

1.

КАК ДА ИЗГРАДИМ ВСЕЛЕНА

Колкото и усилено да се опитваме, никога няма да можем да разберем колко мъничък е, колко скромно място заема в пространството един протон. Просто е твърде малък.

Протонът е безкрайно малка част от атома. Протоните са толкова мънички, че в точката на буквата „i“ може да се съдържат около 500 000 000 000 от тях. Това е доста повече от броя секунди, съдържащи се в половин милион години. Така че, може да се каже, че протоните са изключително микроскопични.

Сега да си представим, ако можем (а вие сигурно не можете), как този протон се свива до милиардна част от нормалния си размер в толкова малък обем спрямо него, че един нормален протон ще изглежда огромен. Да поставим в този мъничък, мъничък обем около пет грама материя. Отлично. Готови сме да сложим началото на вселена.

Предполагам, разбира се, че желаем да изградим инфлационна (раздуваща се) вселена. Ако вместо това предпочитаме да изградим една по-старомодна, стандартна вселена от типа на тази след Големия взрив, ще са ни нужни допълнителни материали. Всъщност, ще е нужно да съберем всичко, което е в наличност – до последната прашичка и частица материя, които се намират между тук и крайната част на сътворението – и да го вмъкнем в място, което е толкова безкрайно малко и компактно, че въобще няма размери. Това е познато като сингуларност.

И в двата случая трябва да сме готови за наистина голям взрив. Естествено, ще искаме да се оттеглим на безопасно място, за да

наблюдаваме зрелището. За съжаление, няма къде да се оттеглим, защото извън сингуларността няма *нищо* и *никъде*. Когато вселената започне да се разширява, тя ще се разпростира, за да запълни една по-голяма пустота. Единственото пространство, което съществува, е това, което тя създава, докато се развива.

Естествено е, но не погрешно да си представяме сингуларността като един вид бременна точка, висяща в тъмна, безкрайна пустота. Обаче няма пространство, няма тъмнина. Сингуларността няма „около“ около нея. Няма пространство, което да заеме, няма място, където да бъде. Дори не можем да попитаме откога е там – дали скоро се е появила, като една добра идея, или е била там винаги, тихо чакаща подходящия момент. Времето не съществува. Няма минало, от което да се появи.

И така, от нищото започва нашата вселена.

В един-единствен ослепяващ импулс, в един момент на величие, твърде бърз и експанзивен, каквито и думи да използваме, сингуларността приема божествени измерения, пространство извън всякаква представа. През първата, изпълнена с жизненост секунда (секунда, на която много космолози ще посветят кариерата си, разделяйки я все по-fino и по-fino), е създадена гравитацията и други сили, които управляват физиката. За по-малко от минута вселената се разпростира на милиони милиарди километри и бързо нараства. Сега има много топлина – десет милиарда градуса – достатъчно, за да започнат ядрените реакции, които създават по-леките елементи – главно водород и хелий, с примес (около един атом на сто милиона) на литий. За три минути 98% от цялата материя, която съществува или някога ще съществува, е била произведена. Вече имаме вселена. Тя е удивително място, предлагащо най-чудесни и приятни възможности, а също и красиво. И всичко това е станало приблизително за време, колкото да се направи един сандвич.

Кога се е случил този момент е въпрос на дебат. Космолозите отдавна спорят дали моментът на Сътворението е бил преди 10 милиарда години или преди двойно повече време, или е бил някъде по средата. Консенсусът изглежда, че се е насочил към числото около 13,7 милиарда години, но се знае, че тези неща трудно се определят, както ще видим по-нататък. Всичко, което наистина може да се каже, е, че в някакъв неопределен период в много далечното минало поради

незнайни причини е дошъл моментът, известен на науката като $t=0$. Оттогава ние сме на път.

Разбира се, има много неща, които не знаем, и много от нещата, които мислим, че знаем, не сме знаели, или пък сме мислели, че знаем отдавна. Идеята съществува от 20-те години на XX век, когато Жорж Льометр, белгийски свещеник и учен, за първи път опитва да я предложи, но всъщност тя не става преобладаващо схващане в космологията до средата на 60-те години, когато двама млади радиоастрономи случайно правят едно изключително откритие.

Имената им са Арно Пензиас и Робърт Уилсън. През 1965 г. те опитвали да използват една голяма съобщителна антена, притежание на лабораториите Бел в Холмдел, Ню Джърси, но имали проблем с наличието на неспиращ фонов шум – едно постоянно свистене, което правело невъзможно да се извършва експериментална работа. Шумът бил неотслабващ и нефокусиран. Идвал от всяка точка на небето, ден и нощ, през всички сезони. Цяла година младите астрономи правели всичко, което било по силите им, за да открият и елиминират шума. Тествали всяка електрическа система. Направили наново прибори, проверили електрически вериги, размествали жици, почиствали щепсели. Качили се в чинията, като поставили и облепили с лепенка всяка спойка и нит. Отново се качили в чинията с метли и твърди четки, и внимателно я почистили от това, което по-късно в един труд посочили като „бял диелектричен материал“ или птичи тор, както е по-известно. Нищо от това, което опитали, не довело до резултат.

Без те да знаят, само на 50 километра от тях – в Принстънския университет, екип от учени начело с Робърт Дике работел върху откриването именно на това, което те толкова усилено се опитвали да премахнат. Изследователите от Принстън следвали идеята, която била лансирана през 40-те години от родения в Русия астрофизик Джордж Гамов, че ако се търси достатъчно навътре в пространството, ще се намери някакво космическо фоново лъчение, остатък от Големия взрив. Гамов изчислил, че преминавайки през огромната шир на космоса, лъчението ще достигне Земята във формата на микровълни. В един по-скорошен труд той дори посочва инструмент, който би могъл да се използва за целта: антената на Бел в Холмдел. За съжаление, нито Пензиас, нито Уилсън, нито пък някой от екипа на Принстън не бил прочел труда на Гамов.

Шумът, който Пензиас и Уилсън чували, бил, разбира се, шумът, който Гамов постулирал. Били открили края на вселената или поне на видимата ѝ част, на разстояние 150 милиарда трилиона километра. Те „виждали“ първите фотони – най-древната светлина във вселената, въпреки че времето и разстоянието са ги превърнали в микровълни, точно както Гамов предсказал. В книгата си *Инфлационната вселена* Алън Гът предлага аналогия, която спомага да се види това откритие в перспектива. Ако възнамерявате да надникнете в дълбините на вселената, като че ли гледате надолу от стотния етаж на Емпайър Стейт Билдинг (като стотният етаж представлява сегашният момент, а нивото на улицата е моментът на Големия взрив), по времето на откритието на Уилсън и Пензиас най-далечните галактики, които някой някога е засякъл, са били на около шейсетия етаж, а най-далечните неща – квазарите – на двайсетия. Откритието на Пензиас и Уилсън избутали нашето познание на видимата вселена докъм 1 см от тротоара.

Все още неосъзнаващи какво причинява шума, Уилсън и Пензиас телефонирали на Дике в Принстън и му описали проблема си с надеждата, че може да предложи разрешението му. Дике веднага схванал какво били открили двамата млади хора. „Е, момчета, конкуренцията току-що ни е изпреварила“, казал той на колегите си, затваряйки телефона.

Скоро след това *Астрофизикъл Джърнъл* публикува две статии: една от Пензиас и Уилсън, описваща свистенето, другата от екипа на Дике, обясняваща същността му. Въпреки че Пензиас и Уилсън не са търсели космическо фоново лъчение, не са знаели какво представлява то, когато са го открили, и не са го описали или обяснили в никаква студия, те спечелват Нобеловата награда по физика за 1978 г. Изследователите от Принстън получават само съчувствие. Според Денис Овърбай в *Самотни души в космоса* нито Пензиас, нито Уилсън са разбирали като цяло значението на това, което са открили, докато не прочитат за него в *Ню Йорк Таймс*.

Между другото, смущение от космическо фоново лъчение е нещо, което всички сме изпитвали. Нагласете телевизора си на канал, който той не приема, и около 1% от трепкащата картина, която се вижда, се обяснява с тази древна останка от Големия взрив. Следващия път,

когато се оплаквате, че не дават нищо по телевизията, помнете, че вие винаги можете да гледате раждането на вселената.

* * *

Въпреки че всеки го нарича Големия взрив, много книги ни предупреждават да не го схващаме като експлозия в традиционния смисъл. Това по-скоро е било огромно внезапно разширяване. Така че, какво го е причинило?

Една от теориите е, че вероятно това особено явление (наричано научно сингуларност) е останка от по-ранна загинала вселена – така че ние сме само една от вечния цикъл на разширяващи се и загиващи вселени – като мех на кислороден болничен апарат. Други отдават Големия взрив на това, което наричат „фалшив вакуум“ или „скаларно поле“, или „вакуумна енергия“ – във всеки случай някакво качество или нещо, което е породило нестабилност в нищото, което е съществувало. Изглежда невъзможно, че може да се получи нещо от нищо, но фактът, че някога не е имало нищо, а сега имаме вселена, е явно доказателство, че може. Вероятно нашата вселена е просто част от много по-големи вселени, някои в различни измерения, а големи взривове стават непрекъснато и навсякъде. Или пък може би пространството и времето са имали съвсем други форми преди Големия взрив – форми, твърде чужди за нас, за да си ги представим – и Големият взрив представлява някакъв вид преходна фаза, при която вселената е преминала от форма, която не разбираме, във форма, която почти разбираме. „Това много се доближава до религиозните въпроси“, казва пред *Ню Йорк Таймс* през 2001 г. д-р Андрей Линде, космолог в Станфорд.

Теорията за Големия взрив не е за самия взрив, а за това, какво е станало след него. Има се предвид не много дълго време след това. Като правят много изчисления и наблюдават внимателно какво става в ускорителите за елементарни частици, учените смятат, че могат да видят назад до 10^{-43} секунди след момента на сътворението, когато вселената е била все още толкова малка, че е щял да ви бъде нужен микроскоп, за да я видите. Не трябва да ни става лошо всеки път, когато срещнем необикновено число, но може би си струва от време на време да си поразмърдаме мозъка върху някое от тези числа, за

