

Небесните планове

Пенчо Маркишки

В Института по астрономия на БАН също са постъпвали запитвания от представители на управата на различни градове в страната, от културни дейци и учители, по повод предполагаема прилика в разположението на местни археологически обекти с фигурите на някои съзвездия. За да се

потвърди или отхвърли едно такова съответствие е нужен анализ на базата на фотографии и карти от въпросния район. За да бъде по-реалистичен този анализ обаче, трябва да се имат предвид някои основни принципи, без познаването на които лесно можем да бъдем подведени в нашите размишления. Днес подобна задача е по-лесна, защото можем да проведем симулации на вида на звезд-

Често се изказват предположения, че в различни части на света и дори в някои райони от нашата страна съществуват древни археологически обекти – гробници, светилища, могили и др., чието разположение е планирано от техните строители да съответства на конфигурацията на звездите от някое съзвездие. Макар че такива становища се посрещат скептично и в повечето случаи – напълно основателно, много професионалисти и любители астрономи, както и археолози от цял свят, продължават да анализират планове с разположението на такива обекти, сравнявайки ги внимателно с картите на звездното небе.

ното небе за минали епохи с помощта на специализиран софтуер. Резултати от такива симулации са представени в тази статия. При тях са използвани математически модели за ефемеридите на телата от Слънчевата система, разработени в Лабораторията за реактивно движение

JPL на NASA. По-точно, използваните модели са JPL DE404 – за ефемеридите в интервала от 3000 г. пр. Хр. до 3000 г. сл.Хр., и моделът JPL DE431 – за ефемеридите в по-широкия интервал от 13 201 г. пр. Хр. до 17 191 г. сл.Хр. При симулации за минали и бъдещи епохи софтуерът взема предвид ефекта от прецесионното движение на земната ос, както и ъгловите премествания на звездите по

небето поради техните собствени движения в космическото пространство. По-долу ще изброим най-важните принципи, към които трябва да се придържаме при нашите анализи, като заедно с това ще разгледаме бавните промени във вида на звездното небе, настъпващи в течение на хилядолетия.

1. За да имаме максимално реалистичен подход е препоръчително преди всичко да проверим дали разположението на разглежданите археологически обекти не е обусловено от съвсем обективни локални причини – наличие или липса на удобен за строителство терен, на строителен материал в близост, на преминаващи реки и други особености на терена. Най-вероятно именно такива причини са били определящи за избора, а не някакъв стремеж за пресъздаване на небесна фигура върху земната повърхност. Знае се например, че тракийските светилища често са в близост до скални феномени или до друг тип природни забележителности. Изглежда, че близостта на последните е била предпочитана, вероятно по религиозни причини.

2. Ако все пак приемем, че древните археологически обекти в дадена местност, или скалните ямки, издълбани в района на някои светилища, действително са разположени по подобие на звездите от определено съзвездие, то не можем да разчитаме, че фигурата, обрисувана от тях, е ориентирана правилно по посоките на света. Да си представим, че искаме да нарисуваме фигурата на съзвездието Орион по време на неговата кулминация над южния хоризонт. За максимално удобство сме обърнати на юг и чертаем върху лист хартия, лежащ на маса пред нас. На небето Орион е с „глава на север“, но ако нанесем фигурата му върху хартията, реално тя ще се окаже ориентирана с „глава на юг“, просто за-



Пенчо Маркишки е роден през 1970 г. в гр. Шумен. Интересът му към астрономията датира от ранните му ученически години. През 1985 г. започва да се занимава с фотография и астрофотография. По-късно конструира първите си стационарни и преносими инструменти за фотографски астрономически наблюдения. Автор е на много публикации в наши и чужди научнопопулярни издания, посветени на оптиката, астрономията и астрофотографията. От 2008 г. работи като оптик в Института по астрономия с Национална астрономическа обсерватория при БАН и в катедра „Астрономия“ на СУ „Св. Климент Охридски“.

щото така е най-удобно да я очертаем. По същата причина можем да очакваме обратна ориентация на фигурите на съзвездията, пресъздадени върху земята чрез даден тип археологически обекти. Затова при проверка за евентуално подобие трябва да завъртаме бавно едната от двете карти – плана с разположението на обектите или звездната карта.

3. Ако се касае за конфигурации от могили, не е сигурно дали днес всички от тях са запазени. В хода на земеделските дейности в даден район някои от могилите може да са били многократно

разоравани – до заличаване. Възможно е също местното население да е добиvalo пръст от тях, която обикновено е по-пречистена от камъни в сравнение с почвата наоколо. Ерозията и евентуални строителни дейности също може да са причини за заличаването на някои от тях.

4. Обратно на горното – ако приемем, че в древността някой народ е издигал могили според възвишения принцип „както на небето – така и на земята“, то по-късни строители може също да са издигали могили – например надгробни, без изобщо да се съобразяват с някакъв план.

5. Не бива да търсим абсолютно точно съвпадение в разположението на разглежданите гревни обекти с конфигурацията на звездите от гаген район на небето. Различни особености на терена може да са били причина някои от обектите да се построят в непълно съответствие.

6. Трябва да потърсим информация от историята и митологията на гревните народи, населявали съответния регион, която може би ще ни посочи религиозен или друг мотив за съставянето на такъв строителен план. Не би било добре ако вярваме неоснователно в теория за съответствието на някакви археологически обекти с определено съзвездие, просто защото сме чули, че някой твърди това! Малката вероятност да сме прави намалява още повече, ако коментираното съзвездие е някое от слабите такива на звездното небе. Като пример ще посочим съмнителната, но доста тиражирана версия за разположението на храмовете в Ангкор Ват, Камбоджа, в съответствие със звездите от съзвездието Дракон. Става дума за слабо съзвездие, чиято фигура дори днес се представя по различни начини в

звездните карти и в компютърните планетариуми. Не са известни убедителни религиозни мотиви, които биха могли да накарат гревните кхмери да планират храмовия си комплекс през XII в. точно според слабите звезди на Дракон. По-добре би било да потърсим прилика с някое ярко емблематично съзвездие – Орион, Голяма мечка или други подобни. Например доста по-вероятна изглежда теорията за съответствието в разположението на трите големи пирамиди в Гиза, Египет, с трите звезди от „пояса“ на Орион. Има писмени сведения, според които египтяните са отъждествявали антропоморфната фигура на съзвездието Орион с бог Озирис, а звездата Сириус – с неговата съпруга Изига. Това наистина би могло да бъде религиозен мотив за съставяне на грандиозен строителен план, но дори и тази информация не ни позволява да бъдем абсолютно убедени в достоверността на тази теза. Изглежда, че никога няма да имаме достатъчно основания, за да считаме една подобна теория за категорично потвърдена.

7. Опасенията, че преди няколко хиляди години видът на съзвездиата може да е бил много по-различен, в повечето случаи са неоснователни. Собствените движения на звездите в космическото пространство обикновено не водят до толкова бърза и съществена промяна на фигурите на съзвездиата, като се вижда и от приложените карти.

Все пак има няколко изключения – някои от най-ярките и близки до нас звезди, като Сириус (α от съзвездието Голямо куче) и Арктур (α от съзвездието Воловар) имат по-бързи ъглови премествания по небето, което наистина води до по-големи изменения във фигурите на съответните съзвездия за период например 10 000 години.



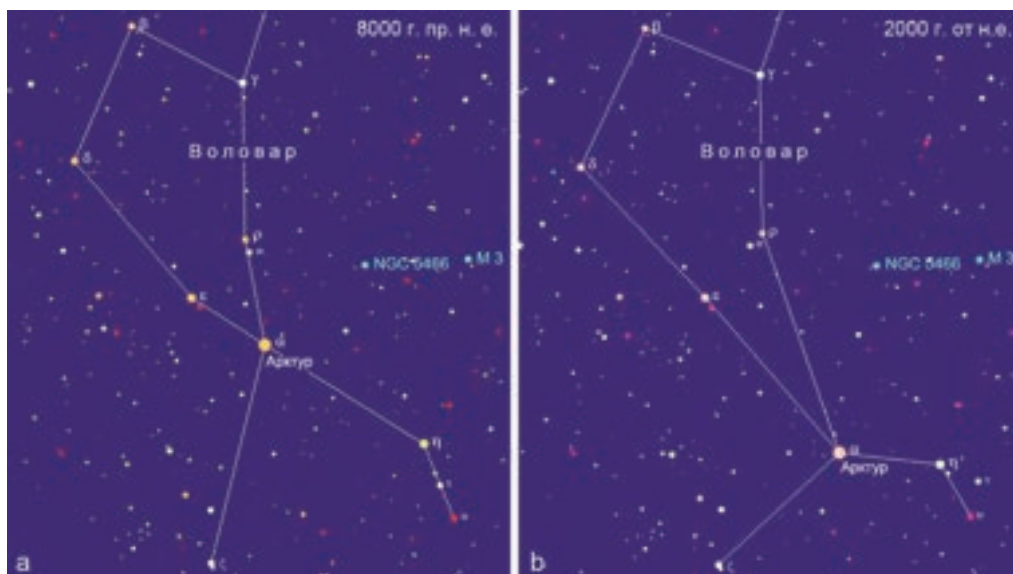
Отместванията на най-бляскавите звезди в съвездието Голяма мечка за време 10 000 години – от 8000 BC (Пр.Хр.) до наше време (2000 AD – Сл.Хр.). Наложени са две карти – за началото и за края на посочения период, които са съвместени по двете галактики M101 и M106. Като много отдалечени обекти, тези галактики не са се отместили забележимо за този период. За разлика от тях обаче звездите имат по-високи ъглови скорости в различни посоки. Все пак за 10 000 години фигурата на Голяма мечка не се е променила съществено



Изменения във фигурата на съвездието Голямо куче за период от 10 000 години: а) в година 8000 BC; б) в наше време (2000 AD). Веднага се забелязва отместването на най-ярката звезда α – Сириус



За да оценим по-добре преместванията на звездите за периода от 10 000 години, наслаждаваме две карти от района на съзвездие Голямо куче, генерирани съответно за години 8000 BC и 2000 AD. Съвместяваме картите по звездните купове M41, M46 и M47, които са достатъчно отдалечени обекти и за този период нямат забележимо преместване. Вече можем да видим, че звездата Сириус се е отместила на около $3^{\circ} 43'$ в указаната със стрелка посока. За разлика от нея, за същото време останалите звезди в Голямо куче почти не са си променили позициите. В съседното съзвездие Заек обаче се забелязва съществено отместване на звездите δ (с около $1^{\circ} 55'$) и γ (с около $1^{\circ} 18'$)



Изменения във фигурата на съзвездие Воловар за период 10 000 години: а) в година 8000 BC; б) в наше време (2000 AD). Забелязва се съществено отместване на звездата α – Арктур



След наслагване на две карти на района на Воловар, се вижда, че за време 10 000 години звездата Арктур се е отместила на близо $6^{\circ} 20'$ в указаната със стрелка посока. Други звезди с по-съществени видими премествания за същия период са η Воловар (с около 1°), τ Воловар (с около $1^{\circ} 21'$), γ Змия (с около $3^{\circ} 40'$), α Косите на Вероника (с около $1^{\circ} 15'$) и β от Косите на Вероника (с около $3^{\circ} 19'$). И тук двете карти са съвместени по много далечни обекти – галактичният куп Abell 2162 и кълбовидните звездни купове M3, M53, NGC5053 и NGC5466

8. Сега вече можем да коментираме един интересен въпрос: възможно ли е разположението на изследваните обекти (могили, светилища и др.) в даден район да отразява не днешния вид на някое съзвездие, а видът му от миналото? Нещо повече – дали би могло това да послужи за датироване на епохата, когато са били построени анализирания обекти? Тази идея е прекалено смела и госта нереалистична по ред причини, някои от които вече обсъдихме в точки 3 и 5.

9. Има нещо, което наистина се изменя значително на небето за период от няколко хиляди години. Тъй като земната ос прецесира с период приблизително 25 800 години, небесните полюси се движат бавно на фона на звездите, а с това ориентацията и височината на съзвездията при тяхната кулминация се променя, както и посоките към хоризон-

та (азимутите), от които те изгряват и залязват. На картите на стр. 46 и 47 е показана ориентацията и височината на съзвездие Орион по време на кулминацията му над южния хоризонт, в наше време (по-точно за година 2000 г. AD), преди 4000 години (за година 2000 BC) и преди 8000 години (за година 6000 BC). Вижда се, че освен лекото „завъртане“ на фигурите на съзвездията, се изменя и тяхното положение спрямо небесния екватор, т.е. екваториалните координати на звездите се променят значително.

Докато в далечното минало съзвездията в района на Орион са били под небесния екватор, то в срещуположната част на небесната сфера обратно – от географските ширини на днешна България са се виждали съзвездия, които сега са недостъпни или са видими само



Поради прецесията на земната ос, северният и южният небесен полюс NCP и SCP (North/South celestial poles) се движат на фона на съзвездията. Тук е показано движението на северния небесен полюс за период от 40 000 години (от година 16 000 BC до година 24 000 AD). Конусовидното движение на земната ос е с период близо 25 800 години, но освен него, наклонът на земната ос се променя с около 2° за период от около 41 700 години. В резултат кривата, по която се движи полюсът на фона на звездите, не е затворена



Кулминацията на съзвездие Орион на 1 януари 2000 AD около 23:20 EET, за наблюдател от София. Тогава северният небесен полюс бе на $44^\circ 09''$ от Полярната звезда в съзвездие Малка мечка. В наше време Орион е екваториално съзвездие – небесният екватор преминава над самия „пояс“ на човекоподобната му фигура. По време на кулминацията на Орион над южния хоризонт, неговата фигура изглежда наклонена леко наляво



Кулминацията на Орион в началото на година 2000 BC (около 21:10 EET) за наблюдател от района на днешна София. Тогава северният небесен полюс е бил на 4.5° от звездата α Дракон (Тубан). Пролетната равноденствена точка γ е била в съзвездието Бик, близо до границата му с Овен. Тогава почти цялата фигура на Орион е била под небесния екватор, а по време на нейната кулминация над южния хоризонт, тя е изглеждала наклонена леко надясно (за разлика от днес)



Кулминацията на Орион в началото на година 6000 BC (около 19:50 EET). Северният небесен полюс тогава е отстоял на $4^\circ 48'$ от звездата 44 I Воо (с блясък 4.8 mag) в северната част на съзвездието Воловар (извън тази карта). Пролетната равноденствена точка γ е била в съзвездието Близнаци. Тогава Орион е бил още по-ниско в южната небесна полусфера, а по време на кулминацията, фигурата му се е виждала ниско над южния хоризонт, наклонена надясно. Тогава съзвездия като Персей, Колар, Близнаци и Рак са били екваториални

отчасти. Следващата карта показва съзвездията Кентавър, Южен кръст и Вълк, които преди 3000 години (във времето на траките) са се виждали изцяло над южния хоризонт при тяхната кулминация, за наблюдател от района на днешна София.

Все пак променената височина на съзвездията при тяхната кулминация, леко изменената ориентация на фигурите им, както и променените посоки на техния изгрев и залез, не би следвало да имат голямо значение при анализа за евентуална прилика на някое от тях с разположението на гревни археологически обекти. Казаното в тази точка по-скоро трябва да ни подсети, че поне на теория можем да очакваме случаи,

при които дадена конфигурация от древни обекти би могла да съответства на някое от споменатите по-горе вече недостъпни или само отчасти видими за нас съзвездия.

10. Никога не можем да сме сигурни дали в дълбока древност по нашите земи са възприемали фигурите на съзвездията така, както са официално възприети днес. Наистина повечето от днешните съзвездия са гревни – вавилонски и гръцки, но дали те са били известни сред всички племена на траките в същия вид и под същите имена, няма как да знаем. Ако надникнем в българската народна астрономия (за съжаление – вече добре забравена), ще видим, че нашите предци са имали госта различни представи за



Вид на небето над южния хоризонт на 1 април 1000 BC около 23:00 EET, за наблюдател от района на днешна София. Северният небесен полюс тогава се е намирал на $1^{\circ} 00'$ от звездата HD113889 в съзвездието Малка мечка (с блясък 6.4 маг). Фигурите на съзвездията Южен кръст, Кентавър, Вълк и др. са били изцяло над математическия хоризонт по време на тяхната кулминация. По подобен начин небето е изглеждало в началото на януари около 05:00 ч., сутринта, в началото на февруари около 03:00 ч., в началото на март около 01:00 ч. и в началото на май около 21:00 ч. (т.е. за всеки следващ месец се изваждат по 2 часа)



Вид на небето над южния хоризонт на 1 юни 1000 ВС около 00:10 ЕЕТ, за наблюдател от района на днешна София. Съзвездия като Скорпион, Стрелец и Южна корона, които в наше време виждаме през лятото ниско над южния хоризонт, тогава са кулминирали доста по-високо и са се наблюдавали по-удобно. Заради прецесията на земната ос пролетната равноденствена точка тогава е била в съзвездието Овен, докато днес тя е в Риби. Небето е изглеждало в показания тук вид в началото на април около 04:10 ч., в началото на май около 02:10 ч. и в началото на юли около 22:10 ч

небето и тяхното въображение е рисувало сред звездите съвсем груби фигури, свързани с бита и митологията на старите българи. Вероятно това е станало през средните векове. Например в района на съзвездията Орион, Голямо и Малко куче, нашият народ е виждал цял митологичен комплекс от тематично свързани малки съзвездия, наречен „Ралица“. Този комплекс е включвал фигури, като „Ралото“ – обрисувано от трите звезди на „пояса“ на Орион, от слабите звезди около мъглявината М42 и от звездата κ – лявото „коляно“ на Орион; „Остенът“ (или „Копралята“) – звездите β (Ригел) и η Орион; „Воловете“ – звездите α (Бетелгейзе) и γ (Белатрикс), т.е. „рамената“ на Орион; „Орачът“ – звездата Сириус, α от съзвездието Голямо куче, и „Кучето на орача“ – звездата Процион, α

от съзвездието Малко куче. Примерът показва, че „Ралицата“ е обхващала район от небето, простиращ се доста извън границите на съзвездието Орион.

По подобен начин въображението на древните народи по нашите земи би могло да е обрисувало съвсем различни фигури, нямащи нищо общо с възприетите днес. Това усложнява задачата, тъй като разположението на древните археологически обекти би могло да е по подобие на фигура на вече несъществуващо древно съзвездие, което е обединявало две или повече от утвърдените днес съзвездия. Принципно е възможно и обратното – гадана конфигурация от обекти да отразява само част от някое популярно днес съзвездие.

11. Накрая нека да обърнем внимание и на още една особеност – между древно



Митологичният комплекс „Ралица“ според българската народна астрономия – пример за различна интерпретация на района около съвездието Орион

ните археологически обекти по никакъв начин не са загатнати свързващи линии, подобни на очертаваните днес в звездните карти между звездите на съвездиите. Без такива линии ние изобщо не можем да си представим фигурите

на съвездиите. От друга страна липсата на такива линии може да ни спести объркване, защото ако те бяха явни и представяха фигури на вече несъществуващи съвездия, това би ни озадачило допълнително. ■

Нови данни за най-дълбоководните риби в света



Дълбоководна риба от рода Pseudoliparis, заснета от подводен робот на дълбочина от 7500 до 8200 м. в Izu-Ogasawara Trench

В началото на април авторитетното списание Scientific American съобщи любопитната новина, че в една тихоокеанска падина близо до бреговете на Япония, на дълбочина 8336 м., е открита и заснета странна риба, която всъщност е рекордьор сред рибите по дълбочина на намиране. Предишният рекорд за най-дълбоко живееща риба е регистриран през 2017 г., когато подобен екземпляр бил открит в известната Марианска падина в Тихия океан на дълбочина 8178 м. Новата находка е от дълбоката падина Izu-Ogasawara Trench, недалече от бреговете на Япония, а температурата тук била малко по-висока от тази в Марианската падина – + 1.7°C.

Според ихтиолозите от изследователския екип новооткритият вид риба, както и този, открит по-рано в Марианската падина, е от семейството на т.н. риби охлюв (сем. Liparidae) и принадлежи по-точно към род Pseudoliparis. Семейството е представено в Световния океан от над 400 вида от около 30 различни рода. Дълбоководните представители обаче са главно от родовете Liparis и Pseudoliparis. Те се характеризират със сравнително гребни размери,

относително голяма глава, силно развити гръдни перки, заострен опашен край, малки очи и някои зоолози ги сравняват по форма с попови лъжички. Средните размери са само около 5 – 10 см., рядко достигат 70 – 80 см., а най-егрите екземпляри тежат до 11 кг.

Дълбоководните представители на рибите охлюв от рода Pseudoliparis представляват значителен интерес за учените поради редица специфични особености, които притежават. В техните клетки са открити специални телца, наречени осмолити, които се предполага, че позволяват на животните да живеят в условията на огромното налягане в дълбоките зони. А налягането на дълбочина около 8000 м. дълбочина е 800 пъти по-голямо от това на повърхността на морето! Благоприятен фактор, обясняващ присъствието на намерените екземпляри в Izu-Ogasawara Trench, според изследователите, е малко по-високата температура на водата в нея в сравнение с Марианската падина, където тя е около нулата и осмолитите в клетките на животните се разпадали. С помощта на специални подводни камери са установени и някои видове ракообразни, определени като амфиноди, с които дълбоководните риби се хранят.

В заключение изследователите на японската дълбоководна падина считат, че всяка подобна дълбока падина има и своя собствена фауна, представена както от дълбоководни риби, така и от съпътстваща безгръбначна фауна (червеи, мекотели, ракообразни и др.). „Един път приспособили се да живеят в една морска падина, дълбоководните риби охлюв не могат да се декомпресират и да преминат от една в друга падина“ заключават учените, участвали в това интересно океанско изследване. Дали това наистина е така се очаква да покажат бъдещите изследвания и на другите загадъчни морски дълбоководни падини в Световния океан?

По Scientific American