

Entropy, Information
and the Internal
Observer:
Why Λ CDM Cannot
Explain the Second
Law and Where the
Initial Gradient Came
From

Author: Slavutsky G.Yu.

Contact: uwcm2026@mail.ru

ORCID: 0009-0007-7111-5656

Date: 26 May 2026

Status: Preprint

Энтропия,
информация и
принцип внутреннего
наблюдателя:
почему Λ CDM не
может объяснить
второй закон и откуда
взялся начальный
градиент

Автор: Славутский Г.Ю.

Контакты: uwcm2026@mail.ru

ORCID: 0009-0007-7111-5656

Дата: 26 мая 2026

Статус: Препринт

Abstract

This work analyzes the concept of entropy in the standard Λ CDM cosmological model and in the Unified Wave Cosmological Model (UWCM). It is shown that Λ CDM does not answer the question of the origin of entropy, the cause of the initial gradient, or the cause of the cyclic dynamics of the Universe, while the UWCM derives both from fundamental principles. The UWCM adopts the von Neumann entropy $S = -\text{Tr}(\rho \ln \rho)$ as the measure of quantum state uncertainty: the Plast in the "Absolute Zero" state is in a pure state ($S = 0$), and the "Whip Crack" transitions it to a mixed state, generating entropy. The SGW (Superstrained Gravitational Wave) acts as an active boundary that, in the "Whip Return" phase, receives entropy, transforming it into structured information, and stores it until the next cycle. The Maassen–Uffink relation (a generalization of the uncertainty principle for entropy) manifests in the hierarchy of Plast nodes: low entropy in one dimension (coherence) requires high entropy in another (connection configuration space). The growth of Boltzmann–Clausius entropy at the Filling level is a projection of the growth of von Neumann entropy. Falsification conditions for the UWCM are formulated: (1) operational demonstration of an external observer; (2) experimental proof of fundamentally continuous spacetime. H0DN data (April 2026) are presented, confirming the UWCM prediction of dark energy evolution made in December 2025.

Аннотация

Настоящая работа посвящена анализу понятия энтропии в стандартной космологической модели Λ CDM и в Единой Волновой Космологической Модели (ЕВКМ). Показано, что Λ CDM не даёт ответа на вопрос о происхождении энтропии, о причине начального градиента и о причине циклической динамики Вселенной, в то время как ЕВКМ выводит и то, и другое из фундаментальных принципов. В ЕВКМ принимается энтропия фон Неймана $S = -\text{Tr}(\rho \ln \rho)$ как мера неопределённости квантового состояния: Пласт в состоянии «Абсолютного Нуля» находится в чистом состоянии ($S = 0$), а «Удар хлыста» переводит его в смешанное состояние, порождая энтропию. СГВ (Сверхнапряжённая Гравитационная Волна) выступает активной границей, которая в фазе «Возврата хлыста» принимает энтропию, преобразуя её в структурированную информацию, и хранит её до следующего цикла. Соотношение Маассена — Уффинка (обобщение принципа неопределённости для энтропии) проявляется в иерархии узлов Пласта: низкая энтропия по одному измерению (когерентность) требует высокой энтропии по другому (пространство конфигураций связей). Рост энтропии Больцмана–Клаузиуса на уровне Наполнения есть проекция роста энтропии фон Неймана. Сформулированы условия фальсификации ЕВКМ: (1) операциональное предъявление внешнего наблюдателя; (2) экспериментальное доказательство фундаментальной непрерывности пространства-времени. Приводятся данные H0DN (апрель 2026), подтверждающие предсказание ЕВКМ об эволюции тёмной

энергии, сделанное в декабре 2025 года.

1. Initial Thesis

"In standard cosmology, entropy grows infinitely due to the increase in phase volume during expansion. But expansion itself has no physical cause — it is postulated. This is not energy replenishment, but it is not an explanation either."

This thesis is a direct physical formulation that is either true or false. If it is true, then Λ CDM with its postulate of eternal expansion and infinite entropy growth finds itself in a position requiring either an external energy source or an infinite phase volume — something the model cannot explain within its own foundations.

2. Why Entropy Arises and Why the Cycle Is Inevitable

The central question any cosmological model must answer: why does entropy exist at all? And why is the Universe not in eternal equilibrium?

Λ CDM does not answer this question. It takes the second law of thermodynamics as given. Entropy grows — and that is all. Why? "Because the laws of nature are that way." This is a stop of thinking, not an explanation. Entropy growth in Λ CDM is a postulate, not derivable from deeper principles.

In the UWCM, the informational inter-

1. Исходный тезис

«В стандартной космологии энтропия растёт бесконечно за счёт увеличения фазового объёма при расширении. Но расширение, в свою очередь, не имеет физической причины — оно постулируется. Это не подпитка энергией, но это и не объяснение.»

Этот тезис представляет собой прямую физическую формулировку, которая либо верна, либо нет. Если она верна, то Λ CDM с её постулатом вечного расширения и бесконечного роста энтропии оказывается в позиции, требующей либо внешнего источника энергии, либо бесконечного фазового объёма — того, что модель не может объяснить, оставаясь в рамках собственных оснований.

2. Почему появляется энтропия и почему цикл неизбежен

Центральный вопрос, на который должна ответить любая космологическая модель: почему вообще существует энтропия? И почему Вселенная не находится в вечном равновесии?

Λ CDM не отвечает на этот вопрос. Она принимает второй закон термодинамики как данность. Энтропия растёт — и всё. Почему? «Потому что таковы законы природы». Это остановка мышления, а не объяснение. Рост энтропии в Λ CDM — постулат, не вы-

pretation of entropy is adopted, in particular the von Neumann entropy $S = -\text{Tr}(\rho \ln \rho)$, which is a measure of quantum state uncertainty. For a pure state (coherent superposition) it is zero; for a mixed state it is greater than zero.

At the moment of "Absolute Zero," the Plast is in a pure state (von Neumann entropy = 0). The "Whip Crack" transitions the system to a mixed state, generating entropy. The growth of Boltzmann–Clausius entropy at the Filling level is a projection of the growth of von Neumann entropy. Entropy arises because the observer is inside the system: he sees only a projection of the network, not all its degrees of freedom [1].

The Maassen–Uffink relation (or, more broadly, the uncertainty principle for the pair "entropy — complexity") manifests in the hierarchy of Plast nodes [7]. The Plast is low-entropy in coherence, but possesses a huge number of possible connection configurations (high entropy in another dimension). During the transition to the Filling level, entropy is redistributed: coherence decreases, but new degrees of freedom appear (particles, fields, structures).

For entropy to begin growing, an initial gradient is needed: something must already be hot, and something cold. In ordinary thermodynamics, this initial condition is taken as given. But in cosmology, we do not have the right to simply postulate initial conditions — we must ask: where did they come from? Who heated the hot? Who cooled the cold?

Λ CDM does not answer this question. It begins with an already existing early hot Universe and calculates onward, without explaining the origin of the gradient itself.

водимый из более глубоких принципов.

В ЕВКМ принимается информационная интерпретация энтропии, в частности энтропия фон Неймана $S = -\text{Tr}(\rho \ln \rho)$, которая есть мера неопределённости квантового состояния. Для чистого состояния (когерентная суперпозиция) она равна нулю; для смешанного — больше нуля.

В момент «Абсолютного Ноля» Пласт находится в чистом состоянии (энтропия фон Неймана = 0). «Удар хлыста» переводит систему в смешанное состояние, порождая энтропию. Рост энтропии Больцмана–Клаузиуса на уровне Наполнения есть проекция роста энтропии фон Неймана. Энтропия появляется потому, что наблюдатель находится внутри системы: он видит лишь проекцию сети, а не все её степени свободы [1].

Соотношение Маассена — Уффинка (или, шире, принцип неопределённости для пары «энтропия — сложность») проявляется в иерархии узлов ЕВКМ [7]. Пласт — низкоэнтропиен по когерентности, но обладает огромным числом возможных конфигураций связей (высокая энтропия в другом измерении). При переходе на уровень Наполнения энтропия перераспределяется: когерентность падает, но появляются новые степени свободы (частицы, поля, структуры).

Чтобы энтропия начала расти, необходим исходный градиент: что-то уже должно быть горячим, а что-то — холодным. В обычной термодинамике это начальное условие принимается как данность. Но в космологии мы не имеем права просто постулировать начальные условия — мы обязаны спросить: откуда они взялись? Кто

The UWCM answers. The "Whip Crack" [2] creates the gradient itself. The leading wave front is the "hot" region, the area of maximum energy concentration. The space behind the front is "cold," not yet affected by the excitation. The temperature difference did not always exist — it arose at the moment of the phase transition. Entropy began to grow not because "it must," but because the system transitioned from a coherent state to an incoherent one. And this transition was inevitable — the Heisenberg principle left it no choice.

The UWCM also answers the question of why the cycle of the Universe does not just "work" but cannot fail to work. The reason is the Heisenberg uncertainty principle and the presence of an active boundary. In the "Absolute Zero" phase, which completes each cycle, the Plast is compressed to a minimal volume, but the SGW (Superstrained Gravitational Wave) — the active boundary of the Universe — stores information about the completed cycle. The system cannot remain at rest: information demands embodiment, and the Heisenberg principle forbids absolute rest. The "Whip Return" occurs — information and energy transfer from the Plast to the SGW, preparing the next cycle. The "Whip Crack" is not an accident, not a "beginning" in the Λ CDM sense, but a physical inevitability, deductively derivable from the Heisenberg principle and the presence of an active boundary. The cycle is not just possible — it is obligatory [1].

The role of the SGW in entropy: Entropy accumulated in the Plast and Filling over a cycle does not disappear or dissipate into nothing. In the "Whip Return" phase,

нагрел горячее? Кто охладил холодное?

Λ CDM не отвечает на этот вопрос. Она начинает с уже существующей ранней горячей Вселенной и считает дальше, не объясняя происхождение самого градиента.

ЕВКМ отвечает. «Удар хлыста» [2] создаёт сам градиент. Передний фронт волны — это и есть «горячее», область максимальной концентрации энергии. Пространство за фронтом — «холодное», ещё не затронутое возбуждением. Разность температур не была всегда — она возникла в момент фазового перехода. Энтропия начала расти не потому, что «так надо», а потому, что система перешла из когерентного состояния в некогерентное. И этот переход был неизбежен — принцип Гейзенберга не оставил ей выбора.

Точно так же ЕВКМ отвечает на вопрос о том, почему цикл Вселенной не просто «работает», а не может не работать. Причина — принцип неопределённости Гейзенберга и наличие активной границы. В фазе «Абсолютного Нуля», завершающей каждый цикл, Пласт сжат до минимального объёма, но СГВ (Сверхнапряжённая Гравитационная Волна) — активная граница Вселенной — хранит информацию о завершившемся цикле. Система не может оставаться в покое: информация требует воплощения, а принцип Гейзенберга запрещает абсолютный покой. Возникает «Возврат хлыста» — информация и энергия переходят из Пласта в СГВ, подготавливая следующий цикл. «Удар хлыста» — не случайность, не «начало» в смысле Λ CDM, а физическая неизбежность, дедуктивно выводимая из принципа Гейзенберга и наличия активной границы. Цикл не просто возмо-

it transfers to the SGW, transforming from chaotic (Boltzmann) entropy into structured information (von Neumann entropy of a mixed state on the boundary). The next cycle does not begin with a "zeroing" of entropy, but with a redistribution: the SGW's information becomes the initial conditions for a new "Whip Crack," and the Filling's entropy starts from a low, but not zero, value — inheriting the complexity of the past cycle.

Thus, two fundamental questions — "why does entropy grow" and "why does the cycle exist" — receive answers in the UWCM that are derived from first principles, not postulated ad hoc.

3. Λ CDM: What It Can and Cannot Do

Λ CDM asserts that:

- The Universe expands eternally (accelerated, due to dark energy).
- Entropy grows infinitely precisely because the volume of space grows.
- Dark energy does not decrease with expansion — it is "created" together with new space.

Λ CDM fixes the effect of dark energy through the cosmological constant, but does not provide an explanation of its physical nature — unlike the UWCM, where it arises from the

жен — он обязателен [1].

Роль СГВ в энтропии: Энтропия, накопленная в Пласте и Наполнении за цикл, не исчезает и не рассеивается в никуда. В фазе «Возврата хлыста» она переходит в СГВ, преобразуясь из хаотической (Больцмановской) энтропии в структурированную информацию (энтропия фон Неймана смешанного состояния на границе). Следующий цикл начинается не с «обнуления» энтропии, а с перераспределения: информация СГВ становится начальными условиями для нового «Удара хлыста», а энтропия Наполнения стартует с низкого значения, но не нулевого — наследуя сложность прошлого цикла.

Таким образом, два фундаментальных вопроса — «почему растёт энтропия» и «почему существует цикл» — получают в ЕВКМ ответы, выводимые из первых принципов, а не постулируемые ad hoc.

3. Λ CDM: что она может и чего не может

Λ CDM утверждает, что:

- Вселенная расширяется вечно (ускоренно, за счёт тёмной энергии).
- Энтропия растёт бесконечно именно потому, что растёт объём пространства.
- Энергия тёмной энергии не убывает с расширением — она «создаётся» вместе с новым пространством.

Λ CDM фиксирует эффект тёмной энергии через космологическую постоянную, но не даёт объяснения её физической природы — в отличие от ЕВКМ, где она возникает

dynamics of the Plast. The infinite growth of entropy in Λ CDM is ensured not by "energy replenishment" but by the growth of phase volume due to the expansion of space. However, this does not solve the problem but shifts it to geometry, closing a vicious circle: the growth of phase volume is explained by expansion, expansion by the presence of Λ , and Λ by a "property of the vacuum." The root cause is not named. Expansion itself in Λ CDM has no physical cause — it is a postulate, not an explanation. The model does not answer the question "why," it only reformulates it at each subsequent step.

4. The Black Hole Information Paradox

General Relativity combined with quantum mechanics gives rise to the black hole information paradox: when a black hole evaporates, information, according to Hawking's original formulation, is lost. This contradicts the unitarity principle of quantum mechanics. Λ CDM as a cosmological model inherits this paradox but cannot resolve it.

In the UWCM, this paradox is resolved: black holes are not "graveyards" of information but nodes of the Plast that transfer information to the SGW during relaxation [1]. Information is not lost — it is transferred to the boundary of the system.

ет из динамики Пласта. Бесконечный рост энтропии в Λ CDM обеспечивается не «подпиткой энергией», а ростом фазового объёма из-за расширения пространства. Однако это не снимает проблему, а переключает её на геометрию, замыкая порочный круг: рост фазового объёма объясняется расширением, расширение — наличием Λ , а Λ — «свойством вакуума». Первопричина не названа. Само расширение в Λ CDM не имеет физической причины — это постулат, а не объяснение. Модель не отвечает на вопрос «почему», она лишь переформулирует его на каждом следующем шаге.

4. Информационный парадокс чёрных дыр

Общая теория относительности в сочетании с квантовой механикой порождает информационный парадокс чёрных дыр: при испарении чёрной дыры информация, согласно первоначальной формулировке Хокинга, теряется. Это противоречит принципу унитарности квантовой механики. Λ CDM как космологическая модель наследует этот парадокс, но не может его разрешить.

В ЕВКМ этот парадокс разрешается: чёрные дыры — не «могильники» информации, а узлы Пласта, которые передают информацию на СГВ при релаксации [1]. Информация не теряется — она переходит на границу системы.

5. Observations: Galaxy Stabilization After Mergers (and the Milky Way)

All observations show that the Universe is not moving from order to chaos. It demonstrates the restoration of order after perturbations.

Example 1: Stabilization of galaxies after mergers [3]. A collision of two disk galaxies should lead to chaos. However, observations show that 1–2 billion years after the merger, the system calms down, and the gas aligns into a neat rotating disk.

Example 2: The Milky Way. Astronomical data indicate that it has already undergone several mergers with smaller galaxies (confirmed by stellar streams, remnant cores in the halo, the "Gaia Sausage" structure). The process is not over — the Andromeda galaxy is approaching, and a merger will occur in approximately 4.5 billion years. The Milky Way is not moving toward chaos; it is relaxing after some perturbations and preparing for others, but always returning to a stable configuration.

Λ CDM explains these phenomena through dynamical friction and gas dissipation — a mechanism that works and is quantitatively correct. The UWCM does not deny this mechanism — it points to its cause: gas dissipates energy and aligns into a disk because the Plast framework returns to a stable configuration after a perturbation. Dynamical friction is not an independent process but a manifestation of a deeper principle: the fundamental network of spacetime provides the system with a stable attractor toward which

5. Наблюдения: стабилизация галактик после слияния (и Млечный Путь)

Все наблюдения показывают, что Вселенная не движется от порядка к хаосу. Она демонстрирует восстановление порядка после возмущений.

Пример 1: стабилизация галактик после слияния [3]. Столкновение двух дисковых галактик должно приводить к хаосу. Однако наблюдения показывают, что через 1–2 миллиарда лет после слияния система успокаивается, и газ выстраивается в аккуратный вращающийся диск.

Пример 2: Млечный Путь. Астрономические данные свидетельствуют, что он уже пережил несколько слияний с меньшими галактиками (что подтверждается потоками звёзд, остатками ядер в гало, структурой «Gaia Sausage»). Процесс не закончился — галактика Андромеды приближается, и слияние произойдёт через примерно 4,5 миллиарда лет. Млечный Путь не движется к хаосу; он релаксирует после одних возмущений и готовится к другим, но всегда возвращается к устойчивой конфигурации.

Λ CDM объясняет эти явления через динамическое трение и диссипацию газа — механизм, который работает и количественно корректен. ЕВКМ не отрицает этот механизм — она указывает на его причину: газ диссипирует энергию и выстраивается в диск потому, что каркас Пласта возвращается к устойчивой конфигурации после возмущения. Динамическое трение — не самостоятельный процесс, а проявление

it inevitably tends. The Plast framework acts as a global attractor, toward which any perturbed subsystem returns, just as any point on an elastic membrane returns to its equilibrium position after a perturbation [6].

The question is not *how* this works — here Λ CDM gives a working answer. The question is *why* it works. And here Λ CDM falls silent.

более глубокого принципа: фундаментальная сеть пространства-времени предоставляет системе устойчивый аттрактор, к которому та неизбежно стремится. Каркас Пласта действует как глобальный аттрактор, к которому любая возмущённая подсистема возвращается, подобно тому как любая точка на упругой мембране после возмущения стремится к положению равновесия [6].

Вопрос не в том, *как* это работает — тут Λ CDM даёт рабочий ответ. Вопрос в том, *почему* это работает. И здесь ответ Λ CDM замолкает.

6. The Language Problem: "Chaos" and "Order" in Λ CDM

Λ CDM speaks of entropy growth as a striving toward chaos. However, the evolution of the Universe described by Λ CDM itself goes from a hot, homogeneous state (which the model is forced to consider "low-entropy" in the gravitational sense) to the formation of galaxies, stars, planets, and life. This contradiction between language ("entropy is a measure of chaos") and observations ("the Universe generates structure") creates constant confusion.

The UWCM does not automatically eliminate this contradiction, but it provides a language for discussing it — through the distinction between the coherent state of the Plast (the beginning of the cycle) and incoherent excitations (Filling). At the moment of the "Whip Crack," there is neither matter nor chaos — there is a steep wave front. Entropy

6. Проблема языка: «хаос» и «порядок» в Λ CDM

Λ CDM говорит о росте энтропии как о стремлении к хаосу. Однако эволюция Вселенной, описываемая самой же Λ CDM, идёт от горячего, однородного состояния (которое модель вынуждена считать «низкоэнтропийным» в гравитационном смысле) к образованию галактик, звёзд, планет и жизни. Это противоречие между языком («энтропия — мера хаоса») и наблюдениями («Вселенная порождает структуру») создаёт постоянную путаницу.

ЕВКМ не устраняет это противоречие автоматически, но даёт язык для его обсуждения — через различие между когерентным состоянием Пласта (начало цикла) и некогерентными возбуждениями (Наполнение). В момент «Удара хлыста» нет ни материи, ни хаоса — есть крутой фронт волны. Энтропия как мера неопределённо-

as a measure of uncertainty appears only with the appearance of matter and the internal observer. The growth of entropy is not a striving toward chaos, but a consequence of the limited resolution of the observer inside the system [1].

7. The Internal Observer Principle

Λ CDM implicitly but inevitably assumes that we can stand "above" the Universe and measure its parameters from the outside. This is impossible: we are inside the system. We do not measure "the expansion of space" but the behavior of photons that have reached us, and we interpret this through a theory (GR) that we ourselves created.

The internal observer principle: any physical theory that does not take into account that the observer is inside the system will sooner or later encounter a paradox. Λ CDM has encountered it. The UWCM attempts to build a theory that proceeds from the very beginning from the fact that there is no external observer.

Falsification conditions for the UWCM:

1. **Philosophical (non-operational):** "Show me an external observer — and I will say that I am wrong." If someone presents an operational way to stand "above" the Universe and measure its parameters from the outside, the UWCM collapses.
2. **Operational (scientific):** If it is experimentally proven that spacetime is fundamentally continuous (i.e., the absence of a minimal length is confirmed, for example,

сти появляется только с появлением материи и внутреннего наблюдателя. Рост энтропии — не стремление к хаосу, а следствие ограниченной разрешающей способности наблюдателя внутри системы [1].

7. Принцип внутреннего наблюдателя

Λ CDM предполагает — неявно, но неизбежно — что мы можем встать «над» Вселенной и измерить её параметры со стороны. Это невозможно: мы внутри системы. Мы измеряем не «расширение пространства», а поведение фотонов, которые к нам прилетели, и интерпретируем это через теорию (ОТО), которую сами создали.

Принцип внутреннего наблюдателя: любая физическая теория, которая не учитывает, что наблюдатель находится внутри системы, рано или поздно натолкнётся на парадокс. Λ CDM натолкнулась. ЕВКМ пытается построить теорию, которая с самого начала исходит из того, что внешнего наблюдателя нет.

Условия фальсификации ЕВКМ:

1. **Философское (неоперациональное):** «Покажите мне внешнего наблюдателя — и я скажу, что я не прав». Если кто-то предъявит операциональный способ встать «над» Вселенной и измерить её параметры извне — ЕВКМ рухнет.
2. **Операциональное (научное):** Если будет экспериментально доказано, что пространство-время фундаментально непрерывно (то есть подтверждено отсутствие минималь-

through observations excluding the Planck scale as a physical limit), then the UWCM is false. Also, if a privileged reference frame outside the Universe is discovered, allowing its parameters to be measured from the outside, the UWCM collapses.

Until then, any theory that implicitly assumes an external observer is doomed to paradox.

8. The UWCM: Foundation for GR and QFT

The UWCM rests on three fundamental elements.

Plast — the fundamental structure of reality, a dynamic quantized network of space-time with a minimal scale l_P . Nodes of the Plast can be in an activated state (manifesting themselves as matter) or passive. The connections between nodes form the Framework — the totality of all connections, including passive ones. The Framework does not emit or absorb photons, but possesses energy and creates a gravitational influence — precisely what we observe as "dark matter" [1] [6].

SGW (Superstrained Gravitational Wave) — the active boundary of the Plast. This is not a boundary in the spatial sense, but a meta-boundary that closes the system and makes it cyclic. The SGW stores information about completed cycles (1 bit per $4l_P^2$), is a source of energy for the "Whip Crack," and receives energy back during the "Whip Return."

ной длины, например, через наблюдения, исключаящие планковский масштаб как физический предел), то ЕВКМ неверна. Также если будет обнаружена выделенная система отсчёта за пределами Вселенной, позволяющая измерять её параметры извне — ЕВКМ рухнет.

До тех пор любая теория, неявно предполагающая внешнего наблюдателя, обречена на парадокс.

8. ЕВКМ: фундамент для ОТО и КТП

ЕВКМ опирается на три фундаментальных элемента.

Пласт — фундаментальная структура реальности, динамическая квантованная сеть пространства-времени с минимальным масштабом l_P . Узлы Пласта могут находиться в активированном состоянии (проявляя себя как вещество) или в пассивном. Связи между узлами образуют Каркас — совокупность всех связей, включая пассивные. Каркас не излучает и не поглощает фотоны, но обладает энергией и создаёт гравитационное влияние — именно его мы наблюдаем как «тёмную материю» [1] [6].

СГВ (Сверхнапряжённая Гравитационная Волна) — активная граница Пласта. Это не граница в пространственном смысле, а мета-граница, замыкающая систему и делающая её циклической. СГВ хранит информацию о завершившихся циклах (1 бит на $4l_P^2$), является источником энергии для «Удара хлыста» и принимает энергию обратно при «Возврате хлыста».

Internal Observer Principle — the methodological foundation of the model. We cannot stand "above" the Universe and measure its parameters from outside. All descriptions are built from within the system.

From these three foundations, everything else follows.

In this ontology, GR and QFT cease to be incompatible. GR is preserved as an exact description of gravity as geometry, but this geometry receives a physical carrier — the discrete dynamics of the Plast. The Einstein equations are a macroscopic manifestation of the statistics of microscopic rearrangements of the network — the adaptive merging of Framework cells [4]. QFT is not a "theory of fields" but a description of the dynamics of nodes and connections of the Framework itself. Excitations of connections manifest as particles, stable nodes as matter.

GR and QFT are brilliant not despite the fact that they do not fit together, but because each of them describes its own level of reality with extreme precision. The UWCM does not correct them — it provides them with a common foundation.

Принцип внутреннего наблюдателя — методологическое основание модели. Мы не можем встать «над» Вселенной и измерить её параметры извне. Все описания строятся изнутри системы.

Из этих трёх оснований следует всё остальное.

В этой онтологии ОТО и КТП перестают быть несовместимыми. ОТО сохраняется как точное описание гравитации как геометрии, но эта геометрия получает физический носитель — дискретную динамику Пласта. Уравнения Эйнштейна есть макроскопическое проявление статистики микроскопических перестроек сети — адаптивного слияния ячеек Каркаса [4]. КТП — это не «теория полей», а описание динамики узлов и связей самого Каркаса. Возбуждения связей проявляются как частицы, стабильные узлы — как вещество.

ОТО и КТП гениальны не вопреки тому, что они не стыкуются, а потому, что каждая из них описывает свой уровень реальности с предельной точностью. ЕВКМ не исправляет их — она даёт им общий фундамент.

9. The Non-Constancy of Dark Energy and Entropy

H0DN data (April 2026) showed: the local measurement of the Hubble constant is 73.50 ± 0.81 km/s/Mpc, while the early measurement according to Λ CDM gives about 67.4 km/s/Mpc [5]. The discrepancy reached 5–7 sigma. The authors stated that explanations attributing everything to an error in one method

9. Непостоянство тёмной энергии и энтропия

Данные H0DN (апрель 2026) показали: локальное измерение постоянной Хаббла составляет $73,50 \pm 0,81$ км/с/Мпк, тогда как раннее измерение по Λ CDM даёт около 67,4 км/с/Мпк [5]. Расхождение достигло 5–7 сигма. Авторы заявили, что объяснения, списывающие всё на ошибку в одном ме-

"are becoming increasingly difficult to support."

If dark energy is not constant — and the data indicate this — then even within the logic of Λ CDM itself, infinite entropy growth becomes problematic. Infinite entropy growth in Λ CDM only works if the dark energy density does not decrease over time and the acceleration of expansion is eternal. Once Λ evolves, the event horizon either grows slowly or does not form, and the argument "entropy grows due to new space" collapses.

In the UWCM, the evolution of Λ naturally follows from the dynamics of the Plast: the "Straightening" phase is a global relaxation of the network, during which the average bond energy of Framework nodes gradually decreases. Macroscopically, this manifests as accelerated expansion with a slowly changing parameter $\Lambda(t)$. Since the energy of the Framework is finite and relaxation cannot last forever, entropy growth is limited by the duration of the phase. When the network reaches a state of minimal coherence, the "Whip Return" occurs — the system transitions to a new phase of the cycle, and entropy growth begins anew, but already in the next cycle.

The UWCM predicted the evolution of dark energy back in December 2025 [1]. Λ CDM could not predict this crisis in forty years — it only states it post factum.

тоде, «становятся всё труднее поддерживать».

Если тёмная энергия не постоянна — а данные на это указывают, — то даже в логике самой Λ CDM бесконечный рост энтропии становится проблематичным. Бесконечный рост энтропии в Λ CDM работает только если плотность тёмной энергии не падает со временем, а ускорение расширения вечно. Как только Λ эволюционирует — горизонт событий либо растёт медленно, либо не формируется, и аргумент «энтропия растёт за счёт нового пространства» рушится.

В ЕВКМ эволюция Λ естественным образом следует из динамики Пласта: фаза «Распрямления» есть глобальная релаксация сети, в процессе которой средняя энергия связи узлов Каркаса постепенно снижается. Макроскопически это проявляется как ускоренное расширение с медленно меняющимся параметром $\Lambda(t)$. Поскольку энергия Каркаса конечна, а релаксация не может длиться бесконечно, рост энтропии ограничен продолжительностью фазы. Когда сеть достигает состояния минимальной когерентности, наступает «Возврат хлыста» — система переходит в новую фазу цикла, и рост энтропии начинается заново, но уже в следующем цикле.

ЕВКМ предсказала эволюцию тёмной энергии ещё в декабре 2025 года [1]. Λ CDM за сорок лет не смогла предсказать этот кризис — она его только констатирует пост-фактум.

10. Comparative Table

10. Сравнительная таблица

Aspect	Λ CDM
Infinite entropy growth	Postulated (eternal expansion)
Origin of entropy	Not explained (second law as given)
Origin of initial gradient	Not explained (early hot Universe as given)
Cause of cyclicity	Absent (heat death)
Black hole information paradox	Open problem
Role of SGW in entropy	Absent
Observer position	External (implicitly)
Status of GR	Fundamental, but incompatible with QFT
Status of QFT	Fundamental, but its methods do not work for gravity
Galaxy stabilization	Mechanism described, cause not explained
Evolution of Λ	Constant (postulate)
Falsification condition	Vague

Aspect	UWCM
Infinite entropy growth	Limited by cycle
Origin of entropy	Consequence of pure to mixed state transition (von Neumann entropy)
Origin of initial gradient	Created by "Whip Crack"(leading wave front)
Cause of cyclicity	Heisenberg principle + active boundary (SGW)
Black hole information paradox	Information transferred to SGW
Role of SGW in entropy	Receiver and transformer of entropy into information in "Whip Return" phase
Observer position	Internal (explicitly)
Status of GR	Continuum limit of Plast dynamics, geometry of Filling
Status of QFT	Description of dynamics of Framework nodes and connections
Galaxy stabilization	Plast framework returns to stable configuration (hierarchical entropy redistribution)
Evolution of Λ	Predicted (Dec 2025), confirmed (H0DN, Apr 2026)
Falsification condition	1. External observer (philosophical). 2. Fundamental continuity of spacetime (operational)

Аспект	Λ CDM
Бесконечный рост энтропии	Постулируется (вечное расширение)
Происхождение энтропии	Не объясняется (второй закон как данность)
Происхождение начального градиента	Не объясняется (ранняя горячая Вселенная как данность)
Причина цикличности	Отсутствует (тепловая смерть)
Информационный парадокс ЧД	Открытая проблема
Роль СГВ в энтропии	Отсутствует
Позиция наблюдателя	Внешний (неявно)
Статус ОТО	Фундаментальна, но несовместима с КТП
Статус КТП	Фундаментальна, но её методы не работают для гравитации
Стабилизация галактик	Описывается механизм, не объясняется причина
Эволюция Λ	Постоянна (постулат)
Условие фальсификации	Размыто

Аспект	ЕВКМ
Бесконечный рост энтропии	Ограничен циклом
Происхождение энтропии	Следствие перехода чистого состояния в смешанное (энтропия фон Неймана)
Происхождение начального градиента	Создаётся «Ударом хлыста» (передний фронт волны)
Причина цикличности	Принцип Гейзенберга + активная граница (СГВ)
Информационный парадокс ЧД	Информация передаётся на СГВ
Роль СГВ в энтропии	Приёмник и преобразователь энтропии в информацию в фазе «Возврата хлыста»
Позиция наблюдателя	Внутренний (явно)
Статус ОТО	Континуальный предел динамики Пласта, геометрия Наполнения
Статус КТП	Описание динамики узлов и связей Каркаса Пласта
Стабилизация галактик	Каркас Пласта возвращается к устойчивой конфигурации (иерархическое перераспределение энтропии)
Эволюция Λ	Предсказана (дек 2025), подтверждена (H0DN, апр 2026)
Условие фальсификации	1. Внешний наблюдатель (философское). 2. Фундаментальная непрерывность пространства-времени (операциональное)

11. Conclusion

Λ CDM describes *how*, but does not answer *why*:

- *Why* are the initial conditions exactly as they are? — "That's the way it turned out."
- *Why* does the Universe expand? — "Such are the equations."
- *Why* does entropy grow? — "The second

11. Заключение

Λ CDM описывает *как*, но не отвечает на *почему*:

- *Почему* начальные условия именно такие? — «Так сложилось».
- *Почему* Вселенная расширяется? — «Таковы уравнения».
- *Почему* энтропия растёт? — «Второй закон».

law."

Λ CDM speaks of entropy growth as a striving toward chaos, but describes the evolution from a homogeneous early state to ordered galaxies, planetary systems, and life. This contradiction cannot be resolved by the model because it implicitly assumes an external observer for whom "chaos" and "order" are absolute categories.

The UWCM begins with "why." And it answers:

- Because the system is closed.
- Because there is no external observer.
- Because the Heisenberg principle forbids eternal rest.
- Because the Plast is a quantized network, not emptiness.
- Because the SGW is an active boundary that stores information and transforms entropy.
- Because at the moment of the "Whip Crack" there is no matter — and no chaos. Entropy is not a property of the world, but a property of our position within it.

Show me an external observer — and I will say that I am wrong. Show that space-time is fundamentally continuous — and the UWCM will collapse. Until then, any model that assumes the possibility of an external point of view risks encountering a paradox.

Λ CDM говорит о росте энтропии как о движении к хаосу, но сама же описывает эволюцию от однородного раннего состояния к упорядоченным галактикам, планетным системам и жизни. Это противоречие модель не может снять, потому что она неявно предполагает внешнего наблюдателя, для которого «хаос» и «порядок» — абсолютные категории.

ЕВКМ начинается с «почему». И отвечает:

- Потому что система замкнута.
- Потому что нет внешнего наблюдателя.
- Потому что принцип Гейзенберга запрещает вечный покой.
- Потому что Пласт — это квантованная сеть, а не пустота.
- Потому что СГВ — активная граница, которая хранит информацию и преобразует энтропию.
- Потому что в момент «Удара хлыста» нет материи — нет и хаоса. Энтропия — не свойство мира, а свойство нашего положения внутри него.

Покажите мне внешнего наблюдателя — и я скажу, что я не прав. Покажите, что пространство-время фундаментально непрерывно — и ЕВКМ рухнет. До тех пор модель, исходящая из возможности внешней точки зрения, рискует натолкнуться на парадокс.

12. Definition of Entropy in the UWCM

For clarity: within the UWCM, entropy is understood in the spirit of von Neumann as a measure of quantum state uncertainty [7].

- The Plast in the "Absolute Zero" state is in a **pure state**: von Neumann entropy $S = 0$.
- The "Whip Crack" transitions the system to a **mixed state**, generating entropy. The growth of Boltzmann–Clausius entropy at the Filling level is a projection of the growth of von Neumann entropy.
- Entropy is **not an ontological property of the world** (like mass or charge). It arises from the fundamental limitation of the internal observer, who cannot track all degrees of freedom of the quantized space-time network.

The role of the SGW (Superstrained Gravitational Wave):

The SGW is the active boundary of the Universe, storing information about the state of the Plast (1 bit per area $4l_P^2$). In the "Whip Return" phase, entropy accumulated in the Plast and Filling transitions to the SGW, transforming from chaotic (Boltzmann) entropy into structured information — von Neumann entropy of a mixed state on the boundary.

The Maassen–Uffink relation (or, more broadly, the principle that low entropy in one dimension requires high entropy in another) manifests in the hierarchy of UWCM nodes [8] [6] as follows:

- The Plast is **low-entropy in coherence**, but possesses a huge number of possible

12. Определение энтропии в ЕВКМ

Для ясности: в рамках ЕВКМ энтропия понимается в духе фон Неймана как мера неопределённости квантового состояния [7].

- Пласт в состоянии «Абсолютный Ноль» находится в **чистом состоянии**: энтропия фон Неймана $S = 0$.
- «Удар хлыста» переводит систему в **смешанное состояние**, порождая энтропию. Рост энтропии Больцмана–Клаузиуса на уровне Наполнения есть проекция роста энтропии фон Неймана.
- Энтропия **не является онтологическим свойством мира** (как масса или заряд). Она возникает из фундаментальной ограниченности внутреннего наблюдателя, который не может отследить все степени свободы квантованной сети пространства-времени.

Роль СГВ (Сверхнапряжённой Гравитационной Волны):

СГВ — активная граница Вселенной, хранящая информацию о состоянии Пласта (1 бит на площадь $4l_P^2$). В фазе «Возврата хлыста» энтропия, накопленная в Пласте и Наполнении, переходит в СГВ, преобразуясь из хаотической (Больцмановской) энтропии в структурированную информацию — энтропию фон Неймана смешанного состояния на границе.

Соотношение Маассена — Уффинка (или, более общий принцип, согласно которому низкая энтропия в одном измерении требует высокой энтропии в другом) проявляется в иерархии узлов ЕВКМ [8] [6]

connection configurations (high entropy in another dimension).

- During the transition to the Filling level, entropy **redistributes**: coherence decreases, but new degrees of freedom appear (particles, fields, structures).
- **Galaxy mergers** are a local process of entropy redistribution within the hierarchy: chaos (high entropy) is replaced by order (low entropy in one parameter), but the total entropy of the system does not return to zero — it transitions to a new hierarchical state. This is why after a merger, a galaxy restores its disk but does not become absolutely ordered — the new configuration of the node (galaxy) has its own, higher than that of the Plast, but stable entropy.

This position corresponds to the information theory of entropy (Jaynes, Landauer) [9][10] and the quantum-informational approach of von Neumann, and is an explicit alternative to objectivist interpretations (Boltzmann, Clausius).

следующим образом:

- Пласт **низкоэнтропиен по когерентности**, но обладает огромным числом возможных конфигураций связей (высокая энтропия в другом измерении).
- При переходе на уровень Наполнения энтропия **перераспределяется**: когерентность падает, но появляются новые степени свободы (частицы, поля, структуры).
- **Слияние галактик** — это локальный процесс перераспределения энтропии внутри иерархии: хаос (высокая энтропия) сменяется порядком (низкая энтропия по одному параметру), но полная энтропия системы не возвращается к нулю, а переходит в новое иерархическое состояние. Именно поэтому после слияния галактика восстанавливает диск, но не становится абсолютно упорядоченной — новая конфигурация узла (галактики) имеет свою, более высокую, чем у Пласта, но устойчивую энтропию.

Эта позиция соответствует информационной теории энтропии (Джейнс, Ландауэр) [9][10] и квантово-информационному подходу фон Неймана, и является явной альтернативой объективистским трактовкам (Больцман, Клаузиус).

Stage	What happens to entropy	Role of SGW
"Whip Crack"	Entropy grows (coherence → mixed state)	Initiates the cycle
"Straightening"	Entropy grows (expansion, structure formation)	Passive information storage
"Whip Return"	Entropy transfers to SGW, transforming into information	Active receiver of entropy
"Absolute Zero"	Filling entropy reset for new cycle, but information preserved on SGW	Information keeper

Этап	Что происходит с энтропией	Роль СГВ
«Удар хлыста»	Рост энтропии (когерентность → смешанное состояние)	Иницирует цикл
«Распрямление»	Энтропия растёт (расширение, структурообразование)	Пассивное хранение информации
«Возврат хлыста»	Энтропия переходит в СГВ, преобразуясь в информацию	Активный приёмник энтропии
«Абсолютный Ноль»	Энтропия Наполнения обнулена для нового цикла, но информация сохранена на СГВ	Хранитель информации

Acknowledgments

The author expresses deep gratitude to Protasova (Belyaeva) Galina for the valuable idea of applying von Neumann entropy and the Maassen–Uffink relation in the context of UWCM, which made it possible to significantly strengthen the argumentation of Sections 2 and 12 of this work.

Благодарности

Автор выражает глубокую благодарность Протасовой (Беляевой) Галине за ценную идею о применении энтропии фон Неймана и соотношения Маассена — Уффинка в контексте ЕВКМ, что позволило существенно усилить аргументацию разделов 2 и 12 настоящей работы.

References / Литература

1. Slavutsky G.Yu. Unified Wave Cosmological Model: Cyclic Universe as Space-Time Dynamics . Zenodo, 2025. DOI: 10.5281/zenodo.17868013
2. Slavutsky G.Yu. From the Heisenberg Principle to the Speed Limit: Quantization, Cyclicality, and the Birth of the Universe. Zenodo, 2026. DOI: 10.5281/zenodo.20088810
3. Barnes J.E., Hernquist L. Dynamics of interacting galaxies. *Annual Review of Astronomy and Astrophysics*, 1992, 30, 705–742.
4. Slavutsky G.Yu. On the Formulation of the Plast Equation: A Discrete Analog of GR in UWCM. Zenodo, 2026. DOI: 10.5281/zenodo.19518993
5. H0DN Collaboration. A 1% measurement of the Hubble constant from a distance network. *Astronomy & Astrophysics*, April 2026.
6. Slavutsky G.Yu. Hierarchy of Nodes in UWCM. From the Planck Scale to Neutron Stars. Using the Solar System as an Example of a Hierarchical Node. Zenodo, 2026. DOI: 10.5281/zenodo.19178
7. von Neumann J. *Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik*. Springer, 1932.
8. Maassen H., Uffink J.B.M. Generalized entropic uncertainty relations. *Physical Review Letters*, 1988, 60, 1103–1106.
9. Jaynes E.T. Information Theory and Statistical Mechanics. *Physical Review*, 1957, 106, 620; 108, 171.
10. Landauer R. Irreversibility and Heat Generation in the Computing Process. *IBM Journal of Research and Development*, 1961, 5, 183.