

## Максюта Микола Васильович:

# хочу літати думкою!

### - Дата і місце Вашого народження.

- Народився я у Полтавській області 1954 року (це вже давно було!), у Миргородському районі, у селі Хомутець. Це село знамените тим, що там зберігся палац Муравйова-Апостола, а район відомий як батьківщина Гоголя...

### -...Вас назвали Микола Васильович...

- Це не стало причиною, мене назвали, мабуть, через те, що я народився 19 травня, а через два дні потому християнське свято - день Миколи. У цьому селі, як я уже говорив, є парк, розбитий до революції, у якому знаходиться палац Муравйова-Апостола. Зараз там повний занепад, хоча у свій час та територія вважалася заповідною зоною. Десь 5 років потому приїжджав туди один з нащадків апостола Муравйова-Апостола і виділив кошти на відновлення заповідника. Але де ті кошти зникли, ніхто не знає.

Мої батьки були простими працівниками нафтогазрозвідки. У дитинстві ми часто переїжджали у різні містечка і села Полтавської області. Коли я приїжджав від бабусі (у якої я ходив у школу до 4-го класу) до батьків, то майже кожного разу це була нова квартира. Від будинку, в якому я провів дитинство, уже не залишилось нічого. З родичів у Хомутці живе тільки рідний брат мого батька.

Сімейний стан – розведений, два рази був одружений, маю двох дітей: доньку (Лола, яка навчалася на цьому факультеті) і сина

Дмитра, якому у цьому році виповнюється 11 років. З ним я підтримую самий тісний зв'язок. Кожного року ми з сином їздимо, чи у будинок відпочинку, чи до когось в гості, чи просто на море.

Якщо казати абстрактно про нашу культуру, то треба відзначити, що села занедбані, річки занехаяні (навіть нормально половити рибу не можна (лише раз на 20 хвилин клює якийсь нерозумний карасик)). Культурна програма у селах дуже обмежена (закриті кінотеатри, де-не-де є дискотеки, в основному розплодились пив бари). Якби перенестись в минуле, залишивши нинішні умови, я б себе не відчував там затишно. Мені до вподоби активне життя (подивитись книги в бібліотеках, яких зараз там немає, піти в кінотеатр у зручний для себе час тощо).

### - Чи вивчали Ви в дитинстві n-вимірний простір?

- У дитинстві я, як і всі, читав книги, грав в футбол, ходив на річку. В мене було 3 добрих знайомих у дитинстві з Кривого Рогу (2 брати і сестра), з якими ми могли говорити про життя, про прочитані книжки дивитися фільми. Про n-вимірний простір я тоді не думав. Я почав цікавитись фізикою після 8-го класу. У селі любив дивитись на небо, бо там зірки висять над головою. Правда, я знаю лише одне сузір'я - Велику Ведмедицю, а до інших до сих пір руки не дійшли. В цьому році були ми з сином на екскурсії у Кримській обсерваторії, де ми спостерігали за супутниками Юпітера. Це є практична астрономія, яка мене не дуже

цікавить. Останнім часом, я зацікавився космологією, побудувавши свою фрактальну теорію Всесвіту, яка базується на новому розумінні електрона.

### - А як уявити n-вимірний простір?

- Та ніяк, тому що це математична модель. Максимально можливий на великих відстанях фізичний – 3-вимірний простір, а на малих відстанях, як я вважаю, простір є 26-вимірний. Це викликано тим, що кількість сусідніх кубиків до довільного кубика простору (якщо допустити, що простір є кубічний кристал) дорівнює 26. Це число мені імponує, тому що воно співпадає з кількістю калібровочних бозонів (це не може бути випадковістю).

### - Земля обертається навколо Сонця. Чи відчуваєте Ви обертання свого тіла навколо Сонця?

- Зачекайте, це у вас серйозні питання чи такі собі? У

### - Чи може людина відчувати те, що Земля обертається?

- Якби не знала, то не відчула б. 2000-5000 років потому жили теж розумні люди, які про всі дослідження нічого не знали, тому нічого і не відчували. Вони думали, що Земля плоска, поки по ній не походили, не поплавали. Ніхто вам це відчуття не нав'яже, треба частіше думкою літати.

### - А Ви б не хотіли полетіти у відкритий космос?

В космос летіти не хочу. Люди, які летять

### ГАРВАРДСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ОГОЛОСИВ ЛАУРЕАТИВ "ШНОБЕЛІВСЬКОЇ" ПРЕМІЇ

Гарвардський Університет (США) оголосив лауреатів жартівної альтернативи Нобелівської премії "за найнеймовірніші наукові дослідження" 2006 року. Премія цього року присуджена в десятих категоріях.

[стр.6](#)

### АТМОСФЕРНІ ЗАБРУДНЕННЯ ВБИВАЮТЬ 2 МІЛЬЙОНИ ОСІБ НА РІК

Всесвітня Організація Охорони здоров'я (ВООЗ), закликала уряди поліпшити якість повітря в містах, тому що атмосферні забруднення вбивають зараз в усьому світі 2 мільйони осіб на рік.

[стр.5](#)

### У КИЄВІ ЗАТРИМАЛИ ПРОДАВЦЯ ФАЛЬШИВИХ ДИПЛОМІВ

Той через мережу інтернет отримував замовлення на виготовлення документів будь-якого ВИШу країни. Завдяки такій послугі спеціалістом-магістром можна було стати за пару годин.

[стр.5](#)

в космос, знаходяться лише на невеликій відстані (близько 50 км) від Земної поверхні. Це не той космос. От якби полетіти в якусь іншу галактику і щоб хтось там тебе зустрів би **Ж** - , це було б добре. А якщо ще й повернутися назад, щоб усім розказати...**Ж**. За законами теорії відносності, якщо ти полетиш далеко, то вже повернешся назад, коли все промайне. Прилетиш на Землю якимсь пітекантропом для тих людей, які житимуть тоді.**Ж** Я хочу думкою летіти туди. Я люблю фантазувати, наприклад, про внутрішню структуру електрона, будову Всесвіту. (Зараз готую відповідь на кафедрі «Від структури електрона до будови Всесвіту»). Для тих, хто цікавиться і бажає зі мною дискутувати і критикувати, про ці ідеї можна прочитати у "Вісниках" "Радіофізика і електроніка" (№ 8, 9).

#### **-А звідки беруться Ваші теорії?**

- Ці думки прийшли до мене 3 роки тому майже випадково. Я давно замислювався над глобальними питаннями, починаючи зі школи. Розмірковував про природу заряду, маси тощо. Під час читання книг з теорії поля, з теорії елементарних частинок та інших (не думаючи при цьому про застосування цих знань), щось відкладається у голові, а потім якась думка може миттєво промайнути, породжуючи незвичну ідею. Для душі я займаюся Всесвітом і електроном, але паралельно не полишаю теорію каналювання заряджених частинок у твердих тілах (щоб не сильно літати думкою).

#### **- А скільки приблизно часу на добу Ви думаєте над цими проблемами?**

- Перед сном думаю, коли пишу доповіді думаю, 26 годин на добу думаю **Ж**. Коли я сьогодні їхав у метро, то був у розслабленому стані і мені захотілося подумати про 27-вимірні рівняння, узагальнивши які, можливо одержати спектр калібровочних бозонів. Коли я говорю з людьми на факультеті (Овечко Володимир Сергійович, Онисько Юрій Терентійович, Слюсаренко Іван Іванович (біля "курилки" **Ж**), Висоцький Володимир Іванович, Лісняк Віктор Савич, Головач Григорій Петрович (ми з ним все літо досліджували масштабний фактор)), то в процесі спілкування, коли ти знаходишся у доволі розслабленому стані, якась думка і виникає.

#### **- У Вас є муза?**

- Я тут її взяв з собою **Ж**. Я маю на увазі аматорську поезію.

#### **...розкажіть про те, як Ви читали вірші на творчому вечорі Юрія Рибчинського?**

- Ви це теж знаєте **Ж**. В крайньому разі, я вірші ніде не друкую і не примушую нікого їх читати. На тому вечорі до Рибчинського мене підвела Тетяна Рождественська і сказала йому: у нас тут є місцевий факультетський поет **Ж**. Він не уважно слухаючи мої вірші, вів розмову з якоюсь поетесою, тому я припинив це читання. Вірші треба відпрацювати, в кожній справі треба бути спеціалістом. Після цього я майже щотижня 2 роки ходив у «Клуб Каплана» (єврейський центр у підвальчику поблизу Хрещатика), де різні поети читали свої вірші, а потім їх спільно критикували. Я за цей час склав близько 30 віршів (писав про різні події у світі, зокрема, про

відомий терористичний акт 11 вересня). Зараз за браком часу туди не ходжу. Перейшов повністю на фізику, і душа для віршів закрилася. Є один з віршів про фізику – "Мир максимона" (дещо схожий на вірш Брюсова "Мир електрона").

#### **- Як ви загітували свою дочку поступити на цей факультет?**

- Я її не агітував, то мене агітували **Ж**. Це було років 9-10 тому. Вона тут закінчила 5-й курс, а між 4-м і 5-м курсом у неї був інтервал десь 4 роки.

#### **- Розкажіть про Ваші постулати про походження Всесвіту.**

- У рамках фрактальної теорії Всесвіт теж вибухнув. Але він не роздувається, а будується. Одночасно будується і структурується сам простір (як іонний кристал). Моя теорія не суперечить рішенням, які випливають із загальної теорії відносності. Еволюція Всесвіту на далеких відстанях відхиляється від закону Хаббла, що підтверджується нещодавніми астрономічними дослідженнями. Моя фрактальна модель Всесвіту приводить до цього ж. Вважаю, що Всесвіт виник з максимона (електрона), тому що вважаю, що електрон має масу максимона (максимон - це елементарна частинка з максимально можливою масою –  $2 \cdot 10^{-5} \text{ г}$ ). Але це не означає, що тільки наш Всесвіт існує (за його межами – Супервсесвіт). Я вважаю, що таких світів як наш існує нескінченна кількість. Можна провести аналогію з кипінням рідини, коли зароджуються і зникають бульбашки.

#### **- Якщо Всесвіт з'явився з електрона, то як з'явилися живі істоти?**

- Істоти з'явилися не одразу. "Жили" зірки протягом мільйонів років, які народилися з легких елементів (водню, гелію). У надрах цих зірок в процесі реакцій утворилися важкі елементи, потім ці зірки "померли" і розсіялися у вигляді пилу. А потім з пилу створилися туманності, виникли нові зірки, галактики, метagalaktiki. Ми є наступною фазою. Після утворення важких ядер, з'явилися підстави для існування більш складних форм матерії життя. Наше Сонце – самий звичайний жовтий карлик, який знаходиться на краю галактики. Воно не знає ні своїх "братів", ні "сестер". Нещодавно з сином дивився цікавий стереоскопічний 15-ти хвилинний фільм "Ода життя".

Рекомендую його подивитися тим, хто мені задає такі питання. Я притримую теорії Дарвіна. Якщо її трохи відшліфувати, то можна математично точно довести, що ми навіть походимо від тих, хто зараз сидить в зоопарках **Ж**. Деяких людей можна також саджати в зоопарк **Ж**.

#### **- А чому ми вміємо думати і чому в нас є пам'ять?**

- Пам'ять з'явилася в результаті довгої еволюції в процесі ускладнень різних форм. У тварин вона теж є. Навіть вода має пам'ять (Висоцький В.І. читав нещодавно лекцію стосовно цього). Відштовхуючись від неживої природи, і людина набула властивість щось запам'ятовувати (правда, потім і забувати). Пам'ять існує, тому що є різні форми матерії: одна форма відображає іншу і т.д. За Глінером існує 7 основних форм матерії, з яких можна побудувати і всі інші

форми. Є вакуум скомпенсований (наш світ), є вакуум темної матерії, оточуючий наш світ і всі інші світи, які є подібні до нашого.

#### **- Чи можливе вимирання людства через якийсь катаклізм (як динозаври)?**

- Ви мені тільки такі питання задаєте **Ж**. Все залежить і не залежить від людства. Люди спостерігають об'єкти, які летять до поверхні Землі, обчислюють їх траєкторії, але теоретично може прилетіти щось, від чого ніякі науки не врятують. З іншого боку, суспільство може і самознищитись. Але я все ж таки вважаю, що внутрішні конфлікти не призведуть до зникнення всього людства, навіть у разі ядерної зими (ми ж - не динозаври).

#### **- Хто ще розуміє теорію відносності, крім Вас, Пуанкаре і Ейнштейна?**

- Провокація! **Ж**. Те, що в книжках написано, те я і розумію. Наприклад, беру підручник Батігіна і розбираю задачі наперед, як робив, наприклад, 20 і 30 років тому. У рамках програми я стараюсь вибрати задачі, які будуть цікаві і мені, і студентам. Я і зараз досить критично ставлюся до теорії відносності, хоча постулати Ейнштейна і перетворення Лоренца експериментально доведені. Не ставте мені провокаційних запитань, я на них не буду відповідати **Ж**. Ейнштейн і Лоренц – генії, а ми – викладачі **Ж**.

#### **- Чому Ейнштейн завжди язык показував?**

- Може прийде час і для мого языка (але це я придумав при редагуванні).

#### **- Чи правда, що батьки Ейнштейна – рідні брат і сестра?**

- Я про його батьків нічого не знаю, але чого не буває у світі...

#### **- З якої кількості електронів складається Ваше тіло і яке рівняння руху його?**

- Моє тіло складається з максимонів, а що до рівняння, то дивіться нижче мій вірш "Мир максимона". У мене – лише швидкість, яка становить 3 - км/год.

#### **А прискорення?**

- Це залежить від ситуації. Але в основному у мене рівномірний рух. Я вважаю, щоб не запізнюватись (щоб не прискорюватись), треба вставати раніше, приїжджати раніше, враховувати всі транспортні пробки.

#### **- Це на Вас не схоже. Не беруться ніякі потрібні інтеграли, тензори **Ж**.**

- Якщо ви до цього з гумором ставитесь, то скажу, що прискорення треба робити під час занять зарядкою, спортом (біг, плавання). А постійно жити в такому заспаному темпі не варто.

У моєму тілі достатня кількість максимонів, щоб не прискорюватись **Ж**.

#### **- А Ви не випромінюєте електронів?**

- Не електронів, а максимонів і то хіба що, коли трохи вип'ю **Ж**.

#### **- Як у Вас, взагалі з тютюном і алкоголем?**

- Не палю, хоча колись один тиждень це робив. Я їх потім просто роздав (це були

якісь імпорتنі цигарки), коли забув, що палю.

Пити... Так усі ми п'ємо потрошку. Я люблю самогон (у мене в холодильнику він стоїть для нагоди, мені його мати дала). Я горілку майже не купляю, бо є великий ризик отруїтися (це вплив реклами). Краще нехай воно буде із "сивушними маслами", треба його просто по запаху відчувати. Я п'ю десь раз на тиждень, можу, в принципі, і вина випити. Коли я їздив на конференцію, а потім на екскурсію у Массандру, я купив собі кілька пляшок під впливом винного знавця – Радченка Олександра Миколайовича. А коли купляєш у магазині за 10 грн., то і якість відповідна. Такі вина купляються на різні заходи, бо не хочеться витратити 20-30 грн.

#### **- А як Ви до спорту ставитесь?**

- Спочатку, про великий спорт. Кияни нещодавно програли 1:5 і 1:4, як я тепер можу ставитись до великого спорту? Ж. Єрунда виходить з цими легіонерами, вони, на відміну від наших, які не вміють грати, не хочуть грати. Добре хоч "Шахтар" не програв у другому матчі Ж.

Я кожен день займаюся зарядкою. На 1-му курсі я ходив у секцію з легкої атлетики, а на 2,3,4-му курсах займався важкою атлетикою. Але це було тільки у студентські роки. Потім залишилась хіба що зарядка, випадкова можливість побігати у футбол, пограти у теніс. Хоч я не спортсмен, проте кожного дня я дві години стою на голові...

#### **- Чи проводите Ви експерименти?**

- В основному, теоретичні. Правда, у минулому році ми проводили експерименти, де досліджувалась фрактальність розповсюдження електромагнітного випромінювання у випадково неоднорідному середовищі. Треба було перевірити теоретичні розрахунки на практиці. Перевірка показала, що фрактальна модель Всесвіту має право на життя.

#### **- Де Ви працювали після закінчення фізичного факультету?**

- Працював інженером на заводі «Арсенал» (2 роки до і 3 роки після армії). До армії працював у цеху інженером-технологом...

#### **- А в армії?**

- Служив 2 роки. Був спочатку лейтенантом, через рік став старшим лейтенантом.

#### **- Там була дідівщина?**

- Була, тільки вона мене не сильно чіпала, хіба що перший рік частіше ходив оперативним черговим і отримував через раз двійки за ці чергування (на мій погляд – це були стопроцентні п'ятірки). На другий рік служби можна було вже не хвилюватися за оцінку, оскільки я хотів отримати двійку, а ставили п'ятірку. Коли я прийшов на службу, то відчував від деяких офіцерів армійську зверхність. Але все це було до першого дня народження когось із офіцерів. З командиром ми часто грали в доміно. Іноді сидиш на станції і чекаєш сигналу тривоги (дають усьому батальйону)...Чекати доводилось довго, навіть добу, тому ми там і їли, і спали, хоча

від місця проживання нас відділяло лише 300 м Ж.

#### **– Коли Ви навчалися в університеті, то прогулювали «квантову механіку», «теоретичну механіку»?**

- Квантову механіку читав академік Пекар Соломон Ісакович, і тому, прогулювати цей предмет було гріхом. Хіба що міг записатися (не завжди чув будильник Ж). У мене всі конспекти університетські збереглися. Вчився я дисципліновано, але без червоного диплому, бо не було жодного семестру, де б я отримав усі п'ятірки. Трійок не було (лише на військовій кафедрі, яку я не дуже любив, пам'ятаю, на тих заняттях (особливо на самопідготовці) завжди хотілось спати).

#### **- Вам подобається більше «День ФФ» чи «День РФФ»?**

- Прес-конференція на фізичному факультеті була кращою у цьому році, ніж на радіофізичному факультеті за рахунок більшої масштабності (був академік Юхновський, приїхав на буланому коні молодий академік Булавін). У нас на прес-конференції було погано чути питання і відповіді. А так мені, в принципі, однаково, на який з "днів" ходити. У цьому році уже виповнилось 30 років із дня закінчення мною фізичного факультету. Я думав когось зустріти із своїх, проте не зустрів нікого. Хоча в цьому році наша група збереться!

#### **- Як Ви ставитесь до книг, музики? Вам подобається ходити в гори?**

- Ж. Я в гори піднімався тільки в армії (щодня кілометр-півтора). А лізти з рюкзаком та іншою амуніцією у мене не було можливості. Гори – це стиль життя. Люди, які цим займаються, не думають про фрактальну модель Всесвіту.

Нещодавно я прочитав "Когда пал Херсонес", "Анна Ярославна – королева Франції", "Флатландию" "Сферландию" разом із сином, а в основному, я читаю фізичну популярну літературу (наприклад, ту, яку привозить Радченко з Москви). Раніше я дуже любив читати історичні і філософські книги (наприклад, "Сумерки богів", книги Сартра, Фрейда, Ніцше тощо). Читаючи, я робив іноді виписки, використовуючи потім їх для епіграфів до моїх віршів. Зараз я читаю нерегулярно.

Я люблю не дуже гучну музику. Я люблю іноді відвідувати філармонію, органні зали (але не сам Ж). Граю без слуху по нотах на акордеоні (я вже два роки на ньому не грав, стоїть у мене під столом, мабуть, у нього вже залипили і клавіші). В студентські роки ми слухали «The Beatles» «Pink Floyd» тощо. Хоч я і не в стороні від музики, проте не є її фанатом.

#### **- Питання про філософію...**

- Мабуть, про те, віруючий я чи невіруючий. Скажу одразу – невіруючий. І можу привести 1000 аргументів. Але я свого часу читав декілька разів Новий Заповіт, один раз осилив Старий Заповіт, читав Коран, нещодавно, коли був на екскурсії у Батурині, не пожалів гроші на Псалтир (читаю перед сном).

Одна з моїх бабусь була невіруючою, а друга – віруючою. Я любив і ту, і іншу, хоча

жив у тої, що не вірувала. Та, що була віруючою, водила мене до церкви. У першому класі сказали: бога немає. Тепер я це лише підтверджую у своєму розумінні. Коли держава була відсторонена від цього, мені це більше подобалось. Зараз в Україні, а особливо у Росії спостерігається наступ клерикалізму.

Філософія моя базується на теорії марксизму - лєнінізму Ж. А точніше є модифікованим діалектичним матеріалізмом, тобто трилектикою (нещодавно я прочитав на цю тему книгу Петра Харченка "Тригнозис"). Ця "теорія триєдиності" мені імпонує ще і тому, що у моїй фрактальній моделі Всесвіту трилисник – це основна структурна одиниця всього існуючого.

#### **- Чи згодні Ви з тим, що філософ – це сліпа людина, яка шукає в темній кімнаті чорну кішку, якої немає?**

- Питання з "Дня РФФ" Ж. Філософ – людина, яка трохи відсторонена від інших людей (як студент від викладача), яка має можливість абстрагуватися, тому і шукає чорну кішку(або kota) у темній кімнаті навіть і тоді, коли їх там немає. Але я не вважаю, що це прояв сліпоти.

#### **- Як Ви думаєте, скільки студентів, яким Ви читали лекції і семінари, Вас розуміють?**

- Думаю, що процентів тридцять Ж. Нещодавно в мене була лекція з теоретичної механіки по симетрії і законам збереження. На запитання, чи зрозуміло, чи ні, аудиторія відповіла тридцятьма процентним мовчанням. Але я стараюсь пояснювати якомога детальніше для ста процентів, просто предмети не прості для розуміння. ■



### Сердце молодое

Сердце молодое  
Ты любить умеешь,  
Чувство дорогое  
Трепетно лелеешь.

Трогательно речи  
Тайно произносишь,  
Расставляя сети,  
Мысли ловко ловишь.

Юное неопытно  
Бьется в груди, бьется,  
Как оно безропотно  
Чувству поддается.

Как оно красиво,  
Передать нельзя,  
В этом его сила,  
С ним и ты, и я!

1974.

Не знаю, есть ли  
у этого мира превосходящий  
его смысл?  
А. Камю

Так есть ли в мире смысл?  
И в чем он состоит?  
Пока мир не остыл,  
Ответ ждать предстоит.

А что для человека  
Есть смыслом бытия?  
Он есть частичка мира  
И в вечность уходя  
Печально прикоснется  
К мгновному "ирра".

Нельзя ответить точно  
На столь крутой вопрос.  
И это превосходно,  
Что в мире смыслопрос.

1996.

### Мир максимона

Быть может с мелких  
максимонов  
Вначале мир и состоял,  
Частиц не было, без фотонов  
Наш пра-пра-пра существовал.

Все было плотно, безвременно,  
Был это нуль для всех начал,  
Лишь только мир тот  
беспричинно  
Рой максимонов порождал.

Быть может в чреве максимона  
И квант пространства почивал,  
Такой материи закона  
Еще никто не написал.

1997.

В online версії читайте статтю Максюті Миколи Васильовича **„ФРАКТАЛЬНА МОДЕЛЬ ВСЕСВІТУ“**  
<http://rpd.univ.kiev.ua>

## ВЧЕНІ США У ПОПРАВИЛИ НАЙТОЧНІШИЙ ГОДИННИК

Співробітники університету Невади в Ріно (США) Андрій Дерев'янка (Andrei Derevianko), Кайл Белой (Kyle Beloy) та Уляна Сафронова (Ulyana Safronova) опублікували в журналі Physical Review Letters результати своїх теоретичних висновків, які призводять до практичного збільшення точності атомного годинника.

Робота, на яку вчені витратили шість місяців, дозволяє виділяти та пояснювати значну частину відхилень у показаннях атомних годинників. У результаті, помилка у визначенні часу за допомогою цього приладу зменшується на 98%.

Особлива важливість досягнення групи Дерев'янка в тому, що точність вимірювання часу підвищується не за рахунок приладобудівних досягнень, а в результаті розрахунків, проведених із застосуванням високопродуктивних ЕОМ. Фахівці зосередилися на підвищенні точності атомних годинників у відповідь на продемонстровані в 2004 році італійськими дослідниками свідчення менш точної, чим очікувалося, роботи цих пристроїв. Результати італійців поставили під сумнів теоретичну базу, що лежить в основі конструювання атомних годинників.

Атомні годинники використовують для вимірювання часу атоми різних елементів, випромінювання яких має точно фіксовану частоту. Лазерний промінь можна калібрувати таким чином, щоб його частота збіглася із частотою цього атома. Синхронізований таким чином лазер використовується для точного вимірювання часу.

Чим краще працюють наявні в нашому розпорядженні атомні годинники, тим більшої точності досягають супутникові технології, зокрема, що забезпечують функціонування систем глобального позиціонування на Землі та дослідження в галузі небесної механіки. Більше того, вдосконалювання пристроїв вимірювання часу дозволяє наблизитися до вирішення питання про незмінність фізичних констант. ■

Lenta.ru

## МАТЕРІЯ ТА АНТИМАТЕРІЯ ОБ'ЄДНУЮТЬСЯ В ХІМІЧНІЙ РЕАКЦІЇ

Змішування матерії та антиматерії зазвичай має передбачувані сильні наслідки – вони анігілюють і відбувається викид енергії.

Але фізики з Женеви знайшли спосіб їх об'єднання, принаймні на короткий проміжок часу, в одну субстанцію. Це надзвичайно нестабільне утворення, що складається з протона та антипротона, називається протоній.

Цей подвиг „антихімії“ стався ще у 2002 році, але ніхто того не розумів до теперішнього часу. Це сталося під час експерименту в лабораторії фізики частинок в CERN, коли антипозитрони та позитрони спрямовувалися в одну магнітну „клітку“. Деякі з них утворювали анти гідроген, оригінальну мету експерименту.

Зараз схоже на те, що та сама установка також продукувала більш специфічний, гібридний вид матерії, відповідно до аналізу картини вилітаючих частинок.

Група вчених, очолювана Евандо Різіні (Evando Rizzini) з Італії, вважають, що деякі з антипротонів вступали в реакцію з іонізованими молекулами звичайного водню, забираючи в них протон. Ці протон-антипротонні системи існували максимум кілька мілісекунд, але цього було достатньо для їх виходження з активної зони експерименту до знищення.

До того протоній було утворено лише при сильних зіткненнях частинок. Новий хімічний метод може бути використаний для отримання його в значно більших кількостях.

Імовірність утворення протонію дуже висока. Тисячі атомів протонію дають можливість для їх більш детального вивчення. Різіні надіється, що вони допоможуть перевірити існуючі теорії фізики частинок, хоча інші дослідники кажуть, що малий час життя може зробити це неможливим. ■  
*Physical Review Letters* (vol 97, no 153401)

За матеріалами: newscientist.com

## БРИТАНСЬКІ МЕДИКИ ВИМАГАЮТЬ ВИЛУЧИТИ З УЖИТКУ ТЕРМІН "ШИЗОФРЕНІЯ"

Вилучити з ужитку термін "шизофренія" вимагає група британських медиків. На їхню думку, він недостатньо чіткий, адже такий діагноз ставлять людям з різними ознаками психічних відхилень. А потім призначають однакове лікування. Окрім того, поняття "шизофренія" вже давно вийшло за рамки суто медичного терміну, і часто вживається як образливе слово. А це травмує пацієнтів. На конференції у Лондоні психологи розпочали кампанію з вилучення медичного терміну "шизофренія". Вони планують подати петицію у парламент Великої Британії, а також звернутися до світової спільноти.

Річард Бентал, психолог:

- Термін "шизофренія" не має наукового підґрунтя. Він об'єднує цілу низку абсолютно різних симптомів. Наприклад, деякі люди чують голоси, інші мають параноїдальні страхи, хтось із пацієнтів має і те й інше, або ж взагалі щось третє. А всім ставлять один діагноз - "шизофренія". І тоді ви раптом помічаєте, що люди із шизофренією мають ті ж симптоми, що й хворі на маніакально-депресивний синдром. ■

## У КИЄВІ ЗАТРИМАЛИ ПРОДАВЦЯ ФАЛЬШИВИХ ДИПЛОМІВ

Той через мережу інтернет отримував замовлення на виготовлення документів будь-якого ВИШУ країни. Завдяки такій послугі спеціалістом-магістром можна було стати за пару годин. А міністр освіти Станіслав Ніколаєнко переконаний - його відомство зможе перевірити справжність диплому.

Диплом як товар відтепер і в інтернеті. Будь який виш - за ваші гроші. Вмовиш купити диплом свого друга - отримаєш знижку. Команда сайту працює 7 років, завдяки їм щодві години у країні з'являється дипломований спеціаліст. Зацікавлені викладачі одного з вишів Києва зробили замовлення на диплом магістра Національного технічного університету. Ціна послуги - 800 доларів. Однак, зловмисник за роботу гроші не отримав. На місце зустрічі прийшли правоохоронці.

Мережа фальшування дипломів на замовлення не має своїх людей у Міносвіти - відбивається від звинувачень профільний міністр Станіслав Ніколаєнко. Його відомство рапортує про викорінення корупції у вишах, однак за весь час не викрило жодного хоча б секретаря технікуму, який має підробіток у мережі фальшивок.

Станіслав Ніколаєнко, міністр освіти та науки: "Купувати сьогодні диплом - нічого не дає. Цей папірець перевіряється буквально за день. І що ви з цим папірцем будете робити? Тобто в нас електронна база даних за 12 років і ми чітко знаємо, навчався чи ні."

Із неякісною освітою у міністра своя боротьба. Він збирається анулювати ліцензії 22-ох вишів із неякісним рівнем освіти. Найбільші претензії у Ніколаєнка - до МАУП. Дипломи цієї академії також можна замовити через інтернет. ■

За матеріалами: 5 канал

## АТМОСФЕРНІ ЗАБРУДНЕННЯ ВБИВАЮТЬ 2 МІЛЬЙОНИ ОСІБ НА РІК

Всесвітня Організація Охорони здоров'я (ВООЗ), закликала уряди поліпшити якість повітря в містах, тому що атмосферні забруднення вбивають зараз в усьому світі 2 мільйони осіб на рік.

Зменшення концентрації в міському повітрі винятково дрібних часток, що утворюються при згорянні вихлопного палива та не відфільтровуються в носових проходах й у горлі та проникають до легенів, могло б щорічно врятувати більше 300 тисяч людських життів, заявила завідувачка сектором охорони здоров'я та навколишнього середовища ВООЗ Марія Нейра. При цьому б знизився й глобальний рівень респіраторних інфекцій, серцевих хвороб і раку легенів. Необхідно також зменшити вміст у міському повітрі озону та двоокису сірки.

Працівниками ВООЗ у співробітництві з провідними спеціалістами з різних країн розроблені обмежувальні стандарти на атмосферні забруднення, які повинні лягти в основу національних норм. ■

За матеріалами: Радіо Свобода

## ОТРИМАНО ДОКАЗИ ІСНУВАННЯ ФОСФОРИЧНИХ МОРІВ

Легенди про таємниче фосфоричне море, які передаються серед моряків, на цей час отримують наукове підтвердження. Відділення метеорології Лабораторії військово-морських досліджень разом із Інститутом досліджень бухти Акваріо і Національним центром геофізичних даних міста Монтерей (Мексика) отримали супутникові знімки явища, про яке до цього моменту було відомо тільки з історій про морські плавання. Фосфоричні води описувалися як саяво, яке простягається в усіх напрямках до горизонту.

Впродовж багатьох років це нічне явище, також відоме як «молочне море», вражало членів екіпажів кораблів своїм водночас романтичним і фантастичним виглядом. З 1915 року були повідомлення про 135 «молочних морів», велика частина з яких розташована в Індійському океані.

На знімках із супутника видно територію, протяжністю близько 250 км і площею 15,400 кв. км неподалік від берегів Сомалі в Індійському океані.

Згідно до теорії, запропонованої вченими для пояснення фосфоричних морів після отримання підтвердження їх існування, вони є проявом надзвичайно колосальних колоній біolumінесцентних бактерій, що живуть разом із водоростями.

Це припущення здобуло як прихильників, так і супротивників. Оскільки докази існування «молочних морів» були знайдені, таємниця може бути розкрита ні чим іншим, як тільки достовірністю. Схоже, що в глибинах океану приховується ще немало таємниць, які не піддаються людському поясненню. ■

За матеріалами: Газета по-українськи

## АЗАРОВ ЗАЛИШИТЬ МОЛОДЬ БЕЗ ЖИТЛА

Проект змін до держбюджету 2006 року вже переданий до парламенту. 17 жовтня його розгляне бюджетний комітет Верховної Ради, повідомив заступник голови бюджетного комітету, член фракції БЮТ Євген Кирильчук.

За словами депутата, фінансувати соціальні виплати Міністерство фінансів пропонує не за рахунок додаткових надходжень до бюджету, а за рахунок перерозподілу видаткових статей. "Мене турбує, що з ряду програм Міністерство фінансів уже фактично перенесло фінансування на четвертий квартал. Це стосується програми кредитування молодіжного будівництва, кредитування по програмі житлового будівництва на селі "Власний дім", - сказав він.

Наразі існує ймовірність, що ці програми взагалі не будуть фінансуватися цього року. На молодіжні будівельні кредити в бюджеті-2006 передбачено 35,9 млн. грн. Як пояснив голова Рахункової палати Валентин Симоненко, такий варіант вирішення фінансових проблем Міністерство фінансів використовувало неодноразово. "Відповідальність за виконання держбюджету лежить на Мінфіні. Він готовий так званий бюджетний розпис й у такий спосіб планує витрату коштів. І в міністерстві вже давно затвердилася практика, коли основні витрати планують на четвертий квартал", - сказав він. "Наша Україна" - це конструктивна опозиція, і ми не настроєні тільки лише на пошук дір у роботі Міністерства фінансів. Якщо цього року деякі програми не можуть бути виконані, доведеться погодитися із цим", - говорить перший заступник голови бюджетного комітету Павло Жебровський. За його словами, зараз комітет у тісному контакті з Міністерством фінансів працює над проектом бюджету-2007. ■

За матеріалами: Освітній портал

## ГАРВАРДСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ОГОЛОСИВ ЛАУРЕАТІВ "ШНОБЕЛІВСЬКОЇ" ПРЕМІЇ

Гарвардський Університет (США) оголосив лауреатів жартівної альтернативи Нобелівської премії "за найнеймовірніші наукові дослідження" 2006 року. Премія цього року присуджена в десятих категоріях.

В орнітології премія присуджена (посмертно) Філіпу Мею та Івану Швабу за дослідження та пояснення, чому в дятлів не болять голова. Премія в галузі харчових досліджень присуджена Васмії аль-Хуті та Фатену ам-Муссаламу за доказ того, що гнойові жуки вимогливі до якості гною.

Премія миру присуджена Говарду Степлтону за створення електронного приладу, який виробляє дратівні звуки, доступні слуху підлітків, але недоступні дорослим. Також прилад може бути використаний у стільникових телефонах для дзвінків, якічують школярі, але нечують їхні вчителі. Премії з літератури одержав Даніель Оппенгеймер за доповідь за назвою "Consequences of Erudite Vernacular Utilized Irrespective of Necessity: Problems with Using Long Words Needlessly.", або "Наслідки ерудованого використання ендемічних слів безвідносно до потреби - проблеми непотрібного використання довгих слів".

Премію в галузі акустики розділили Лінн Халпем, Рендольф Блейк та Джеймс Хілленбранд за їхні експерименти з дослідження причин того, чому людям не подобається звук нігтів, що скребуть по класній дошці. Премію з медицини одержали Френсіс Фесмір за звіт "Переривання гикання цифровим ректальним масажем" і Маджед Одех, Гаррі Бассан та Арі Олівен за наступне втілення методу в медичній практиці.

Премію з математики одержали Нік Свенсон та Пірс Барнз за обчислення кількості експозицій, які необхідно зробити при груповій фотографії, щоб бути впевненим, що ні в кого на знімку не закриті очі. В галузі фізики нагороди отримали автори дослідження Басіля Одолі та Себастьяна Нойкірха про причини ламання при згинанні сухих макаронів більш ніж на два шматочки.

Премії в галузі хімії були удостоєні Антоніо Мулет, Хосе Хав'єр Бенедіто, Хосе Бон та Кармен Россельо за дослідження "Вплив температури на швидкість ультразвуку в сирі чеддар". Нарешті, премію по біології одержали Барт Кнольс та Руурд де Йонг за доказ того, що самок малярійного комара однаково сильно приваблюють запах лімбурзького сиру та людських ніг. ■

За матеріалами: Освітній портал

- На, скуштуй! Тільки не випльовуй! Поклади на язик. Відчуваєш бульбашки?..... Це карбід! ■

- Скільки дітей ви хотіли б мати?
- Четверо і не більше.
- А чому саме четверо?
- А тому що за статистикою кожний п'ятий новонароджений на планеті - китаєць ■

У однієї провайдерської фірми спитали:

- Чому Ви так активно створюєте сервіси безкоштовного e-mail?
- Ну, як Вам сказати... А Ви читали коли-небудь чужу пошту? ■

Полковник курсантам:

- Характеристики апаратури: функціонує при температурах від -300°C до +300°C.
- Голос із залу:
- Вибачте, але вчені не знають таких температур, абсолютний нуль - 273°C.
- Апаратура секретна, вчені могли і не знати! ■

Інтерв'ю у представника компанії Microsoft:

- Стала відомою новина: компанія Microsoft організує експедицію в Антарктиду. З якою метою?
- Пінгвінів давити... ■

- Професоре, можна я буду відповідати без підготовки?
- Дозвольте, шановний, адже ви вже більше двадцяти хвилин готуєтеся!
- Так, але я однаково так нічого й не згадав. ■

vox.com.ua, marazm.org.ua, soft.km.ua, natallia.kiev.ua

**su | do | ku**  
Puzzles by Paapocorn

6				9	2			4
				8		1		9
	4				5			
	6	9		3	1			5
4								2
5				8	4		9	7
				9			8	
3		2		5				
8				4	2			1

легкий

#9

7				8	9			
6					5			
			5		7			4
5	9			2		4	3	
			3	7		1		8
	2			6		5		
				3				9
				4	8			3

середній

#9

Заповніть всі квадрати в головоломці так, щоб в кожному ряду, кожній колонці і блоці (квадрат 3x3, виділений жирнішими лініями) були всі цифри від 1 до 9.

Відповіді та вказівки на [www.sudoku.com](http://www.sudoku.com)

## РФФ.Live ПІДПИСКА

Для того, щоб підписатися на електронну розсилку РФФ.Live просто надішліть листа на адресу [RFF.Live@gmail.com](mailto:RFF.Live@gmail.com) з вашого e-мейлу, в полі "тема" написавши "підписка". ■

## РФФ.Live ONLINE

Відтепер можна скачати РФФ.Live з сайту РФФ:  
<http://rpd.univ.kiev.ua>

РФФ.Live@:

Головний редактор + Новини - Січ Максим;  
Інтерв'ю - Скришевський Руслан, Івашенко Олексій;  
[RFF.Live@gmail.com](mailto:RFF.Live@gmail.com)

# **ФРАКТАЛЬНА МОДЕЛЬ ВСЕСВІТУ**

**МАКСЮТА МИКОЛА ВАСИЛЬОВИЧ**

При вивченні філософії ми зустрічаємося з означенням матерії, як об'єктивної реальності, існуючої незалежно від нас і т.д. Таке означення здатне задовольнити допитливого філолога, філософа і просто пересічну людину, яка, абстрагуючись від своїх незліченних проблем, здумає запитати: "що таке матерія?" Допитливим же фізикам і радіофізикам необхідні нюанси: речовина, поле, близькодія тощо. Я в цій множині допитливих не є виключенням. При дозованому насиченні такими абстрактними істинами мій мозок із задоволенням переварює їх, породжуючи таку собі легеньку інтелектуальну ейфорію. Такий стан розуму, душі, а, як наслідок, і тіла може встояти перед любим вічними запитаннями, на кшталт простір, час, рух тощо.

І була лекція, на якій я вперше почув про так звану "темну матерію", якої, як виявляється, є дуже багато у Всесвіті, і про природу якої майже нічого не відомо. От з цього моменту і перейшов мій мозок у збуджений стан, незважаючи на те, що сама "темна матерія", як стверджується нижче, є самою найнижчою за енергією формою матерії. Мені захотілось відповісти (і в першу чергу самому собі) на низку "темних запитань", в результаті чого я і почав будувати фрактальну модель Всесвіту. Нижче приведена майже адитивна сума двох останніх публікацій у віснику "Радіофізика та електроніка" (№8, №9).

## ФРАКТАЛЬНА МОДЕЛЬ ВСЕСВІТУ

### ВСТУП

Нижче з точки зору теорії вузлів, фрактальної геометрії та при використанні дробового інтегродиференціювання робиться спроба дати пояснення природи фізичного вакууму, тобто його зародження, структури та еволюції. В рамках такого підходу показується також одночасність існування двох вакуумів:  $\mu$ -вакууму (такий вакуум ще називають інфлантоном (див. Новиков І.Д. // Вестник РАН, 2001. – Т.71. – №10. – С.886.)), в який, як стверджується в роботі Глінера (див. Глинер Э.Б. // ЖЭТФ, 1965. – Т.49. – С.542.), звичайна речовина переходить при від'ємному тиску  $p = -\mu c^2$ , де  $\mu$  – густина маси, та фізичного вакууму навколишнього простору.

Будемо вважати, що як  $\mu$ -вакуум (в цій роботі дається обґрунтування, що це є, так звана, "темна матерія"), так і звичайний фізичний вакуум мають кристалоподібну структуру типу кубічного іонного кристалу (наприклад, типу NaCl). На цій основі пропонується фрактальна модель Всесвіту, яка суттєво корегує уявлення про його виникнення, будову та майбутнє. Слід відмітити, що при допущенні тісного зв'язку між фізикою елементарних частинок та фізикою твердого тіла про кристалоподібну структуру фізичного вакууму на планківських відстанях мова йшла в роботі Фоміна П.І. (Фомин П.И. О кристаллоподобной структуре физического вакуума на планковских расстояниях. Проблемы физической кинетики и физики твердого тела: Сб. научн. тр.; Отв. ред. Ситенко А.Г.; АН УССР. Ин.-т теорет. физ. – Киев: Наук. думка, 1990. – 488 с.). Використовуючи в цій роботі також паралель з фізикою твердого тіла, показується, що реліктове випромінювання виникає в результаті каналювання (вірніше інтервенції) ізольованих структурних елементів із областей "темної матерії" в простір нашого Всесвіту. Далі робиться припущення, що ці ізольовані структурні елементи є голими електронами, які по відношенню до фізичного електронно-позитронного вакууму є точковими дефектами. При взаємодії з кристалічним простором такий електрон поляризує його, збурюючи при цьому і свою внутрішню структуру, що можна трактувати як появу спіну електрона. Інші характеристики електрона, а саме маса та заряд також пов'язані з колективною взаємодією з фізичним вакуумом. Гола маса електрона, яка дорівнює планківській масі

$m_p = \sqrt{\hbar c / G} \approx 2,2 \cdot 10^{-5} \text{ г}$ , в результаті екранування набуває ефективного значення  $m_e \approx 9,1 \cdot 10^{-28} \text{ г}$ . Природа електричного заряду електрона, як аргументується нижче, пов'язана із різною завузленістю внутрішнього руху, а також із впливом всього оточуючого середовища. Проявляє себе він тим, що при зміні швидкості електрона викликає збудження кристалічного середовища простору. Це збудження розповсюджується по фрактальному сценарію в усіх напрямках з однією і тією ж швидкістю (швидкістю світла  $c$ ). Таким чином, основний постулат спеціальної теорії відносності узгоджується з кристалоподібністю фізичного вакууму, по відношенню до якого фотони є квазічастинками. Можна сказати, що стирається грань між частинками та квазічастинками, оскільки по відношенню до нас, як макроскопічних збуджень кристалічного фізичного вакууму, фотони є частинками. Перейдемо тепер до дослідження можливої структури фізичного вакууму.

### СТРУКТУРА ФІЗИЧНОГО ВАКУУМУ

Покажемо тепер, що структурними одиницями (або вузлами) кристалічного простору є електрони (праві трилисники) і позитрони (ліві трилисники). Мова тут звичайно йде про елементарні частинки, які мають планківські розміри  $l_p = \sqrt{\hbar G / c^3} \approx 1,6 \cdot 10^{-33} \text{ см}$ . Допускаємо, що власні розміри електронів і позитронів якраз і співпадають з  $l_p$ , а маси дорівнюють  $m_p$ . Елементарні частинки з максимально можливою масою  $m_p$  були названі максимонами (Марков М.А. // ЖЭТФ, 1966. – Т.51. – Вып. 3(9). – С.878.). Енергія гравітаційної взаємодії між двома максимонами, які знаходяться на середній відстані  $l_p$ , дорівнює

$$W = \frac{G m_p^2}{l_p} = c^2 \sqrt{\frac{\hbar c}{G}} = m_p c^2, \quad (1)$$



тобто дефект маси в результаті такої взаємодії співпадає з  $m_p$ . Цей факт можна трактувати як обмін двох максимонів між собою таким же самим максимумом. Всі вони однакові, тобто кожен із них можна вважати квантом взаємодії між двома іншими. Це дозволяє внутрішню структуру максимума представляти у вигляді правої або лівої завузленостей (трилисників), зображених на рис.1.

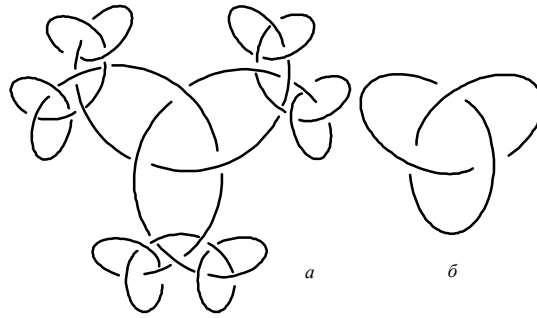


Рис.1. Правий – (а) (схематичне зображення процесу фрактального розпутування) і лівий (б) – трилисники

Таким чином, структуру максимума можна представити у вигляді трилисника, кожна із пелюстків якого також потенційно є максимумом зі структурою трилисника, і так до нескінченності. На рис.1 цей незворотній процес фрактального розпутування показаний на прикладі правого трилисника. Іншими словами, можна стверджувати що при величині маси  $m_p$ , локалізованої в області простору  $l_p$ , кількість руху  $M = m_p l_p c = \sqrt{\hbar c / G} \cdot \sqrt{G \hbar / c^3} \cdot c = \hbar$  самозамикається (відбувається гравітаційний колапс). Ця кількість руху не має напрямку в просторі, тобто вектор дорівнює нулю. Як уже відмічалось вище, ненульовий вектор моменту імпульсу (спіну) виникає при взаємодії кристалічного простору, утвореного максимонами, з вільним максимумом. Така взаємодія приводить до анізотропії внутрішнього завузленого руху максимума, що еквівалентно розкладу нульового вектора на два рівних за величиною  $\hbar/2$  та протилежних за напрямком вектори. Один з цих векторів є імпульсом віддачі, а інший характеризує власне спіні. Таким чином, голий електрон (максимон) є бозоном, а екранований електрон стає ферміоном.

На планківській відстані електромагнітна, гравітаційна, слабка та сильна взаємодії не відрізняються одна від одної, тобто відбувається супероб'єднання всіх видів взаємодій (Окунь Л.Б. Физика элементарных частиц. – М.: Наука, 1988. – 272с.). Це в свою чергу означає співпадання мас всіх 26 калібровочних бозонів, рівних  $m_p$ . Наприклад, максимальна маса фотона теж дорівнює  $m_p$ , коли він перетворюється у чорну діру. Дійсно, підставляючи масу фотона  $m = \hbar \omega / c^2 = 2\pi \hbar / c \lambda = \hbar / c r$  ( $\lambda = 2\pi r$ ) у формулу для першої космічної швидкості  $v = \sqrt{Gm/r}$  і прирівнюючи її до швидкості світла  $c$ , одержуємо, що радіус фотона співпадає з фундаментальною довжиною  $l_p$ , а його маса з масою Планка  $m_p$ . Таким чином, при довжині хвилі  $\lambda_p = 2\pi \sqrt{G \hbar / c^3}$  фотон перетворюється у максимум. При  $\lambda > \lambda_p$  вже орієнтована кількість руху  $\dot{M} = \hbar \dot{\mathbf{r}} / l$  (це асоціюється зі спіном фотона) передається структурованим простором зі швидкістю світла  $c$ , як показано на рис.2.

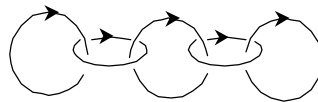


Рис.2. Передача порції кількості руху  $\hbar$  структурованим простором

З точки зору теорії вузлів зображений на рис.2 ланцюг – це зв'язна сума почергово розташованих орієнтованих зачеплень Хопфа  $L_+$  і  $L_-$  (ця операція називається конкатенацією і позначається так:  $\# L_+ \# L_- \# L_+ \#$ ) з коефіцієнтами зачеплень відповідно  $+1$  і  $-1$  (Мантуров В.О. Лекции по теории узлов и их инвариантов. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 304 с.).

Вузли та зачеплення тісно пов'язані з групою кос. Використовуючи групу кос  $B_2$ , яка породжена одним елементом  $\sigma_1$ , зобразимо на рис.3 відповідність між орієнтованими вузлами (зачепленнями) та косами.

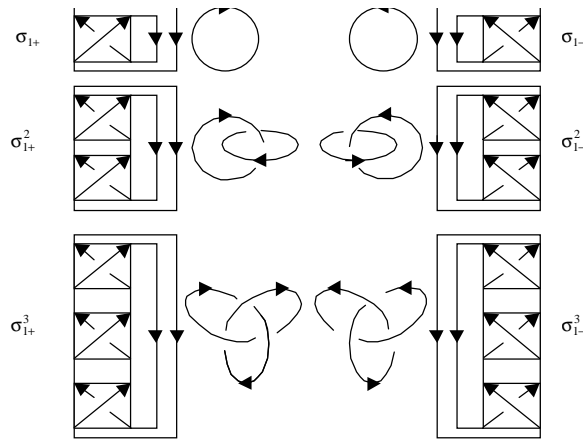


Рис.3. Відповідність між орієнтованими вузлами (зачепленнями) та косами

Необхідно підкреслити, що при зміні орієнтації вузлів і зачеплень, зображених на рис.3, отримуються вузли, які будуть ізотопними попереднім. Цей факт є суттєвим для зображення кристалічних структур двох можливих фізичних вакуумів. Так, кристал вакууму “темної матерії” побудований із правих трилисників, але орієнтованих таким чином, що шість найближчих сусідів до кожного з них мають протилежну орієнтацію. Кристал же вакууму навколишнього простору утворений правими і лівими трилисниками однакової орієнтації. Фрагменти кристалографічних площин (100) цих двох вакуумів схематично зображені на рис.4а,б, на яких символом “-” зображені право- та лівоорієнтовані праві трилисники, а символом “+” правоорієнтовані ліві трилисники.

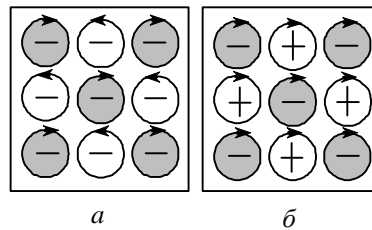


Рис.4. Фрагменти кристалографічних площин (100) відповідно (а) – вакууму “темної матерії” та (б) – фізичного вакууму навколишнього простору

На рис.4 проілюстровано три властивості фізичного вакууму. Перша відображає стійкість кристалічних структур обох вакуумів, оскільки сили відштовхування збалансовані із силами притягування. Друга пояснює існування максимально можливої густини маси “темної матерії”  $\rho = 3m_p / 4\pi l_p^3 = 3c^5 / 4\pi \hbar G^2 \approx 10^{93} \text{ г/см}^3$  (потоки мас сусідніх вузлів зливаються) і мінімально можливої (нульової) густини маси електронно-позитронного вакууму (потоки мас сусідніх вузлів скомпенсовуються, тобто реалізується саморегулювання вакууму). Як показується далі, перша форма вакуумоподібної матерії характеризується тензором енергії-імпульсу  $T_{ik} = -\mu c^2 g_{ik}$ , де  $g_{ik}$  - метричний тензор із сигнатурою  $(+++ -)$ , а другій формі вакууму відповідає нульовий тензор енергії-імпульсу. І, накінець, третя характеристика (розфарбованість кружечків) вказує на спорідненість кристалів обох вакуумів з кубічним іонним кристалом. Перейдемо до питання формування таких кристалічних структур фізичного вакууму.

### ЕВОЛЮЦІЯ ФІЗИЧНОГО ВАКУУМУ

Ключом до розкриття цього питання про зародження та еволюцію фізичного вакууму є рівняння Максвелла, які описують розповсюдження збудження в кристалічному просторі фізичного вакууму. З геометричної точки зору, як показується на рис.2, це є послідовне відтворення об'єднаних зачеплень Хопфа. Таким чином, логічно співставити рівняння Максвелла  $\partial \dot{A}_1 / \partial t = c \cdot \text{rot} \dot{A}_2$  із зачепленням Хопфа з коефіцієнтом зачеплення +1, а рівняння Максвелла  $\partial \dot{A}_2 / \partial t = -c \cdot \text{rot} \dot{A}_1$  відповідно із зачепленням Хопфа з коефіцієнтом зачеплення -1. Тоді з тривіальними вузлами (див. рис.3) співставляються рівняння  $\partial \dot{A} / \partial t = \pm c \text{rot} \dot{A}$ , а правому та лівому трилисникам відповідають наступні системи рівнянь для векторних полів  $\dot{A}_i(\mathbf{r}, t)$ ,  $i = 1, 2, 3$ :

$$\partial \dot{A}_1 / \partial t = \pm c \cdot \text{rot} \dot{A}_2, \quad \partial \dot{A}_2 / \partial t = \pm c \cdot \text{rot} \dot{A}_3, \quad \partial \dot{A}_3 / \partial t = \pm c \cdot \text{rot} \dot{A}_1. \quad (2)$$

виключаючи в системі рівнянь (2) поля  $A_2$  і  $A_3$ , отримуємо рівняння (наприклад, для правого трилисника) для одного векторного поля  $\dot{\mathbf{A}}$ :

$$\partial^3 \dot{\mathbf{A}}(\mathbf{r}, t) / \partial t^3 - c^3 \text{rot rot rot } \dot{\mathbf{A}}(\mathbf{r}, t) = 0. \quad (3)$$

Слід відмітити, що на відміну від векторного поля тривіального вузла у рівнянні (3) фігурує поле з іншою топологічною структурою: це поле є завузленим. З урахуванням  $\text{div} \dot{\mathbf{A}} = 0$  (3) переписується у вигляді

$$\partial^3 \dot{\mathbf{A}} / \partial t^3 = -c^3 \text{rot} \Delta \dot{\mathbf{A}} \quad (4)$$

або

$$\begin{aligned} \partial^3 A_x / \partial t^3 &= -c^3 \Delta (\partial A_z / \partial y - \partial A_y / \partial z), \\ \partial^3 A_y / \partial t^3 &= -c^3 \Delta (\partial A_x / \partial z - \partial A_z / \partial x), \\ \partial^3 A_z / \partial t^3 &= -c^3 \Delta (\partial A_y / \partial x - \partial A_x / \partial y). \end{aligned} \quad (5)$$

Перейдемо тепер в системі (5) до відносних одиниць  $\tau = t/t_P$ ,  $\xi = x/l_P$ ,  $\eta = y/l_P$ ,  $\zeta = z/l_P$ , де  $t_P = \sqrt{G\hbar/c^5} \approx 0,5 \cdot 10^{-43} c$  – планківський час. Відокремлюючи просторові та часову змінні  $A_{\xi, \eta, \zeta}(\xi, \eta, \zeta, \tau) = B_{\xi, \eta, \zeta}(\xi, \eta, \zeta) \cdot a(\tau)$ , отримуємо наступне рівняння для функції  $a(\tau)$ :

$$d^3 a(\tau) / d\tau^3 = \kappa a(\tau). \quad (6)$$

Розв'язуючи рівняння (6) при початковій умові  $a(0) = 1$  та умові періодичності  $a(\tau) = a(\tau + n)$ , де  $n = 0, 1, \dots$ , отримуємо  $\kappa = -8\pi^3 i$  та  $a(\tau) = \exp(2\pi i \tau)$  або  $a(t) = \exp(i\omega_P t)$ , де  $\omega_P = 2\pi \sqrt{c^5/G\hbar}$  – планківська частота.

Звідси видно, що функція  $m(\tau) = |a(\tau)|^2$  в цьому випадку дорівнює одиниці, тобто масштаб не змінюється. Слід відмітити, що для складових вектора  $\dot{\mathbf{B}}$  маємо тривіальний розв'язок  $B_{\xi, \eta, \zeta} = 0$ , що узгоджується із попередніми міркуваннями про неорієнтованість внутрішнього руху максимона. Вище також акцентувалось на нестійкості внутрішнього руху максимона (трилисника), тобто, як ілюструється на рис.1, виникає незворотній процес фрактального розпутування внутрішнього руху максимона по такому сценарію: кожна пелюстка трилисника породжує три нових трилисники і після ще двох потроювань їх виникає 27 екземплярів. Ця кількість початкових квантів вакууму упаковується в початковий куб, який є ініціатором для процесу росту кристалу фізичного вакууму. Для побудови фракталу ще необхідно вибрати генератор та вказати спосіб розташування генератора відносно терагона. Терагон – це вигляд фракталу на будь-якому етапі його побудови (Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы. – М.: Институт компьютерных исследований, – 2002. – 656 с). Так, першим терагоном є сам ініціатор. На рис.5а, б зображені відповідно генератор і третій терагон фракталу фізичного вакууму.

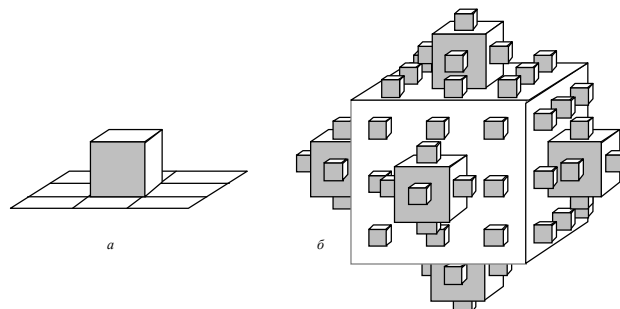


Рис.5. Генератор – (а) і (б) – фрагмент (третій терагон) процесу фракталізації фізичного вакууму

фігури. Оскільки поверхня генератора складається із  $N = 13$  однакових квадратів, сторони яких в  $\xi^{-1} = 3$  ( $\xi$  – коефіцієнт подібності) раз менші, ніж ребра ініціатора, фрактальна розмірність Хаусдорфа-Безіковича такого фракталу (так званої поверхні  $P$  (Турбин А.Ф., Працевитий Н.В. Фрактальные множества. Функции, Распределения. – Киев: “Наукова думка”, 1992. – 199 с.)) дорівнює  $\alpha = \ln N / \ln \xi^{-1} = \ln 13 / \ln 3 \approx 2,335 > \alpha_T = 2$ , тобто має місце узгодження із означенням фракталів, як множин, для яких фрактальна розмірність  $\alpha$  більша, ніж топологічна  $\alpha_T$ .

Очевидно, що фрактальну еволюцію фізичного вакууму можна найбільш адекватно описати за допомогою фрактальної геометрії, тобто необхідно замінити в рівнянні (6) показник похідної 3 на дробовий  $\alpha \approx 2,335$ . В результаті приходимо до наступної задачі Коші для дробового рівняння:

$$d^\alpha a(\tau) / d\tau^\alpha = -8\pi^3 i a(\tau) \quad (7)$$

$$\frac{d^{\alpha-1} a(\tau)}{d\tau^{\alpha-1}} \Big|_{\tau=0} = -4\pi^2, \quad \frac{d^{\alpha-2} a(\tau)}{d\tau^{\alpha-2}} \Big|_{\tau=0} = 2\pi i, \quad \frac{d^{\alpha-3} a(\tau)}{d\tau^{\alpha-3}} \Big|_{\tau=0} = 1. \quad (8)$$

Як впливає із (Самко С.Г., Килбас А.А., Маричев О.И. Интегралы и производные дробного порядка и некоторые их приложения. – Минск: Наука и техника, 1987. – 688 с.), рішення задачі (7), (8) можна представити у наступному вигляді

$$a(\tau) = -4\pi^2 \tau^{\alpha-1} E_{\alpha,\alpha}(z) + 2\pi i \tau^{\alpha-2} E_{\alpha,\alpha-1}(z) + \tau^{\alpha-3} E_{\alpha,\alpha-2}(z), \quad (9)$$

де  $z = -8\pi^3 i \tau^\alpha$ ,  $E_{\alpha,\beta}(z) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{z^k}{\Gamma(\alpha k + \beta)}$  – функція Міттаг-Леффлера. Масштабний же фактор в цьому випадку є функцією відносного часу  $\tau$  і дається виразом

$$m(\tau) = \left| \frac{d^{\alpha-3} a(\tau)}{d\tau^{\alpha-3}} \right|^2 = \left| -4\pi^2 \tau^2 E_{\alpha,3}(z) + 2\pi i \tau E_{\alpha,2}(z) + E_{\alpha,1}(z) \right|^2 \quad (10)$$

Графік масштабної функції  $m(\tau)$  у відносних одиницях  $\tau = t/t_P$  схематично зображений на рис.6.

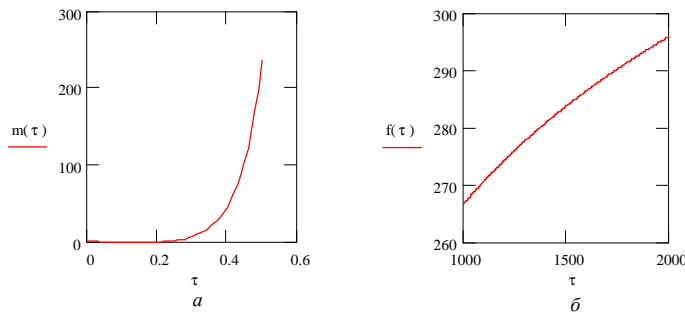


Рис.6. Поведінка масштабного фактору  $m(\tau)$  в одиницях відносного часу  $\tau$  (на рис.6б по осі ординат вибрана логарифмічна шкала, тобто  $f(\tau) = \lg m(\tau)$ )

Із цього рисунка видно, що в початковій (інфляційній фазі) розмір кристалу фізичного вакууму (це відноситься як до вакууму “темної матерії”, так і до фізичного вакууму нашого Всесвіту) різко зростає за експоненціальним законом (див. рис.6а), а потім на “гарячій” стадії розширення уповільнюється (див. рис.6б). Такий різкий ріст кристалу можна пояснити за допомогою майже миттєвого (за час  $t_P \approx 0,5 \cdot 10^{-43}$  с) процесу фрактального розпутування одного трилистника, що зображений на рис.1а. Така нестійкість максимона викликана точним співпаданням його енергії спокою із енергією зв’язку між максимонами.

Слід відмітити, що подібна залежність виникає, якщо розглядати еволюцію Всесвіту за допомогою рівнянь загальної теорії відносності (див. Линде А.Д. Физика элементарных частиц и инфляционная космология. – М.: Наука, 1990. – 280 с.). Можна констатувати, що таке співпадання є вагомим аргументом на користь фрактальної еволюції нашого Всесвіту. Такий сценарій привабливий ще і тому, що тепер всі області кристалічного простору будуть причинно-зв’язаними. Тому не виникає такої проблеми, як у випадку сценарію

хаотичної інфляції Всесвіту, суть якої в тому, що  $\sim 10^{90}$  причинно-незв'язаних областей починають одночасно розширюватись з імовірністю  $\sim \exp(-10^{90})$ .

Продовжимо міркування про можливу еволюцію фізичного вакууму. Площа поверхні  $P$  (див. рис.5б), яка на кожному етапі фракталізації обмежує, наприклад, скінченний об'єм "темної матерії", прямує до нескінченності. Всередині цієї розгалуженої поверхні на стадії уповільненого розширення і зароджуються кристалічні електронно-позитронні вакууми ("кольчуги" із правих та лівих трилистників). Один із цих вакуумів і є нашим Всесвітом. З іншим подібними Світами наш Всесвіт може з'єднуватись топологічними тунелями (їх ще називають мостами Ейнштейна-Розена або "кротовими норами"). При подальшій еволюції ще пустого Всесвіту простір зростає в об'ємі за рахунок неперервного зростання об'єму "темної матерії", тобто за рахунок віддалення її зі швидкістю світла від нашого простору. Можна сказати, що на "темній матерії" як на основі відбувається вічне плетіння простору (простір не розширюється, а будується). Одночасно з цим з усіх сторін відбувається інтервенція ізольованих максимонів (електронів) в наш простір, наповнюючи його некомпенсованою (невіртуальною) матерією і створюючи ефект реліктового випромінювання (коливання граничного з "темною матерією" поверхневого шару нашого простору). З точки зору теорії каналювання – це випромінювання каналюваних електронів, які рухаються по відношенню до нас з нульовою швидкістю. Частота реліктового випромінювання тоді обчислюється за формулою  $f_{\max} = \omega_P / \gamma_{\max}^{3/2}$ , де  $\gamma_{\max} = m_P / m_e$  – максимально можливе значення лоренц-фактора. Для неї отримується значення  $f_{\max} \approx 10^{12} \text{ c}^{-1}$ , яке узгоджується із експериментальними даними.

Відмітимо ще один факт, який можна теж зарахувати на користь кристалоподібності вакууму і його фрактальної еволюції. Якщо структура фізичного вакууму подібна до структури кубічного іонного кристалу, то тоді зрозумілою буде розмірність простору на планківських відстанях. Ця розмірність дорівнює 26, оскільки кількість квантів простору, які оточують кожний квант простору якраз дорівнює 26. Крім того, тут існує явна кореляція з кількістю калібровочних бозонів. 24 калібровочних бозони існують в групі SU(5), яка описує симетрію великого об'єднання і два калібровочних бозони відповідають гравітаційній взаємодії. Оскільки вище вважалось, що фотон є квазічастинкою, можна висловити більш широке припущення: всі калібровочні бозони є теж квазічастинками (збудженнями фізичного вакууму). Ці збудження розповсюджуються по фрактальному середовищу, утвореному за фрактальним сценарієм, фрактальним чином.

## КЛАСИФІКАЦІЯ ФОРМ МАТЕРІЇ

Як слідує із загальної теорії відносності, єдиною величиною, що описує властивості різних форм матерії, є тензор енергії-імпульсу  $T_{ik}$ . В роботі (див. Глинер Э.Б. // ЖЭТФ, 1965. – Т.49. – С.542.) давалось обґрунтування різних алгебраїчних структур цього тензора в залежності від загальних властивостей руху різних форм матерії, які характеризуються сукупністю супутніх матерії систем відліку. Поняття супутньої системи відліку може бути введене, якщо рішення рівняння четвертої степені

$$|T_{ik} - \lambda g_{ik}| = 0 \quad (11)$$

є дійсними. В (11)  $g_{ik}$  - метричний тензор. Тоді класифікація можливих алгебраїчних структур тензора  $T_{ik}$  дається наступним рядом характеристик:

$$[1111], [(11)11], [(111)1], [11(11)], [(11)(11)], [1(111)], [(1111)], \quad (12)$$

де кожний із символів 1 в (12) відповідає власному числу  $\lambda^{(p)}$  тензора  $T_{ik}$ , а круглі дужки об'єднують символи, що відповідають рівним власним числам. Власний орторепер  $n^{(p)}$  тензора енергії-імпульсу визначається з точністю до обертання в площині власних векторів, які належать співпадаючим власним числам. Виходячи із цього, можна зробити висновок, що три перші характеристики відповідають звичайній речовині із єдиною супутньою системою відліку. Звичайній речовині відповідає тензор енергії-імпульсу (див. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория поля. – М., 1988.)

$$T_{ik} = (p + \mu c^2) u_i u_k + p g_{ik}, \quad (13)$$

де  $p$  - тиск,  $\mu$  - густина маси. Останні ж чотири характеристики (12) відповідають формам матерії, які не мають єдиної супутньої системи відліку. Зокрема, у випадку  $\mu$ -вакууму будь-яка система відліку є супутньою, оскільки цій формі матерії відповідає тензор енергії-імпульсу з характеристикою  $[(1111)]$ , тобто

$$T_{ik} = -\mu c^2 g_{ik}. \quad (14)$$

Із порівняння (13) із (14) випливає, що звичайна речовина переходить в  $\mu$ -вакуум (найнижчий стан речовини) при від'ємному тиску  $p = -\mu c^2$ . Але відбуваються і зворотні процеси: переходи  $\mu$ -вакууму в різні (менш

симетричні, збуджені) форми матерії. Наприклад, фрактальний процес еволюції Всесвіту можна трактувати як перебудову оточуючого Всесвіт  $\mu$ -вакууму в скомпенсований фізичний вакуум. Одночасно з цим процесом відбувається каналювання електронів (максимонів) із областей  $\mu$ -вакууму, породжуючи виникнення реліктового електромагнітного випромінювання – форми матерії із алгебраїчною структурою тензора енергії-імпульсу  $[(11)(11)]$ .

Можна представити і інші сценарії взаємоперетворень різних форм матерії. Наприклад, електрони і позитрони (з точки зору теорії вузлів – праві і ліві трилисники) в результаті фрактального розпутування і зіткнень за планківський час  $t_p = \sqrt{Gh/c^3} \approx 0,5 \cdot 10^{-43} c$  розщеплюються відповідно на 27 правих і лівих нових трилисників відповідно із зарядами  $\pm e/27$ . Така кількість необхідна для утворення початкового кубу “темної матерії”, щоб далі фрактальний процес росту йшов так, як зображено на рис.5. Але, оскільки на межі зустрічі двох вакуумів одночасно виникають куби “темної матерії” із правих і лівих трилисників, подальший фрактальний процес росту стає неможливим. Він переходить внаслідок зіткнень цих кубів в їх розпад. На рис.7 схематично показані ці три стадії перетворення трилисників.

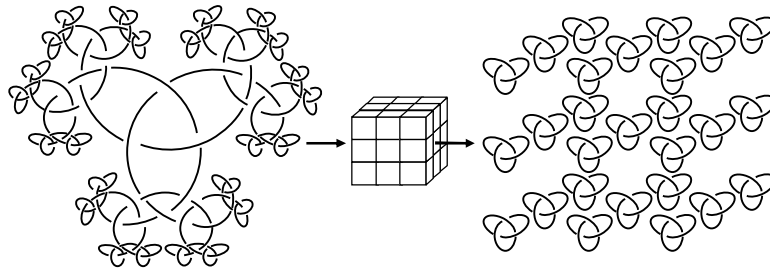
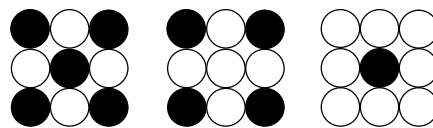


Рис.7. Схематичне зображення трьох стадій перетворення трилисника

Далі із цих фрагментів за цей же час (за який фрагменти розщеплення не встигають ізолюватися, тобто розлетітися на відстані, що є більшими за планківську відстань  $l_p = \sqrt{Gh/c^3} \approx 1,6 \cdot 10^{-33} cm$ ) виникають різні нові комбінації з дробовими зарядами (кварки) і зразу ж одночасно з цим породжуються складові частинки з цілими зарядами. Можна сказати, що в природі відбувається нескінченна гра в кубики Рубіка. Один із таких кубиків є протон, наступний – нейтрон і т.д. Наприклад, три можливі симетричні комбінації (можливо із зарядом  $\pm e/3$ ) зображені на рис.8. Тут темними та світлими кружками схематично позначені протилежно орієнтовані однотипні трилисники. Можливо, ці три симетричні комбінації і відповідають трьом типам  $\mu$ -вакууму. Таким чином, виникає шість вакуумних форм матерії, які можуть бути будівельним матеріалом для виникнення кварків та антикварків, що характеризуються кольоровим зарядом – зарядом сильної взаємодії. Таким чином, в даній роботі вперше дається геометрична інтерпретація заряду сильної взаємодії. Глюони, як і фотони, є збудженнями кристалоподібного простору, які “склеюють” різнокольорові кварки. Наприклад, червоний  $d$ -кварк індукує у просторі фізичного кристалічного вакууму свою комбінацію, а зелений  $d$ -кварк в свою чергу збуджує у просторі свою комбінацію. Ці комбінації далі об'єднуються і утворюють нейтральну з точки зору типу вузлів (можна сказати, що не мають електричного заряду) червоно-зелене квазізбудження простору, що і називається одним із глюонів.



**Рис. 8. Схематичне зображення можливих симетричних форм  $\mu$ -вакууму на прикладі кристалічних площин (100), де темними і світлими кружками позначені протилежно орієнтовані однотипні трилисники**

Таким чином, в результаті фракталізації електронів і позитронів (лептонів) виникають сильнодіючі елементарні частинки (баріони і мезони), а далі і форми звичайної речовини. Необхідно відмітити, що подібний сценарій перетворень має право на життя, оскільки властивості електрона різко міняються в залежності від середовища, в якому він знаходиться.

#### АНАЛІЗ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ РІЗНИХ ФОРМ МАТЕРІЇ

На основі попередніх евристичних міркувань можна стверджувати, що в основі всіх можливих форм матерії є єдина структурна одиниця – трилисник, який може бути як правим, так і лівим, а кожний із останніх має дві ізотопні орієнтації. Як уже говорилося вище, першим аргументом на користь подібної структури структурного елемента, якщо допустити, що гола маса електрона дорівнює планківській масі  $m_p = \sqrt{hc/G} \approx 2,2 \cdot 10^{-5} z$ , є

той факт, що дефект маси при гравітаційній взаємодії двох частинок з масами  $m_p$ , що знаходяться на планківській відстані  $l_p = \sqrt{G\hbar/c^3} \approx 1,6 \cdot 10^{-33} \text{ см}$ , співпадає з  $m_p$ . Це означає, що дві частинки з масою  $m_p$  обмінюються між собою такою ж самою частинкою. Другим аргументом на користь подібної структури електрона є величина кількості завузленого руху  $M = m_p l_p c = \hbar$ . Спін такого електрона (вірніше суперсиметричного партнера електрона (селектрона)) дорівнює нулю, оскільки має місце ізотропія його внутрішнього руху. Тут ми приходимо до фізичної суті спіну елементарної частинки (зокрема, електрона). Електрон, який знаходиться в  $\mu$ -вакуумі, є селектрон (максимон). При попаданні ж в звичайний фізичний вакуум, він поляризує його в процесі взаємодії з ним і одночасно поляризується сам, що відповідає появі вектора власного механічного моменту величиною  $\hbar/2$ . Цей момент (спін) є момент інерції, що породжений реакцією вакууму на частинку. Протилежний же за напрямком і рівний за величиною момент (дія частинки на вакуум) переноситься кристалічним простором у вигляді квазічастинки – електронного антинейтрино. На рис.9 схематично зображений цей процес поляризації вакууму і виникнення спіну електрона.

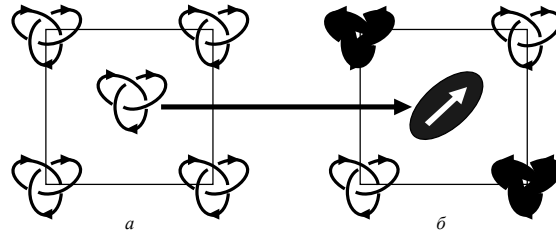


Рис.9. Схематичне зображення процесу виникнення спіну електрона при каналюванні його із області (а) -  $\mu$ -вакууму в простір (б) - фізичного вакууму

Необхідно відмітити, що в макросвіті всі сили інерції і моменти інерції – це є реакція вакууму на нашу дію на нього. Аналогічна ситуація відбувається і з іншими характеристиками елементарних частинок. Так, наприклад, маса електрона буде різною в залежності від того в межах якої форми матерії він знаходиться: в межах -  $\mu$ -вакууму він має планківську масу, в просторі фізичного вакууму оточуючого Всесвіту за рахунок екранування він набуває масу звичайного електрона, всередині твердих тіл він характеризується деякими ефективними масами тощо. Природа електричного заряду також проявляється в результаті колективної взаємодії окремих структурних елементів з усім їх оточенням.

Вважаючи, що простір, як відмічалось вище, має кристалічну структуру типу NaCl, розрахуємо енергію взаємодії окремого вузла (правого чи лівого) з усіма оточуючими вузлами простору, враховуючи при цьому і власну енергію. Приймаючи також, що взаємодія здійснюється у відповідності із модифікованим законом всесвітнього тяжіння  $\vec{F}(\vec{r}) = \pm Gm_p^2 \vec{r}/r^3$ , тобто однотипні вузли відштовхуються, а різнотипні притягуються. Оскільки вузли кристалічної ґратки простору осцилюють з великими амплітудами, що впливає із подальших обчислень, енергію взаємодії  $w(r) = \pm Gm_p^2/r$  між якими-небудь двома вузлами, які знаходяться на відстані  $r$ , необхідно два рази підряд усереднити по тепловим коливанням. Вибираючи внаслідок ізотропності теплових коливань функцію флуктуаційного відхилення вузлів із станів рівноваги у вигляді нормального розподілу  $f(r) = (2\pi u^2)^{-3/2} \exp(-r^2/2u^2)$ , одержуємо

$$W(r) \equiv \langle \langle w(r) \rangle_u \rangle_u = (2\pi u^2)^{-3} \iint \frac{\exp\left\{-\left[\frac{r_1^2}{2u^2} + \frac{(\vec{r} - \vec{r}_2)^2}{2u^2}\right]\right\}}{|\vec{r}_1 - \vec{r}_2|} dV_1 dV_2 = \frac{\text{erf}(r/2u)}{r}. \quad (15)$$

Необхідно відмітити, що обчислення (15) еквівалентне розрахунку енергії взаємодії між двома вузлами кристалоподібного простору, маси яких розподілені з щільністю  $\rho(r) = m_p f(r)$ . Вважаючи, що температура Дебая  $\theta_D$  обчислюється за допомогою формули  $k_B \theta_D = 2\hbar c (6\pi^2)^{1/3}/a$  ( $a$  - період кристалічної ґратки простору), знайдемо її у відповідності з наступним виразом:

$$u = \hbar \sqrt{3} \left\{ \frac{1}{k_B \theta_D m_p} \left[ \frac{1}{4} + \left( \frac{T}{\theta_D} \right)^2 \int_0^{\theta_D/T} \frac{x dx}{\exp(x) - 1} \right] \right\}^{1/2} \approx \left( \frac{3\hbar a}{8m_p c^3 \sqrt{6\pi^2}} \right)^{1/2}. \quad (16)$$

Використовуючи (15), запишемо тепер енергію взаємодії окремого осцилюючого з амплітудою (16) вузла ґратки з усією нескінченною сукупністю таких же правих і лівих вузлів, які також осцилюють з такими ж амплітудами (враховуючи при цьому і власну енергію)

$$U(\xi) = \frac{Gm_P^2}{a} \sum_{k=1}^{\infty} \sum_{m_1, n_1, p_1 = -k}^k \sum_{m, n, p = -1}^1 \frac{(-2)^{-|m|-|n|-|p|} \operatorname{erf} \left[ \alpha \left( \mathbf{r}_{mnp}^{m_1 n_1 p_1} \right) \sigma \sqrt{\xi} \right]}{\alpha \left( \mathbf{r}_{mnp}^{m_1 n_1 p_1} \right)} = \frac{Gm_P^2}{a} \zeta(\xi), \quad (17)$$

де  $\alpha \left( \mathbf{r}_{mnp}^{m_1 n_1 p_1} \right) = \sqrt{(m_1 + m/2)^2 + (n_1 + n/2)^2 + (p_1 + p/2)^2}$ ,  $\sigma = \sqrt{2^3 \sqrt{6} \pi^2 / 3}$ ,  $\xi = a/l_P$ . Відмітимо, що в (17) підсумовування проводиться по нейтральним по типу вузлів шарам. Чисельний аналіз формули (17) показує, що при  $\xi = 5/3$  вираз  $\zeta(\xi)$  точно співпадає зі сталою тонкої структури. Сама ж формула (17) описує потенціальну енергію однорідно зарядженої кулі, заряд якої дорівнює заряду електрона, а радіус співпадає з фундаментальною довжиною  $l_P$ , тобто маємо

$$U = 3e^2/5l_P. \quad (18)$$

Цей розрахунок показує, по-перше, що стала тонкої структури може бути знайдена, якщо вважати вакуум кристалоподібним, використовуючи при цьому поняття із фізики твердого тіла і модифікуючи, як показано вище, закон всесвітнього тяжіння. По-друге, у результаті такого розрахунку знаходиться стала ґратки кристалічного простору, яка дорівнює  $a = 5l_P/3$ . По-третє, за допомогою такого розгляду більш глибоко розкривається фізична природа електричного заряду. Можна констатувати, що тип заряду (додатній або від'ємний) визначається типом вузла (правий або лівий). Числове ж значення елементарного заряду формується у результаті взаємодії з усіма вузлами простору.

## ВИСНОВКИ

Таким чином, в роботі показано, що до фізичного вакууму доцільне застосування поняття фрактальності, оскільки воно асоціюється із взаємопов'язаними між собою поняттями: дискретністю, самоподібністю, дробовою розмірністю, частковою впорядкованістю, незворотністю. Якраз всі ці моменти в тій чи іншій мірі і відображені в роботі. Дійсно, уже в завузленості руху основного структурного елемента, яким є максимон, прихований механізм спонтанної фракталізації. Дискретність фізичного вакууму виникає в результаті еволюції такого фрактального процесу, тобто, можна сказати, простір породжується рухом в часі. Сам рух, як передача збудження по утвореному ним же дискретному середовищу, є фрактальний процес з коефіцієнтом самоподібності рівним одиниці.

Таким чином, спіні (момент інерції), маса і електричний заряд, заряд сильної взаємодії (колір) мають одну динаміко-геометричну природу. Взаємопроникнення і перетворення одних форм матерії в інші може слугувати переконливим аргументом на користь існування єдиної структурної одиниці – трилисника, в якому ще уособлюється принцип триєдності руху: циклічний неперервний завузлений рух (єдине) реалізується в трьох (множинне) взаємно-перпендикулярних напрямках (причина існування трьох просторових вимірів). Можна сказати, що дискретний тривимірний простір утворюється неперервним рухом за нескінченний циклічний час.

На завершення роботи слід відмітити, що фрактальність є універсальною властивістю матерії на всіх її структурних рівнях. Не виключено, що причиною цього є фрактальність фізичного вакууму.