

Пътешествия във времето (Едно интервю с Мичио Каку¹)

С. А.: Как се променят с годините възгледите относно пътешествия във времето?

М. К.: Ако вие сте сериозен физик и преди десетина години започнете да говорите за пътешествия във времето, щяхте да бъдете подиграван във физичната общност. Хората щяха да се кикотят зад гърба ви, научната ви кариера щеше да бъде разрушена, никой не би ви поддържал. През последното десетилетие има видима промяна в научното отношение към пътешествията във времето и аз се постарях да отразя този факт в моята книга Хиперпространство. По-рано физиците имаха задължението да докажат, че пътешествията във времето са възможни. Днес задължението им е да докажат, че съществува закон, който забранява пътешествия във времето.

С. А.: Кога учените за пръв път започнаха да мислят сериозно за пътуване във времето?

М. К.: През 1949 г. в Принстън колега на Айнщайн бе Курт Гьодел, един от най-великите логици на последното хилядолетие. Гьодел намери решение на общата теория на относителността на Айнщайн, в което Вселената се върти. Ако пътувате с космически кораб из въртяща се Вселена, вие бихте могли да се върнете на мястото на старта преди да сте го напуснали. Айнщайн е бил много обезпокоен от това. Течението на времето, както учи Нютон, е еднопосочно и равномерно; то не мени посоката си, винаги тече с една и съща скорост и носи всичко по своя път. Айнщайн казва: “Не толкова строго! Реката на времето криволичи, ускорява се и се забавя около големите звезди и галактики.” Новото, което Гьодел показва през 1949 г. бе, че реката на времето може да има водовъртежи. Те се наричат “затворени времеподобни криви”. В своите мемоари Айнщайн казва да, това са решения на уравненията, но ние можем да ги изоставим от физични съображения: Вселената се разширява, тя не се върти. Тогава учените погледнаха назад към предишни решения на уравненията на Айнщайн и откриха, че има и други решения, които също позволяват пътешествия във времето. През 1937 г. У. Дж. Ван Стокум разглежда един безкрайно дълъг въртящ се цилиндър и по-късно се оказа, че ако вие го обикаляте е възможно да се върнете преди да сте тръгнали. През 1963 г. математикът Рой Кер откри, че една въртяща се черна дупка колапсира не в точка, а в пръстен. Ако вие паднете през пръстена, вие бихте могли да свиее назад във времето или може би в друга вселена. Математиците наричат подобни пространства многосвързани, а физиците – дупки на червеи. В края на 80-те години Кип Торн и колегите му в Калтех намериха друг клас решения на уравненията на Айнщайн, за които са възможни такива машини на времето. Подобно на асансьор, свързващ успоредни вселени, тези решения притежават бутон “нагоре” и бутон “надолу”. При определени условия вие можете да преминете през тях лесно, като на кино. Вие можете да погледнете в тях като в огледало и след това да се върнете.

С. А.: От къде в този случай биха могли да се появят дупките на червеите?

М. К.: Ние бихме могли да получим дупка на червей, извличайки я от вакуума, тъй като те са навсякъде. Ние мислим, че на много малки разстояния,

¹ Мичио Каку е физик – теоретик, специалист по теория на струните, който работи в Университета на Ню Йорк. Тук поместваме съкратен превод на негово интервю пред Scientific American.com, публикувано през ноември 2003 г. (Заглавието е наше.)

10^{-33} cm, пространство-времето е подобно на пяна. Доминиращите структури при тези квантови разстояния вероятно са дупките на червеи, малки мехурчета, вселени, които се раждат и след това изчезват. Ако вие бихте могли да влияете на тази т. нар. квантова пяна, тогава вие бихте могли да преминете през едно от тези мехурчета. В своето първоначално предложение за машина на времето Кип Торн казва, че може би ние ще получим дупка на червей като грабнем едно от тези мехурчета, раздуем го и го стабилизираме с отрицателна енергия.

С. А.: Отрицателна енергия?

М. К.: Отрицателната енергия е енергията под нивото на вакуума, нивото на неподвижното нищо. Нека например имаме две незаредени успоредни плочи. Ние казваме, че тяхното енергетично ниво е нула, защото нищо не се движи. Но ако вие наистина пресметнете това ниво с помощта на квантовата теория на полето, където се отчита наличието на “виртуални частици”, ще установите, че тези частици пораждат налягане, което е по-голямо извън плочите, отколкото между тях. Следователно плочите ще колапсират. Но в началото плочите бяха в състояние с нулева енергия – следователно след като те колапсират, те преминават в състояние с по-ниска енергия. Това явление се нарича ефект на Казимир². То е незначително, за да бъде констатирано се изисква сложна лабораторна екипировка. Но то съществува. Това не е фантастика. Ние сме виждали отрицателна енергия в лабораторията.

С. А.: Каква частица истина има в идеята да “се изпратят по факса” частици в миналото?

М. К.: През последното десетилетие бе направен значителен прогрес в нещо, наречено квантово телепортиране. Това вече не е научна фантастика. Сега, за да бъдем достоверни, трябва да кажем, че не става дума за изпращане на човек през пространството и времето. Ние говорим за изпращане на отделни фотони през пространството. След няколко десетилетия може би ще сме в състояние да телепортираме първия вирус, ако вирусът се състои от само няколко хиляди молекули. Но днес това е границата на нашите възможности. И ние можем да телепортираме неща в пространството, не и във времето. Но представата за “предаване по факса” на вещество не е напълно изключена – и тук има частица истина.

С. А.: В книгата Timeline героите пътуват назад до 1357 г. във Франция, защото се оказва, че дупката на червея води тъкмо там. Те имат шест часа, за да се върнат, но техните шест часа в миналото са синхронизирани с настоящето. Доколко правдоподобно е това?

М. К.: Зависи. Съществуват различни проекти за машини на времето. Дупката на червеите във вакуума би могла да ни свърже по случаен начин с произволна точка от пространство-времето, тъй че другият ѝ край може да се окаже Бог знае къде. По-вероятно е да ни свърже с точка от Вселената в един минал момент, отколкото с настоящия момент. И ако краищата на дупката на червея са неподвижни един спрямо друг, времето ще тече с еднаква скорост във всеки от тях.

С. А.: Доколко реалистично би било да се построи някоя от тези машини на времето?

М. К.: Всъщност енергиите, за които говорим, са енергиите на звездите. За да започне използване на отрицателната енергия за отваряне врати към миналото е необходима цивилизация, далеч по напреднала, невероятно по-

² За ефекта на Казимир вж. статията на ... “...” в сп. Физика, кн. ..., 200? г.

напреднала от нашата. Но ако вие можете да получите големи количества отрицателна енергия – и това е голямото “ако” – тогава бихте могли да построите машина на времето, която очевидно удовлетворява уравнението на Айнщайн и може би законите на квантовата теория. На вас ще ви бъде необходима теорията на струните, за да контролирате разходимостите, т. е. да сте сигурни, че градушката от гравитони няма да ви изпържи, когато отваряте или затваряте машината. Някои циници казват, че квантовите ефекти дори може да взривят машината. Но от този момент вече трудността на доказателството се измести: скептиците по отношение на пътешествията във времето трябва да доказват тяхната невъзможност. И до сега усилията им се провалят.

С. А.: Не би ли довело пътешествието във времето до парадокси?

М. К.: Съществуват около четири или пет основни класа парадокси. Най-известният от тях се нарича “парадокс на дядото”. Той се получава, когато вие се върнете назад във времето и убиете родителите си преди да сте родени. Ако вие убиете родителите си преди да сте родени, как бихте могли да се родите и да убиете родителите си преди да се родите? В това отношение съществуват две школи. Първата е руската школа. Игор Новиков е известен космолог от университета в Копенхаген. Той предполага, че при връщане назад във времето свободната воля по някакъв начин е ограничена. Има нещо, което ви предпазва да убиете родителите си преди да сте родени. Или, да предположим, че вие се върнете във времената, когато силите на кралица Елизабет разбиват испанската армада. И да предположим, че вие предоставите на испанците една подводница, въоръжена с картечници. При това положение, разбира се, вие изменяте историята на човечеството и днес ние всички бихме говорили на испански. Новиков казва, че това е невъзможно, защото когато вие се върнете назад във времето, нещо ви пречи да дадете на испанците подводница. Е, добре, според мен в бъдеще напредналите цивилизации ще бъдат в състояние чрез машина на времето да изпратят в миналото на испанците подводница и тъй като тя представлява нежива материя, никакви ограничения на свободната воля няма да ѝ попречат да промени миналото. Ето защо аз се съмнявам в интерпретацията на Новиков. Просто твърде трудно е да се приеме, че законите на Вселената заговорничат само и само, за да предотвратят парадоксите.

С. А.: Тогава какво е решението на парадокса?

М. К.: Аз предпочитам интерпретацията на “много светове”. Квантовата физика описва една частица чрез вероятностна вълнова функция така, че положението на частицата е неопределено дотогава, докато вълновата функция не “колапсира” и частицата заеме дадено, макар и случайно определено положение. Теорията на много светове казва просто, че може би вълновата функция никога не колапсира. Може би вълната само се раздваива всеки път, когато срещне препятствие. Така и времето постоянно се разделя, тъй като вълната непрекъснато се разделя. Оказва се просто, че ние се намираме върху една нишка от тази вълна. И имаме илюзията, че сме единствените. Намиращите се върху друга нишка мислят, че те са единствената вселена. В действителност ничия функция не е колапсирала. В сценариите за пътешествия във времето вие просто преминавате от една нишка върху съседната, от една времева линия върху друга. И те двете ужасно си приличат. Ако теорията за много светове е вярна, това означава, че ако вие се върнете назад във времето и убиете родителите си преди да сте родени, те са родители на някой друг. Линията на времето се е разклонила. Вашите родители ви раждат във вашата

вселена, върху вашата линия на времето. Така че ако възприемете теорията за многото светове, няма парадокси, а само различни линии на времето.

С. А.: Какъв смисъл има физиците да разсъждават за машини на времето?

М. К.: Във физиката ние имаме теорема, че ако нещо не е забранено, то рано или късно се случва. Така, когато ние постулираме, че разполагаме с теория на всичко, това означава, че трябва да можем да отговорим на всички въпроси "как". Трябва да отговорим от къде се взема Вселената, от къде се взема Големият взрив, какво представлява сингулярността на една черна дупка? И тук ние срещаме тази огромна празнина, свързана с въпроса за причинността: за сега всички опити да се създаде една хипотеза за "защита за хронологията", която предпазва от пътешествия във времето, пропадат. Следователно в действителност ние не знаем законите достатъчно добре. Очудващото е, че всеки път, когато погледнем пресмятанията и опитаем да докажем или да опровергаем възможността за пътешествия във времето, винаги опираме до границите на теорията на Айнщайн, където трябва да доминират квантовите ефекти. Това показва, че за да решите този въпрос, вие наистина се нуждаете от теория на всичко. И единственият кандидат за такава е теорията на струните. Ето защо ние трябва да изследваме тези неща, дори да не сме в състояние да я изградим и за хилядолетие.

С. А.: А за сега дава ли теорията на струните нещо за изясняване на тези въпроси?

М. К.: Не. Теорията на струните ви дава трилиони решения. Всяко решение е добре определено решение на уравненията на Айнщайн и на квантовата теория. Така в теорията на струните съществува и многовариантност – множество възможни вселени, вероятно съществуващи едновременно. В същото време теорията на струните е съвместима и с копенхагенската интерпретация (една алтернатива на многото светове). Така че теорията на струните не отхвърля нито една интерпретация. Що се отнася до мен, аз вярвам, че именно теорията на струните ще покаже дали теорията за множеството светове е вярна или не. И изглежда, че теорията на струните клони към идеята за многовариантност.

С. А.: Тогава какъв е Вашият отговор на въпроса защо до сега не сме видели нито един турист във времето?

М. К.: Ако вие вървите по пътя и видите един мравуняк, ще се наведете ли до мравките и ще им кажете ли "Аз ви нося дрънкулки: нося ви ядрена енергия, давам ви ДНК-технологии." ? Отговорът е не и най-вероятно е даже вие да ги настъпите. Разстоянието между мравките и нас, казано научнообразно, е сравнимо с разстоянието между нас и една цивилизация, овладяла мащабите на Планковата енергия, която е необходима за експериментиране на много малки разстояния и за управляване на машини на времето. Ние проявяваме арогантност и семовлюбеност като вярваме, че представителите на една висша цивилизация ще се интересуват от нас достатъчно много, за да искат да ни посетят и да ни предоставят технологии. Най-вероятно тях въобще не ги е грижа за нас. Искам да отбележа обаче, че ако един ден някой почука на вратата ви и каже, че е вашата пра-, пра-, пра, пра-, правнучка, която е решила да ви посети в миналото, не ѝ затръшвайте вратата. Защото кой знае? Може би те имат достъп до машина на времето?

С. А.: Какво мислите за влиянието на научната фантастика върху физиката?

М. К.: Исторически погледнато, учените се притесняват от научната фантастика; те биха желали да се разграничат от нея колкото е възможно повече. Когато четете биографиите на големите учени, обаче, осъзнавате, че в детска възраст мнозина от тях са се увличали от научната фантастика. Аз тъкмо завършвам една биография на Айнщайн, озаглавена Космосът на Айнщайн и трябваше да погледна биографиите на много от големите учени. Бях шокиран като открих, например, че Едуин Хъбл като младеж е четял Жул Верн. И той е бил вдъхновен от представата за излизане в космоса, представата за пътуване до Луната и други подобни неща. Това детско увлечение е било толкова голямо, че той загърбва обещаващата адвокатска кариера, за да стане астроном. Ето защо мисля, че въпреки притеснението си да го признаят, като деца мнозина от физиците са повлияни от Жул Верн и дори от Звездно преселение. Мисля, че тук няма нищо, заради което да се срамуваме. Това е една от причините, поради които трябва да гледаме на научната фантастика сериозно. Другата причина обаче е необходимостта да се борим с научното невежество на обществото. Аз мисля, че всяко нещо, което спомага за възприемане дори и на зрънце наука, въпреки че може да е преувеличено и хиперболизирано от Холивуд, е стъпка напред. Ние в нашата кула от слонова кост трябва да осъзнаем, че в края на краищата трябва да си заслужим обета. Прекратяването на финансирането на проекта за суперускорител бе сигнал за пробуждане на всички учени от областта на физиката на високите енергии. Мисля, че за нещастие ние, учените, се провалихме в опита си да ангажираме обществото. Мисля също така, че това има отрицателни последици.

С. А.: Как така?

М. К.: Вижте например Джордж Гамов, който днес е признат за един от великите космолози на последното столетие. Според мен той не получи Нобелова награда, понеже хората не го възприемаха сериозно. Той пишеше книжки за деца. Неговите колеги публично твърдяха, че писането на детски книги за науката има неблагоприятно отражение върху научната му репутация. Затова хората не го възприеха сериозно, когато той и колегите му предположиха, че в космоса трябва да съществува реликтовото лъчение, което е едно от най-големите открития на физиката на 20-тия век. Когато преди години Карл Сейган занимаваше обществеността, на него му бе отказан достъп до Националната академия на науките. В разискванията по въпроса стана ясно, че мнозина от учените не могат да го възприемат сериозно, защото те го виждаха по телевизията: колко сериозно можете да се отнасяте към някого, когато виждате на телевизионния екран? По телевизията вие гледате актьори. Ето защо аз мисля, че това имаше отрицателен ефект върху научната му кариера.

С. А.: Изглежда обаче, че нещата в това отношение са се променили?

М. К.: Видимата промяна настъпи, когато Стивън Хокинг написа книгата Кратка история на времето. Той е сериозен космолог, който намери време да напише сериозна книга за широката публика и тази книга бе измежду бестселърите за всички времена. Мисля, че именно това направи възможно повече учени да се ангажират с научно-популярна дейност и стана възможно учени със сериозна репутация да пишат книги за науката, без да страдат така, както пострада преди десетилетия Гамов.

С. А.: Това има ли някакво отношение към Вашата радиопрограма и причината, заради която Вие се занимавате с подобна дейност?

М. К.: Да, аз обичам да се занимавам с научно-популяризаторска дейност, защото когато бях ученик мен ме вълнуваха всички тези въпроси за

антиматерия, за повечето измерения и за пътешествия във времето. Винаги, когато влизах в библиотеката, винаги, когато задавах на хората подобни въпроси, аз срещах странни погледи. Никой не можеше да ми отговори. Ето защо още като дете си казах, че когато стана физик-теоретик и се занимавам с изследователска работа, искам да мога да отговарям на децата, когато ми задават подобни въпроси.