

10 заповеди на съвременната астрофизика

С. Попов¹

Въпреки разпространеното мнение, училищното преподаване на астрономия в СССР не бе на висота. Официално предметът фигурираше в учебния план, но всъщност астрономия се преподаваше далеч не във всяко училище. Често, дори ако уроците се провеждаха, учителите ги използваха за допълнителни занимания по своите профилни предмети (най-вече – физика). И само в единични случаи преподаването бе достатъчно качествено, за да успее да формира у учениците адекватна картина за света. Освен това, през последните десетилетия астрофизиката е една от най-бурно развиващите се науки, т.е. знанията по астрофизика, които възрастните са получили в училище преди 30–40 години, са съществено остарели. Ще добавим още, че днес в училище астрономия почти няма. Като резултат от това голяма част от хората имат твърде смътни представи за това, как е устроен светът в мащаб, по-голям от орбитите на планетите в Слънчевата система.

При това положение ми се струва, че би било разумно да се направи “Много кратък курс по астрономия”. С други думи, да се подберат ключови факти, формиращи основите на съвременната астрономическа картина на света. Разбира се, различни специалисти биха подбрали набори от основни понятия и явления, които се различават малко. Но, ако се появят няколко хубави версии, това е и добре. Важно е, всичко да може да се изложи в рамките на една лекция или да се помести в една неголяма статия. А по нататък тези, на които им е интересно, биха могли да разширят и задълбочат знанията си.

Аз си поставих задача да направя набор от най-важните понятия и факти по астрофизика, който да може да се помести на една стандартна страница формат А4 (около 3000 знака, заедно с интервалите). Разбира се, при това се предполага, че човек знае, че Земята обикаля около Слънцето, разбира причините за затъмненията и смяната на сезоните. С други думи, в списъка не влизат съвсем “детски” факти.

Практиката показва, че всичко, което попадна в списъка, може да се изложи примерно в едночасова лекция (или за два училищни часа, включително въпроси и отговори). Безспорно, за час–час и половина е невъзможно да се формира трайна картина за устройството на света. Първата крачка обаче трябва да се направи и тук може да помогне такъв “крупномащабен етюд”, който обхваща всички основни моменти, разкриващи базисните свойства в строежа на Вселената.

1. Слънцето е обикновена звезда (една от примерно 200–400 милиарда), намираща се към края на нашата Галактика – система от звезди и техните останки, междузвезден газ, прах и тъмно вещество. Разстоянията между звездите в Галактиката обикновено са от по няколко светлинни години.

2. Слънчевата система се простира зад орбитата на Плутон и свършва там, където гравитационното влияние на Слънцето се изравнява с това на близките звезди.

3. В наши дни от междузвездния газ и прах продължават да се образуват звезди. По време на техния живот и след края му звездите изхвърлят в междузвездното пространство част от своето вещество, обогатено със

¹ Публикация в руския електронен вестник “Троицкий вариант” от 29. март, 2011 г.

синтезирани в тях елементи. По този начин днес химичният състав на Вселената се променя.

4. Слънцето еволюира. Неговата възраст възлиза на по-малко от 5 милиарда години. Примерно след 5 милиарда години ще се изчерпи водородът в ядрото му. Слънцето ще се превърне в червен гигант, а след това – в бяло джудже. В края на живота си масивните звезди избухват, оставяйки неутронна звезда или черна дупка.

5. Нашата Галактика е една от множество подобни системи. Във видимата част от Вселената има около 100 милиарда големи галактики. Около тях има неголеми спътници. Размерът на една галактика е около 100 000 светлинни години. До най-близката голяма галактика разстоянието е около 2,5 милиона светлинни години.

6. Планети съществуват не само около Слънцето, но и около други звезди – наричат се екзопланети. Планетните системи една с друга не си приличат. Днес са ни известни повече от 1000 екзопланети. Изглежда, че много звезди имат планети, но само малка част от тях може би е пригодна за живот.

7. Познатият ни свят има крайна възраст – малко по-малко от 14 милиарда години. В началото материята е била в много плътно и горещо състояние. Не съществували частиците, които изграждат обикновеното вещество (протони, неутрони, електрони). Вселената се разширява, еволюира. При разширението от началното плътно и горещо състояние Вселената изстивала, плътността ѝ намалявала и се появили обикновените частици. След това възникнали звездите, галактиките.

8. Поради крайната стойност на скоростта на светлината и крайната възраст на наблюдаемата Вселена, за наблюдение ни е достъпна само крайна област от пространството, но физичният свят не свършва на нейната граница. Отново поради крайната скорост на светлината, ние виждаме далечните обекти такива, каквито са били в далечното минало.

9. Голямата част от химичните елементи, които срещаме в живота (и от които сме изградени), са възникнали в звездите в течение на техния живот в резултат от термоядрени реакции, или в последните стадии от живота на масивните звезди – при избухванията на свръхновите. Преди образуването на звездите обикновеното вещество съществувало предимно във вид на водород (най-разпространения елемент) и хелий.

10. Приносът на обикновеното вещество към общата плътност на Вселената възлиза на едва няколко процента. Около четвърт от плътността на Вселената се дължи на тъмното вещество. То се състои от частици, които слабо взаимодействат помежду си и с обикновеното вещество. За сега ние наблюдаваме само гравитационното влияние на тъмното вещество. Около 70 % от плътността на Вселената се дължат на тъмната енергия. Тя е причина разширяването на Вселената да става все по-бързо. Природата на тъмната енергия е неизвестна.