

## Уникалната Вселена Ли Смолин<sup>1</sup>

Преди тридесетина години повечето физици не биха гледали на разговор за други вселени като част от науката. Голямата част от изследванията в теоретичната физика и космологията бяха свързани с наблюдаеми явления в нашата Вселена и повечето статии и семинари бяха върху експериментални резултати. Оттогава насам обаче настъпи постепенна промяна, по време на която първо стана приемливо да се работи върху теории, които описват не само нашата Вселена, но и други възможни вселени, вселени с по-малко или с повече измерения, или вселени с различни видове частици и сили. През последните пет години ние отидохме още по-далеч от теориите за нашата Вселена, тъй като тези други светове от логически възможни се превърнаха до хипотетично актуални. Днес е нещо обикновено да се говори за мултивърс<sup>2</sup> – квантовата космология приема за даденост, че видимата Вселена, която наблюдаваме около нас, е само една от огромния или безкраен брой вселени.

Допускането на мултивърс често върви ръка за ръка с едно метафизично предположение, отнасящо се до природата на времето. Много специалисти по квантова космология привеждат доводи в полза на твърдението, че времето не е фундаментално, а приблизително и допълнително появяващо се понятие. Ако това е вярно, тогава ние имаме представа за време в една безвременна вселена по причини, подобни на тези, поради които, въпреки че живеем в една квантова вселена, се подчиняваме на законите на класическата физика: ние сме съставени от много голям брой фундаментални частици и възникващите статистически правила определят много от това, което научаваме от опита.

По-нататък, комбинацията от допускането за мултивърс и на допускането за безвремие ефективно ни води до една статична мета-вселена. Даже ако нашата собствена Вселена еволюира във времето, на едно по-дълбоко равнище тя е част от един безвременен, вечен ансамбъл от вселени.

Основанията за подобни заключения са солидни и, подобно на много други в областта на квантовата космология, аз също ги изследвах. През последните пет години обаче започнах да вярвам, че тези изводи са дълбоко неверни. В сътрудничество с бразилския философ Р. М. Унгер се опитахме да разберем източника на проблемите и развихме една алтернативна представа за времето и закона в космологичен мащаб. Причините да направим това се крият отчасти в интереса към въпроса, дали тези теории са проверяеми чрез възможни експерименти, отчасти на съвременните резултати от опитите да се осъществи безвременният подход и отчасти на философски съображения.

### Проблемът с безвременния мултивърс

В един свят без време, в който нашата Вселена е просто една от многото в еднаква степен реални вселени, законите на физиката трябва да са много различни от онези, които повечето физици могат въобще да си представят. Това е така, защото законите на физиката не могат вече да се извлекат от това, което наблюдаваме в нашата собствена Вселена, тъй като те трябва да важат в цялата огромна съвкупност от

<sup>1</sup> Превод от публикацията на PhysicsWorld от 2. юни 2009 г. Авторът работи в институт по теоретична физика във Ватерло, Канада. (Бел. прев.)

<sup>2</sup> Английският термин за Вселена – universe (юнивърс) съдържа представката uni, която предполага единственост. Ето защо е естествено за множеството от вселени да се използва терминът *multiverse*. За съжаление, на български няма подходяща трансформация на нашия термин “вселена”, която да изразява множественост. Поради тази причина използваме английския термин, изписан на кирилица – мултивърс. Остава, разбира се, проблемът относно рода на съществуващото. Приехме, че подобно на космос, и то е от мъжки род. (Бел. прев.)

вселени. Тогава един фундаментален закон не може вече да забрани нещо, случващо се в нашата Вселена, вместо това той дава само разпределение на вероятностите за наличие на различни свойства в ансамбъла от вселени.

За да разберем защо, е полезно да направим разлика между понятието фундаментален закон и един ефективен закон. Постулира се, че един фундаментален закон е в сила “мета-универсално” от първите принципи и трябва да бъде единствен по рода си. Теорията на струните, например, е един опит за откриване на подобни фундаментални природни закони. В другата крайност са ефективните закони, управляващи експериментите в мащабите, които наблюдаваме пряко в нашата Вселена, като се започне от нищожните мащаби, изучавани в експериментите на Големия адронен колайдер, и се стигне до мащабите, изучавани при наблюденията на космическото микровълново лъчение. Ние можем да наблюдаваме само ефективните закони, но ние вярваме във възможността да ги изведем от фундаменталните закони – в противния случай последните нямат връзка с това, което наблюдаваме. Въпросът е дали тази непряка връзка осигурява достатъчна основа за опитна проверка на фундаменталните закони, така че те да са с практическо значение за нашето научно разбиране за света.

За съжаление, изглежда, че ако теорията на струните или друга подобна теория, е вярна, тогава фундаменталната теория фактически не предсказва какви са ефективните природни закони. Вместо това тя води до появата на огромно разнообразие в ландшафта от възможни ефективни закони – едно понятие, което въведох в моята книга *Life of the Cosmos* (терминът ландшафт трябваше да напомня за смисъла, в който се употребява в биологията). В този случай ние трябва да направим хипотеза за това, как отделните ефективни закони, които описват нашата Вселена са избрани от огромния списък с възможности, позволени от фундаменталната теория. Това е една от основните подбуди за предположенията относно мултивърси.

Предлагат се няколко идеи относно начина на избор на ефективните закони на нашата Вселена измежду по-голямата съвкупност от възможности. Една от сериозно изследваните възможности е, че законите в ансамбъла от вселени са разпределени по един ефективно случаен процес. Един пример е вечната инфлация. При този сценарий процесът, който води до създаване на ансамбъла, протича при енергии от такива високи мащаби, че в тях се губят всички процеси, до които ние имаме експериментален достъп. Резултатът е, че една подобна на нашата вселена, населена от структури, които зависят от физиката при много по-ниски енергии, е много нетипична в множеството от вселени. Тогава остава да зависи от антропния принцип да се подберат онези много малко на брой подходящи за възникване на живот вселени, които се срещат извънредно рядко в целия ансамбъл. При това положение не е изненадващо, че щом характеристиките на ансамбъла може да бъдат постулирани произволно и не могат да бъдат предмет на опитна проверка, в резултат ние не можем да правим точни и недвусмислени предсказания относно каквото и да било наблюдение в нашата вселена.

Един алтернативен подход, който води до най-малко няколко допускащи подправяне предсказания, е космологичият естествен подбор, който въведох през 1992 г. Той се основава на един космологичен сценарий, който е конструиран като аналог на биологията на популациите. Вселените се раждат от “удари” дълбоко вътре в черните дупки, които заменят техните сингулярности, където според хипотезите свършва времето, с нови разширяващи се вселени. Това води до предсказанието, че типична вселена е онази, в която параметрите са такива, че увеличават в максимална степен появата на черни дупки. Действително, съществуват данни, че това е вярно за законите, които управляват нашата Вселена. И нещо по-важно – в тази теория се предполага, че нашата Вселена е типичен представител на ансамбъла, което води до няколко наистина

проверяеми предсказания, всяко от които се потвърждава след първоначалното му публикуване. Такова е например предсказанието, че горната граница за масата на стабилните неутронни звезди е около 1,6 слънчеви маси.

Контрастът между тези две мултивърсни теории води до въпроса: защо теорията, основана на естествения подбор, е в състояние да прави предсказания, а тази, основана на случайното възникване на вселени – не е? Този въпрос помага да разберем защо реалността на времето е необходима за разбиране на избора на физичните закони.

Очевидно е, че сценарият, в който една популация от вселени еволюира, а не е просто случайно безвременно разпределение, изисква една представа за време, която е реална на равнище над това на отделните вселени. Но, за да разберем несъстоятелността на безвременната картина, трябва да слезем по-дълбоко, към основите на квантовата теория. Например, ако времето не съществува, и без предположението, че всичко, което съществува, е само единствената вселена, която наблюдаваме, е трудно да се придаде смисъл на твърдения относно вероятности, свързани с онова, което наблюдаваме в нашата вселена. Доколкото квантовата механика е вероятностна теория, ние попадаме в затруднение, опитвайки да я приложим в област, в която е безсмислено да се говори за вероятности. Някои автори опитаха да се захванат с този въпрос, предлагайки *ad hoc* мерки за извеждане на предсказания от ансамбъл от мултивърси. Поне до днес, нито едно не изглежда да е потвърдено от нещо друго, освен да възпроизведе онова, което наблюдаваме.

Един свързан резултат е възстановяването на класическите пространство и време, описвани от общата теория на относителността, като част от ефективната теория. Те трябва да следват от фундаменталната квантова теория по същия начин, по който класическата представа за частица, присъстваща на определено място и движеща се по определена траектория следва от квантовата механика. Това не е тривиално, защото понятията за квантови пространство–време, които възникват в квантовата теория на гравитацията, са много различни.

За сега подходите към квантовата гравитация, които предполагат, че времето и пространството са следствия, не могат да възпроизведат това пространство–време, което познаваме. От друга страна два подхода, които предполагат, че времето е фундаментално, а не следствие, успяват, поне до някъде, да опишат как би могло да възникне пространство–времето. Най-развит от тях е подходът на *причинно-динамичните триангулации*, който има впечатляващи резултати, показващи възникването на класическото пространство–време. Един по-съвременен поход, *квантовите графити*, също дава предварителни указания за възникването на пространството при предположение, че времето съществува. Нещо повече, фундаменталното време е необходимо за придаване смисъл на вероятността и за описание на еволюцията на ефективните закони, което приближава до по-ранния резултат.

Тези резултати бяха първите указания, които ме накараха да разглеждам идеята, че би трябвало да съществува фундаментално глобално понятие за време във всеки напълно последователен подход към квантовата гравитация, който може да възстанови общата теория на относителността в апроксимацията, в която вселената е голяма. Тази хипотеза получава подкрепа от скорошните резултати в областта на *унимодулярната гравитация*, която според твърденията на няколко автори решава стария проблем за космологичната константа – нещо, което е необходимо, за да може да се появи голямо класическо пространство–време. Онова, което е важно в случая, както отбелязват физиците Р. Соркин, У. Унрух и др., е, че този подход описва еволюцията в едно глобално време, свързано с пространствено–времевия обем в миналото.

### Какво е космологичен закон?

За да разберем разликата между двете парадигми – за възникващо време и за фундаментално време, трябва да осъзнаем колко много е еволюирала исторически нашата обикновена представа за физичен закон от нашия опит при наблюденията в лабораториите. По определение, в лабораторията ние не изследваме цялата вселена. Ние изследваме малка подсистема на вселената, която в някакво оправдано приближение, може да се разглежда като изолирана (като се изключат измервателните инструменти, които използваме при наблюденията). Когато правим това, ние използваме възможността да приготвяме тази затворена система многократно, по различно време и на различни места, с едни и същи елементи и в различни конфигурации. Ние извеждаме физичните закони от онова, което е общо в голям брой експерименти и изследваме различията, когато началните условия са различни. Това ни дава възможност да правим ясна разлика между закони и начални условия. Законите са едни и същи, поне в пространствени и времеви мащаби, по-големи от мащабите на нашите опити.

Това положение е почти същото за повечето астрономически наблюдения. Ние не можем да правим звезди и галактики във всяко желано от нас състояние, но ние можем да наблюдаваме огромен брой от тях и можем да ги разглеждаме като приблизително изолирани. Следователно в астрономията ние също имаме основания да различаваме закони от начални условия.

Разделянето на законите от началните условия при научното обяснение води до едно от най-универсалните и мощни физични понятия – понятието за *конфигурационно пространство*. Това е пространството на всички възможни конфигурации, или състояния на системата. В класическата и в квантовата физика ние предполагахме, че това пространство съществува *a priori* и извън времето и, че то може да бъде изследвано независимо от законите за движение. Тези закони определят правилата за еволюиране във времето на точката, която описва началните условия в конфигурационното пространство. Ние наричаме това *Нютонова схема за обяснение*.

Нютоновата схема е основа за претенцията, че времето не е фундаментално в космологията. От тази гледна точка времето е само параметър върху траекторията в конфигурационното пространство, а не вътрешно присъща част на физичния закон. Настоящият момент, времето, което ние познаваме от опита, няма място в това описание. Философът, който не вярва в течението на времето, сочи траекторията в конфигурационното пространство и казва, че единственото нещо, което е реално, е, че цялата история на вселената съществува в безвремие – което в общата теория на относителността са нарича картина на “блокова вселена” (“block universe”). Много физици и философи се поддават на изкушението да вярват в картината на “блоковата вселена”. За тях нашата представа за течението на времето е просто една илюзия.

Този аргумент е погрешен по две причини. Първо, той не доказва, че времето не е фундаментално. Когато наблюдаваме едно движение, ние регистрираме серия от измервания на положението на системата. Тях може да нанесем графично в конфигурационното пространство и да получим крива, която представя запис на движението. Тази графика е извън времето, защото тя представя запис на минало движение, което, разбира се, повече не се изменя. Съответствието е между един математически обект, който е статичен, и серия от записи на наблюдения, които също са статични. От факта, че можем да установим съответствие между един математически обект и запис на едно извършено вече движение, не следва, че истинското движение, което се изследва с наблюденията, е извън времето. Нито следва, че на реалната еволюция във времето на реалния свят съществува пълно съответствие с математичен обект, който е извън времето. Да приемем като факт това по-нататъшно отношение представлява чиста метафизична фантазия, която не следва от никъде в науката (виж по-долу “Четвъртият принцип: математика и Платонизъм”).

### Нови принципи

Вторият неуспех на аргументите за това, че времето не е фундаментално, е свързан с неяснотата доколко Нютоновата схема е приложима за мащабите на вселената като цяло. Почти всички работи в класическата и в квантовата космология предполагат, че това е възможно. Но при наличието на срещаните трудности, аз мисля, че по-вероятно е отговорът да бъде отрицателен.

Една причина за подозрението, че Нютоновата схема е неприложима в космологията е, че експерименталният контекст, който придава смисъл на делението на причините на закони и начални условия, тук напълно отсъства. Няма възможност да приготвим вселена в различни начални условия и няма начин да установим чрез наблюдения всички начални условия. Всеки наблюдател, намиращ се вътре във вселената, може да види само част от някоя повърхност на начални условия. По такъв начин самото понятие начални условия е просто нереализуемо в космологията. Ако съществува само една вселена, няма причина за деление на закони и начални условия, тъй като ние търсим закон, които да обясни само една история на една вселена.

Същото важи и за конфигурационното пространство на космоса. Вселената се случва веднъж, тогава какъв е смисълът на всички състояния, които съществуват в пространството на състоянията, но никога не се реализират в историята на вселената? Понятието “квантово състояние на вселената” е фикция, откъсната от всичко, което може да бъде приготвено или измерено практически. Тези разглеждани показват, че понятията за конфигурационно пространство и за пространство на състоянията съответстват на измервания и приготвления, които операционално могат да се осъществят само за случая на малки подсистеми на вселената. Тези понятия – или поне тяхната операционална основа – престават да служат, когато опитаме да ги приложим за цялата вселена.

От тази гледна точка спорът за времето изглежда различно. Времето в Нютоновата схема е параметър, използван за различаване на точките от траекторията, описваща еволюцията на системата в конфигурационното пространство. Когато системата е малка и изолирана, този времеви параметър е свързан с показанията на часовника на стената на лабораторията, което не е свойство на системата. Когато опитаме да приложим това понятие към вселената като цяло, времеви параметър трябва да изчезне. Някои опитват да правят извода, че това означава, че в космологични мащаби самото време не съществува, но това е погрешно заключение. Онова, което изчезва е не времето, а часовникът извън системата – който би се оказал един абсурден обект, тъй като сега система е цялата вселена.

Наистина, би могло придържането към Нютоновата схема, когато тя не притежава операционално значение, да ни доведе до приемане на сценария за мултивърс на сериозно. Ако нашата научна методология има смисъл само, когато е приложена към подсистеми на една по-голяма вселена, тогава е съблазнително да реагираме на проблемите, възникващи при безкритичното ѝ прилагане към цялата вселена, като постулираме, че нашата вселена е фактически подсистема на един още по-голям мултивърс. Така ние опитваме да правим физика както са ни учили, но това е капан, тъй като за осъществяването му трябва да използваме структури, които нямат операционално значение. Според нас е по-добре да разглеждаме Нютоновата схема като неприложима в космологията и за потърсим друга представа за закон, която има смисъл, когато се прилага за нашата цяла, но единствена вселена.

Но щом веднъж приемем, че разграничаването между закони и начални условия няма смисъл в космологичен аспект, това веднага ни изправя пред няколко загадки, възникващи от разпространяването на Нютоновата парадигма върху космологията. Какво е началното квантово състояние на вселената? Как да го интерпретираме? Как дефинираме вероятности в квантовата космология? Как правим физика, щом времето е изчезнало?

### **Физичният закон в една единствена, свързана с времето вселена?**

Изоставяйки Нютоновата схема за космологията и освобождавайки се от представата за мултивърс, ние вече нямаме каквато и да е причина да подозираме, че времето е само една илюзия. Това накара Унгер и мен да разгледаме изводите от една философия на природата, основана на различна съвкупност от принципи.

**1. Съществува само една вселена. Не съществуват други, както и каквото и да било, изоморфно на нея.** Това логически означава, че няма други вселени, нито копия на нашата вселена, нито вътре, нито извън нея. Първото е невъзможно, тъй като не може една подсистема да моделира точно по-голямата система, от която е част, докато второто е невъзможно, понеже единствената вселена е по дефиниция всичко, което съществува. Този принцип отхвърля представата за математичен обект, изоморфен в каквото и да било аспект на историята на цялата вселена, представа, която е по-скоро метафизична, отколкото научна.

**2. Всичко, което съществува, съществува в даден момент, който е от една поредица моменти. Всичко, което е истина, е истина за настоящия момент.**

Това означава, че времето не само е реално, но също така, че всичко друго, което е реално е ситуирано във времето. Нищо не съществува в безвремие.

**3. Всичко реално в даден момент е процес от верига, водеща до следващия или бъдещите моменти. Тогава всичко, което е вярно, е детайл на процес в този процес, причиняващ или предполагащ бъдещи моменти.**

Третият принцип включва представата, че времето представлява един аспект на причинните връзки. Причина за това твърдение е, че всичко, съществуващо в даден момент, без да предизвика или предпостави един аспект на състоянието в бъдещ момент, би изчезнало в следващия момент. За нещата, които остават, трябва да мислим като за процеси, водещи до нови свързани процеси. Един атом в даден момент е процес, водещ до различен или променен атом в следващия момент.

Тази алтернативна метафизична рамка води до определени заключения относно природата на физичните закони. Доколкото нищо не е вярно или реално извън времето, няма възможност да се говори за вечни закони. Законите са закономерности, които ние откриваме да важат за много дълги отрязъци от време, но няма причина те да бъдат валидни извън времето – наистина, няма начин да се придаде смисъл на тази представа. Това отваря вратата за възможността законите да еволюират във времето, което е една идея, издигната откак големият американски логик Чарлз Сандерс Пайерс написа през 1891 г., че “Да се предполага съществуването на универсални природни закони, които може да бъдат схванати от съзнанието и въпреки това нямащи основание за техните специални форми, но стоящи необясними и ирационални, е трудно защитима позиция. Еднаквостите са точно онзи вид факти, за които следва да се държи сметка. Законът е тъкмо нещото, което се нуждае от аргументиране. Сега единственият възможен начин за обясняване на природните закони, и за еднаквостите въобще, е да се допусне, че те са резултат от еволюция.”

От тази гледна точка идеята за излизане извън обсега на нашия обвързан с времето опит с цел да открием истини, които са валидни извън времето, изглежда като нереализуема фантазия. Когато науката успява, ние не правим нищо от този вид; това, което ние физиците наистина правим, е да откриваме закони, които са валидни във вселената, в която преживяваме във времето. Това, аз бих твърдял, би трябвало да е достатъчно; всичко извън него е повече религиозен порив към трансценденталност, отколкото наука.

И така, какво е физика без ясно разграничение между закони и начални условия, и следователно, без представа, че има конфигурационно пространство, което съществува извън времето? Ние не знаем пълния отговор на този въпрос, но разполагаме с няколко наблюдения.

Първо, отказвайки се в космологията от Нютоновата схема, ние имаме много по-малко причини да разглеждаме нашата Вселена като една от много други

съществуващи вселени. Наистина, ние бихме могли да се освободим от представата за огромния брой други възможни вселени, които по някакъв начин никога не са се осъществили. Вместо това може да си изградим представата за закон, който е приложим само в единствената вселена, която действително съществува. Ние нямаме повече основания да подозираме, че времето е просто една илюзия, защото, както бе подчертано по-горе, основният физичен аргумент за разглеждане на времето като възникващо, а не като фундаментално, следва от погрешното прилагане на Нютоновата схема към Вселената като цяло.

Тъй като ние правим опит да осъществим тези принципи, ние търсим една представа за закон, който не може да се приложи към една въображаема вселена от мултивърса, и който не може да си представяме, че бездейства извън времето, изчакайки да се появи вселената, която може да управлява. Щом приемем, че Вселената се случва само веднъж, ние трябва да си опитаем да си представим нов вид закон, който е приложим само в този единствен времеви интервал. Не е необходимо – и не би трябвало – такъв закон да има какъвто и да е смисъл, в който той съществува извън времето. Нито би могло той да се схваща като нещо отделно от вселената, която описва. Той действително би могъл да бъде закон, който еволюира с времето; т.е. закон, в който отслабва разграничението между описанието в даден момент на историята на вселената и изложението на принципите, които определят тази история.

Ако сега доминиращата парадигма за безвременен мултивърс е вярна, тогава ние приближаваме края на един процес, който ще елиминира реалността на времето и ще го замени с един неясен тип на “съществуване” в рамките на един вечен, замръзнал свят, състоящ се от огромен брой възможности. От друга страна, ако принципите, които предлагаме с Унгер, са по-близо до истината, тогава ние сме в началото на едно приключение в науката, при което трябва да преосмислим представата за закон, приложим към отделна вселена, която се случва само веднъж. И в двата случая ние ще приключим, разбирайки нашата Вселена с много различни и по-необичайни от преди термини.

Но наистина ли ние си представяме, че завършването на започнатата от Айнщайн революция е възможно без да се откажем от някои от нашите удобни вярвания за сметка на смущаващи и почти немислими нови идеи? На това равнище ние правим наука не за себе си, а за бъдещите поколения, които ще живеят удобно в концептуални светове, към които в най-добрия случай ние можем само грубо да се насочим.

### **Бегъл поглед: Срецу безвременния мултивърс**

- Мнозина космолози днес вярват, че ние живеем в един безвременен мултивърс – една вселена, в която нашата е само една от ансамбъла вселени, и където времето не съществува.
- Безвременният мултивърс обаче ни изправя пред редица проблеми. Нашите физични закони вече не могат да се извлекат от опита и не е ясно каква е връзката между фундаменталните и ефективните закони.
- По-нататък, теориите, които не постулират фундаменталността на времето като свойство, не могат да възпроизведат пространство–времето, към което сме привикнали.
- Много от тези загадки може да се решат, ако приемем различна съвкупност от принципи, които постулират, че съществува само една Вселена и че времето е фундаментално свойство на природата. Този сценарий отваря също така възможността физичните закони да еволюират във времето.

#### **Четвъртият принцип: математика и платонизъм**

Вярващите във вечни истини често сочат математиката като модел на област с истини, съществуващи извън времето. Според така наречения възглед на Платон за математиката математическите обекти (нещата, за които се отнасят математическите теореми – например числа, сфери, равнини, криви и т.н.) съществуват в една отделна област от действителността, която е безвременна. Математиците изследват тази област със своя разум и откриват истини, които съществуват извън времето, по същия начин, по който ние откриваме физичните закони чрез опита. Но математиката е не само вътрешно непротиворечива, тя също така играе централна роля при формулиране на фундаменталните физични закони, което веднъж Нобеловият лауреат по физика Юджин Уигнър нарече “прекомерен успех на математиката във физиката”.

Един начин да се обясни този успех в рамките на доминиращата парадигма за безвременен мултивърс е да се предположи, че физичната действителност е математическа, т.е., че ние съществуваме в безвременния свят на Платон. Космологът Макс Тегмарк нарича това хипотеза за математическата вселена. Един малко по-малко провокиращ подход е да се постулира, че щом законите на физиката могат да се представят математически, извън времето е не само тяхната същностна истинност, но в света на Платон съществува един математически обект, едно решение на уравненията на окончателната теория, което е “изоморфно” във всяко отношение на историята на вселената. С други думи, всяка отнасяща се до вселената истина може да се изобрази в една теорема, важаща за съответния математически обект.

Ако нищо не съществува или е истина извън времето, тогава всичко това е погрешно. В този случай обаче, ако математиката не е описание на една различна, безвременна област на действителността, тогава какво е? За какво са математическите теореми, ако числата и кривите не съществуват извън нашия свят? Това ни доведе с Унгер до един нов възглед за математиката, който може да бъде сумиран в един четвърти принцип.

#### **4. Математиката се извежда от опита като обобщение на наблюдаваните закономерности, когато времето и спецификите са отстранени.**

Разгледайте една игра, например шаха. Тя е създадена в определен момент, преди който няма основание да се говори за каквито и да е истини относно шаха. Но щом шахът е създаден, един дълъг списък от факти става очевиден. Те стават доказуеми чрез правилата за игра и с пълно право може да се нарекат теореми на шаха. Тези факти са обективни, понеже всеки две разумни същества, които разсъждават логично, изхождайки от едни и същи правила, ще достигнат до същите заключения относно това, дали една предложена теорема е вярна или не е.

Сега платонистът би казал, че шахът винаги е съществувал в едно безременно и безкрайно пространство на игрите, които може да се опишат математически. Вярвайки в това, ние не постигаме нищо, освен емоцията, че правим нещо възвишено. Нещо повече, ясно е, че губим много, например ние трябва да обясним как става така, че като едни крайни, поставени във времето създания, можем да получим познание за тази безвременна област. Смятаме за много по-просто да мислим, че в момента на измислянето на играта, като следствие от нейното откриване, една голяма съвкупност от факти става обективно доказуема. Ние не сме принудени да мислим за тях като за вечно съществуващи истини, които внезапно стават възможни за откриване. Вместо това ние можем да кажем, че те са обективни факти, които са извикани към съществуване от откриването на играта шах. Нашата гледна точка е, че математиката може да се третира по същия начин, даже ако нейните обекти, такива като числа и геометрия са внушени от нашите най-фундаментални наблюдения в природата. От това, че е създадена и зависима от откритията на жив разум в процеса на изучаване на



единствената, съществуваща във времето вселена, математиката не става по-малко обективна, полезна или истинна.

**Повече литература по тезата: *Против безвременния мултивърс***

R. Bousso, B. Freivogel and I.-S. Yang 2008 Boltzmann babies in the proper time measure  
*Phys. Rev. D* **77** 103514

R. Loll 2008 The emergence of spacetime or quantum gravity on your desktop Class.  
*Quantum Grav.* **25** 114006

F. Markopoulou 2008 Space does not exist, so time can  
[www.fqxi.org/community/essay/winners/2008.1](http://www.fqxi.org/community/essay/winners/2008.1)

L. Smolin 2000 The present moment in quantum cosmology: challenges to the arguments for the elimination of time

*Time and the Instant* (ed) R. Durie (Manchester, Clinamen Press)

L. Smolin 2006 The status of cosmological natural selection arXiv:hep-th/0612185

R. M. Unger 2007 *The Self Awakened: Pragmatism Unbound* (Harvard University)