

Как да съставим заявка за наблюдателно време

Бели Брези 2019 год.

За да се сдобием с ценните наблюдателни кадри, които са нужни за да изпълним намислената астрономическа задача, трябва първо да сме написали подходяща **заявка за наблюдателно време**. Нейните цели са да представи нашата *задача*, нужната *наблюдателна техника, методи и време*, и не на последно място - да **убеди** научния комитет, че заявката си струва да бъде изпълнена¹.

Съдържание на заявка за наблюдателно време: (не повече от 2 стр. A4, Times NR 12)

1. Контакти на авторите: наблюдателният екип да е не повече от 2 души
2. Наблюдателна задача: обект на наблюдението
3. Техниката, нужна за изпълнение на наблюдателната задача
4. Нужно наблюдателно време (приблизително, в часове/дни; часови диапазон)
5. Обосновка на наблюдателното време (продължителност, брой експонации)
6. Цел на задачата, методи за анализ и очаквани крайни резултати - свободен текст.

Одобрените заявки ще бъдат с приоритет при съставянето на наблюдателната програма!

Избор на наблюдателна задача

→ Какъв вид обект(и) искате да наблюдавате - изборът е ваш!² За целите на лагер-школата е важно да се познават възможностите на техниката, с която разполагаме. По-надолу в документа ще намерите списък с част от наблюдаваните досега обекти, авторите на съответните заявки, и съвети според техния опит.

→ След като изберете **вида на обекта** (напр. променлива звезда тип W Голяма Мечка, защото това ви е интересно), посочете с **каква цел** искате да го наблюдавате (напр. за да измерим периода на системата). Бихте могли да заложите на вече изследван обект, за който обаче липсват данни, или са сравнително неточни, или пък да намерите неизследван досега обект. Допълнителен вариант е и да проверите за настоящи кампании за продължително наблюдение и събиране на данни за обект.³

→ Няколко съвета как да разберете **дали**, и доколко, обектът ви е **изследван**:

- ★ проверете астрономическата база данни [SIMBAD](https://simbad.u-strasbg.fr/simbad/), където можете да търсите по име, координати, и други;
- ★ конкретно за *променливи звезди*, задължително проверете в [AAVSO](https://www.aavso.org/);
- ★ проверете налични *статии* и повече информация за обекта ви в [ADS](https://www.aavso.org/ads/);
- ★ при нужда от помощ, потърсете някой, който се е занимавал с подобна наблюдателна задача (виж списъка надолу в документа).

¹ Независимо дали това е заявка за Белите Брези, или за телескопа Хъбъл, не подценявайте това да наблегнете на смисъла на заявката си! Това включва задачи с учебителна цел, тестване на техниката и други.

² Разбира се, единственото ключово тук е обектът да е видим през нощта по време на лагер-школата - виж Stellarium или [Staralt](https://www.staralt.com/), както и секцията “Наблюдателно време” надолу в документа.

³ Виж <https://filtergraph.com/aavso>.

Ако искате да напишете заявка за наблюдателно време главно с цел да разберете повече за наблюдателния процес, посочете това, и ще направим всичко възможно, за да ви асистираме! За нас е важно да разберем, че сте ангажирани със задачата си, и сте помислили върху методите за изпълнението ѝ.

Налична техника:

25 cm телескоп Sky-Watcher + CCD-камера QHY9s:

- ★ Оптична система: Нютон
- ★ Диаметър на главното огледало: 254 mm
- ★ Фокусно разстояние: 1200 mm
- ★ Екваториална монтировка с GoTo система
- ★ 16-битова CCD камера, резолюция: 3358×2536 px
- ★ Линеен размер на пиксела: 5.4 μm
- ★ Зрително поле: 51'×39'
- ★ Максимална квантова ефективност: 56%
- ★ Стандартни Johnson-Cousins (UBVRI) филтри

Celestron C11:

- ★ Оптична система: Шмидт-Касегрен
- ★ Апертура: 279.4 mm
- ★ Фокусно разстояние: 2800 mm
- ★ Екваториална монтировка с GoTo система
- ★ Гранична звездна величина за спектрографа (данни 2018): 8-9 mag

+ спектрограф Lhires III на Shelyak Instruments + камера SBIG ST-1603 ME:

- ★ Камера с 9 μm пиксел и матрица - KAF-1603ME с поле 1530×1020 px
- ★ Дифракционни решетки - 150, 300, 600, 1200 и 2400 линии/mm
- ★ Линеен размер на процепа: 20 μm
- ★ Ъглов размер на процепа по небето: 1''

Спецификации на дифракционните решетки:

Константа	Дифракционна решетка: линии/mm				
	150	300	600	1200	2400
Резолюция $R = \lambda/\Delta\lambda$ около H_{α}	700	1400	2800	5900	17000
Дисперсия около H_{α}	0,300	0,149	0,074	0,035	0,012
Радиална скорост (км/с)	150	75	35	17	5
Зрително поле (nm)	230	110	55	25	8,5

Граничната звездна величина на спектрографа зависи от използваната дифракционна решетка. При наблюдения с дифр. решетка **300 линии/мм** успешно сме наблюдавали звезда от 6.85 mag (WR140) с експонация от 240 сек, но с телескоп с по-голям диаметър на главното огледало. Смятаме, че не е невъзможно да бъдат наблюдавани по-слаби обекти (до ~7 mag) с тази дифракционна решетка, тъй като използваната техника позволява по-дълги експонации (до 10 мин).

Използвайки дифракционна решетка **2400 линии/мм** успешно са наблюдавани няколко звезди с величина между 5 и 6. Тъй като при експонации по-дълги от 10 мин възникват проблеми с гидирането на телескопа, граничната звездна величина за тази дифр. решетка зависи от отношението сигнал/шум при *максималната* допустима експонация, т.е. и от наличието на отчетлив континуум, силни емисионни линии и др. фактори. 10 минути са рискови, поради голямата вероятност гидирането да спре, ако няма подходяща звезда в зрителното поле.

Наблюдателно време

Добре е в заявката си да посочите приблизително кой ден и в какъв часови диапазон е видим вашият обект и желаете да бъде заснет, за да улесните съставителите на наблюдателната програма. Това можете да проверите лесно чрез Stellarium. Ако Луната е видима по време на избраната наблюдателна нощ, избягвайте обекти, които се намират в близост до нея.

Друго много важно нещо, което трябва да имате предвид, е наличието на *дървета*, които *сериозно ограничават видимата част на небето*, особено откъм север. Закритата от дървета част варира според опериращия телескоп, и засега не можем да ви дадем добри насоки кои точно части от небето са недостъпни за двата телескопа. Този фактор трябва да се вземе предвид най-вече при задачи, които разчитат на заснемането на пълния период на дадена система, напр. променливи звезди или планетни транзити.

Брой/продължителност на експозициите

Тясно зависи от вида на обекта и задачата. Моля погледнете примерни заявки от минали години, за да добиете представа какво се изисква при съответни задачи и обекти. Ако не намерите нужната информация, или не сте сигурни, се консултирайте с някой от отговорниците.

Изпращане на заявките

Заявките изпращайте в .doc или .pdf формат на адрес observations.brezi@gmail.com. Писмото да е озаглавено „Заявка Брези 2019”. Заявките ще бъдат разгледани и одобрени от Комисията за наблюдателно време, която ще изготви наблюдателната програма за лагер-школата.

Всички ученици и студенти, участници на лагер-школата „Бели Брези 2019” са поощрени да изпратят наблюдателните си заявки! Наблюдателни задачи се приемат и на място, с по-нисък приоритет от предварително заявените.

Краен срок за изпращане на заявките: 10.07.2019 г. !!!

Променливи (и непроменливи) звезди:

Фотометрично: Много е важно да се отчете големината на площадката от небето, в която се намира променливата звезда. Трябва да сте сигурни, че около желанния обект има достатъчно звезди стандарти, които са близки по наблюдателни и физически характеристики на променливата. Вземете под голямо внимание *типа* на променливата звезда, за да сте наясно коя част от периода ѝ искате да наблюдавате. Периода на променливост на дадени обекти може да варира от няколко минути, до десетки, дори стотици години. Оценете внимателно кое е физически постижимо да бъде уловено, и се аргументирайте *защо* желаете да наблюдавате точно определена част от периода на звездата.

За контакти: Теодор Алексиев; приблизително всеки с опит на площадката в минали години.

Спектрално: Предходни задачи включват: Р Суг, различни Ве звезди, други променливи звезди с цел да се наблюдава промяната в профила на спектрална линия по време на периода на звездата; звезди със силни ветрове (напр. Волф-Райе) за определяне на скоростта на вятъра.

За контакти: Зорница Белчева, Любомир Шойлев, Станислав Стоянов.

Звездни купове:

Звездните купове са едни от най-интересните обекти за изследване, които освен това са достъпни за наблюдения с нашата техника. Чрез тях може да се изследва звездна еволюция! Всеки един етап от живота на звездите би могъл да се открие при работа с различни купове: в регионите на звездообразуване, населени с млади и много горещи звезди, до масивните кълбовидни купове, населени със звезди дори като нашето Слънце, чрез които можем да изследваме бъдещето на нашата звезда. Разглеждат звездните купове като лаборатории за звездна еволюция!

Фотометрично: По-подходящи за наблюдения са разсеяни звездни купове, отколкото кълбовидни. Основни задачи могат да включват търсене на променливи звезди (по-времеотнемаша задача), или наблюдение във филтрите BVI с цел построяване на диаграма цвят-светимост (наблюдателната версия на Херцшпрунг-Ръсел). Ако ще съставите задача използваща тези техники, то аргументирайте се внимателно каква е целта ви и какво искате да определите/изчислите за дадения обект.

За контакти: Теодор Алексиев, Димитър Томов

Спектрално: Отделни звезди от даден куп биха могли да бъдат наблюдавани спектрално. Съветът ни тук е това да бъдат звезди от разсеян куп, и то достатъчно ярки (минимум 6-6,5 mag). Съобразете също и целта на задачата. В повечето случаи се изискват спектри на голям брой звезди от куп, за да се изследват статистически техните характеристики. За съжаление, обаче, това трудно може да бъде реализирано на лагер-школата, защото разполагаме със силно ограничено наблюдателно време, и няма как да правим спектри на няколко звезди едновременно, независимо колко близо се намират една до друга. За сметка на това, ако звездата се намира в куп, шансът да имаме добър гидиращ обект се увеличава.

Планетарни мъглявини:

Спектрално: през 2018 г. направихме опит с M27, но безуспешно - проблеми са гидирането, и фактът, че като цяло мъглявините са слаби, и от тях не идва достатъчно сигнал.

За контакти: Зорница Белчева

Планети от Слънчевата система:

Спектрално: Марс през 2018 [Стефан Стефанов, *не* чрез спектрографа]; Юпитер или Сатурн, с цел оценка на периода на въртене.

Транзити на екзопланети:

Фотометрично: Изяснете си първо целта на задачата, за да знаете каква част от транзита трябва да засечете. Пример: само първи и втори контакт, цял транзит, няколко транзита на една и съща планета, транзити на две различни планети, обикалящи една и съща звезда, и др. След това проверете внимателно ефемеридите в [следния сайт](#). Там можете да разберете дори кои планетни транзити ще са видими за даден период от време на дадени географски координати. Това обаче не е достатъчно, и трябва да имаме предвид високите дървета, които обграждат поляната (виж секция “Наблюдателно време”). За планетните транзити е от висока важност да предвидите такива обекти, за които всичките желани от вас контакти на транзита, най-добре целият транзит, ще са видими. Вторият много важен критерий за улавяне на транзит е яркостта на звездата, която дадената планета обикаля. Колкото по-ярка, толкова по-добре. Звезда, по-слаба от 12,5-13 mag най-вероятно няма да бъде подходяща. Трето: дълбочината на транзита, т.е. амплитудата му. Колкото повече, толкова повече (Мечо Пух). Ще видите, че повечето транзити ще са с амплитуда *няколко хилядни* от звездната величина, и това е нормално, все пак повечето от тях са открити от мисията *Кеплер* - телескоп в космоса, където няма атмосфера. Но вие сте на Земята, където трябва да отчетете редица ефекти, усложняващи наблюденията. Изберете транзитите с максимална амплитуда!

За контакти: Станислав Стоянов

Спектрално: Не е възможно с техниката, която имаме на разположение.

Галактики:

Фотометрично: Фотометрична оценка на Активни галактични ядра [Теодор Алексиев]. При този тип обекти трябва да се използват методите на повърхностната фотометрия. Интересна задача би била напр. изготвяне на изофотна карта на дадена галактика. Нека да се има предвид: колкото и интересни и вълнуващи да са тези типове обекти, обработката на данни от тях е изключително трудоемка и изисква много задълбочени знания!

Спектрално: с наличната техника към момента, няма как. През 2018 год. направихме опит с M31 - частично успешен, но изисква *много* дълги експонации, невъзможни за техниката.

За контакти: по теоретични въпроси - Зорница Белчева.

Астероиди:

Съвет: видимостта на обекта трябва да се провери в [Minor Planet Center](#). По-специфично - трябва да се проверят ефемеридите на дадения обект в [Ephemeris Service](#). Използвайки ефемеридите, височината над хоризонта за дадена нощ по часове се проверява в [Staralt](#) и се прави преценка дали обекта си заслужава. **Наблюдателните площадки** за обекта се менят всяка вечер и е добре още преди школата да са извадени по нощи отделни площадки (може да се използва [Wikisky](#) или [Aladin](#), като се внимава размера на площадката да съответства с полето на телескопа).

За контакти: Димитър Томов

Комети: *Съвет:* Комети могат да бъдат намерени отново в [MPC](#), както в случая с астероидите.

Можете да се свържете допълнително с нас, ако имате въпроси, чиито отговори не намирате в този документ. Очакваме с нетърпение вашите заявки!

Контакти:

Ваня Статева	vania@statev.com
Теодор Алексиев	aleksiev.teodor@yahoo.com или t.d.aleksiev@student.vu.nl
Зорница Белчева	zorribelcheva@gmail.com или belcheva@strw.leidenuniv.nl
Димитър Томов	tomov.email@gmail.com или dimitar.tomov@student.manchester.ac.uk
Станислав Стоянов	stanislav.stoyanov12@gmail.com
Любомир Шойлев	luboshoilev@gmail.com