАТОРИЯ, БАН

НАО – Рожен, където те придобиват умения за практическа работа с телескопа и светоприемната апаратура към него. Гл. ас. д-р К. Колева е била ръководител на дипломна работа за получаване на ОКС „Магистър“ на Цветан Цветков от СУ „Св. Кл. Охридски“ на тема: „Дестабилизация и ерупция на спокоен протуберанс“, гл. ас. д-р Н. Петров е бил ръководител на лятна практика на Холи Хол (Англия), по дипломна работа на тема „Solar prominences H-alpha observations“, а доц. д-р Д. Кирилова на бакалавърска теза в областта на космологията на дипломанта Светослав Ботев от СУ „Св. Кл. Охридски“



Част от колектива млади учени в ИА с НАО, организатори на честването на 25-годишнината на космическия телескоп “Хъбъл”.

Обучението на докторанти е важна част от дейността на ИА с НАО. През 2015 г. в института са подготвяли дисертациите си трима редовни докторанти по специалността “Астрофизика и звездна астрономия” един редовен докторант по специалността “Астрономия и небесна механика”, един редовен докторант по специалността “Хелиофизика” и един свободен докторант по специалността “Астрофизика и звездна астрономия”. През есента на 2015 г. в ИА с НАО беше обявен конкурс за редовни докторантури по държавна поръчка. На конкурса се явиха двама кандидати Янко Николов, по специалността “Астрофизика и звездна астрономия” и Цветан Цветанов по специалността “Хелиофизика”, които успешно издържаха изпитите и от началото на 2016 г. са зачислени на редовна докторантура в ИА с НАО.

През 2015 г. в ИА с НАО са защитени две дисертации за образователна и научна степен “Доктор”: от Румен Богдановски задочен докторант на ИА с НАО, на тема „Fast Variability in Selected Chromospherically Active Dwarf Stars and Observational Equipment for

**ИНСТИТУТ ПО АСТРОНОМИЯ С НАЦИОНАЛНА АСТРОНОМИЧЕСКА
ОБСЕРВАТОРИЯ, БАН**

Their Study“, от ас. Динко Димитров задочен докторант в ШУ на тема „Затъмнителната променлива звезда с ултракратък орбитален период VX Tri“. Успешно са защитени и две дисертации за научната степен “Доктор на науките” от доц. Николай Томов на тема “A study of eruptive activity of symbiotic stars” и от доц. Даниела Кирилова на тема “Неравновесни процеси в ранната Вселена и техните космологични ефекти и ограничения”. През 2015 г. в ИА с НАО бяха обявени два конкурса за академичната длъжност “Доцент” и четири за академичната длъжност “Професор”. Конкурсите бяха спечелени от доц. д-р Кирил Стоянов, доц. д-р Люба Славчева-Михова, проф. д-р Таню Бонев, проф. д-р Румен Бачев, проф. д-р Ренада Константинова-Антова и проф. д-р Евгени Семков.

Членове на научни журита по конкурси за академични длъжности и научни степени са били: проф. д-р Р. Заманов на седем журита, проф. д-р И. Илиев на девет, доц. д-р И. Статева на две, доц. д-р Х. Марков на едно, доц. д-р Д. Кирилова на едно, проф. д-р Р. Константинова-Антова на две, проф. д-р Т. Бонев на три, доц. д-р Б. Михов на едно, проф. д-р Е. Семков на едно, доц. д-р В. Попов на две, доц. д-р А. Стригачев на едно, проф. д-р Р. Бачев на едно.

През 2015 г. редовно се организираха сбирки на научния семинар на ИА с НАО. Проведени са общо 16 семинара, 3 от които са предзащити на дисертации, защитени през годината, а 4 са академични лекции по повод заемане на нова академична длъжност. На семинари в ИА с НАО са докладвали проф. С. Фабрика от Русия, както и четирима български учени от СУ “Св. Кл. Охридски”, Институт за ядрени изследвания и ядрена енергетика, Институт по електроника и Институт за космически изследвания и технологии.

В НАО - Рожан ежегодно се провеждат летни школи за ученици от къжоците по астрономия и студентски практикуми с научна цел. През 2015 г. са проведени следните школи и практикуми: 1. Практикум по астрономия – летен семестър 4 – 10 април, Катедра астрономия при Софийски университет “Св. Климент Охридски”, Ръководител: доц. д-р Евгени Овчаров; 2. Национална сбирка на сдружение „Звездно общество” – пролет: 17 – 18 април; 3. Учебна практика за студенти 3-ти курс, спец. "Астрофизика, метеорология и геофизика": 14 – 16 май, Физически факултет при Софийски университет “Св. Климент Охридски”, Ръководител: Венцислав Данчевски; 4. Астрономическа наблюдателна експедиция: 27 – 31 май, НАОП “Н. Коперник” – Варна, Ръководител: д-р Веселка Радева; 5. Практикум „Социология на науката и технологиите“: 19 – 23 юни, Пловдивски университет “П. Хилендарски”, Ръководител: доц. д-р И. Чалъков; 6. Астрономическа наблюдателна експедиция: 25 – 30 юни, НАОП “Н. Коперник” – Варна, Ръководител: д-р Веселка Радева; 7. Лагер-школа по астрономия на ОП „НАО и Планетариум” – Смолян: 11 – 18 юли, НАОП Смолян, Ръководител: Лейла Чавдарова; 8. Международна астрономическа наблюдателна лятна школа: 25 – 31 юли, Европейска асоциация за Астрономическо образование, НАОП “Н. Коперник” – Варна, Ръководител: д-р Веселка Радева; 9. Национална сбирка на сдружение „Звездно общество” – лято: 14 – 17 август; 10.

ИНСТИТУТ ПО АСТРОНОМИЯ С НАЦИОНАЛНА АСТРОНОМИЧЕСКА ОБСЕРВАТОРИЯ, БАН

Лятна лагер-школа по астрономия: 10 – 20 август, НАОП „Дж. Бруно“ – Димитровград, Ръководители: Д. Кокотанеков (директор) и Д. Гочева, ОП Младежки център гр. Хасково, Ръководители: Й. Кокотанекова и Цв. Паронова, 11. Астрономическа наблюдателна експедиция: 22 – 27 август, Европейска асоциация за Астрономическо образование, НАОП ”Н. Коперник” – Варна, Ръководител: д-р Веселка Радева; 12. Астрономическа наблюдателна експедиция: 5 – 21 септември, Краков, Полша; 13. Астрономическа наблюдателна експедиция: 20 – 27 септември; НАОП ”Н. Коперник” – Варна, Ръководител: д-р Веселка Радева; 14. Национална сбирка на сдружение „Звездно общество” – есен: 09 – 10 октомври; 15. Астрономическа наблюдателна експедиция: 20 – 27 октомври, НАОП ”Н. Коперник” – Варна, Ръководител: д-р Веселка Радева; 16. Практикум по астрономия – зимен семестър: 28 октомври – 2 ноември, Катедра астрономия при Софийски университет ”Св. Климент Охридски”, Ръководител: доц. д-р Евгени Овчаров.

3. Дончев е участвал в подготовката на Националната олимпиада по астрономия и в подготовката на Националния отбор за Международната олимпиада по астрономия.



Публична лекция на проф. д-рн Илиан Илиев по време на честването на 25-годишнината на космическия телескоп “Хъбъл”.

6. Иновационна дейност на звеното и анализ на нейната ефективност.

Иновационната дейност в ИА с НАО на този етап се изразява в създаване на нови устройства и софтуер, необходими в астрономическата практика, т.е. за нуждите на ИА с НАО и международното сътрудничество. Поради тази причина иновационната дейност не носи преки приходи на института. Стопанската дейност на ИА с НАО включва: продажба на билети (входни такси) за посещение на НАО – Рожен и демонстрационни наблюдения, приходи от използване на инфраструктурата на НАО – Рожен и приходи от наеми.

7. Стопанска дейност на звеното

Приходите от стопанска дейност през 2015 г. не се различават съществено от тези през предходните година. Приходите от използване на инфраструктурата на НАО-Рожен са 44 043 лв. и се дължат на голямия брой на студенти и ученици провеждащи лятната си практика в обсерваторията. Разбира се тези приходи водят и до съществено увеличение на разходите за електроенергия, транспорт, настаняване на посетителите и др. Приходите от дарения са 66 278 лв., а приходите от наеми - 5 809 лв.

9. Състояние и проблеми на звеното в издателската и информационната дейност, препоръки.

Издадени са 22-ти и 23-ти том на научното списание Bulgarian Astronomical Journal (BAJ), издавано от ИА с НАО. В двата тома са публикувани 20 научни статии и абстракти на дисертации, съдържащи общо над 200 стр. научен текст, като съответната информация за тях е подадена в базата данни на ADS. Подготвен за издаване през 2016 г. е 24-ти том на списанието. През 2015 г. BAJ беше включен за индексирание в базата на SCOPUS и очакваме за първа година да бъде определен неговия импакт ранг. Това е изключително постижение на ИА с НАО и заслугата за това е на редакционната колегия. В редакционната колегия на BAJ участват следните служители на ИА с НАО: доц. д-р Д. Кирилова (гл. редактор), гл. ас. д-р М. Дечев (ueb-редактор), гл. ас. д-р А. Борисова, проф. д-р Р. Бачев, проф. д-р И. Илиев, проф. д-р Р. Константинова-Антова, доц. д-р В. Попов и гл. ас. д-р К. Колева. През изминалата година BAJ бе финансово подкрепен от договор № ДНП 04/82 от конкурс ФНИ „Българска научна периодика” – 2014 г., както и от ИА с НАО.

През 2015 г. излезе от печат Астрономически календар за 2016 г., негово 62-во поредно издание. Бяха отпечатанани общо 230 бр. от Парадигма ЕООД, по-голямата част от тиража беше продаден в НАО-Рожен през лятото. От 2012 г. новоизбрания колектив на редакционната колегия направи съществени промени във формата и съдържанието на календара. Календара е ориентиран към астрономите-любители, студенти и ученици, с цел да популяризира астрономията сред българското общество. Съдържа практическа информация и съвети към астрономите-любители.

В ИА е създадена локална мрежа, която е част от мрежата на БАН и е свързана към интернет чрез Академията. Навременното актуализиране на информацията в интернет страниците на института и обсерваторията в бъдеще ще бъде от основно значение за представянето на нашата дейност. Локалната мрежа на Института има e-mail сървър и Web сървър, като адресът на Web-страницата на ИА е: www.astro.bas.bg, а новата Web-страница на НАО – Рожен е с адрес: www.nao-rozhen.org.

В началото на 2015 г. бе извършена презаверка на заетата литература в библиотеката на ИА с НАО. Текущата работа в библиотеката (комплектоване, изложби на новопостъпилата литература, библиографски справки и списъци за НАО-Рожен и АО-Белградчик) се извършвана системно. Редовно се правят изложби на новопостъпила

**ИНСТИТУТ ПО АСТРОНОМИЯ С НАЦИОНАЛНА АСТРОНОМИЧЕСКА
ОБСЕРВАТОРИЯ, БАН**

литература. В библиотеката на ИА с НАО редовно се прави ретроконверсия на каталозите, въвеждат се библиографски данни на еднотомни книги. Общия фонд на библиотеката до настоящия момент възлиза на 18 657 тома. Текущите периодични издания наброяват 16 заглавия (11 - списания и 5 - поредици). През 2015 г. бяха набавени 51 нови тома. Книгите са 5 849 т., периодичните издания са 12 791 т., а специалните видове са 17 тома. Броят на читателите, ползвали библиотеката през 2015 г. е 80. В библиотеката има скенер, два принтера и компютър.

10. Информация за Научния съвет на ИА с НАО

Научният съвет на ИА с НАО е избран на Общо събрание на института, проведено на 30 януари 2012 г. През 2015 г. не са правени промени в състава на Научния съвет. През 2015 г. са проведени 7 заседания на Научния съвет. Научният съвет включва 15 члена, от които 13 на постоянна работа в ИА с НАО и 2 външни членове. От състава на научния съвет четирима са професори и доктори на науките, четирима са професори и доктори, а останалите 7 са доценти, един от които е доктор на науките.

Списъчен състав на НС с посочени научни звания, степени и основна месторабота на членовете на съвета:

ПРЕДСЕДАТЕЛ:

проф. дфн И. ИЛИЕВ, ИА с НАО

ЗАМ.ПРЕДСЕДАТЕЛ:

проф. д-р Р. КОНСТАНТИНОВА-АНТОВА, ИА с НАО

СЕКРЕТАР:

доц. д-р И.СТАТЕВА, ИА с НАО

ЧЛЕНОВЕ:

доц. д-р А. АНТОВ, ИА с НАО

доц. д-р А. СТРИГАЧЕВ, ИА с НАО

доц. д-р Б. МИХОВ, ИА с НАО

доц. д-р В. ПОПОВ, ИА с НАО

доц. дфн Д. КИРИЛОВА, ИА с НАО

проф. дфн Д. КЮРКЧИЕВА, ШУ

проф. д-р Е. СЕМКОВ, ИА с НАО

доц. д-р П. ДУХЛЕВ, ИА с НАО

проф. д-р Р. БАЧЕВ, ИА с НАО

проф. дфн Р. ЗАМАНОВ, ИА с НАО

проф. д-р Т. БОНЕВ, ИА с НАО

проф. дфн Цв. ГЕОРГИЕВ, НБУ

11. Правилник за работата на звеното

Не е променян през 2015 г.

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

НИГГГ – Национален институт по геофизика, геодезия и география
ИА с НАО – Институт по астрономия с Национална астрономическа обсерватория
МОН – Министерство на образованието и науката
НИМХ – Национален институт по метеорология и хидрология
САБ – Съюз на астрономите в България
ФНИ – Фонд “Научни изследвания”
A&A – Astronomy and Astrophysics
ADS - Astrophysics Data System
AIP Conf. Proc. – American Institute of Physics Conference Proceedings
AJ – The Astronomical Journal
Ap&SS – Astrophysics and Space Sciences
ApJ – The Astrophysical Journal
ASPC – Astronomical Society of the Pacific, Conference Series
AN - Astronomische Nachrichten
Astr. Rep. - Astronomy Reports
ATel - The Astronomer's Telegram
Bull. of the Amer. Astr. Soc. - Bulletin of the American Astronomical Society
BlgAJ – Bulgarian Astronomical Journal
DACEA – Danube Cross-Border System for Earthquake Alert
IBVS – Information Bulletin on Variable Stars
IAU – International Astronomical Union
MNRAS - Monthly Notices of the Royal Astronomical Society
MPEC - Minor Planet Electronic Circular
MSAIS - Memorie della Societa Astronomica Italiana Supplement
OPTICON - Optical Infrared Coordination Network for Astronomy
Publ. Astron. Obs. Belgrade – Publications of the Astronomical Observatory of Belgrade
Rom. Astr. J. – Romanian Astronomical Journal
Serb. Astr. J. - Serbian Astronomical Journal
SoSyR - Solar System Research
SREAC - Sub-Regional European Astronomical Committee

13. Състояние на наблюдателната база и инфраструктурата на ИА с НАО

13. 1. НАО-Рожен

Основните наблюдателни задачи в НАО-Рожен се изпълняват по шестмесечна наблюдателна програма, по проекти от България, региона и Европа, избрани на конкурсен принцип и одобрени от НС на ИА с НАО, базирани върху наблюдения основно с четири астрономически телескопа: 2-м RCC телескоп, 50/70-см Шмит, 60-см Касагрен и 15-см

ИНСТИТУТ ПО АСТРОНОМИЯ С НАЦИОНАЛНА АСТРОНОМИЧЕСКА ОБСЕРВАТОРИЯ, БАН

слънчев телескоп-коронограф.

Основна дейност по техническото обслужване на 2-м телескоп бе свързана с подобряване ефективността на наблюденията и условията на труд. Продължава изграждането на ешелен спектрограф – все още в тестов режим, Закупено е масло за маслена инсталация на 2-м телескоп. На 50/70-см Шмит телескоп е поставена нова външна врата. На 60-см Касегрен телескоп е направен частичен ремонт на покрива и отстраняване на теч.



Кулите на 60-см Касегрен и 50/70-см Шмит телескоп в НАО – Рожен.

Закупени са и са инсталирани нови нагревателни уреди: 40 бр. маслени радиатори и 15 бр. конвекторни печки. Изнесени и предадени за отпадъци са част от бракуваните радиатори, хладилници, бойлери и др. Възстановени са счупени стъкла на прозорци и е направен освежителен ремонт на спални помещения и коридори. Направена е профилактика и ремонт по противопожарната система в НАО, изграден е комин в помещението на охраната на НАО, завършена е външната мазилка на терасата на главното фоайе в административна сграда

Основните проблеми за всяка една съвременна обсерватория са свързани с инсталирането на модерна наблюдателна апаратура и надеждното съхранение на наблюдателния материал. За повишаване ефективността и качеството на резултатите от наблюдателния процес в НАО би трябвало да се обърне внимание на следните въпроси. Пускане в работен режим на ешелен спектрограф за 2-м телескоп, изработване на автогидиращи системи за всички телескопи в НАО, нова цифрова камера (поне една) за 2-м телескоп с висока квантова ефективност и без азотно охлаждане. Необходим е нов Н-алфа филтър и CCD камера за слънчевия телескоп-коронограф.

ИНСТИТУТ ПО АСТРОНОМИЯ С НАЦИОНАЛНА АСТРОНОМИЧЕСКА ОБСЕРВАТОРИЯ, БАН

Всички куполи на наблюдателните кули се нуждаят от преобоядисване. Куполите и част от покривите на 60-см и 50/70-см телескопи се нуждаят от ремонт, за отстраняване на течове. Основното огледало на 60-см телескоп е със силно намалена ефективност на отражение, необходимо е полагане на нов отражателен слой. Основното огледало на 2-м телескоп също има увреждания на отражателният си повърхностен слой и се налага алуминизиране на огледалото. По време на процеса трябва да бъдат обучени поне 2 човека по демонтаж и монтаж на огледалото на телескопа, както и обучение по дейности, свързани с юстиране на телескопа. Тестване на филтри за наблюдения на 2-м телескоп – ширина на пропускане, център на ивицата на пропускане. Необходима е подмяна на входна врата на кулата на 60-см телескоп, подмяна на външна дограма на кулите на 60-см и 50/70-см телескопи, Поставяне на врата на входа към подкуполното пространство на 60-см телескоп, довършване на заземяването на кулите на 60-см и 50/70-см телескопи.

Трябва да се извърши основен ремонт на покрива на административната сграда, нова външна топлоизолация, мазилка и дограма, централно парно отопление на помещенията, козметичен ремонт на помещенията и най-вече на легловата база. На малките наблюдателни кули е необходимо полагане на външна топлоизолация, мазилка и нова дограма. Необходимо е възстановяване целостта на оградите, изграждане на улично осветление, възстановяване на работата на автоматичната метео-станция.

13. 2. АО Белоградчик

АО Белоградчик играе важна роля за научната дейност на ИА с НАО. Продължи работата по мониторинг на Активни галактични ядра, като АОб покрива около 35-40%, от необходимата наблюдателна дейност за реализацията на този договор. Продължи работата и по международния проект GASP и WEBT където АО Белоградчик участва много активно в продължение на повече от едно десетилетие и по нов проект – MAGIC, също за наблюдения на активни галактики. Общият брой публикации направени по наблюдения частично или изцяло проведени на АО Белоградчик, както и предните години, заема около 15% от общия брой публикации на ИА с НАО, като не малка част от тях са в престижни международни издания. Съвместният проект на НИГГГ към БАН и техни колеги от Румъния за регистриране на земетресения - DACEA е напълно завършен и функционира.

Наблюденията на 60-см телескоп се извършват основно с въведената в експлоатация в началото на 2009 г. CCD камера FLI PL09000 с комплект филтри система UVVRI и принадлежности към тях. Камерата е на повече от седем години и ще се наложи купуване на нова. Пуснат е новият компютър Acer, свързан е с интернет и е осъществена връзка му със CCD камерата. През 2015 г. е извършен цялостен външен ремонт на жилищната сграда, включващ покрив и външна облицовка. По-голямата част от средствата бе отпусната от БАН. През 2015 г. в Белоградчик бе проведена конференция на САБ посветена на 50-годишнината от откриването на АО Белоградчик.

През 2015 г. общите разходи за издръжка на АО Белоградчик, направени чрез бюджета на ИА с НАО, възлизат на сумата 26 190 лв. От тези средства, 8000 лв са

ИНСТИТУТ ПО АСТРОНОМИЯ С НАЦИОНАЛНА АСТРОНОМИЧЕСКА ОБСЕРВАТОРИЯ, БАН

осигурени от БАН за ремонт на жилищната част, (общо ремонта струва 13 420.90 лв). Закупен е мощен бинокъл-телескоп на стойност 3 100 лв. Останалите разходи са 10 320.90 лв, които са в рамките на нормалното потребление, и са обосновани и необходими за нормалното функциониране на обсерваторията. През 2015 г. са закупени нови мебели и уреди. Необходим е ремонт на купола на телескопа, който тече от години и се натрупва голямо количество влага в подкуполното помещение.



Участници в X национална конференция по астрономия организирана от САБ по повод 50-годишнината на АО – Белградчик.

13. 3. Централна база на ИА с НАО в София

Помещенията, използвани от ИА с НАО в сградата на Института по електроника и в сградата на бившия изчислителен център в Научен комплекс 2 на БАН са недостатъчни и затрудняват работата на института. Ползваните в момента помещения са пренаселени, затруднена е работата на докторантите, на колеги от чужбина посещаващи института. Необходимо е настаняването на ИА с НАО в една сграда в Научен комплекс 1 или 2 с необходимите помещения или увеличаване на броя помещения в сградата на ИЕ, използвани от ИА с НАО. Тази сградата е била построена и за нуждите на ИА с НАО и това прави нашето искане напълно основателно. Ръководството на ИА с НАО е изготвяло и изпращало мотивирани доклади с това искане до ръководството на БАН.

14. Заключение

Изминалата 2015 г. бележи известно подобрене с увеличената бюджетна субсидия на ИА с НАО, но с намалени средства по договорите с ФНИ. Включването на ИА с НАО, чрез проекта РАЦИО в Национална пътна карта за научна инфраструктура ни дава

**ИНСТИТУТ ПО АСТРОНОМИЯ С НАЦИОНАЛНА АСТРОНОМИЧЕСКА
ОБСЕРВАТОРИЯ, БАН**

надежди за подобряване на финансирането през следващите години. Продължаваме да работим за разширяване на нашето участие и включване на 2-м телескоп на НАО-Рожен в други общоевропейски астрономически инициативи: OPTICON, ASTRONET и Южно-Европейската обсерватория. Модернизацията на НАО–Рожен, подмяната на електронното оборудване на 2-м телескоп, закупуването на нова апаратура за наблюдения, новият ешелен спектрограф, модернизацията на малките телескопи, както и кариерното израстване и подмладяването на състава на ИА с НАО са сериозна предпоставка, българската астрономия да остане на световно ниво.

Следват приложенията.

Научен секретар:
(Професор д-р Е. Семков)

Директор:
(Професор д-р Т. Бонев)