

ПРОБЛЕМИ КОСМІЧНОЇ ФІЗИКИ

підготував Шевцов Василь Юхимович, к.т.н.

Розвиток людини і людства йде в двох напрямках: вивчення світу життя, в тому числі людини, та середовища в якому воно існує і розвивається. В останньому мова йде про пізнання законів і принципів будови Всесвіту, про вивчення і використання явищ природи на рівні помешкання існування людини. Вивченням оточуючого людину всесвіту займається багато різних наук, але всі вони є лише відгалуженням фундаментального розділу знань фізики. В ХХ-му, і навіть на початку ХХІ, фізика потужно крокує в мікросвіт, розширює горизонти макросвіту і все більше заглиблюється в майже безмежні простори Метагалактики. Фізика досягла в багатьох напрямках таких успіхів, що багато «вчених» висловлюють думку про практичну закінченість фізики, як теоретичної дисципліни. На щастя таку думку мають висловлювати лише фізики, які не розуміють ні природи (навіть на рівні фізики), ні тим більше глобальних проблем, що височать неприступними скелями на шляху до подальшого пізнання Всесвіту; пошуку місця людини в ньому та сенсу буття як людини, так і всесвіту взагалі.

Для допитливого дослідника в якості важливих проблем на шляху подальшого вивчення природи пропонуються наступні.

1. Проблема когерентності структур, об'єктів і процесів у Всесвіті.

Природа побудована із цілочисельних блоків, а структури, що їм відповідають, і процеси, що в них протікають, підкорюються законам гармонії. І якщо ми не знаходимо «явної» гармонії по одному параметру, то це означає лише те, що не даний параметр є визначальним, що необхідно звернути увагу на інші, особливо на ті, що пов'язують різні структури і процеси в єдину гармонійну систему, та ті, що утворюють групи дискретних періодичних перетворень простору і часу. Наприклад, є гармонійний ряд орбіт планет (закон Тіціуса-Бодє: $2=0,4+0,3 \cdot 2^n$ [а.о], де n – номер орбіти планети), але не має гармонійного ряду мас планет.

Задача. Досліджуючи будову різних природних об'єктів, структур і процесів знайти гармонійні ряди основоутворюючого параметру і показати, які параметри є основоутворюючими на рівні елементарних частинок (звернуть увагу на інваріанти їх будови), на рівні атомів, молекул, макроутворювань та на рівні космічних об'єктів.

Орієнтири. Гармонійність параметрів відіграє важливу роль не лише в природі, а й в творіннях людини. До офіційного введення в обіг метра з сантиметрами і міліметрами при побудові архітектурних шедеврів давнини архітектор користувався своїм шкіряним чи дерев'яним «метром»: аршинами, сажнями, дюймами і безліччю індивідуальних метрів. При цьому всі розміри всіх конструкцій були цілочисельними; в перекладі на «гармоніки» це була «хвиля», пів хвилі, четвертина хвилі, восьма частина хвилі, а також дві, три, чотири і т.д. хвилі. Як результат в районах чисельних землетрусів (у Греції, Туреччині, в Римі...) під час стихійних лих руйнуються сучасні споруди і стоять тисячоліттями споруди давнини.

В природі «фундаментальними метрами» є маса і заряд електрона, спін (момент кількості руху), швидкість електромагнітної хвилі в вакуумі, постійна Планка ($\hbar = \Delta E \cdot \Delta \tau = \Delta P \cdot \Delta X$, де E – енергія, τ -- час, P- кількість руху, X – відстань, координата), гравітаційна постійна та інші. Варто змінити якийсь із перерахованих параметрів хоч на невлучно малу частку і будова Всесвіту зміниться, або він взагалі «зруйнується».

2. Проблема відповідності законів природи просторово-часовій конструкції Всесвіту.

Наш Всесвіт має три виміри (координати) простору і один вимір часу. Закони взаємодії двох мас (закон Ньютона) і двох зарядів (закон Кулона) обернено пропорційні відстані ($\sim \frac{1}{r^2}$), або площі сферичної поверхні навколо заряду. Площа сфери для двох координатного простору дорівнює довжині кола і сила взаємодії буде $\sim 1/r$, для чотирьохкоординатного $\sim 1/r^3$ і т.д. В трьохвимірному просторі і одновимірному в часі Всесвіті похідна і інтеграл (швидкість від шляху і шлях від швидкості) мають однозначний характер. Але якщо часових координат буде більше за одну, а координат простору буде не три, то як зміняться інші закони природи і характер процесів в просторі і в часі?

Задача. Розглянути кілька законів (бажано віднесених до одного виду фізичних механізмів) та їх зміни в залежності від різної кількості просторових і часових координат. Відстежити як змінюватиметься течія одного, або кількох процесів, побудованих на попередньо розглянутих законах, в залежності від вимірності простору і часу, та навпаки.

Орієнтири. Закони взаємодії записуються для так званих точкових мас (гравітаційних зарядів) і електричних зарядів (електричних мас). Коли ж заряди займають якийсь простір, то закони взаємо-

дії змінюються в залежності від розподілу (щільності) зарядів. Цікаво, що при дослідженні характеру взаємодії на відстанях, що дорівнюють умовним радіусам електронів і ядерних зарядів, сила взаємодії змінюється не пропорційно $\sim 1/r^2$, а за складнішими законами. Деякі фізики (наприклад академік Марков на прикладі ядерних взаємодій) вважають, що на малих відстанях змінюється вимірність (число координат) простору. В дійсності даний ефект говорить лише про те, що заряди не точкові, а «розмазні» в просторі і чимось нагадують «деформацію» самого простору; а також про те, що, знаючи закон зміни взаємодії, можна судити про будову самого заряду (на зразок того, як змінюється сила тяжіння при заглибленні в Землю; особливо при досягненні центра Землі, де взагалі наступить «невагомість» внаслідок того, що сили тяжіння в усі боки однакові і їх рівнодіюча дорівнює нулю).

3. Проблема збільшення коефіцієнта корисної дії, або втрат енергії.

Згідно з другим початком термодинаміки в природі не існує процесів без втрат енергії («теплота» у Всесвіті має вирівнятися, а всесвіт «зупинитись», «померти»). Чи вірний цей висновок? Чи дійсно не існує процесів без втрат енергії? Якщо дійсно існують явища «надпровідності» і «надтекучості», то чи не може людина досягнути значення коефіцієнта корисної дії, що дорівнює одиниці?

Задача. Розглядаючи і аналізуючи природні процеси, знайти випадки процесів без втрат енергії (або значень параметрів похідних від енергії), спробувати розібратись в них, побудувати їх фізичні моделі і розповсюдити даний ефект (чи ефекти) на функціонування рукотворних об'єктів і конструкцій.

Орієнтири. Другий початок термодинаміки базується на двох фундаментальних принципах природи: максимуму втрат енергії (ентропії) в нестационарних, перехідних процесах, і мінімуму втрат в стаціонарних (їх ще називають принципами максимуму і мінімуму виробництва ентропії). Наведені принципи є наслідком іншого принципу, принципу Короленко-Кюрі, згідно з яким структури, об'єкти і процеси одної фізичної природи взаємодіють між собою перетворюючи інші під себе і перебудовуючись під них з тим, щоб «гармонійно» відповідати одне одному. На перебудову необхідно витратити енергію, яку і називають ентропією. Втрат енергії не буде лише в ізольованій (консервативній) по даному параметру системі після встановлення рівноваги (перебудови структур під потік даного параметру). Прикладом подібної системи є рух планет навколо Сонця за умови, що не існує магнітних полів, випромінювання Сонця і «сонячного вітру», міжзоряного пилу і газу та т.п.

При наявності середовища протікання процесу, структури, що відповідають даному процесу, повинні бути конкретними, «резонансними», де кожний інший елемент подібний по всіх параметрах до оточуючих.

Надпровідність пояснюється не низькою температурою, а тим що всі елементи середовища приведені до одного стану (що можна зробити для будь якої температури за відповідних інших умов), до одної «еквіпотенціальної поверхні». Хочеш збільшити коефіцієнт корисної дії -- подбай про ізоляцію даного процесу від зовнішніх впливів і створи структуру, що відповідала б процесу, течії даного фізичного параметру.

4. Проблема «обмеженості» швидкості в природі.

Фізика, а точніше фізики, ХХ сторіччя обмежила максимальну швидкість розповсюдження сигналів (і взаємодії) в природі швидкістю світла (електромагнітних коливань) у вакуумі. На постійності швидкості світла побудована так звана спеціальна теорія відносності Марич-Ейнштейна (а точніше – А.Пуанкаре, який сформулював основні положення СТВ ще до Ейнштейна).

Та чи дійсно це так? Чи експерименти по «збільшенню» маси елементарних заряджених часток при наближенні швидкості їх руху до швидкості світла, обґрунтовують СТВ? Чи є якісь підстави говорити про обмеженість швидкості у Всесвіті?

Задача. Аналізуючи фізику процесів взаємодії та швидкості протікання процесів на різних рівнях будови і еволюції Всесвіту спробувати знайти факти, які б або підтверджували постулат обмеженості швидкості, або ж заперечували його.

Орієнтири. «Передача» якогось фізичного параметру, його переміщення чи рух у просторі і часі здійснюється двома способами (відомими поки що людині). За першим способом передача енергії, кількості руху, моменту кількості руху відбувається разом з їх носієм – масою (приклад – кинутий вами камінь). За другим способом переміщення тих же параметрів може відбутись за рахунок хвильового процесу, в якому маса прийнявши короточасову участь у процесі, залишається на місці. Характерною особливістю останнього є обмеженість швидкості хвилі в залежності від параметрів сере-

довища (порівняти швидкість звуку в повітрі, воді, металі). Параметри електромагнітного потоку можуть переміщуватись аналогічно. Електричний струм можна розглядати, як рух заряджених часток (постійний струм від «+» до «-»), що переносять заряд і енергію, і як хвилю що біжить у «вакуумі» з постійними параметрами електричної і магнітної проникливості. Якщо в першому випадку обмежень на швидкість не повинно бути, то в іншому вона обумовлена «густиною» вакууму. Помилкові висновки про обмеженість швидкості швидше за все обумовлені формулою $E=m_0C^2$ (де m_0 – маса спокою?, але відносно чого?; C – швидкість світла, або електромагнітної хвилі у вакуумі), що є іншим записом залежності енергії від частоти коливань М.Планка: $E=h\nu$. Кінетична енергія пропорційна швидкості руху в квадраті ($\sim V^2$), якщо вона переміщується з об'єктом. В суцільному середовищі збільшення енергії йде не на швидкість поступального руху, а на швидкість коливань (або обертання), а тому надаючи процесу переміщення все більше енергії ми лише збільшуємо частоту коливань. У формулі $E=m_0C^2$ швидкість C говорить лише про швидкість, що приймає участь у формуванні моменту кількості руху \hbar , а m_0 відповідає частоті початкових коливань або моменту кількості руху – спіну у відповідності до найменшої цеглинки будови речовини – постійної Планка \hbar . Таким чином, шукаючи відповідь на обмеженість швидкості, не варто забувати, що швидкість обумовлена лише фізикою процесу, а не «запрограмованістю» фізика.

Спеціальна теорія відносності, згідно з принципом відносності, теж відносна.

5. Закони природи. Консервативні системи.

При розгляді законів природи слід розрізняти принципи будови Всесвіту і закони збереження тих чи інших фізичних параметрів в консервативних системах. Під консервативною системою розуміють таку, в якій протягом виконання задачі не змінюються значення визначальних параметрів, які ще називають інваріантними. Які закони лежать в фундаменті будови Всесвіту? Змінюються відомі закони збереження з часом чи ні? Чи можна розглядати Всесвіт як консервативну систему?

Задача. Розглядаючи різні об'єкти, структури, розділи знань і т.д., визначити їх інваріанти і, при умові консервативності, сформулювати закони збереження для об'єкту дослідження.

Орієнтири. Консервативною системою, за визначенням, може бути яка завгодно, в якій зберігається незмінним один або кілька параметрів. Наприклад, консервативною системою може бути і консервна банка з огірками, і евклідова геометрія. Ось тільки для консервної банки можна сформулювати закони збереження кількості і маси огірків, концентрації розчину солі, маси води, загальної маси речовини в банці, а для евклідової геометрії прямі мають завжди бути прямими, кути між координатними осями 90^0 , а простір однорідним, тобто «метр» скрізь залишатиметься «метром». Але як тільки банку (систему) відкривають, як розмову про закони збереження можна закінчувати.

У відповідності до визначення поняття консервативної системи та законів збереження для неї Всесвіт також можна вважати консервативною системою по параметрах дії («енергії на час», або «кількості руху на координату»), енергії, кількості руху (або імпульсу), моменту кількості руху, кількості зарядів і т.д. Щось сказати про замкнутість Всесвіту (і відповідно) його кінцевість ми, на жаль, не можемо.

Зауваження. Система може бути і псевдоконсервативною (умовно консервативною) за наявності балансу «надходження» і «витоку» параметру консервування; наприклад, якщо через Всесвіт буде текти постійна незмінна річка енергії, тоді енергія в системі теж залишатиметься постійною.

6. Принцип компенсації в природі.

При дослідженні законів збереження необхідно звернути увагу на два аспекти: одні закони записуються в цілому і мають вигляд тотожності, коли зліва і справа від знаку рівняння відображено одне й теж саме, але різними параметрами (на зразок рівняння газового стану); другі – у вигляді рівнянь балансу (наприклад, зміна кінетичної енергії дорівнює зміні потенціальної при загальній умові $E=const$). Останній запис можна назвати принципом компенсації: яка завгодно зміна одного з параметрів консервативної системи компенсується рівнозначною зміною одного або кількох інших параметрів даної системи. Які механізми компенсації змін параметрів діють у нашому Всесвіті?

Задача. Аналізуючи відомі вам консервативні системи визначити механізми компенсації кожного з порушень того чи іншого параметра, сформулювати закони збереження у вигляді рівнянь балансу принципу компенсації. Спробуйте розглянути принцип компенсації застосовуючи його до будови Всесвіту як консервативної системи.

Орієнтири. Одним із відомих варіантів дії принципу компенсації є закон Ньютона «дія дорівнює протидії і спрямована в протилежний бік», або $F = -F$. Силою протидії виступають сили інерції. Ще одним прикладом дії принципу компенсації є рівність змін кінетичної і потенціальної енергії. Теж саме відноситься до всіх параметрів, що залежать від інших складових. Найбільш відома серед фізиків - теоретиків «теорема СРТ» також побудована на принципі компенсації: «порушення» просторової симетрії P компенсується порушенням часової симетрії, заміною часток на античастки (зміна заряду C), або їх комбінованим порушенням. Теж саме відноситься і до порушень T і S .

Якщо розглядати Всесвіт, як консервативну систему по всіх інваріантних параметрах його будови і функціонування, то можна сформулювати загальний принцип компенсації як розширення теореми СРТ. Спробуйте зробити це.

Зауваження. Порушення якого завгодно виду симетрії означає наявність еквівалентного порушення симетрії іншого (інших) параметру.

7. Обертовий рух і магнітні поля.

Обертовий рух, як розділ механіки, вивчений досить глибоко. Але цілий ряд експериментів, в основі яких знаходиться обертовий рух, свідчать і про великі прогалини в знаннях про одне із фундаментальних явищ у природі. Наприклад, в багатьох експериментах виявлена залежність обертового руху і магнітного поля. Але чи є поява магнітного поля ефектом обертання, чи це наслідок іншого явища залежного від обертання? Час від часу з'являються також повідомлення про зменшення ваги гіроскопа, що обертається з великою кутовою швидкістю та про те, що такий гіроскоп починає рухатись відносно осі обертання. Так це чи ні, які інші ефекти супроводжують обертовий рух залишається загадкою.

Задача. Аналізуючи відомі ефекти обертового руху, спробувати довести, або спростувати зазначені вище факти. Якщо вийде, придумайте нескладні експерименти по обґрунтуванню вашої точки зору.

Орієнтири. Із рівнянь неврівноваженої термодинаміки, що зв'язують сили і потоки відомо, що коефіцієнти зв'язку між силами і потоками та потоками і силами при обертовому русі змінюють знак, тобто $L_{ij} = -L_{ji}$. Теж явище спостерігається і для магнітного поля, але якщо сумістити ці два явища, то зворотній перехід стає симетричним. Симетрію відновлює і подвійне «відбиття»: $L_{ij} = -L_{ji} = L_{ij}$. Якщо ви поглянете на гвинт, що обертається, в дзеркало, то помітите, що напрямок руху змінюється на протилежний, а напрямок обертання не змінюється. Після відбиття ще від одного «дзеркала» все стає на свої місця. Подібний ефект спостерігається у випадку руху електрона навколо ядра, коли після першого оберту вектор магнітного поля змінює своє положення на 180° , а ще після одного оберту відновлює початковий напрямок.

Цікаві результати відомих експериментів Козирєва із зважуванням гіроскопів, що обертаються з великою швидкістю. В залежності від напрямку обертання гіроскоп ставав легшим, але цей ефект не мав сталого характеру і змінювався від експерименту до експерименту. Вага врівноваженого гіроскопа, що обертася з великою швидкістю на одному з важелів терезів, починала зменшуватись при наявності поряд з терезами нестационарного процесу. Іншими словами, наявність перехідних процесів з «підвищеним» темпом часу змінював гравітаційну взаємодію. За принципом компенсації зміна одного параметру в замкнутій консервативній системі має компенсуватись зміною інших, а тому є підстави очікувати, що над гіроскопом і під ним можуть змінюватись, за умовою компенсації, і інші параметри, такі як магнітне поле, темп часу, значення маси, сили взаємодії та т.п.

При обертанні речовини з великою швидкістю, особливо важких елементів з доволі слабкими зв'язками зовнішніх електронів з ядром, електрони під дією відцентрових сил можуть покинути атоми, утворюючи «електронну хмару-кільце» навколо тіла (ємкості) обертання. Подібними елементами можуть бути ртуть, або уран. Наявність «хмари» вільних електронів та позитивно зарядженого кристалічного (чи рідкого) ядра призведе до багатьох цікавих ефектів. Щоб уникнути руйнації конструкції гіроскопу при великій кутовій швидкості спробуйте врівноважити відцентрові сили електричними.

8. Проблема обґрунтування фізики взаємодії зарядів.

Існує три моделі взаємодії зарядів (гравітаційних і електричних): фотонна, ефірна і деформації простору. За першою заряди безперервно обмінюючись фотоном створюють «ривчак» по якому «скочуються» один до одного; за другою – в просторі, заповненому надлегкими частками ефіру, що ру-

хаються як броунівські частинки, один заряд екранізує частину потоку ефіру від його дії на інший і навпаки. В результаті ефекту екранізації заряди «підштовхуються» один до одного; за третьою моделлю частки прогинають простір і скочуються в ньому, як в ямі, один до одного. На жаль жодна з цих моделей не відповідає дійсності, так як пояснюючи одні ефекти не тільки не пояснює інших, але й суперечить їм.

Задача. Аналізуючи відомі ефекти тяжіння чи відштовхування двох зарядів, спробувати розробити задовільну модель взаємодії та можливість регуляції інтенсивності цієї (гравітаційної чи електромагнітної) взаємодії між ними.

Орієнтири. До констант фізики відносяться маси елементарних частинок, що входять в будову атома. Але в реакції термоядерного синтезу, коли два атоми дейтерію (водню, в склад ядра якого входить ще й нейтрон) об'єднуючись в атоми гелію виділяють енергію у вигляді квантів-променів утворюють «конструкцію» з масою меншою маси атомів дейтерію, виникає питання: Куди поділась маса? Точніше. як пояснити дефект маси? Якщо маса змінилась, а виділилась енергія (за формулою $E=m_0C^2$), то це значить, що зменшилась частота якихось хвиль, що приймають «участь» в обертовому русі. З іншого боку маса в розумінні фізиків це еквівалент кількості речовини, її гравітаційний заряд. Однак, якщо від електрона, чи протона почати «відрізати» шматочок за шматочком, то ніяких зарядів (на зразок ядра у горішка, або води в пляшці) там не знайдемо. Те що сприймається ззовні як заряд (або маса, що по суті одне й теж) є лише параметром взаємодії двох однакових «конструкцій», що знаходяться у вакуумі. Ці «конструкції» взаємодіють між собою за принципом: кожен об'єкт притягує те, чого йому не достає і відштовхує від себе зайве. на жаль конструкція будови часток речовини залишається загадкою. Із того, що може підказати шлях до пошуку відповіді є те, що при зустрічі – ударі γ - кванта достатньої енергії для утворення пари e^- , e^+ об перепону (іншу частку), цей квант, що має спін (момент кількості руху) одиницю, розпадається на дві частки півцілого спіну, немов би два «вихори» різного напрямку обертання, при тому, що сума їх векторів дорівнює вектору моменту кількості руху самого γ - кванта.

9. Стани матерії. Будова речовини.

Досвід людини дає підставу говорити лише про два стани матерії: вакууму (основного стану), та речовини, що виникає при збуренні вакууму енергією на неоднорідності. Світ речовини, наш Всесвіт, побудований на тривимірній основі простору і розвивається в одновимірному часі. Ми дещо знаємо про будову речовини на атомарному і ядерному рівнях та дещо на рівні галактик і Метагалактики. Відносно нижчих і вищих рівнів організації не існує жодних уявлень. Але, аналізуючи те, що відомо, можна спробувати за методами екстраполяції і інтерполяції пошукати відповіді на одвічні загадки оточуючого нас Всесвіту.

Задача. Користуючись відомими фактами та принципами будови Всесвіту, спробувати розробити хоча б найпростіші моделі конструкції речовини та хоча б щось узнати про будову того стану матерії, який називаємо «вакуумом» або пустотою.

Орієнтири. Структура того чи іншого стану речовини залежить від питомої енергії даного рівня її організації (постійна енергії C_E дорівнює різниці кінетичної і потенціальної енергії, що приходить на одиницю маси).

Якщо $C_E < 0$, то такий стан є потенціальним, бо потенціальна енергія більша за кінетичну. Даний стан відповідає твердій, або кристалічній будові речовини. Якщо $C_E = 0$, то кінетична і потенціальна енергія атомів однакова, це проміжний стан між твердим і газоподібним, або стан рідини. Коли ж $C_E > 0$, то кінетична енергія більша за потенціальну і стан речовини стає газоподібним. На рівні атомів за будову речовини відповідають електричні заряди і потенціальна енергія їх взаємодії. На ядерному рівні будови атомів мають бути ті ж три стани: твердого, рідкого і газоподібного. Дійсно, в будові ядра атому розглядається дві моделі: кристалічна і каплеподібна (в стані ядерного газу ядра, як цілісної конструкції не існує. Аналогічно має розглядатись будова елементарних часток від кварково-кристалічної до рідкої і газоподібної. Екстраполюючи модель на рівень організації зірок, зустрічаємось з нейтронним (твердим, рідким) станом нейтронних зірок, станом зірок сонячного складу і станом газових гігантів. Теж відноситься і до будови галактик: квазари, спіральні галактики, дифузні (еліптичні) безструктурні, газоподібні галактики.

Використовуючи інформацію, що є в літературі спробуйте розібратись в різних станах і рівнях організації речовини.

Що стосується вакууму, то відносно цього стану матерії можна лише сказати, що в ньому потенційно (як можливість) існує все і нічого реально. Це першооснова світів якої завгодно просторово-часової конструкції і відповідаючих їм зарядів, законів і принципів будови. Одночасно це і матриця відносно речовини-пуассона, як антивідображення якої завгодно речовинної конструкції, її вакуумно-інформаційний двійник.

10. Принципи будови Всесвіту.

В основі організації Всесвіту лежить невелика множина принципів його будови і розвитку. До останнього часу розглядалися лише деякі з них, та й то підпорядковано до конкретного розділу знань. Так принцип найменшої дії (ПНД) відомий у фізиці, а в хімії більш поширений принцип Ле-Шательє. Пошук і визначення фундаментальних принципів надає можливість розуміння цілих розділів знання. Так закони збереження в розділі «механіка» є наслідком ПНД, а якщо до них додати закон техніки та розуміння механізмів похідної і інтеграла, то весь розділ «механіки» стає відкритою книгою для читача. Які ж принципи лежать в основі світобудови і еволюції Всесвіту?

Задача. Розглядаючи якийсь розділ знання, спробуйте сформулювати принцип, або принципи, на яких він побудований. Спробуйте також визначити інваріанти даного розділу знань, представляючи його у вигляді замкнутої консервативної системи.

Орієнтири. Одним із найбільш фундаментальних є принцип експоненти, за яким «швидкість зміни значення фізичного параметру» завжди пропорційна значенню даного параметра на дану мить. На принципі експоненти будується «принцип найменшої дії» для консервативних систем, за яким сума (інтеграл) різниці кінетичної і потенціальної енергій кожної миті по траєкторії процесу буде мінімальною. Різноманіття всіх структур і процесів у Всесвіті пояснюється «принципом енергодинамічної пари»: «Якщо через дві різні за будовою структури пропустити потік фізичного параметра, то в структурах утвориться різниця потенціалів іншого параметру, що викличе замкнений в кільце потік даного параметру». Принцип ЕДП знаходить своє відображення в основопологаючих рівняннях неврівноваженої термодинаміки, що задають співвідношення між силами і потоками в природі. Принцип ЕДП узагальнюється «принципом Короленко-Кюрі» (ПКК): «Якщо в фізичне середовище помістити об'єкт, то або об'єкт розповсюдить свій вплив (симетрію) на середовище, або середовище переформує об'єкт під себе». ПКК відноситься до структур і процесів, до двох процесів, до двох різних структур, до двох взаємодіючих об'єктів». Наслідком ПКК є два принципи термодинаміки: «максимуму виробництва енергії в неврівноважених, перехідних процесах» і «мінімуму виробництва енергії в стаціонарних процесах».

Ще одним наслідком ПКК є «принцип надлишковості», відомий як обмеження коефіцієнта корисної дії (ККД): ККД ніколи не дорівнює одиниці. Безпосередньо формулювання принципу надлишковості звучить наступним чином: Досягнення якого-завгодно результату можливе лише за умови надлишку ресурсів (енергетичних, інформаційних і матеріальних), необхідних для рішення задачі. В теорії керування останній принцип відомий як теорема Ешбі, в математиці як теорема Гьоделя, в термодинаміці – як другий початок термодинаміки. Із принципу Короленко-Кюрі витікає також відомий принцип зв'язку законів симетрії з законами збереження (теорема Ньотера): кожному закону збереження в природі відповідає свій вид симетрії і кожному виду симетрії відповідає свій закон збереження. Іншим визначенням цього принципу буде наступне: асиметрія потоку породжує асиметрію структур і потенціалів, що, в свою чергу, призведе до асиметрії потоків і сил наступних контурів ЕДП. Надзвичайно важливим для консервативних систем є «принцип компенсації»: всякій зміні якого завгодно визначального параметра консервативної системи відповідає еквівалентна зміна доповнюючого або доповнюючих параметрів. Принцип компенсації відомий як закон рівності дії і протидії, балансу кінетичної і потенціальної енергій при постійному значенні енергії системи, відомою теоремою СРТ, за іншими ефектами.

Суттєвим принципом будови Всесвіту є «принцип монади»: кожна система (об'єкт) розбудовується на енергоінформаційному модулі, що описує дану систему, і називається «монадою» (неподільною одиницею в тому розумінні, що втрата хоча б одного біта інформації з цього «модуля – проекту» не дозволить побудувати об'єкт). В основу кожної монади закладається один або кілька інваріантів: констант, співвідношень, законів і т.д., необхідних для виконання задачі і які мають зберігатись від початку до кінця її виконання.

Монада реалізує поставлену задачу через «принцип розбудови»: кожна жива система «розбудовує» себе до рівня достатнього для рішення поставленої задачі фізично і інформаційно. При цьому

розбудова йде по «принципу фрактальності», подібності наступної ланки попередній за визначальним параметром. Розбудова природних об'єктів підкоряється «принципу золотого перетину», за яким кожна система повинна мати «ядро» і «периферію», або стабільну частину і стохастичну, нестійку, пошукову, що надбудовується над стабільною. Співвідношення стабільної і нестабільної частини задається числом золотого перетину $\varphi = 0,618\dots$

За принципом фрактальності розбудова йде до межі досягнення «критичної маси». Принцип критичної маси відомий в хімії для ланцюгових реакцій Семенова, критичної маси ядерного заряду, критичної щільності, енергії і т.д. для багатьох перехідних процесів, критичного об'єму інформації, необхідної для рішення задачі і т.д. На межі «критичної маси» діє закон, він же принцип, переходу кількості в нову якість.

Розглядаючи принципи будови Всесвіту не можна не згадати «принцип когерентності» (гармонії) всіх параметрів і процесів Всесвіту без виключення; принцип невизначеності, відомий в квантовій фізиці як співвідношення Гейзенберга, а в теорії інформації як теорема Бела (останнє в біблійному варіанті звучить наступним чином: «Дух Предвічний відсутній там, де присутній, і присутній там де відсутній»). Ще одним важливим принципом будови природи є «принцип взаємодії»: кожен об'єкт притягує (вибирає) те, чого йому не достає (для виконання задачі) і відштовхує те, що для нього зайве. Цей принцип відомий також як «принцип концентрації і розсіювання».

Принцип фрактальності при розбудові монади втілюється в «принципі блоковості»: система вищого рівня збирається із стандартних блоків-модулів нижчого рівня.

Важливе місце в будові природи займають також: «принцип проникності», за яким системи вищого рівня проникні для елементів нижнього, але не навпаки; «принцип подвійності» або «доповнюваності» коли одне і теж явище може бути описане з різних боків; «принцип відносності», згідно з яким сама теорія відносності відносна; «принцип взаємозамінності» елементів одного рівня організації, та інші.