

## КАСКАДНИЯТ ПРИНЦИП В КОСМОЛОГИЯТА. НИВА НА СЛОЖНОСТ – СТРУКТУРО-ФОРМИРАНЕ И САМООРГАНИЗАЦИЯ

Красимира Янкова

*Институт за космически изследвания и технологии – Българска академия на науките*  
e-mail: [f7@space.bas.bg](mailto:f7@space.bas.bg)

**Ключови думи:** *адвекция, термодинамика; релативизъм, космология*

**Резюме:** *Развиваме концепцията за каскадност, в термодинамичната интерпретация на космологично развитие: представяме нов начин за описание на времето и пространствено-времевите многообразия, произхождащи от него, като ги разглеждаме в качеството им на термодинамични състояния.*

*Анализира се как поведението на ентропията като водещ параметър се отразява в усложняващата се еволюционна картина на каскади многообразия и под-многообразия.*

## CASCADE PRINCIPLE IN THE COSMOLOGY. COMPLEXITY LEVELS – STRUCTURE-FORMATION AND SELF-ORGANIZATION

Krasimira Yankova

*Space Research and Technology Institute – Bulgarian Academy of Sciences*  
e-mail: [f7@space.bas.bg](mailto:f7@space.bas.bg)

**Keywords:** *advection, thermodynamics; relativism, cosmology*

**Abstract:** *We develop the concept for the cascading, in the thermodynamic interpretation the cosmological development: We present a new way of describing time and the spatial-temporal manifolds originating in it, considering them as thermodynamic states.*

*It is analyzed how the behavior of entropy as a leading parameter is reflected in the complicating evolutionary picture of cascades manifolds and sub-manifolds.*

### Въведение

В законите на физиката няма основание времето се движи само в едната посока. Всички процеси на взаимодействие на елементарните частици при обръщането на времето са симетрични. Изключение правят само слабите взаимодействия.

Принципно са допустими и правите, и обратните явления. Те се различават само в честотата, с която се случват. В действителност обратните явления се срещат толкова рядко, че може практически да се изключат, защото не са се случили нито веднъж от раждането на Вселената.

Ще предложим термодинамична интерпретация която не налага космическа цезура в космологията, но предполага приоритетна посока в развитието на Вселената.

Термодинамиката се занимава с топлинните процеси, протичащи в следствие промяната на енергия – обменът, връзките и трансформацията и в други форми.

В същото време термодинамиката обединява концептуално квантовата и релативистката физика. Те имат допирни точки в полето на термодинамиката, а там математичната физика успява ако не да ги обедини напълно, то да ги стикова адекватно за подходящо описание природата на мирозданието в космологията и ние ще работим с термодинамика на пространство-време.

## Централна хипотеза

В термодинамична интерпретация предлагаме времето като основно ТД-състояние [7]. В качеството си на такова то представлява активна среда със собствена енергия и неограничен брой измерения, която притежава нелокални свойства и спонтанна гъвкавост; и може да взаимодейства с обектите в себе си, ако има такива.

Времето не се подчинява на ротационните симетрии и затова при самопресичане се формира инстантон [4–7]. Формирането на инстантон/и през необратим фазов преход променя конфигурацията от основното състояние към ново ТД-състояние в което възникват първите ентропии. Когато се ражда самата повърхност на инстантон е ентропия, а раждането му необратим преход по смисъла на обобщението на Вторият принцип на термодинамиката в термодинамика на пространство-време [6].

По аналогия с хоризонта на събитията при черни дупки тук също се формира инстантон, но условията на средата създават особености на формирането: това е друг тип инстантон възникнал не от нелинейност в тъканта на пространство-време, а като следствие от трансмутация на един вид измерения във друг. По аналогия със синтеза на елементи - превръщането на чисто време в пространство-време при прехода от основно в следващо ТД-състояние капсулира остатъка от „енергията на трансмутация“ в новата структура. Следствия:

- i. Капсулираната енергия има малка ненулева стойност: Тя представлява заключената в обвивката на минималната ротационна повърхнина на инстантона *пространствена тъкан*, тоест по същество *тъмната материя* [5] (за разлика от обикновената материя, *ТМ* не се подчинява на ротационни симетрии - частиците *ТМ* в стените на многообразието не притежават спин) и съответства на минималната ентропия в момента на затварянето му.
- ii. Като следствие от затварянето при около един [Планк] време се отделя гравитацията и възниква *първичен термодинамичен откат - тъмната енергия (ТЕ)* като собствена динамика на многообразието:

$$(1) \quad a = f(\Lambda)$$

$$(2) \quad a = \text{const}(\Lambda), \quad (\text{в нашата Вселена}); [5].$$

При образуването инстантона притежава  $m$ -брой разгърнати пространствени измерения,  $n$ -счупени/компактифицирани и  $\infty$ -брой времеви измерения (вътре и вън). В локалния мултиверс фрактала на нагъване е характерен,  $m$ -(в нашия случай е 3) е постоянно, а  $n$ -е крайно число. Броят разгърнати измерения  $m$  е константа, тъй като те принадлежат на пространствената обвивка на формираният в прехода инстантон.

## Нива на сложност – структурообразуване и самоорганизация

\* основно ниво – чисто време – безкрайномерно дуално многообразие [7];

- I. първично многообразие – през трансмутация на време в пространство-време се ражда инстантон – появява се локален мултиверс;
  - i. първично разцепване при затваряне – ротационно мобилни клонони – фамилии Вселени;
  - ii. всеки клон се копира в конкретни реалности → квантово клониране на алтернативи - конкретни Вселени – комплекс от под-пространствени естакади.
- II. вторични многообразия – филизи от локалния мултиверс – породени Вселени [4];
- III. роене – откъсване от Вселената Майка.

## Ентропия

Системата Време е двустранно отворена ТД-система - отгоре към безкрайност, а отдолу към неопределеност (всеки краен интервал време може да се раздели на безброй много безкрайно малки интервали).

По смисъла на II принцип на ТДПВ вероятността за прехода от основно състояние към състояние с ненулева към нарастваща ентропия е винаги различна от нула [7].

В новото състояние всяка подсистема пространство-време е ограничена (или затворена) от долу от първичният радиус на инстантона. Локалните мултиверси като самозатворени системи не взаимодействат (нямат причинно-следствени връзки) с околната среда и по това приличат на квантови структури (частици във вакуум) във времето. Подобно на населенията I-тип и II-тип на галактиките това са взаимопроникващи системи невзаимодействащи една с друга.

Загубата на симетрии в основното многообразие е необратим процес. Необратимостта винаги намалява количеството на свободната енергия. До това води и затихване на взаимодействието в система частици. Заплитането също може да се разглежда като форма на такова затихване. Ентропията от самопресичането [4, 5] (заплитането на степени на свобода [1–3]) е само първичен резултат в термодинамичната еволюция на времето. Необратимостта на процесите в следващите нива се свързва основно с два аспекта:

- i. възникването и отнемването на бифургационните точки спрямо началното местоположение вследствие мобилността на мрежовата решетка от тъканта на пространство-време породена от собствената динамика (разширението) на първично многообразие. Съшиването или разместването на формации (вторични многообразия), ще доведе до пренареждане и вторични ТД-откати в главното (първичното) многообразие.
- ii. откъсване от вселените майки, което също води ТД-откати, но и разширява населеността на основното многообразие със вторични многообразия. В отворена система, като времето която зависи от изменението на броя си подсистеми смисъла на обобщението на Първият принцип на термодинамиката в термодинамика на пространство-време [6], това е съществено поради следните важни обстоятелства:
  - вторичните многообразия могат да се въртят. Първичните са ротационно мобилни, но момента им е нула поради обстоятелството че възникват от чисто време, а времевите измерения не се подчиняват на ротационните симетрии [5];
  - също така е възможно да се родят заедно спазвайки определени симетрии помежду си;
  - или да загинат твърде бързо, ако първичният ТД-откат е твърде мощен, ТЕ има твърде висока стойност и разширението е ехр:

$$(3) \quad a = f(\Lambda) \neq \text{const}$$

Времето като отворена система трябва да може да се самоструктурира по такъв начин, че ентропията да намалява. Това поставя въпроса доколко нарастващата по каскадите ентропия се регулира от количеството краткоживущи локални мултиверси, чиято гибел възтановява някаква част от загубените симетрии в основното многообразие.

### Заклучение

В заключение ще припомним че Физиката на  $I$ -измерен обем може да бъде описана от неговата  $(I-1)$ -измерна граница. Също така ще отбележим, че мрежовата каскада в многообразието, която е съвкупността от повтарящи се състояния в оригиналния модел е чисто време с пространствена обвивка. Такъв фрактал на практика няма обем. Следователно трябва да се търси подходяща измерима физическа величина чрез която да се проследи еволюцията на ентропията през естакадите от обвивки на локалните мултиверси и техните самоструктуриращи се филизи.

### Литература:

1. Hooft G.'t , 2000, The Holographic Principle, <https://arxiv.org/pdf/hep-th/0003004.pdf>
2. Raamsdonk, M. V., Gen. Rel. Grav. 42 (2010) 2323. <https://arxiv.org/pdf/1005.3035.pdf>
3. Susskind, L., 1995, J. Math. Phys. 36, 6377-6396. <https://arxiv.org/pdf/hep-th/9409089.pdf>
4. Yankova, Kr., 2019, Proceedings SES 2019, ISSN 1313-3888, 62–65.
5. Yankova, Kr., 2020, Proceedings SES 2020, ISSN 1313-3888, 81–83.
6. Yankova, Kr., 2022, Proceedings SES 2022, ISSN 1313-3888, 47–50.
7. Yankova, Kr., 2023, Proceedings SES 2023, ISSN 1313-3888, 91–93.