



УНИВЕРСИТЕТ ЗА НАЦИОНАЛНО И СВЕТОВНО СТОПАНСТВО

Катедра „Управление и администрация“

ЗАДАНИЕ

По дисциплината „Моделиране и прогнозиране в
управлението“

На тема „Антиматерията – крачка към прогрес или
унищожение“.

Изготвил:

Георги Красимиров Мутафчиев

Ф.№ 283191, П.200, Гр.2002

Нелия Красимирова Мачева

Ф.№ 283203, П.200, Гр.2002

Проверил:

Ас. Ангел Марчев Мл.

София, 2011

Съдържание

Какво е антиматерията?.....	стр. 3
Съществува ли антиматерията?.....	стр.3
Голямата мистерия	стр.3
Може ли антиматерията да бъде използвана като източник на енергия.....	стр. 4
Как се съхранява антиматерията?.....	стр. 4
Възможно ли е да се направи бомба от антиматерия?	стр. 5
Космически кораб с антиматериално гориво?.....	стр. 5
Материя срещу антиматерия.....	стр. 7
Неутрино на помощ.....	стр. 10
Морални аспекти.....	стр. 12
Заключение	стр. 12
Източници	стр. 13

1. Какво е антиматерията?

Анти – материя. Материя, изградена от античастици.

1.2 Съществува ли антиматерията?

Антиматерията съществува, въпреки че не я виждаме. Секретните досиета за антиматерията са открити през 1928 година от физикът Пол Дирак. Той развива теория, която обединява теорията за квантовата механика и теорията на относителността на Айнщайн, с цел по-пълно описание на електронните взаимодействия.

През последните 50 години лаборатории като ЦЕРН постоянно произвеждат античастици, а през 1995 ЦЕРН става първата лаборатория, която създава антиатоми по изкуствен начин.

До този момент никой не е могъл да произведе антиматерия без получаването на материални частици. Сценарият би трябвало да е бил същият и при раждането на Вселената, когато е било създадено едно и също количество материя и антиматерия по време на Големия Взрив.

1.3 Голямата мистерия.

Ако материята и антиматерията се унищожават взаимно, а от своя страна – ние и всичко около нас сме създадени от материя, защо все още съществуваме? Къде има антиматерия?

Тези въпроси са поставили началото на много спекулативни теории.

Единственият начин за получаването на техните точни отговори е изучаването на частиците и античастиците, и техните взаимодействия.

2. Може ли антиматерията да бъде използвана като източник на енергия?

Когато антиматерията влезе в контакт с материята, тя се унищожава: масата на частицата и нейната античастица се преобразуват в чиста енергия.

За съжаление антиматерията не може да бъде използвана като източник на енергия. Въпреки че при анигилирането на материята и антиматерията се образува енергия, антиматерията не съществува в природата: тя трябва да бъде създадена. Това от своя страна, предполага наличието на голямо количество енергия. Дори съхраняването на антиматерията не може да бъде осъществено без енергия. Произвеждането на антиматерия като енергиен източник е изключително неефективно: равносметката е възвръщаемост на 1:1 000 000 част от вложената енергия.

Според ЦЕРН ако бъде анигилирано цялото количество антиматерия, което някога е било създавано, ще се получи енергия колкото да захрани само една електрическа крушка за няколко минути.

2.1 Как се съхранява антиматерията?

Съхраняването на антиматерията е изключително трудно. Всеки контакт между частица и античастица води до тяхното моментално унищожение: масата им се конвертира в чиста енергия. За да се съхраняват античастици, те трябва да бъдат изолирани от частиците.

Електрически заредени античастици.

Възможно е съхраняването на електрически заредени частици антиматерия, например антипротони, чрез използването на електромагнитни „капани“, които изолират частиците, чрез магнитни полета, което предотвратява процесът на анигиляция.

Все пак частиците в тези „капани“ се отблъскват. Колкото повече частици се съдържат в тези „капани“, толкова повече енергия е необходима, за да захрани магнитните полета, които ги съхраняват. Не е възможно да бъде съхранено голямо количество антипротони.

Електрически неутрални античастици.

За електрически неутралните частици и антиатомите съхранението е още по-голямо предизвикателство. Невъзможно е да се използват магнетични или електрически полета, защото тези полета не въздействат по никакъв начин на съхраняваните частици.

Учени работят върху идеята за антихомогенни магнитни полета, които да въздействат върху частиците.

2.2 Възможно ли е да се направи бомба от антиматерия?

Теоретично, процесът на аниhilация на материята и антиматерията може да бъде използван по деструктивен начин. И все пак, няма начин антиматерията да бъде създадена в необходимото количество, за да бъде използвана като унищожително средство. Също така, не може да бъде транспортирана, тъй като „капаните“, съхраняващи такова огромно количество антиматерия, трябва да бъдат с невъобразими размери и трябва да бъдат захранвани от изключително мощен енергиен източник.

Все пак интересното за едно такова оръжие е, че то може да бъде с много малки размери. Само една щипка антиматерия има достатъчно енергия да заличи цял град. Ако успеем да овладеем мощта на антиматерията в една бутилка например, може да разполагаме с джобен размер ядрена бомба. Все пак целият процес на обработка и съхранение на антиматерията, да не говорим за нейното задържане в бутилка е невъобразимо трудно. Също и много скъпо. Но и компютрите в началото са били огромни и изключително скъпи, но с развитието на технологията цената им пада. Затова не можем с точност да кажем колко биха стрували манипулации с антиматерията в бъдеще. Освен това трябва да се намери и подходящ начин за складирането на антиматерията, която както вече казахме експлодира при допир с материя.

2.3 Космически кораб с антиматериално гориво. Възможно ли е?

За съжаление все още не е създаден такъв кораб. Но това не значи, че неговото създаване не е възможно един ден. Учените работят върху изграждането на

„междувъзден“ двигател за космически кораб, който би бил подобен на двигател, задвижван с антиматериално гориво, както този от филма „Стар Трек“. Не е много вероятно някой двигател да генерира супер светлинни скорости, законите на физиката не ни го позволяват, но със сигурност след време ще можем да се предвижваме много по-бързо до дадени дестинации.

Двигател, който се захранва от взаимодействието на материята и антиматерията би могъл да ни отведе далеч отвъд Слънчевата система, по-близо до звездите. Разликата между този двигател и двигател на съвременен космически кораб е като разликата между състезателна кола и Фиат Пунто '71: и с двете ще стигнеш до крайната дестинация, но със състезателната кола ще стигнеш около 10 пъти по-бързо.

НАСА е може би само на няколко десетилетия от създаването на двигател, който се захранва от антиматериално гориво. През октомври 2010, учените от НАСА обявяват началния стадий от разработката на антиматериален двигател, който би могъл да генерира огромни скорости само с малко количество антиматериално гориво. Количеството антиматерия, което е необходимо, за да захрани този двигател за едногодишно пътуване до Марс би могло да бъде толкова малко колкото милионна част от един грам, според докладът на НАСА.

Двигателят, задвижван от антиматерия, би бил най-успешният двигател, създаван някога, защото 100% от масата на материята и антиматерията се конвертира в чиста енергия. Когато античастиците се сблъскат с частици, енергията, която се получава от аниhilацията е около 10 милиарда пъти по-голяма от енергията при горене на водород и кислород, която се използва при съвременните космически кораби.

Реакциите на антиматериалният двигател са около 1000 пъти по-мощни от реакцията на ядрения разпад и около 300 пъти по-мощни от ядрения синтез.

Това на практика означава, че такъв тип двигател би могъл да ни отведе до най-далечните космически дестинации с изключително малко гориво. Единственият проблем остава съхранението и транспортирането на антиматерията.

Има три основни компонента на антиматериалния двигател:

- Магнитни пръстени за съхранение – антиматерията трябва да бъде отделена от материята. Тези магнитни пръстени изолират антиматерията до момента на взаимодействието и с материята, и същинския процес на аниhilация.
- Захранваща система – когато космическият кораб се нуждае от повече енергия, антиматерията ще бъде освободена от магнитните пръстени, за да се сблъска с материалните частици и да произведат енергия.
- Магнитна ракета за изстрелване – също както колайдърите за сблъскване на частици на Земята, тази ракета ще предвижва произведената чиста енергия.

Приблизително 10 грама антипротони ще бъдат достатъчно количество за едномесечна експедиция до Марс. Днес това отнема повече от година.

Учените вярват, че скоростта на космически кораб, задвижван от антиматерия, ще даде възможността на човек да отиде отвъд представите за необятната Вселена. Ще бъде възможно да се стига дори до Юпитер. Но до достигане на тези космически скорости ще изминат още десетилетия, свързани с разгадаването на мистерията на антиматерията.

3. Материята срещу антиматерията.

Преди близо 14 милиарда години, Големият Взрив е създал равни количества материя и антиматерия. Би трябвало двата типа да са се унищожили взаимно, оставяйки една Вселена пълна само със светлина. Нашата Вселена обаче, противно на физичните модели, е пълна със звезди, планети и газ.

Звездите и галактиките, които осветяват небесата, нямаше да съществуват, ако материята не беше „победила“ антиматерията в един много ранен период от живота на Вселената. Как и кога е станало това? Защо изобщо съществува нещо вместо нищо? Тези въпроси седят в основата на нашето съществуване, но науката все още няма точен отговор за тях.

Това все пак не значи, че нямаме прогрес. Физиците откриват важни следи от тази

загадка, като създават антиматерия в лаборатории и я изследват. Други доказателства идват от неутриното - прозрачните частици, създадени от Слънцето.

За да се развие Вселената, която наблюдаваме днес, тя трябва да е развила предпочитание за материята, пред антиматерията в доста ранна възраст. За това е бил нужен съвсем малък дисбаланс, може би една оцеляла частица материя на 30 милиона анти-частици.

Дори това не може да е станало случайно. Дори този малък дисбаланс е твърде голям, за да се е получил в следствие на случайно колебание на горещата млада вселена. Този дисбаланс е твърде точен като сметки. Но пък и не виждаме антиматерия всеки ден около нас, колкото и малко да е. Значи начина, по който материята е взела превес над антиматерията, трябва да е закодиран някъде в основните закони на физиката.

Руският физик Андрей Сакхаров за пръв път повдигна тази тема през 1967г. Той показва, че за да съществува повече материя от антиматерия, трябва да са изпълнени три условия. Първо, Сакхаров изтъква, че никой физичен закон не може да забранява реакции, които ефективно променят баланса между частици на материята и антиматерията. Това е било голо изказване, защото такива реакции никога не са наблюдавани експериментално.

За да е възможно това, Сакхаров твърди, че законите на физиката трябва да имат малки вариации в отношението си към материята и антиматерията, както се е видяло в експерименти с каони (или така наречените К-мезони) три години по-рано. Наблюдавано е, че слабите сили, които играят роля в радиоактивното разграждане, не действат по еднакъв начин на кварки и анти-кварки.

Трето и последно, в живота на ранната Вселена трябва да е имало период, когато различните химични реакции между частици на материя и антиматерия с радиация в ранната плазма трябва да са започнали да се извършват с различни скорости. Това би могло да стане, само ако реакциите не са били в термално равновесие. Без тези три условия,

Вселената не би могла да се развие от балансираната ранна Вселена до сегашната,

която съдържа почти само материя. Днес 40 години по-късно, условията на Сакхаров още са в сила както всякога. През годините на открития те са били важни пътеводители за теоретичните физици относно ранната Вселена.

Според стандартните модели на космологията, когато Вселената е била на възраст под 10^{-12} секунди частиците и техните взаимодействия са били много по-различни от тези, които наблюдаваме днес. Всички фундаментални частици са били без маса и слабите реакции между тях са били по-активни. След като Вселената е почнала да се разширява и охлажда е добила подходящите условия на доста по-ниска енергия. Частиците са придобили маса и слабите им взаимодействия са станали по-редки.

Това по-хладно състояние е започнало като мехур, който се разширява бързо през ранната Вселена. Тогава повърхността на този мехур е нарушила термалното равновесие на Вселената. Някои от безмасовите частици на материя и антиматерия са попаднали в мехура, а други са били отблъснати.

Взаимодействията на мехура с околната среда, са правели много по-лесно за един кварк да влезне в него, отколкото за един антикварк и така вътре в него имало предимно кварки, докато антикварките отвън били унищожавани от по-активните процеси. Днес този мехур е с размера на самата Вселена и тъй като ние живеем в него, наблюдаваме факта, че материята доминира над антиматерията.

Това е хубава и лесна за разбиране картинка. Единственият проблем е, че не отговаря на изчисленията. Когато използваме този стандартен модел, за да изчислим днешното количество материя и антиматерия, получаваме доста по-малък дисбаланс. Това е една от основните причини, физиците да смятат, че стандартния модел е недовършен и непълен. Дали има начин да го поправим?

Може би. Едно от най-популярните разширения на стандартния модел е така наречената "супер симетрия", според която трябва да има много повече още непознати частици, извън обсега на сегашните експерименти. Освен да обясни дисбаланса на антиматерията, супер симетрията може да ни разкаже и за същността на тъмната материя, която заема почти 90% от Вселената днес.

4. Неутрино на помощ

Алтернативен начин за обяснение на липсващата антиматерия се появи през 80-те години на 20-ти век. Японските физици Масатака Фукугита и Тсутому Янагида показаха, че дисбаланса материя-антиматерия може да се е случил в при сценарии наречен "лептогенеза". Ако тази идея е вярна, то дължим съществуването си на неутриното.

Неутриното са най-неуловимите от всички частици на стандартния модел и дълго се е смятало, че нямат никаква маса. Експерименти през 40-те години от САЩ, Япония, Канада и др. държави са показали, че стандартния модел греша и неутриното имат маса, макар и много малка.

Това означава, че тези частици може да са изиграли важна роля в неравновесието на антиматерията. Добавянето на масивни неутрино в теоретичната картина налага преправянето на стандартния модел и най-простият начин да се направи това, е да предположим съществуването на нов вид тежко неутрино наречено "долно неутрино" (singlet neutrino). Тези неутрино трябва да реагират с останалите частици чрез необичайни природни сили и вероятно за това са толкова трудни за засичане. Както всички останали фундаментални частици "долните неутрино" трябва да са били създадени в значителни количества в ранната Вселена. Все пак техните интеракции с термалното равновесие на първоначалната плазма са били пренебрежими, за да запазим едно от трите условия на Сакхаров.

Според идеята за лептогенеза, долното неутрино се движат свободно из Вселената, докато не се разпаднат на неутрино или анти-неутрино. Също така може при този процес да се създават повече анти-неутрино от неутрино, отново в съгласие с идеите на Сакхаров.

Така Лептогенезата би оставила ранната Вселена с повече анти-неутрино. На този етап стандартният модел предполага, че чрез реакции с огромна температура, антинеутрино може да бъде превърнато в частици на стандартна материя - протони и неутрони. Така Вселената остава опразнена от антиматерия.

Тестването на лептогенезата е сложно, тъй като е слабо вероятно да се създаде долно неутрино в лабораторни условия и да се измерят техните разпадания. Те вероятно са твърде тежки, а реакциите им твърде незабележими за нас. Все пак има начини да бъде тествана тази идея.

Според лептогенезата, долните неутрино могат да взаимодействат с нормални неутрино, разменяйки Хигсове - частиците, които се смята, че дават маса на всичко останало. От това, което знаем за стандартното неутрино и предположенията ни за Хигс, можем да направим заключения за долното неутрино. До сега неговите теоретични характеристики горе-долу съвпадат с това, което ни трябва за лептогенеза и предполага добри доказателства за тази идея.

Друг тест се отнася за свойство на лептогенезата наречено "лептонов номер". Електроните и неутрино принадлежат на семейство частици, наречено лептони и имат лептонов номер 1. Техните анти-съответствия имат стойност на номера -1. Във всички взаимодействия прегледани до сега, лептоновия номер остава един и същ преди и след реакцията.

Според лептогенезата обаче добавянето на долно неутрино в "сместа", позволява на обикновено неутрино да се превръща в анти-неутрино и обратното. Така лептоновия номер не се запазва. Физиците често експериментират с вариации на лептоновия номер, защото това директно би доказало първото условие на Сакхаров, че няма природен закон, забраняващ нарушаването на материя-антиматерия равновесието.

До сега само един екип твърди, че е успял да открие нарушаване на лептоновия номер. Hans Klapdor Kleingrothaus от Института по ядрена физика Макс Планк в Хайделберг, Германия, твърди, че неговата група е открила това нарушение за пръв път през 2001г.

Те твърдят, че са наблюдавали реакция, наречена "двоен бета разпад без неутрино". При нормалния бета разпад, неутрон в ядро спонтанно се трансформира в протон, създавайки електрон и антинеутрино в процеса. Лептоновия номер е 0 преди и след това. При някои радиоактивни елементи може да се наблюдава "двоен бета-разпад", при който два неутрона в ядро се превръщат едновременно, създавайки два

електрона и две анти-неутрино. При версията "без неутрино" на немския екип няма създадено анти-неутрино, ами само два електрона. Тук лептоновия номер се променя от 0 преди реакцията до 2 след това.

Резултатите на тези учени от Хайделберг е спорен и докато няколко други екипа сега се опитват да повторят експеримента, никой още не е успял. Все пак още много физици са убедени, че именно лептогенезата е най-удачното решение на мистерията на антиматерията и търсенето на нарушение в лептоновия номер продължава.

За сега мистерията има поне два възможни отговора. Само остава чрез експерименти да се отхвърли единия или дора и двата и теоретичните физици да почнат всичко от начало. Ако супер симетрията даде нужния отговор, евентуално ще го потвърдим. Но ако лептогенезата е правилния отговор, може вечно да остане спорен и недоказан аспект на космологията. Независимо дали ни харесва или не, явно може Вселената никога да не разкрие някои свои тайни.

5. Морални аспекти.

Антиматерията и нейното евентуално използване не се ограничава само с изработката на нови и по-мощни генератори на енергия, създаването на разрушителни оръжия или на по-бързо космически кораби. Тя може да има голямо приложение и в медицината. Разработва се томограф, който излъчва позитрони и може да се използва за много точно откриване и диагностициране на тумори и образувания в мозъка и други части на тялото. Това се постига, чрез инжектиране на изотопи в тялото на изследвания човек, обикновено те са въглерод, водород, кислород или флуор. Тези елементи се избират по скоростта на разпад. Цялата процедура дава много точна оценка на състоянието на изследвания индивид, но както всичко свързано с антиматерията и нейното създаване и съхранение, в момента е много скъпа, като цената за провеждането ѝ е няколко милиона долара, което не пречи тя да се счита за едно от най-обещаващите полета за развитие в медицината.

6. Заключение

Без съмнение, технологиите, които науката развива и използва в сферата на изучаването на антиматерията някой ден ще успеят да уловят огромната мощ, която

предоставя тя. Тази енергия ще бъде най-голямата и мощна сила, която природата предоставя и тук възниква въпроса, дали изобщо трябва да се допуска да се правят опити с тази енергия за създаването на бомби или други деструктивни елементи, които биха имали невъобразима мощ и могат да променят бързо света, в който живеем. Най-вероятно човечеството все още не е готово да притежава едно такова мощно оръжие като антиматерията и нейните специфики, защото на този етап в нашата еволюция и прогрес, съзидателния дух все още отстъпва сериозно своите позиции пред жаждата за власт и материални облаги в човешкото съзнание. Това обаче не може и няма да спре технологичното развитие и прогрес, който чрез който човечеството преоткрива заобикалящия го свят и ни дава надежди, че огромните възможности, които предоставя антиматерията, ще бъдат овладени и използвани за мирни цели.

7. Източници

<http://www.newscientist.com/article/>

<http://angelsanddemons.web.cern.ch/faq/antimatter-to-create-energy>

<http://science.howstuffworks.com/antimatter.htm>

http://en.wikipedia.org/wiki/Talk%3AAntimatter_weapon