

Įsivaizduokite, diena iš dienos gyvenate sau įprastą gyvenimą, kol sužinote, jog kažkur, galbūt net ne mūsų visatoje, yra jūsų klonas. Ir ne šiaip klonas, o visiškai priešingas jūsų dvynys - „anti-jūs“, kuris valgo „anti-maistą“, kvėpuoja „anti-oru“, galbūt rezga „anti-planus“, o ir toji visata yra sudaryta visai ne iš mums pažįstamų dalelių, o jų priešingybių. Skamba kaip mokslinė fantastika? Tiesa, tačiau ne be išimčių.

Panašias mintis apie „antivisatą“ ir „antižmones“ dar praeitame amžiuje gvildeno įvairių kosminių idėjų įkvėpti serialų autoriai, o „Žvaigždžių kelio“ (angl. Star Trek) gerbėjai turbūt atpažino ir vienos tokių serijų siužetinę liniją, kurioje išprotėjęs mokslininkas tikino kovojantis prieš piktają „antivisatos antisavę“, siekusį sunaikinti mūsų pasaulį. Ir visgi net ir mokslinėje fantastikoje ne viskas išgalvota. Antimaterija, ne vienam kūrėjui pasitarnavusi kaip įkvėpimo šaltinis, yra visiškai reali medžiaga, nors ir, mums žinomoje visatoje, itin reta. „Antimaterija - tai materijos, iš kurios sudaryta mūsų Visata, „veidrodinis atspindys“. Kiekviena įprasta dalelė (pavyzdžiui, elektronas, protonas) turi savo antidalelę, kuri pasižymi tokiomis pačiomis savybėmis kaip, pavyzdžiui, masė, tačiau turi priešingą krūvį. Elektronui tai pozitronas (teigiamas elektronas), protonui (kuris yra teigiamas) - antiprotonas (neigiamas) ir t. t.“, - pasakoja Kauno technologijos universiteto Matematikos ir gamtos mokslų fakulteto (KTU MGMP) docentas dr. Benas Gabrielis Urbonavičius. Tokias daleles praeito amžiaus pradžioje pirmą kartą teoriškai aprašė, o vėliau ir užfiksavo mokslininkai Polisas Dirakas ir Karlas D. Andersonas. Na o šie atradimai, anuomet iškėlę daugybę naujų klausimų apie mūsų Visatos egzistenciją, ir šiandien neduoda ramybės net patiems CERN mokslininkams.

Brangiausia pasaulyje medžiaga, kurią lengvai nusipirksime

Kas būtų, jeigu materija „susidurtų“ su antimaterija? Įvyktų anihiliacija, arba paprastai kalbant - didelis, šimtus kartų už atominį stipresnis sprogdymas, kuomet visiškai sunaikindamos viena kitą dalelės, kaip gama spindulius, išskirtų didelį kiekį energijos. Visgi tokio scenarijaus baimintis tikrai nevertėtų, mat antimaterijos mūsų iš materijos sudarytoje visatoje yra mikroskopiškai mažai, o ir šie kiekiai daugeliu atveju gali būti pagaminti tik specialiai tam sukurtose CERN laboratorijose, eikvojant itin didelius resursus. „Jei kalbėtume, pavyzdžiui, apie antivandenilio gamybą, tai tam reikia atskirų, labai sudėtingų ir brangių eksperimentų, kad galėtume sukurti pavienius atomus ir juos apsaugoti nuo sąveikos su įprasta medžiaga. Įvertinus eksperimento kaštus gautume keliasdešimt trilijonų eurų vienam gramui antivandenilio sukurti. Iki šiol yra pavykę pagaminti tik kelis tūkstančius antivandenilio atomų, o juk palyginimui viename grame vandens yra 100 000 milijardų atomų. Tad antimaterija iš tiesų yra brangiausia medžiaga visatoje“, - aiškina KTU mokslininkas.

Ir visgi, šios kosmiškai brangios medžiagos vieną mikroskopinę dalelę, su viena tūkstantąja tikimybės, galime nusipirkti ne kur kitur, bet parduotuvėje, į pirkinį krepšelį įdėję bananų.

„Žinome, jog bananuose yra gausu kalio, o tuo pačiu ir jo radioaktyvių izotopų K-40, todėl juokais bananus vadiname radioaktyviausiu maisto produktu. Visgi tikrai nereikėtų to išsigąsti, nes tam, kad būtų pasiektas išmatuojamas šios jonizuojančios spinduliuotės poveikis mūsų organizmui, reikėtų suvalgyti tiek bananų, kad jau nebebūtume šioje Visatoje“, – juokauja mokslininkas. Visgi būtent šio radioaktyviojo skilimo metu kalio izotopas K-40 su nedidele (0,001%) tikimybe gali išmesti ne ką kitą kaip antimaterijos dalelę – pozitroną (antielektroną), o šis reaguodamas su aplink esančiu elektronu iškart anihiliuoja ir virsta gama spinduliais.

„Taip, remiantis visiškai teoriniais skaičiavimais, vienas vidutinis bananas per minutę galėtų sugeneruoti vieną pozitroną“, – priduria dr. B. G. Urbonavičius.

Kodėl mes sudaryti ne iš antimaterijos?

Šis klausimas kamuoja mokslininkus jau ne vieną dešimtmetį ir šiandien mes vis dar neturime tikslaus atsakymo, kodėl egzistuoja vadinamoji medžiagos-antimedžiagos asimetrija, tai yra, kodėl viskas, kas yra aplink mus, sudaryta iš materijos, o ne jos priešingos versijos.

„Pagal dabartines teorijas, po Didžiojo sprogimo Visatos pradžioje turėjo susidaryti vienodas kiekis materijos ir antimaterijos. Bet taip neatsitiko – akivaizdžiai laimėjo materija, nes viskas aplink mus – planetos, žvaigždės, žmonės – sudaryta iš jos. Jei būtų kitaip, dėl anihiliacijos visa materija būtų išnykusi. Dėl tos pačios priežasties mūsų stebimoje visatoje antimaterijos irgi praktiškai nėra“, – pasakoja mokslininkas.

Būtent ši paslaptis ir yra vienas iš minėtosios CERN laboratorijos (angl. CERN Antimatter Factory) darbo tikslų. Čia mokslininkai, pasitelkdami dalelių greitintuvus ir lėtintuvus, kuria ir tiria antimaterijos daleles, stengdamiesi išsiaiškinti, ar mums žinomi fizikiniai dėsniai antimateriją veiktų taip pat kaip ir materiją. Juk bet koks nesutapimas galėtų iš esmės pakeisti mūsų suvokimą apie Visatą ir jos prigimtį. Visgi, kol kas panašu, jog „anti-obuolys“, augęs ant „antivisatos“ medžio, vis tiek būtų nukritęs „anti-Niutonui“ ant galvos, o ne pakilęs į viršų.

„Kol kas mokslininkams yra pavykę sukurti antivandenilį (antiprotonas + pozitronas) ir įsitikinti, kad gravitacija jį veikia taip pat kaip ir mums žinomą vandenilį. Tad taip, antivandenilis taip pat krenta žemyn“, – priduria mokslininkas.

Visgi, galima pasvajoti

Kas, jeigu pavyktų saugiai sukurti ir laikyti reikšmingą kiekį antimedžiagos mūsų visatoje? Tokie pasvarstymai mokslinėje fantastikoje jau yra virtę pozitroninėmis smegenimis ir šviesos greičiu skriejančiais, antimaterija varomais, erdvėlaiviais. Taip pat galima būtų svajoti ir apie ją kaip apie itin efektyvios ir visus mūsų civilizacijos poreikius patenkinančios energijos šaltinį.

„Jei galėtume tokią energiją panaudoti, tai teoriškai keli gramai antimedžiagos leistų pasiekti tolimiausias žvaigždes erdvėlaiviu. Deja, tokios technologijos kol kas yra tik Aizeko

Azimovo istorijose“, – teigia KTU fizikas.

Tačiau ir čia ne viskas mokslinė fantastika, kas ja rodosi. Antimateriją, o tiksliau pozitronus, medicinoje žmonija naudoja jau kone pusę amžiaus pozitronų emisijos tomografijoje, geriau žinomoje kaip PET. Šio tyrimo metu, aiškina KTU mokslininkas, pacientui yra suleidžiama biologiškai aktyvi medžiaga (pavyzdžiui gliukozė), chemiškai surišta su radionuklidu (pavyzdžiui Fluoru-18), skleidžiančiu nedidelį kiekį pozitronų. Šie iškart anihiliuodami su mūsų kūno elektronais išskiria gama spindulius, kuriuos būtent ir fiksuoja specialių detektorių žiedas tomografijos prietaise.

„Įdomu tai, jog gama spinduliai iš savo atsiradimo vietos visada juda beveik 180 laipsnių kampų – į priešingas puses. Būtent šią savybę ir išnaudoja PET, tam kad atkurtų vidinį paciento organų vaizdą. Na o pacientas, tiesa, tokios procedūros metu ir kelias valandas po jos būna šiek tiek radioaktyvus“, – teigia B. G. Urbonavičius.

Ar „antivisata“ gali būti tikra?

Nors alternatyvi visata, sudaryta iš antimaterijos, primena intriguojantį mokslinės fantastikos siužetą, mintys apie galimą tokios „antivisatos“ egzistavimą kyla ir iš fizikos teorijų.

„Kai kurios hipotezės teigia, jog Didžiojo sprogimo metu galėjo susiformuoti dvi simetriškos visatos: viena iš materijos (mūsiškė), o kita – iš antimaterijos, kurioje laikas teka priešinga kryptimi. Ši idėja grindžiama vadinamąja krūvio, pariteto ir laiko (angl. charge, parity, time (CPT) simetrija, kuri teigia, kad fizikos dėsniai turėtų galioti net ir tuomet, jei būtų pakeistas dalelių krūvis, erdvės kryptis ir laiko eiga“, – pasakoja KTU fizikas.

Siekiant patvirtinti šias idėjas, mokslininkas aiškina, atliekami gana sudėtingi eksperimentai, pavyzdžiui Tarptautinėje kosminėje stotyje Alfa magnetiniu spektrometru (AMS) ieškant sunkesnių už antivandenilį antiatomų, tokių kaip antihelis.

„Jų aptikimas galėtų reikšti, kad galimai egzistuoja „antigalaktikos“. Taip pat įvairūs tyrimai analizuoja ir kosminę foninę spinduliuotę (CMB), tikėdamiesi rasti užuominų apie simetrišką visatos struktūrą. Nors kol kas sekasi ne taip ir lengvai, tačiau tokios idėjos ir nauji atradimai galimai atvertų naują požiūrį į Visatos prigimtį ir struktūrą,“ – tikina dr. B. G. Urbonavičius.

