

Протокол независимой верификации физических гипотез ПН.2

Приложение к PN2_theorem_ru_v1.0 и PN2_journal_ru_v1.1

Автор концепции ПН.2. Курпишев Иван Борисович, независимый исследователь, Калининград.

Редакция протокола. v1.0 от 18 июля 2026 г.

Статус. методологический протокол. Он не является экспериментальным подтверждением ПН.2 и не повышает статус ни одного физического утверждения.

Резюме

В двух исходных документах математически доказан двухточечный минимаксный результат для модели скрытого выбора расстановки скобок. Физическая интерпретация этой модели не доказана. Каноническая редакция явно выделяет четырнадцать утверждений F-1—F-14, которые требуют самостоятельной математико-физической операционализации, размерностной калибровки и независимой проверки. Настоящий протокол переводит каждое из них в форму проверяемой программы: указывает измеряемый объект, данные, нулевую модель, условия фальсификации, контрольные опыты, систематические ошибки и допустимый предел вывода.

Граница вывода. Ключевой принцип протокола: положительный результат может поддержать только конкретную физическую реализацию в заранее заданной области. Он не превращает минимаксную теорему в универсальный физический закон и не устанавливает автоматически превосходство ПН.2 над принципом Робертсона—Гейзенберга.

1. Исходные документы и контроль версии

Документ	ID	Изменён	Использованный статус
PN2_theorem_ru_v1.0	1w5h-hrhz1A388fip-YZqji_cS9IWxt4Fnc5eVnltXWY	15.07.2026 06:46:59 UTC	Канонический пакет; F-1—F-14 раскрыты по пунктам; PO-11 и PO-12 закрыты только для абстрактного пакета
PN2_journal_ru_v1.1	1aIGHdcmvSW8cldp5IKjC72F8xOq-Tl4byCaltc5XK2l	15.07.2026 04:57:30 UTC	Журнальная редакция; тот же физический реестр в сжатой форме; PO-12 ещё указан открытым

Редакционное расхождение. канонический документ изменён позднее журнального. В нём PO-12 закрыт Приложением В и сертификатом PN2-PO12-A2-v1.0 для вспомогательной алгебры A_2 и четырёх абстрактных примеров. Журнальный документ всё ещё формулирует PO-12 как открытое. Это расхождение следует синхронизировать в следующей журнальной редакции; оно не затрагивает F-1—F-14 и не является физическим подтверждением.

2. Строгое разделение доказательных статусов

Код	Статус	Содержание	Точная граница
M1	Доказано	Двухточечная минимаксная лемма: $\max\{d(q,a),d(q,b)\} \geq d(a,b)/2$.	Метрическое пространство; две фиксированные альтернативы
M2	Доказано условно	PN.2-S и PN.2-R; PN.2-K при c -разделении.	A1—A4; для PN.2-K дополнительно $c>0$
M3	Доказано условно	Равномерная форма с $\varepsilon \rightarrow 0$ и $k\Omega$.	Только на явно заданной Ω с доказанной нижней гранью
M4	Вычислено	Четыре примера A.1—A.4; точность коэффициента $1/4$; сертификат PO-12.	Только абстрактный пакет и вспомогательная A_2
A	Аксиомы/определения	A1—A6, S, D, Ω , скрытый индекс b.	Не являются утверждениями о физическом мире
O	Открыто	PO-1—PO-10 для авторской физической алгебры $R \star R$.	Нужны до физического переноса теоремы
F	Не проверено	F-1—F-14: время, $\hbar$, ПН.1, ФОС, динамика, материя, космология.	Физические гипотезы/программа независимой проверки

2.1. Доказанная математическая формула

$$eS(u; \hat{s}) \cdot eD(u; \hat{d}) \geq \frac{1}{4} \Delta S(u) \Delta D$$

$$eR(u; \hat{r}) \cdot eD(u; \hat{d}) \geq \frac{1}{4} \|K(u)\| \Delta D$$

Эти неравенства выражают наихудшую ошибку одной оценки при двух скрытых структурных альтернативах. Они не являются соотношением дисперсий квантовых наблюдаемых и не являются экспериментальным законом без отдельной измерительной модели.

3. Размерностный реестр

До построения физической реализации элементы алгебры следует считать безразмерными формальными координатами либо элементами градуированного

пространства с явно заданными единицами. Сравнение $\|K\|$ с $\hbar$ без калибровочного отображения размерностно бессодержательно.

Величина	Размерность	Операциональный смысл	Ограничение
$S, \Delta S, eS$	QS	Единица выбранной физической наблюдаемой	Должна задаваться прибором и калибровкой
r, K, eR	QR	Единица координаты результата после физического отображения	В абстрактной A_2 это не физическая единица
$D, \Delta D, eD$	1	Безразмерная структурная координата/счётчик	Не равна физической размерности пространства без отдельного моста
c	QS/QR	Коэффициент разделения	Определяется для выбранной S и Ω
m	QM	Масштаб	Задаётся до анализа; $m=\ R\ ^3$ требует отдельного обоснования
ε_-	QR/QM	Нижняя коэрцитивная константа	Только на фиксированной Ω
$\kappa\Omega$	QS/QM или QR/QM	Коэффициент короткой формы	Зависит от скалярной/полносостояний версии
αK	Дж·с/QR	Калибровка K в единицы действия	Обязательна перед сравнением с $\hbar$
$\nabla T K, JT$	QR/с или QR/м	Производная поля и источник	Одинаковый тензорный тип и единицы
$C, dC/dt$	1; с ⁻¹	Сложность и скорость её изменения	Весовые коэффициенты фиксируются до данных

Обязательное правило. любая физическая версия должна содержать таблицу единиц для каждого базисного элемента, структурной константы, операции, нормы и наблюдаемой. Если операция $\odot$ билинейна, но должна отображать величины одной физической размерности обратно в ту же размерность, необходима размерная структурная константа или предварительная безразмерная нормировка.

4. Общая архитектура независимой проверки

V0 — формальная готовность. Закрывать PO-1—PO-10: определить $R \star R$, представление ρ , домены операторов, D , S , Ω , скрытость b и размерности. Пока этот этап не пройден, экспериментальная величина K не определена.

V1 — операциональный словарь. Для каждого символа зафиксировать процедуру подготовки, действие прибора, алгоритм извлечения и единицу. Одному и тому же набору сырых данных не позволяется задавать одновременно калибровку и подтверждение.

V2 — идентифицируемость. Показать на симуляциях, что предсказание ПН.2 различимо с нулевой моделью после варьирования всех допустимых систематик. Неидентифицируемый параметр не тестируется экспериментом.

V3 — предварительная регистрация. До получения подтверждающей выборки зафиксировать версию модели, Ω , первичный показатель, δmin , план исключений, число сравнений, критерии поддержки и фальсификации, код и контрольные хеши.

V4 — слепой подтверждающий тест. Разделить поисковые и подтверждающие данные. Калибровки, выбор диапазона и настройка фильтров выполняются без доступа к меткам главного результата.

V5 — независимое воспроизведение. Требуется другая группа, другая аппаратура или независимый наблюдательный массив. Повторный анализ тех же данных не считается независимой репликацией.

V6 — ограниченный вывод. Формулировка результата относится только к испытанной реализации, диапазону, точности и нулевой модели. Онтологические и универсальные утверждения не выводятся из одного положительного теста.

4.1. Унифицированные критерии решения

Фальсификация количественного предсказания. если теория до эксперимента задаёт обязательный эффект $|\theta| \geq \delta\text{min}$ на Ω , а верхняя граница 99%-го интервала для $|\theta|$ после полного бюджета систематик меньше δmin , данная реализация гипотезы фальсифицирована на Ω .

Фальсификация универсального знакового утверждения. один воспроизводимый случай противоположного знака, прошедший заранее объявленные проверки качества и не относящийся к исключённой границе области, опровергает универсальную версию.

Поддержка. эффект должен иметь заранее предсказанные знак, масштаб и зависимость от управляющей переменной; выдерживать глобальную поправку на множественные сравнения; воспроизводиться на независимых данных. Одного р-значения или улучшения подгонки недостаточно.

Рекомендуемый порог языка «обнаружение». для лабораторного нового эффекта — глобальная значимость не ниже 5σ вместе с независимой репликацией и систематическим бюджетом; для астрофизики и космологии — слепое предсказание на отложенных данных, заранее фиксированные априоры и сильное превосходство по предсказательной проверке. Порог не заменяет размер эффекта и физическую идентифицируемость.

5. Таблица приоритетов

ID	Утверждение	Приоритет	Зависимости	Первый решающий шаг
F-1	$R \star R$ как физическая алгебра времени	P4	После F-3—F-12	Синтетический вывод по совокупности; отдельного прямого теста онтологии нет

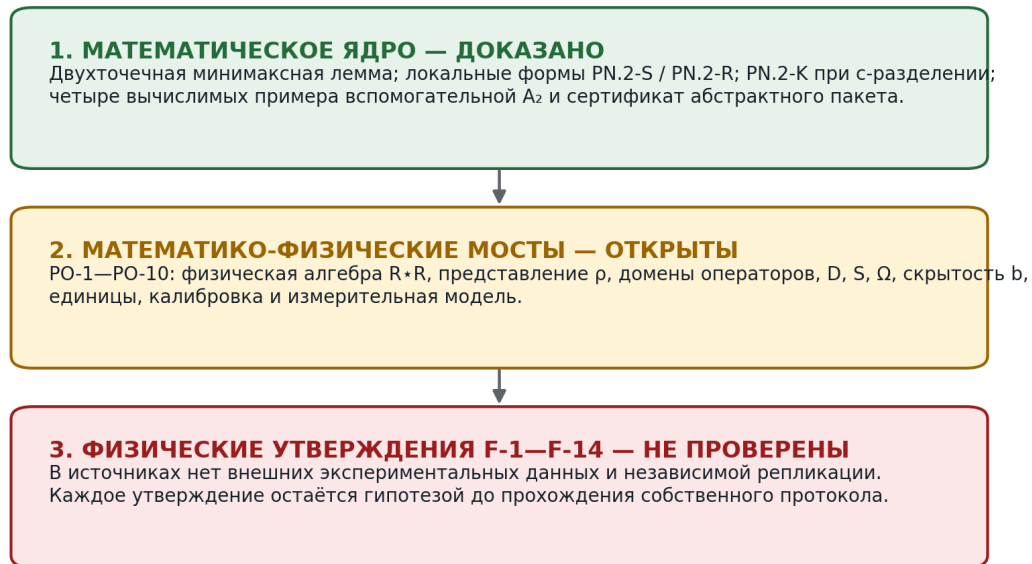
ID	Утверждение	Приоритет	Зависимости	Первый решающий шаг
F-2	ПН.2 фундаментальнее ПН.1	P4	После F-3, F-4, F-5	Сравнительная программа, не первичный эксперимент
F-3	$\text{ПН.2} \Rightarrow \text{ПН.1}$	P0	PO-1—PO-10	Строгий операторный мост; главный блокатор квантовых заявлений
F-4	Калибровка $\ K\ $ к $\hbar$	P0	F-3 и размерностная карта	Независимая калибровка действия
F-5	Ассоциатор как операторный коммутатор	P0	Представление ρ и домены	Алгебраическая проверка до эксперимента
F-6	Семикомпонентное время	P2	F-8, идентифицируемые компоненты	Сравнение латентных моделей на независимых данных
F-7	ФОС и Время*Пространство	P2	Геометрическая редукция и F-10	Параметризованные отличия от ОТО/СТО
F-8	Оператор хода времени	P0/P1	Точный T и область состояний	Сначала математический генератор, затем траектории
F-9	Монотонность сложности	P0/P1	Фиксированные C и веса	Дешёвый ранний тест универсального знака
F-10	$\nabla T \ K = JT$	P0/P2	Поле, связь, источник, действие	Теоретический блокатор космологии
F-11	Ранняя Вселенная	P3	F-10 и фиксированный шаблон	Тест CMB/LSS только после слепого прогноза
F-12	Локализация K в материи	P1	Физическая наблюдаемая K	Первый предпочтительный контролируемый эксперимент
F-13	Конечная ветвь наблюдателя	P4	Ресурсно-инвариантный предел	Отделить фундаментальный предел от технического
F-14	Поправки, сингулярности, тёмный сектор	P3	F-7 и F-10	Разбить на F-14a/b/c; совместный многодатасетный тест

Порядок запуска. сначала P0 (формальные мосты), затем P1 (контролируемые лабораторные тесты), после них P2 (геометрия и динамика), P3 (космология), и только в конце P4 (обобщающие онтологические формулировки). Космологический поиск до фиксации шаблона создаёт высокий риск подгонки после просмотра данных.

5.1. Иллюстративная карта доказательного статуса

Схемы показывают логическую зависимость, готовность к проверке и критерии возможного опровержения. Они не являются доказательством физической истинности F-1—F-14 и не повышают их статус.

Доказательный статус ПН.2: три отдельных слоя



Логический запрет: доказательство слоя 1 не переносится автоматически на слои 2 и 3.

Рисунок 1. Разделение доказанного математического ядра, открытых мостов и непроверенных физических гипотез.

Приоритеты и зависимости проверки F-1—F-14



Последовательность уменьшает риск подгонки: сначала определение и размерности, затем контрольный эксперимент, затем космология.

Рисунок 2. Зависимости программы проверки: от формальных мостов P0 к лабораторным, геометрическим и космологическим тестам.

Конвейер независимой проверки



Переход к следующему этапу разрешён только после прохождения предыдущего.

Положительный результат поддерживает конкретную реализацию, но не доказывает универсальный физический закон.

Рисунок 3. Унифицированный конвейер независимой верификации V0—V6.

Матрица текущей верификационной готовности — не матрица истинности

	Гипотеза выделена	Протокол предложен	Размерности намечены	Физическая калибровка	Данные в источниках	Независимая репликация
F-1	ДА	ПРОЕКТ	ПРОЕКТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ
F-2	ДА	ПРОЕКТ	ПРОЕКТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ
F-3	ДА	ПРОЕКТ	ПРОЕКТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ
F-4	ДА	ПРОЕКТ	ПРОЕКТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ
F-5	ДА	ПРОЕКТ	ПРОЕКТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ
F-6	ДА	ПРОЕКТ	ПРОЕКТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ
F-7	ДА	ПРОЕКТ	ПРОЕКТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ
F-8	ДА	ПРОЕКТ	ПРОЕКТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ
F-9	ДА	ПРОЕКТ	ПРОЕКТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ
F-10	ДА	ПРОЕКТ	ПРОЕКТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ
F-11	ДА	ПРОЕКТ	ПРОЕКТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ
F-12	ДА	ПРОЕКТ	ПРОЕКТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ
F-13	ДА	ПРОЕКТ	ПРОЕКТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ
F-14	ДА	ПРОЕКТ	ПРОЕКТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ

Источник: две редакции ПН.2. Внешние экспериментальные данные в них не использовались.

Рисунок 4. Матрица приоритетов и текущей готовности; цвет обозначает статус проверки, а не истинность.

6. Детальные протоколы F-1—F-14

F-1. $R \star R$ является физической алгеброй времени

F-1. Схема проверяемости



Рисунок 5. Проверяемая схема F-1: гипотеза → наблюдаемая → нулевая модель → критерий фальсификации.

Текущий статус. Физическая онтологическая гипотеза; прямого теста в текущей формулировке нет.

Операционализация. Заменить онтологическую фразу семейством эффективных моделей. Задать отображение Φ от физически воспроизводимых подготовок и последовательных операций в элементы x, y, z и операцию $\odot$. Две расстановки скобок должны соответствовать двум реально реализуемым протоколам с одинаковыми элементарными действиями, а K_{phys} — заранее выбранной разности выходных состояний.

Размерности. Использовать безразмерные нормированные элементы либо таблицу единиц для каждого базисного сектора. K_{phys} имеет единицу измеряемого выходного состояния QR ; D остаётся безразмерной до отдельной калибровки.

Измеримый объект. Повторяемая разность $Y_L - Y_R$ между физическими последовательностями $(x \odot y) \odot z$ и $x \odot (y \odot z)$, сохраняющая предсказанный знак и масштаб при смене прибора.

Требуемые данные. Рандомизированные повторения обеих последовательностей; полные журналы времени, температуры, состояния прибора и калибровок; отдельные поисковая и подтверждающая выборки; независимая установка.

Нулевая модель H_0 . Ассоциативная композиция $K_{phys}=0$ после учёта известных нелинейностей, памяти, обычной некоммутативности и порядка операций.

Критерий фальсификации. Если заранее заданный ненулевой минимум эффекта исключён 99%-м интервалом на Ω либо эффект исчезает при независимой реализации физически эквивалентного протокола, проверяемая реализация F-1 отвергается.

Контрольные эксперименты. Ассоциативный симулятор; известная некоммутативная, но ассоциативная система; перестановка порядка; sham-операции; слепая маркировка bL/bR; контроль памяти и дрейфа.

Систематические ошибки. Гистерезис, усталость прибора, неэквивалентные элементарные операции, дрейф нуля, обратная связь анализа на настройку, скрытая зависимость от порядка.

Граница допустимого вывода. Даже подтверждение показывает эффективную неассоциативную композицию в данной системе, но не доказывает, что $R \star R$ является онтологией времени. Такой вывод допустим только по совокупности независимых уникальных предсказаний.

F-2. ПН.2 фундаментальнее принципов Робертсона—Гейзенберга и «шум—возмущение»

F-2. Схема проверяемости



Рисунок 6. Проверяемая схема F-2: гипотеза → наблюдаемая → нулевая модель → критерий фальсификации.

Текущий статус. Сравнительная метатеоретическая гипотеза; слово «фундаментальнее» само по себе не является наблюдаемой.

Операционализация. Заменить её тремя проверяемыми требованиями: (i) вывести стандартные квантовые границы из одной и той же структуры без кругового ввода коммутатора; (ii) получить хотя бы одно новое количественное предсказание; (iii) показать область, где ПН.2 объясняет данные не хуже стандартной теории при меньшем числе независимых предпосылок.

Размерности. Сопоставлять только величины одной размерности: $\sigma_X\sigma_P$ и шум×возмущение имеют единицу действия; минимаксные ошибки ПН.2 должны быть приведены к ней независимой картой.

Измеримый объект. Наборы распределений исходов совместных/последовательных измерений, томографически восстановленные состояния и заранее предсказанные отклонения от стандартных границ.

Требуемые данные. Квантовая томография, калиброванные измерения X и P или их конечномерных аналогов, протоколы шума—возмущения, несколько классов состояний и независимые платформы.

Нулевая модель Н0. Стандартная квантовая теория с отношениями Робертсона—Шрёдингера/Одзавы полностью описывает данные; ПН.2 не даёт дополнительного отложенного прогноза.

Критерий фальсификации. Сильная форма F-2 отвергается, если строгий вывод стандартных границ невозможен, требует их скрытого предположения или уникальные предсказания ПН.2 систематически исключаются данными.

Контрольные эксперименты. Коммутирующие и некоммутирующие пары; когерентные, сжатые и смешанные состояния; симуляции с известным коммутатором; слепой анализ параметра отклонения.

Систематические ошибки. Круговая калибровка через $\hbar$, выбор удобных состояний после просмотра, SPAM-ошибки, неполная томография, разные определения ошибки.

Граница допустимого вывода. Эксперимент может предпочесть конкретную модель, но не измеряет метафизическую «фундаментальность». Допустим язык «объединяет», «выводит» или «лучше предсказывает» при доказанных условиях.

F-3. ПН.2 $\Rightarrow$ ПН.1

F-3. Схема проверяемости



Рисунок 7. Проверяемая схема F-3: гипотеза $\rightarrow$ наблюдаемая $\rightarrow$ нулевая модель $\rightarrow$ критерий фальсификации.

Текущий статус. Математико-физический мост; открыт до выполнения РО-10.

Операционализация. Построить представление $\rho: R \star R \rightarrow \text{Op}(H)$, общую инвариантную плотную область D , самосопряжённые X и P и доказать точное утверждение, связывающее $\rho(K)$ с $[X,P]$ либо с формой его математически корректной замены. Затем вывести границу для дисперсий, а не для иной ошибки.

Размерности. $[X][P] = \text{Дж} \cdot \text{с}$; $[\rho(K)]$ должен совпасть с единицей действия после явной калибровки. Все произведения и средние определяются на общей области D .

Измеримый объект. Матрица элементов X , P , $[X,P]$ и $\rho(K)$, дисперсии состояний $\psi \in D$, а также доменные остатки и погрешность операторной идентичности.

Требуемые данные. Сначала машинно проверяемое символическое доказательство и конечномерные тесты; затем томографические данные для заранее выбранных состояний и операторов.

Нулевая модель Н0. Стандартный коммутатор существует независимо от K ; связь $\rho(K) \leftrightarrow [X,P]$ отсутствует или не ведёт к дисперсионному неравенству.

Критерий фальсификации. Контрпример в заявленном классе, нарушение доменной корректности, несамосопряжённость X/P или невозможность получить требуемую дисперсионную границу опровергают заявленную универсальную импликацию.

Контрольные эксперименты. Каноническая пара; конечномерные приближения; коммутирующая пара; состояния на границе домена; независимая формальная проверка доказательства.

Систематические ошибки. Неограниченные операторы, подмена равенства формальным символом, усечение базиса, смешение минимаксной ошибки с дисперсией, скрытые граничные члены.

Граница допустимого вывода. Доказательство для конкретного представления устанавливает мост только для его класса. Универсальная импликация требует точной категории представлений и кванторов.

F-4. Существует режим $\|K\| \sim \hbar$

F-4. Схема проверяемости



Рисунок 8. Проверяемая схема F-4: гипотеза → наблюдаемая → нулевая модель → критерий фальсификации.

Текущий статус. Размерностно не определено без калибровочной карты.

Операционализация. Ввести независимо измеряемый коэффициент αK и проверять $\alpha K \|K\| = \beta \hbar$ с заранее заданным β и допуском. αK нельзя подбирать отдельно для каждой системы или извлекать из того же равенства.

Размерности. $[\alpha K] = \text{Дж} \cdot \text{с} / \text{QR}$; β безразмерен. Сырая норма ассоциатора в A_2 не имеет единицы действия.

Измеримый объект. Эффективный масштаб действия $\hbar K = \alpha K \|K\|$, восстановленный из калибровочных наблюдаемых, не содержащих $\hbar$ как подогнанный целевой параметр.

Требуемые данные. Несколько физических платформ, диапазоны энергий и масштабов; независимая калибровка αK ; слепая межсистемная оценка β ; полный ковариационный бюджет.

Нулевая модель Н0. $\hbar K = 0$ либо $\hbar K$ зависит от системы/масштаба и не образует универсального отношения к $\hbar$.

Критерий фальсификации. Гипотеза универсального коэффициента отвергается, если β неоднороден сверх заранее заданного допуска и систематик либо размерностная карта неинвариантна при смене единиц/базиса.

Контрольные эксперименты. Смена единиц и базиса; синтетические данные с известным β ; платформы с разными энергиями; отрицательный контроль без неассоциативного эффекта.

Систематические ошибки. Подгонка единиц, выбор нормы после анализа, круговое использование $\hbar$, коррелированные калибровки, публикационное смещение.

Граница допустимого вывода. Наблюдение $\hbar K \approx \hbar$ поддерживает эффективную калибровку; оно не выводит значение $\hbar$ и не доказывает фундаментальность ПН.2.

F-5. Ассоциатор индуцирует допустимый операторный коммутатор

F-5. Схема проверяемости



Рисунок 9. Проверяемая схема F-5: гипотеза → наблюдаемая → нулевая модель → критерий фальсификации.

Текущий статус. Сначала алгебраическая гипотеза, затем экспериментальная.

Операционализация. Для фиксированного z определить $B_z(x,y)=\rho(K(x,y,z))$ и проверить типы, билинейность, антисимметрию, *-совместимость, (существенную) кососамосопряжённость, тождество Якоби либо явно заявленную альтернативу, правило Лейбница и общую инвариантную область.

Размерности. Единицы B_z должны совпадать с $[X][Y]$ или с выбранным операторным масштабом; z и структурные константы обязаны компенсировать размерность.

Измеримый объект. Операторные матричные элементы B_z , стандартного $[\rho(x),\rho(y)]$ и их разности на тестовом базисе состояний.

Требуемые данные. Точные структурные константы; символьные проверки тождеств; спектральные/томографические измерения последовательностей операторов.

Нулевая модель H0. Vz является лишь тернарной ассоциаторной скобкой и не удовлетворяет свойствам операторного коммутатора; стандартный коммутатор описывает данные.

Критерий фальсификации. Одно строгое нарушение обязательного тождества в заявленном классе или доменная неопределённость опровергают сильную формулировку. Экспериментально — исключение заранее предсказанных матричных элементов.

Контрольные эксперименты. Коммутирующие пары; матрицы Паули; канонические пары; тесты Якоби; смена z; граничные векторы домена.

Систематические ошибки. Потеря антисимметрии, зависимость от z, усечение операторов, неверная обработка неограниченности, смешение тернарной и бинарной структуры.

Граница допустимого вывода. При невыполнении стандартных аксиом объект может оставаться содержательной тернарной скобкой, но его нельзя называть операторным коммутатором без уточнения.

F-6. Семикомпонентная структура времени

F-6. Схема проверяемости



Рисунок 10. Проверяемая схема F-6: гипотеза → наблюдаемая → нулевая модель → критерий фальсификации.

Текущий статус. Физическая гипотеза о числе идентифицируемых степеней свободы.

Операционализация. Дать семи компонентам A, Hpx, R3, R2, R1, ih, iN независимые операциональные индикаторы и фиксированное правило перехода от сырых данных к координатам. Показать, какие преобразования базиса сохраняют их физическое различие.

Размерности. Либо все компоненты имеют единицу времени, либо являются безразмерными координатами при общем масштабе t0. Смешивать эти варианты нельзя.

Измеримый объект. Семь воспроизводимых независимых откликов/мод, оцениваемых по отложенным данным и устойчивых при смене измерительного базиса.

Требуемые данные. Многоканальные временные ряды с достаточной полосой и длительностью, несколько режимов управления, независимые приборы и предварительно рассчитанная идентифицируемость.

Нулевая модель Н0. Одномерное время плюс известные внутренние степени свободы и шум; более простые латентные модели с 1—6 компонентами.

Критерий фальсификации. Жёсткая семикомпонентная версия отвергается, если семь мод неидентифицируемы, не воспроизводятся или более простая модель имеет не худшее отложенное предсказание при штрафе за сложность.

Контрольные эксперименты. Синтетические наборы с 1, 6, 7 и 8 компонентами; перестановка/вращение базиса; контроль алиасинга; независимая модальность измерения.

Систематические ошибки. Переобучение, спектральные гармоники одного процесса, коррелированный шум, произвольный выбор базиса, смешение математических слоёв с физическими степенями свободы.

Граница допустимого вывода. Поддержка semifactorной модели не доказывает семь онтологических времён; она устанавливает только семь идентифицируемых координат в испытанном классе.

F-7. ФОС и Время*Пространство имеют наблюдаемую реализацию; пространство — проекция, пространство Минковского—Эйнштейна — сечение

F-7. Схема проверяемости



Рисунок 11. Проверяемая схема F-7: гипотеза → наблюдаемая → нулевая модель → критерий фальсификации.

Текущий статус. Геометрическая физическая гипотеза.

Операционализация. Задать расслоение, проекцию π , допустимые сечения s , индуцированную метрику/связность и точную редукционную теорему к СТО/ОТО. Вывести минимум один безкоординатный наблюдаемый остаток, не поглощаемый переназначением метрики или материи.

Размерности. Координаты: m и s либо безразмерные с масштабами; связность: m^{-1} ; кривизна: m^{-2} ; действие: Дж·с. Все дополнительные поля и связи получают отдельные единицы.

Измеримый объект. Параметризованные отклонения в ходе часов, геодезических, гравитационном красном смещении, линзировании, распространении гравитационных волн или локальной лоренц-инвариантности.

Требуемые данные. Лабораторные часы и интерферометры, солнечно-системные тесты, бинарные пульсары, гравитационные волны, линзирование; затем космологические массивы.

Нулевая модель Н0. СТО/ОТО плюс стандартная материя, калибровочные и астрофизические систематики.

Критерий фальсификации. Конкретная параметризованная реализация отвергается, если обязательный остаток исключён объединёнными данными или редукция к наблюдаемому пределу ОТО математически не работает.

Контрольные эксперименты. Калибровочные нулевые каналы; несколько потенциалов и ориентаций; тесты калибровочной/координатной инвариантности; моск-данные ОТО; независимые типы наблюдений.

Систематические ошибки. Координатный артефакт, вырождение с тёмной материей/энергией, ошибки эфемерид, часов, линзовых масс и популяций источников.

Граница допустимого вывода. Данные ограничивают или поддерживают конкретную эффективную геометрию. Фраза «пространство есть проекция» остаётся интерпретацией, если нет уникального инвариантного следствия.

F-8. Оператор T и уравнение $dR/dt=T(R)$ описывают ход времени

F-8. Схема проверяемости



Рисунок 12. Проверяемая схема F-8: гипотеза → наблюдаемая → нулевая модель → критерий фальсификации.

Текущий статус. Гипотеза о генераторе физической динамики.

Операционализация. Определить пространство состояний R , параметр t , проекторы $\pi_{i+1} \rightarrow i$, область $\text{Dom}(T)$, существование/единственность потока и закон сохранения вероятности или нормы. Из T вывести переходные функции или траектории до просмотра данных.

Размерности. $[T(R)] = [R]/c$; проекторы безразмерны, если не введены масштабные коэффициенты.

Измеримый объект. Временные траектории полного состояния и заранее предсказанные скорости/вероятности переходов между слоями.

Требуемые данные. Высокочастотные продольные наблюдения, контролируемые начальные состояния, повторы с перезапуском, синхронизированные внешние часы и отложенные интервалы.

Нулевая модель Н0. Обычная гамильтонова, лагранжева, марковская или открыто-системная динамика без дополнительного T .

Критерий фальсификации. Реализация отвергается, если T не задаёт единственного корректного потока либо его слепые траекторные прогнозы систематически хуже нулевой модели и обязательные переходы отсутствуют.

Контрольные эксперименты. Равновесные, обратимые и периодические системы; разворот протокола; перестановка временных меток; симуляции известного генератора.

Систематические ошибки. Ошибка синхронизации, численное дифференцирование, скрытые переменные, неполное состояние, адаптивная фильтрация, причинная утечка из будущих данных.

Граница допустимого вывода. Подтверждение устанавливает эффективный генератор на $\text{Dom}(T)$, но не доказывает универсальный «ход времени» вне испытанного класса.

F-9. Структурная сложность $C(R)$ монотонна: $dC/dt \geq 0$

F-9. Схема проверяемости



Рисунок 13. Проверяемая схема F-9: гипотеза → наблюдаемая → нулевая модель → критерий фальсификации.

Текущий статус. Универсальная знаковая гипотеза; потенциально быстро фальсифицируема.

Операционализация. Зафиксировать Dim_i , положительные веса w_i , нормировку, инвариантность C и правила обработки границ до данных. Указать, утверждается ли точечная, интегральная, средняя или вероятностная монотонность.

Размерности. C безразмерна; dC/dt имеет s^{-1} . Если Dim_i размерны, веса обязаны компенсировать единицы.

Измеримый объект. $C(t)$ и доверительная полоса производной на независимых траекториях, включая обратимые и управляемые циклы.

Требуемые данные. Сырые траектории полного состояния, калибровка ошибок, достаточная частота выборки, независимые режимы: изолированный, открытый, приводимый и циклический.

Нулевая модель Н0. C не является универсально монотонной; наблюдаемая тенденция объясняется энтропией, диссипацией, фильтрацией или выбором весов.

Критерий фальсификации. Один воспроизводимый внутренний интервал Ω с $dC/dt < -\delta$, где δ превышает заранее заданный бюджет неопределённости и не относится к разрешённому исключению, опровергает универсальную версию.

Контрольные эксперименты. Обратимые и периодические системы; обращение динамики; равновесие; сравнение с энтропией и энергией; фиксированные альтернативные веса.

Систематические ошибки. Сглаживание производной, выбор весов после просмотра, регрессия к среднему, пропуск временных масштабов, путаница сложности и энтропии.

Граница допустимого вывода. Немоночность фальсифицирует сильную форму, но не исключает среднюю или секторную версию. Монотонность в одном классе не доказывает космическую стрелу времени.

F-10. Ковариантная динамика ассоциатора $\nabla T K = JT$

F-10. Схема проверяемости



Рисунок 14. Проверяемая схема F-10: гипотеза → наблюдаемая → нулевая модель → критерий фальсификации.

Текущий статус. Полевое уравнение-кандидат; пока не задано как замкнутая теория.

Операционализация. Указать базовое многообразие/расслоение, тензорный тип K , связь ∇ , вектор/генератор T , источник JT , калибровочные симметрии, начально-краевые условия и действие. Вывести законы сохранения и задачу Коши.

Размерности. $[\nabla T K] = [K]/c$ при временном T либо $[K]/m$ при пространственном; $[JT]$ обязан совпадать. Коэффициенты действия получают единицы из безразмерности $S/\hbar$.

Измеримый объект. Пространственно-временное поле K , независимые карты источника J и остаток $E = \nabla T K - JT$ с полной ковариацией.

Требуемые данные. Полевые карты при нескольких начальных и граничных условиях; режимы с управляемым источником; независимые измерительные каналы для K и J .

Нулевая модель Н0. $K=0$, $J=0$ либо стандартное полевое уравнение без дополнительной ассоциаторной динамики.

Критерий фальсификации. Теория отвергается в заявленном секторе, если задача Коши некорректна, нарушается собственный закон сохранения либо остатки E имеют воспроизводимую структуру сверх шума и систематик.

Контрольные эксперименты. Источник включён/выключен; изменение границы; калибровочные преобразования; проверка сохранений; mock-поля с известным решением.

Систематические ошибки. Некорректная обратная задача, дискретизационные остатки, смещение источника и границы, калибровочная неоднозначность, переобучение поля.

Граница допустимого вывода. Даже успешный тест подтверждает конкретное эффективное уравнение и диапазон масштабов, но не универсальную космологическую динамику.

F-11. Динамика K задаёт особый режим ранней Вселенной

F-11. Схема проверяемости



Рисунок 15. Проверяемая схема F-11: гипотеза → наблюдаемая → нулевая модель → критерий фальсификации.

Текущий статус. Космологическая гипотеза; тест допустим только после фиксации шаблона из F-10.

Операционализация. Определить «когерентность» через конкретный статистический функционал и вывести до анализа данных спектры $P_T(k)$, $P_E(k)$, $P_B(k)$, фазовые корреляции, негауссовость или спектр стохастических гравитационных волн вместе с диапазонами параметров.

Размерности. k в Mpc^{-1} ; спектры и параметры негауссовости — в стандартной космологической нормировке; коэффициенты K получают явные единицы.

Измеримый объект. Фиксированный шаблон в CMB, крупномасштабной структуре, первичных гравитационных волнах или нуклеосинтезе.

Требуемые данные. Карты CMB T/E/B по частотам, каталоги LSS, BAO, линзирование, ограничения BBN/GW; отложенный набор или будущий релиз как подтверждение.

Нулевая модель H_0 . Λ CDM с стандартным инфляционным спектром и явным набором альтернативных моделей ранней Вселенной.

Критерий фальсификации. Если объединённый posterior исключает обязательный диапазон шаблона либо улучшение исчезает после глобальной поправки на поиск и foreground-систематики, конкретная версия F-11 отвергается.

Контрольные эксперименты. Тысячи mock-небес; частотные нулевые карты; разные маски и pipeline; cross-spectrum; независимый эксперимент/обзор.

Систематические ошибки. Галактические foregrounds, луч и шум, cosmic variance, look-elsewhere effect, априорный выбор масштаба после просмотра, вырождение с инфляционными параметрами.

Граница допустимого вывода. Совпадение космологического шаблона не устанавливает уникальную причину: необходима дискриминация с инфляцией, bounce-моделями и модифицированной гравитацией.

F-12. Ассоциатор локализуется в материи и создаёт измеримый эффект

F-12. Схема проверяемости



Рисунок 16. Проверяемая схема F-12: гипотеза → наблюдаемая → нулевая модель → критерий фальсификации.

Текущий статус. Приоритетная лабораторная гипотеза после определения физической наблюдаемой K .

Операционализация. Ввести локальную плотность/поле $k(x)$ и конкретный член связи с плотностью массы, энергии, спина или состава. Вывести заранее зависимость эффекта от расстояния, геометрии, модуляции источника и материала.

Размерности. Например $[k]=[K]/\text{м}^3$; константа связи выбирается так, чтобы предсказанный фазовый, частотный или силовой сдвиг имел единицы прибора.

Измеримый объект. Синхронный с модуляцией источника фазовый сдвиг интерферометра, сдвиг частоты часов/спектра, сила или корреляция, имеющая уникальную пространственную зависимость.

Требуемые данные. Сырые временные ряды источника и детектора, несколько расстояний и материалов, обратимые геометрии, environmental monitors, blind injections и независимая лаборатория.

Нулевая модель Н0. Стандартные гравитационные, электромагнитные, тепловые, акустические, Casimir/van der Waals и приборные эффекты.

Критерий фальсификации. Если 99%-я верхняя граница связи ниже заранее предсказанного минимума во всём испытанном диапазоне, конкретная материальная реализация F-12 фальсифицирована.

Контрольные эксперименты. Dummy-масса той же тепловой нагрузки; экранирование; инверсия геометрии; вакуумный/нематериальный контроль; разные материалы при совпадающей массе; слепые фиктивные метки.

Систематические ошибки. Температура, заряд, магнитное поле, вибрация, гравитационный градиент, Casimir-сила, дрейф лазера/часов, утечка метки модуляции.

Граница допустимого вывода. Нулевой результат ограничивает только выбранный канал связи и масштаб. Положительный результат должен сначала пережить полный каталог обычных взаимодействий и независимую репликацию.

F-13. Структурная ветвь, доступная наблюдателю, физически конечна

F-13. Схема проверяемости



Рисунок 17. Проверяемая схема F-13: гипотеза → наблюдаемая → нулевая модель → критерий фальсификации.

Текущий статус. Гипотеза о фундаментальном ресурсно-инвариантном пределе.

Операционализация. Определить глубину N как число различных уровней вложенности по фиксированному решающему правилу. Разделить технический предел $N(\text{Resources})$ и фундаментальный N_{max} , который не сдвигается при увеличении энергии, времени, памяти и числа повторов.

Размерности. N безразмерно; ресурсы измеряются энергией, временем, действием, памятью и числом образцов.

Измеримый объект. Вероятность правильного различения уровня N и её масштабирование при систематическом увеличении ресурсов и улучшении прибора.

Требуемые данные. Адаптивные эксперименты на нескольких физических платформах; несколько порядков величины ресурсов; заранее известные искусственные структуры с большой глубиной.

Нулевая модель N_0 . Конечного фундаментального среза нет; достижимая глубина растёт согласно стандартной теории информации и физическим ресурсным ограничениям.

Критерий фальсификации. Жёсткий предсказанный N_{max} опровергается надёжным различением $N > N_{\text{max}}$. Кандидат на фундаментальный предел отвергается, если точка насыщения систематически сдвигается с ресурсами или алгоритмом.

Контрольные эксперименты. Синтетические данные с и без cutoff; несколько алгоритмов; люди и автоматические детекторы; blind challenge; смена аппаратуры.

Систематические ошибки. Недостаточная вычислительная мощность, алгоритмический потолок, усталость наблюдателя, ограниченная полоса прибора, экспоненциальная выборочная сложность.

Граница допустимого вывода. Эксперимент прежде всего устанавливает операциональный ресурсный предел. Переход к фундаментальной конечности требует доказать его инвариантность относительно всех релевантных ресурсов.

F-14. Поправки к ОТО/квантовой теории, устранение сингулярностей и объяснение тёмного сектора

F-14. Схема проверяемости



Рисунок 18. Проверяемая схема F-14: гипотеза → наблюдаемая → нулевая модель → критерий фальсификации.

Текущий статус. Составное утверждение; верификационно недопустимо проверять его как одну гипотезу.

Операционализация. Разделить: F-14a — параметризованные поправки к динамике/дисперсии; F-14b — математическая геодезическая полнота и ограниченность инвариантов; F-14c — совместное описание expansion+growth+lensing+локальной динамики без скрытой подстройки. Для каждой ветви зафиксировать действие и параметры.

Размерности. Поправочные коэффициенты имеют единицы EFT-шкалы; кривизна — $\text{м}^{-2}/\text{м}^{-4}$ для инвариантов; H — с^{-1} ; плотность — $\text{кг}\cdot\text{м}^{-3}$ или $\text{Дж}\cdot\text{м}^{-3}$; квантовые поправки — в единицах соответствующих наблюдаемых.

Измеримый объект. F-14a: PPN, GW-дисперсия, атомные/квантовые остатки. F-14b: доказанные границы кривизны и полнота решений. F-14c: CMB, BAO, SNe, рост $f\sigma_8$, weak lensing, кластеры, кривые вращения.

Требуемые данные. Объединённые лабораторные, солнечно-системные, GW и космологические массивы с опубликованными selection functions и covariance; mock-каталоги; отложенные релизы.

Нулевая модель Н0. ОТО+Стандартная модель+ Λ CDM с согласованным набором nuisance-параметров; для сингулярностей — стандартные теоремы и конкретные альтернативные nonsingular-модели.

Критерий фальсификации. Каждая ветвь отвергается отдельно: обязательные параметры исключены совместным анализом; заявленная nonsingular-теорема имеет

контрпример; единый dark-sector fit не выдерживает held-out growth/lensing/локальные данные.

Контрольные эксперименты. Blind cosmology; mock-каталоги Λ CDM и альтернатив; независимые surveys; проверка pipeline; parameter-recovery; нулевые GW-каналы; формальная проверка решений.

Систематические ошибки. Калибровка расстояний, фотометрические redshifts, baryonic feedback, mass bias, foregrounds, selection effects, waveform systematics, prior volume, вырождение параметров.

Граница допустимого вывода. Данные могут предпочесть конкретную модель или ограничить её параметры. Наблюдения не доказывают математическое «устранение всех сингулярностей», а успешная подгонка тёмного сектора не устанавливает единственность механизма.

7. Рекомендуемая последовательность исследований

Шаг 1 — формальная спецификация. Закрывать PO-1—PO-8 для $R \star R$ и выпустить машинно читаемый реестр структурных констант, типов и единиц. Результат: однозначно вычисляемые K , D , S , Ω и физическая карта измерения.

Шаг 2 — операторный мост. Решить F-5 и F-3, затем F-4. Отрицательный результат здесь не затрагивает минимаксную теорему, но прекращает формулировки о выводе ПН.1 и масштабе $\hbar$.

Шаг 3 — ранние фальсификационные тесты. После определения S и T проверить F-9 на обратимых/циклических системах и подготовить маломасштабный F-12 с модулированным источником. Эти тесты дают высокий шанс быстро отсеять слишком сильные версии.

Шаг 4 — поле и геометрия. Завершить F-10 и редукцию F-7, получить уникальные инвариантные остатки и только затем обращаться к точным гравитационным данным.

Шаг 5 — космологическая фиксация. Из замороженной модели вывести шаблоны F-11 и F-14 до открытия подтверждающего набора. Использовать blind/held-out analysis и совместные ограничения.

Шаг 6 — синтез. Только после независимых подтверждений пересматривать F-1, F-2, F-6 и F-13. Их формулировки должны оставаться выводами ограниченной силы, а не исходными посылками анализа.

8. Шаблон предварительной регистрации

Поле	Что фиксируется до подтверждающих данных
Идентификатор	F-n, версия теории, дата заморозки, хеш формул и кода.
Область	Фиксированная Ω , диапазоны управляющих переменных, критерии включения/исключения.
Операциональная карта	Подготовка $\rightarrow$ элемент алгебры $\rightarrow$ операция $\rightarrow$ показание прибора $\rightarrow$ оценка K/S/D.
Единицы и калибровка	Таблица размерностей; независимый набор для калибровки; прослеживаемость эталонов.
Модели	H0, основная H1, конкурирующие альтернативы, puissance-параметры и априоры.
Первичный показатель	Одна главная наблюдаемая, знак, δmin , неопределённость и способ агрегирования.
Мощность	Размер выборки по δmin и полному бюджету шума; план остановки без peeking.
Множественность	Полный список вторичных тестов и глобальная коррекция.
Систематики	Заранее перечисленные источники, контрольные каналы и допустимые пределы.
Решение	Отдельные правила: фальсифицировано; неразлично; поддержано в области; требует репликации.
Открытость	Сырые/обезличенные данные, код, окружение, хеши, отрицательные результаты.
Репликация	Независимая группа, аппаратура/массив, критерий эквивалентности протокола.

9. Итоговая формула статуса

Математически установлено: в модели двух скрытых скобочных альтернатив одна и та же оценка не может одновременно иметь нулевую ошибку по двум различающимся целям; количественная нижняя граница следует из двухточечной минимаксной леммы. Условная равномерная константа требует доказанной положительной нижней грани ассоциатора на фиксированной области.

Не установлено: что $R \star R$ является физической алгеброй времени; что K калибруется к $\hbar$; что ПН.2 выводит или превосходит ПН.1; что ассоциатор образует операторный коммутатор; что существуют семь физических компонент времени, ФОС/Время*Пространство, оператор хода времени, универсальная монотонность сложности, полевая динамика K, эффекты ранней Вселенной или материи, конечная ветвь наблюдателя, поправки к ОТО, устранение сингулярностей или объяснение тёмного сектора.

Допустимая публикационная формула: «Предложена математическая модель структурной неопределённости; доказана минимаксная теорема внутри модели; физические мосты F-1—F-14 сформулированы как фальсифицируемая программа независимой проверки». Формула «доказан новый универсальный физический принцип, более сильный, чем принцип Гейзенберга» не допускается до выполнения соответствующих математических мостов и независимых экспериментов.

Приложение А. Контрольные идентификаторы ИСТОЧНИКОВ

PN2_theorem_ru_v1.0 revisionId.

ALtnJHww3ECps6YjWvFBk9MVBBTiaqWZ3fdG2NWq63gP_Ux5-W-MHF3ypHZ6-AgGQ7le_HNo2WJVZxcs8LJvUTnGPIhEDKbPdltKVUaOJXIX

PN2_journal_ru_v1.1 revisionId.

ALtnJHzT1JkXyE9mbN00wGZ5wF17I30088y3QZGKWsgEhNismUhBbT8kZ4diei9HW7XitXwqvEfwwGF0LRxWFTxYLa032o_rYv2rvvvu_jpN

Протокол основан только на содержании указанных редакций. Он не утверждает наличие внешних экспериментальных данных: в обоих исходных документах прямо указано, что внешние наборы данных для доказательства математического пакета не использовались.