Хорхе Чам и Даниъл Уайтсън

НЯМАМЕ НИКАКВА ПРЕДСТАВА

Пътеводител в непознатата Вселена

София, 2018

Преводът е направен по изданието:

JORGE CHAM AND DANIEL WHITESON
We Have No Idea

RIVERHEAD BOOKS
An imprint of Penguin Random House LLC

Всички права на български език запазени. Нито една част от тази книга не може да бъде възпроизвеждана или предавана под каквато и да е форма и по какъвто и да било начин без изричното съгласие на „Изток-Запад“.

Copyright © 2017 by Jorge Cham and Daniel Whiteson

© Милена Боринова, превод, 2018
© Издателство „Изток-Запад“, 2018

ISBN 978-619-01-0255-7

ХОРХЕ ЧАМ
и
ДАНИЪЛ УАЙТСЪН

НЯМАМЕ НИКАКВА ПРЕДСТАВА

Пътеводител в непознатата Вселена

превод от английски
Милена Боринова

ИЗТОК
ЗАПАД

На дъщеря ми Елинор.
– Хорхе Чам –

На моето семейство за подкрепата му
във всички глави от живота ми, дори и в онези,
които съдържат лоши шеги.
– Даниъл Уайтсън –

СЪДЪРЖАНИЕ

Въведение 7

1. От какво е направена Веленатa? 9
2. Какво представлява тъмната материя? 19
3. Какво представлява тъмната енергия? 35
4. Кой е най-основният елемент на материята? 53
5. Загадките на масата 71
6. Защо гравитацията е толкова различна от другите сили? 89
7. Какво представлява пространството? 107
8. Какво представлява времето? 129
9. Колко на брой са измеренията? 155
10. Можем ли да се движим по-бързо от светлината? 177
11. Кой изстрелва свръхбързи частици към земята? 205
12. Защо сме изградени от материя, а не от антиматерия? 223
13. Къде се дяна тринайсета глава? 247
14. Какво се е случило при Големия взрив? 249
15. Колко голяма е Вселената? 277
16. Съществува ли теория на всичко? 303
17. Сами ли сме във вселената? 335

Нещо като заключение 363

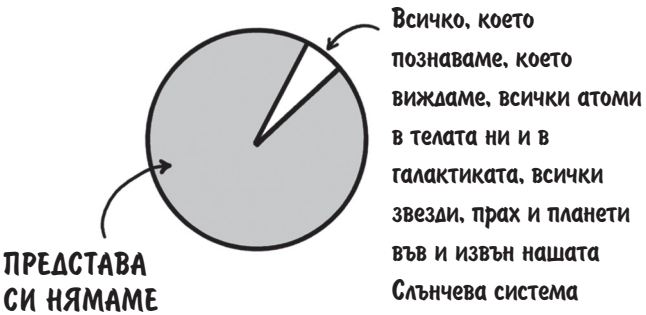
Благодарности 369

Библиография 371

Показалец 379

ВЪВЕДЕНИЕ

ВСЕЛЕНАТА, КАКВАТО Я ПОЗНАВАМЕ:



Искате да знаете как е започнала Вселената, от какво е изградена и как ще свърши тя? Да разберете откъде са се взели времето и пространството? Да научите дали сме сами във Вселената?

Лошо! Тази книга няма да ви даде ни един от тези отговори.

Вместо това тя е за всички онези неща, които *не* знаем за Вселената: всички големи въпроси, на които може би си мислите, че вече е отговорено, но всъщност не е.

Често чуваме новини за някое голямо откритие, което отговаря на някакъв дълбок въпрос за нашата Вселена. Колко хора обаче са чували за въпроса, преди да са научили отговора? И колко ли големи въпроси все още остават без отговор? Ето за това е тази книга – да ви запознае с отворените въпроси.

В следващите страници ще ви разкажем за най-големите нерешени въпроси за Вселената и за това, защо те все още са загадка за

нас. Към края вече ще имате по-дълбоко разбиране за това, колко абсурдно е да си въобразяваме, че имаме каквото и да било понятие за случващото се или за реалните механизми на Вселената. Хубавото е, че поне ще добиете представа защо нямаме никаква представа.

Целта на тази книга не е да ви накара да се почувствате потиснати заради онова, което не знаем, а да изпитате истинско вълнение заради огромните непознати територии, които остават за изследване. За всяка нерешена космическа загадка ще ви разкриваме какво биха могли да означават за хората вероятните ѝ отговори и какви изумителни изненади биха могли да се крият зад всяко неизвестно. Ще ви научим да гледате на света по друг начин – когато сме наясно с това, какво още не знаем, виждаме, че бъдещето все още е пълно със смайващи възможности.

И така, закопчайте коланите, разположете се удобно и се пригответе да се впуснем в дълбините на своето невежество, защото първата стъпка към всяко откритие е да узнаем какво не знаем. Предстои ни да поемем на пътешествие из най-големите загадки на Вселената.

1

ОТ КАКВО Е НАПРАВЕНА ВЕЛЕНАТА?

В която научавате, че сте нещо доста странно и специално

Ако сте човешко същество (засега ще приемем, че това е така), тогава вероятно не можете да не проявявате поне малко любопитство към света около вас – нещо присъщо на човешката природа и донякъде причината да се спрете точно на тази книга.

Това не е нещо ново. Още от зората на времето хората са се питали за отговорите на някои основни и съвсем основателни въпроси за околния свят:

От какво е направена Вселената?

Големите камъни от по-малки камъни ли са съставени?

Защо не можем да ядем камъни?
Какво е да си прилеп?*

Първият въпрос „От какво е направена Вселената?“ е наистина голям въпрос. Голям е не само заради темата (все пак не е по-голям от Вселената), но и защото този въпрос засяга всеки. То е все едно да попитаме от какво е направена къщата и всичко в нея (което включва и самите нас). За да разберете колко дълбоко засяга този въпрос всеки един от нас, не са нужни някакви задълбочени познания по математика или физика.

Да предположим, че ние с вас сме първите, които се опитват да отговорят на въпроса „От какво е направена Вселената?“. Добър подход би бил да опитаме първо с най-простичката и дори наивна идея. Например бихме могли да кажем, че Вселената е направена от нещата, които виждаме в нея, и да отговорим на въпроса, като съставим списък. Един такъв списък би могъл да започва така:

ВСЕЛЕНАТА:

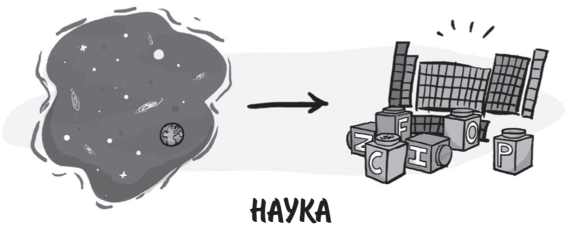
1. Аз.
2. Ти.
3. Онзи камък.
4. Другият камък.
5. Онези камъни ей там.
6. И т.н.

При този подход обаче има някои съществени проблеми. Първо, списъкът ни ще стане много, много дълъг. Той трябва да включва всеки камък на всяка планета във Вселената, а също и самия списък (той също е част от Вселената). Ако изисквате списъкът да съдържа всички неща заедно с всичко вътре в тях, тогава

* Последният въпрос е заглавие на един от най-цитираните философски трудове на всички времена от американския философ Томас Нейгъл. Спойлер: Отговорът е „Няма как да разберем.“ (Всички бележки под линия, за които не е изрично отбелязано друго, са на авторите.)

той може да стане безкрайно дълъг. Ако пък не държите в списъка да са изредени и съставните части на нещата, тогава може да получите списък само с един елемент: „Вселената“. Очевидно е, че, както и да го погледнете, този подход има сериозни проблеми.

По-важното в случая обаче е, че съставянето на списък не дава отговор на въпроса. Един задоволителен отговор няма просто да отразява сложността, която наблюдаваме – почти безкрайното разнообразие от неща около нас, – но също така и би я *опростил*. Именно в това се корени триумфът на периодичната таблица на химичните елементи (онази с кислорода, желязото, въглерода и т.н.). Тя описва всяко нещо, което хората някога са видели, докоснали, вкусили* или хвърлили едни по други, и всичко това чрез стотина основни градивни единици, като ни разкрива, че Вселената е изградена на принципа на легото. С един и същи комплект миниатюрни пластмасови блокчета можете да си направите динозаври, самолети или пирати – или пък да си сътворите свой хибриден летящ дино-пират.



Също като при легото, няколко основни градивни блокчета (елементите) ни позволяват да конструираме много неща в нашата Вселена: звезди, камъни, прах, сладолед, лами. Този организационен принцип, при който сложни обекти всъщност представляват подредба на по-прости такива, ни позволява да добием по-дълбоко разбиране, като разкрием кои са тези прости обекти.

Но защо Вселената следва лего философията? Не ни е известно да съществува каквато и да било причина подобно опростяване да е изобщо възможно. Доколкото знаели първите пещерни учени, светът *би могъл* да е устроен по множество различни начини. Достатъчно било пещерните учени Ук и Груг да базират идеи-

* Да, включително когато в трети клас ваш приятел опита на вкус гущер.

те си на своя опит, който пък съответствал на множество различни идеи относно състава на Вселената.

Би могло броят на различните видове материя да е почти безкраен. В такава вселена камъните може да са съставени от елементарни каменни частици, въздухът – от елементарни въздушни частици, а слоновете – от елементарни слонови частици (нека ги наречем дъмботрони). В една такава хипотетична вселена таблицата на елементите щеше да съдържа почти безкраен брой елементи.

РАННИ ФИЗИЦИ

Или дори още по-странно – можеше да живеем във вселена, в която нещата изобщо не са изградени от миниатюрни частици. В такава вселена камъните щяха да са изградени от гладка каменна материя, която с безкрайно остър нож щеше да може да се разрязва до безкрайност на все по-малки частици.

И двете идеи съответствали на данните, събрани от професорите Ук и Груг в техния прочут експеримент с трошене на камъни. Споменаваме тези възможности не защото смятаме, че това е механизмът на Вселената, а за да ви напомним, че нашата част от Вселената би могла да е устроена и така и *това все още би могло да важи за други видове материя във Вселената, които все още не сме изследвали.*

Ето защо неразгаданите мистерии на Вселената, които ще откриете в тази книга, би трябвало да ви развълнуват и вдъхновят, а не да ви потиснат или обезсърчат. Те разкриват колко много още ни остава да изследваме и открием.

Във Вселената, която познаваме и обичаме, нещата около нас изглеждат съставени от миниатюрни частици. След хиляди години на научна мисъл и изследвания вече разполагаме с чудесна теория за материята.* От първите експерименти на Ук и Груг до днешни дни ние вече сме надминали периодичната таблица на елементите и сме надзърнали вътре в атома.

---

* Науката в съвременната си форма с експерименти и лабораторни престилки е едва на няколко века, докато историята на научната мисъл по тези въпроси датира от хилядолетия.

Материята, каквато я познаваме, е съставена от атоми на елементите, изброени в периодичната таблица. Всеки атом има ядро, обградено с облак от електрони. Ядрото съдържа протони и неутрони, изградени от горни и долни кварки. И така, с горни кварки, долни кварки и електрони можем да съставим всеки елемент от периодичната таблица. Какво постижение! Сведохме своя списък със съставките на Вселената от безкрайно дълъг до около сто елемента от периодичната таблица, а после само до три частици. Всичко, което сме виждали, докосвали, помирисвали или на което сме се убождали, може да се изгради от три основни градивни блокчета. Поздравления за колективната работа на милиони човешки умове!

Но макар да ни дава правото да се гордеем със себе си като вид, това описание е непълно в две много важни отношения.

Първо, там навън съществуват и други частици, не само електрон и два кварка. Само тези три частици са нужни за съставянето на обикновената материя, но през миналия век физиците откриха още пет частици на материята и други пет частици, които са преносители на взаимодействие. Някои от тези частици са много странни като например призрачното неутрино, което може да премине през трилиони километри олово, без да отскочи от нито една частица.* За неутриното оловото е прозрачно. Други части-

* Така смятаме. Никой не е осъществявал подобен експеримент.

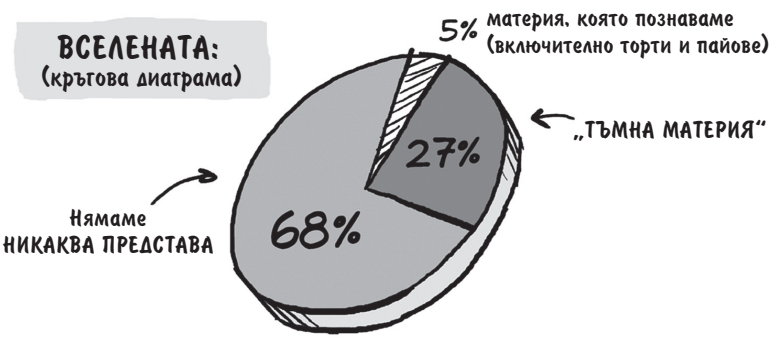
ци са много подобни на трите частици, съставляващи материята, но са много, много по-тежки.

Защо съществуват тези допълнителни частици? За какво служат те? Кой ги е поканил на купона? Колко ли още видове частици съществуват? Не знаем. Нещо повече: *нямаме никаква представа*. Някои от тези странни частици и интригуващите им модели ще бъдат разгледани подробно в глава 4.

Но това описание е непълно в още едно важно отношение. Докато са ни нужни само три частици за създаването на звезди, планети, комети и кисели краставички, се оказва, че всички тези неща съставляват една съвсем миниатюрна част от Вселената. Този вид материя, която считаме за нормална – понеже е единственият вид, който познаваме – всъщност е доста необичайна. От цялата материя и енергия във Вселената този вид материя съставлява едва 5%.

Тогава от какво са съставени останалите 95% от Вселената? *Не знаем*.

Ако съставим кръгова диаграма на Вселената, тя би изглеждала горе-долу така:

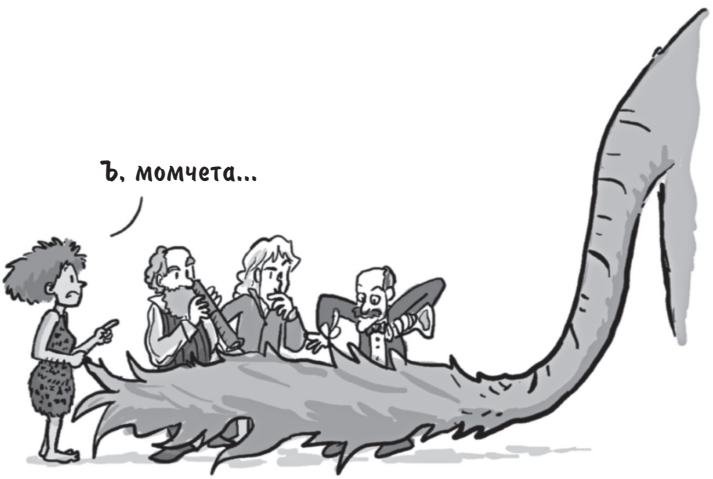


Тази диаграма изглежда много загадъчно. Едва 5% са материя, която познаваме, включваща звездите, планетите и всичко на тях. Цели 27% са нещо, което сме нарекли „тъмна материя". Остана-

лите 68% от Вселената са нещо, което на практика не разбираме. Физиците го наричат „тъмна енергия“ и смятаме, че то е причината Вселената да се разширява, но това е почти всичко, което знаем за него. По-нататък в книгата ще обясним и двете понятия и как сме стигнали точно до тези стойности.

Става и още по-зле. Дори вътре в тези 5%, които са ни известни, все още има много неща, които засега не знаем (нали си спомняте онези допълнителни частици?). В някои случаи дори не знаем как да зададем правилните въпроси, които биха разкрили тези загадки.

Така че ето къде се намираме като вид. Само преди няколко абзаца се поздравявахме за невероятните си подвизи в интелектуалните изследвания, описвайки цялата позната материя с прости понятия. А сега всичко това изглежда прибързано, тъй като *по-голямата част от Вселената изглежда изградена от нещо друго*. Все едно хиляда години сме изучавали слон и изведнъж откриваме, че сме разглеждали само *опашката му*!

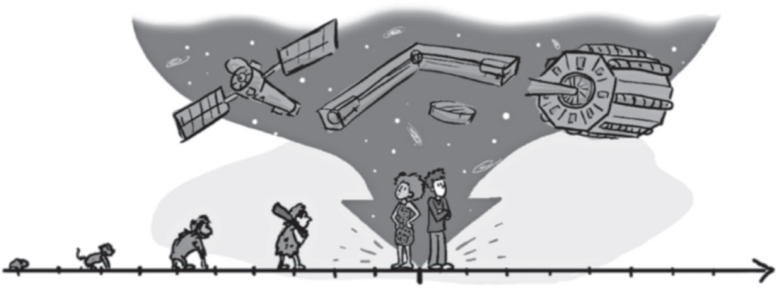


Когато научите това, може да се почувствате леко разочаровани. Може би сте си мислили, че сме достигнали апогея на познанието и овладяването на Вселената (та ние вече си имаме самоходни прахосмукачки). Но важното тук е да изпитваме не разочарование, а вълнение заради изключителната възможност да изследваме, да научаваме нови неща и да имаме прозрения.

Ами ако научехте, че сме изследвали само 5% от земната суша? Или че сте опитали само 5% от всички видове сладолед в света? Ученият във вас би изисквал подробно обяснение (както и още лъжици) и би бил във възторг от шанса за нови открития.

Спомнете си, когато в началното училище учихте за подвизите на най-великите откриватели в историята. Те опъвали платна към неизвестното, изследвали нови земи и картографирали света. Ако тогава това ви се е струвало вълнуващо, може би сте изпитали и лека тъга, защото сега всички континенти вече са открити, картографирано е и най-малкото островче и в днешната епоха на сателити и джипиес цялата тази изследователска ера сякаш вече е зад гърба ни. Добрата новина е, че това съвсем не е така.

Все още ни предстои да направим *огромно* количество открития. Всъщност се намираме едва в първите дни от цяла нова изследователска епоха и навлизаме в период, който вероятно ще хвърли съвсем нова светлина над познанията ни за Вселената. От една страна вече знаем, че знаем твърде малко (5%, нали помните?), така че имаме някои идеи относно въпросите, които да зададем. От друга страна създаваме изключителен нов инструментариум като нови ускорители на частици, детектори на гравитационни вълни и телескопи, които ще ни помогнат да получим отговорите. Всичко това започва да добива по-ясни очертания *точно сега*.



СЕГА!

Вълнуващото е, че големите научни загадки действително имат реални и категорични отговори. Ние просто все още не знаем какви са те. Има шанс те да бъдат разрешени, докато сме още живи. Например точно в този момент във Вселената или има, или няма друг разумен живот. Отговорът съществува (Мълдър беше

прав: истината *е* някъде там). Научаването на тези отговори би могло да промени из основи възгледите ни за света.

Науката е изтъкана от революции, в които всеки път сме откривали, че възгледите ни за света са били изкривени през някаква конкретна гледна точка. Плоска Земя, терацентрична Слънчева система, Вселена, в която преобладават звездите и планетите – всички тези основателни за своето време идеи, базирани на данните, с които сме разполагали тогава, сега ни изглеждат смущаващо наивни. Почти сигурно е, че зад ъгъла ни дебнат още много подобни революции, в които приетите сега важни идеи като Теорията на относителността и квантовата физика може да рухнат и да бъдат заменени с немислими в момента нови постулати. Само след двеста години хората вероятно ще гледат на познанията ни за устройството на Вселената по начина, по който сега ние гледаме на пещерните хора и тяхното разбиране за света.

Пътешествието на човешкия вид в проумяването на нашата Вселена далеч не е приключило и вие също ще бъдете част от него. Обещаваме ви незабравимо приключение.