

МОНОГРАФИЯ БАЗОВЫЙ ПРОЕКТ KLT-RBD ТОМ III

V*P-ФИЗИКА И СТРАТИФИЦИРОВАННОЕ ВРЕМЯ: РЕДУЦИРОВАННАЯ ПРЕДСКАЗАТЕЛЬНАЯ ПАКЕТНАЯ КОСМОЛОГИЯ

Проверка первичных источников, заморозка RU source-card ledger и решение о freeze candidate



Курпишев Иван Борисович

Независимый исследователь · Калининград · 2026

КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА. T3-SOURCE-v0.18. Проверены и нормализованы первичные внешние источники, DOI/arXiv/официальные идентификаторы и текущие версии научных данных и стандартов. Сформирован русский source-card ledger и условное решение о freeze candidate.

СТАТУСНЫЙ ЗАМОК. truth_layer_promotion=0. Проверка источника подтверждает библиографическую и доказательную опору утверждения, но не превращает MODEL, PHY-HYP или EMP-PLAN в EMP-OBS. Независимый EXT-RUN не выполнен.

Паспорт выпуска T3-SOURCE-v0.18

Поле	Зафиксированное значение
Автор	Курпишев Иван Борисович
Проект	ЛОГИКА КУРПИШЕВА 2 · Базовый проект KLT-RBD
Том	III · V*P-физика и стратифицированное время
Контрольная точка	T3-SOURCE-v0.18
Предыдущая точка	T3-EDIT-v0.17
Канонические нулевые точки	Том I v197 RU; Том II T2-FREEZE-v1.0
Состав	24 главы; Приложения A-F; 81 source-card; correction ledger; source-to-claim matrix; обновлённые T3-PO и блокиеры
Математический статус	SOURCE-AUDITED / PARTIAL-LOCATOR; математические статусы глав не изменены
Физический статус	MODEL / PHY-HYP / EMP-PLAN; EMP-OBS отсутствует
Следующая точка	T3-FREEZE-CANDIDATE-v0.19

0. Реестр изменений

ID	Изменение	Статус
T3-CS-106	Проведён аудит 81 source-card с отдельными verdict: VERIFIED / INTERNAL / PARTIAL / BLOCKED	CLOSED-AUDIT
T3-CS-107	Исправлена запись статьи Э. Нётер: удалён ошибочный DOI; зафиксированы журнал, год и страницы 235-257	CLOSED-CORRECTION
T3-CS-108	Нормализованы актуальные карточки DESI DR1/DR2, Euclid Q1 и Pantheon+; сохранены ограничения доступности данных	CLOSED-CURRENT
T3-CS-109	Зафиксированы текущие версии SLSA 1.2, SPDX 3.0.1, CycloneDX 1.7, pylock.toml 1.0, RO-Crate 1.3 и DataCite 4.7	CLOSED-VERSION
T3-CS-110	Сформирована source-to-claim matrix для всех 24 глав	CLOSED-DOC
T3-CS-111	Добавлены T3-PO-185 - T3-PO-192 и четыре source-блокера	CLOSED-REGISTRY
T3-CS-112	Принято условное решение CONDITIONAL-FREEZE-CANDIDATE; финальная заморозка отложена до закрытия exact-locator и snapshot blockers	CONDITIONAL
T3-CS-113	Выполнена DOCX/PDF render, search, table and source-ledger QA	CLOSED-NUM-QA

Общее оглавление

Глава	Название	Страница
1	Интерфейс с Томами I-II и доказательные границы	5

Глава	Название	Страница
2	Замороженный физико-математический реестр обозначений	10
3	Онтология V*P: время как первичная пакетная структура	17
4	Стандартная математическая модель стратифицированного времени	20
5	Пространство как допустимое сечение временной связности	23
6	Пакет времени и операторы изменения, действия и разворота: Xi, Delta, Upsilon	27
7	Динамический Rerep и сохранение D/Dom	31
8	Причинный тензор T _{cs} и индекс причинного разрыва CGI	34
9	Строгий мост NAPG -> физическая геометрия	41
10	Hodge-, G2- и ассоциаторные модельные реализации	46
11	Разделение ассоциатора, кривизны, кручения и голономии	50
12	Вариационный принцип и стрела времени Курпишева	54
13	Редуцированная изотропная пакетная космология	64
14	Динамические уравнения, ограничения и наблюдаемые	70
15	ПН.2 в физическом и космологическом интерфейсе	75
16	PredRep: детерминированная реперная реконструкция	80
17	Стохастический PredRep и пространства траекторий	87
18	Редкие переходы, барьеры действия и метастабильность	95
19	Наблюдательные адаптеры и внешние физические данные	104
20	Протоколы проверки F-1-F-14 и независимый EXT-RUN	110
21	KLT-RBD/RPD как вычислительная память физики	116
22	Вычислительные сертификаты, код и воспроизводимость	128
23	Онтология, гносеология и феноменология физического знания	139
24	End-to-end физический оператор, границы вывода и publication gate Тома III	143
A	Единый реестр доказательных	152

Глава	Название	Страница
	обязательств T3-PO	
B	Реестр открытых блокеров и заполняемых полей	161
C	Объединённая библиография и source-cards	164
D	Publication manifest и контрольные хеши	170
E	Реестр поясняющих блоков и редакционный аудит v0.17	171
F	Проверка первичных источников и решение о freeze candidate	174

Редакционная и доказательная декларация

ОНТОЛОГИЯ. Том III существует как единый связанный корпус 24 глав и приложений. Единицей сборки является не отдельный файл, а версия с источниковым локатором, статусом, блокерами и хешем.

ГНОСЕОЛОГИЯ. Редакционная сборка доказывается совпадением импортированных блоков, стабильностью локаторов, воспроизводимой конвертацией и визуальным контролем. Она не заменяет доказательств внутри импортированных глав.

ФЕНОМЕНОЛОГИЯ. Читатель получает один последовательный маршрут: от канонического интерфейса Томов I-II через V*P, физические мосты, PredRep и наблюдаемые к KLT-RBD и publication gate.

ОГРАНИЧЕНИЕ. Повторение формулы в едином мастере не закрывает её OPEN/COND/PHY-HYP статус. Редакционная целостность не равна физической валидации.

АВТОРСКАЯ НОВИЗНА. Единый мастер фиксирует авторскую архитектуру Курпишева Ивана Борисовича как связку NAPG 3.0 -> V*P -> PredRep -> KLT-RBD с blocker-safe выводом и явным ABSTAIN.

Глава 1. Интерфейс с Томами I-II и доказательные границы

T3-CH-01 · master locator · T3-EDIT-v0.17

Понятное введение к главе

T3-EXPL-01 · поясняющий блок · T3-EDIT-v0.17

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОПРОС	Как использовать результаты Томов I-II в физическом томе, не переписывая их определения и не повышая их доказательный статус?
ПРОСТОЙ СМЫСЛ	Глава действует как строгий интерфейс между уже замороженной математикой и новым физическим слоем. Импортируется не только формула, но и её область определения, гипотезы, статус и запреты.
МИНИМАЛЬНЫЙ ПРИМЕР	Если в Томе II утверждение доказано только для внутреннего NARG-объекта, то в Томе III оно остаётся THM внутри этого объекта. Фраза «это физическая кривизна» создаёт новый COND-мост и требует отдельного обоснования.
ОНТОЛОГИЯ	Существуют замороженные объекты Томов I-II и карты их импорта в словарь Тома III. Новый физический объект возникает только после явного bridge contract.
ГНОСЕОЛОГИЯ	Корректность импорта устанавливается stable locator, контрольным хешем, совпадением определения и сохранением status vector.
ФЕНОМЕНОЛОГИЯ	Читатель может для каждого физического утверждения пройти назад к исходной формуле, увидеть её Dom и определить, на каком шаге появилась интерпретация.
ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	Интерфейс не даёт геометрической модели незаметно превратиться в закон природы. Он показывает точное место, где начинается физическая гипотеза.
ОГРАНИЧЕНИЕ	Сам импорт не доказывает существование V*P, физического носителя ассоциатора или наблюдаемой поправки. При отсутствии моста итог равен ABSTAIN.
АВТОРСКАЯ НОВИЗНА	Авторской является status-preserving архитектура импорта Reper/D/Dom, связывающая математический канон с физическим экспортом без потери доказательных границ.
МАРШРУТ ГЛАВЫ	Сначала фиксируются два импортных контракта, затем многоканальный status firewall. После этого глава 2 замораживает обозначения, на которых строится весь дальнейший том.

Редакционная функция T3-EXPL-01: облегчить чтение главы 1 «Глава 1. Интерфейс с Томами I-II и доказательные границы» без изменения её формальных определений, Dom/Cod и доказательных статусов.

СТАТУС ГЛАВЫ. Содержание главы импортируется из контрольных точек Тома III с сохранением исходных THM/PROP/COND/MODEL/NUM/PHY-HYP/EMP-PLAN/OPEN/ABSTAIN. Редакционная сборка не повышает статус.

Импортный контракт с Томом I

T3-LOC-001 · источник: tom3_v0_2.docx · раздел: 1. Канонический интерфейс с Томом I

ОНТОЛОГИЯ. Интерфейс существует как неизменяемый набор ссылок на уже замороженные объекты. Том III не получает права переписать носитель или смысл импортированного определения.

ГНОСЕОЛОГИЯ. Импорт считается корректным только при наличии файла-источника, версии, локатора, хеша и статуса. Совпадение терминов без source-card не является знанием происхождения.

Том I v197 RU задаёт исходный язык Тома III. Импорт производится по ссылке, а не путём повторного определения. Если физическая глава нуждается в иной структуре, она обязана ввести новый символ и отдельный change-set, не подменяя канон.

Таблица T3-TBL-001 · tom3_v0_2.docx · 1. Канонический интерфейс с Томом I

ID	Символ/объект	Импортируемый смысл	Статус	Предохранитель
T1-I01	C@C=(e,s)	минимальный объект событие@состояние	DEF-A	Смысл не заменяется обычной точкой
T1-I02	Pack / пакет	типизированное соединение объектов	DEF-A	Не тождественно декартову произведению или умножению
T1-I03	Reper(R,I,U;D)	четвёрка реальности, идеи, возможностей и основания	DEF-A	D не удаляется
T1-I04	D/Dom	достаточное основание и допустимый домен	DEF-A	$\lambda \approx -1$ не заменяет D/Dom
T1-I05	$\lambda = \text{cr}(U,I;R,D)$	проективно-гармоническая координата	CL/DEF-A	Не физическая постоянная
T1-I06	$\delta_{\text{truth}} = \lambda + 1 $	диагностический дефект	DEF-A	Не p-value и не вероятность истины
T1-I07	ПН.2	математическая минимаксная конструкция в заданной модели	THM/MODEL	Физический экспорт остаётся PHY-HYP
T1-I08	F-1-F-14	канонические физические гипотезы	PHY-HYP	Без EXT-RUN нет EMP-OBS
T1-I09	PredRep interface	частичный прогнозный контракт	COND	Никакого абсолютного будущего
T1-I10	ABSTAIN	корректное воздержание при блокере	DEF-A	Не заменяется произвольным числовым баллом

Источник: tom1_v197_ru.pdf, замороженная редакция v197 RU; стабильная адресация исходных глав, формул F001-F086 и приложений A-G. Для текущего выпуска зафиксирован
5a2021c02428e3e395fe81e029c46cd26b4a0e06ceb7dbfc89befddffd84a7d8. SHA-256

1.1. Импортный контракт T1→T3

- I1. Том III использует импортированный объект только в пределах его исходного Dom и статуса.
- I2. Алиас допускается лишь вместе с явной картой alias→canonical и записью в журнале коллизий.
- I3. Физическая интерпретация ПН.2, λ , Reper или D/Dom создаёт новый мостовой объект и не меняет математический канон.
- I4. Любой claim, зависящий от F-1-F-14, наследует статус PHY-HYP до независимого EMP-OBS.
- I5. Отсутствие source-card, Dom или D переводит downstream-вывод в ABSTAIN.

ОГРАНИЧЕНИЕ. Том I содержит математические и программно-методологические результаты. Их импорт не доказывает, что природа реализует выбранную физическую

интерпретацию.

Импортный контракт с Томом II

T3-LOC-002 · источник: tom3_v0_2.docx · раздел: 2. Канонический интерфейс с Томом II

Том II T2-FREEZE-v1.0 фиксирует строгую NAPG 3.0. Его объекты импортируются как математическая инфраструктура, а не как уже построенная физическая геометрия. Главный запрет: сходство ассоциатора, кривизны, кручения или причинного дефекта не создаёт между ними тождество.

Таблица T3-TBL-002 · tom3_v0_2.docx · 2. Канонический интерфейс с Томом II

ID	Символ/объект	Импортируемый смысл	Статус
T2-I01	$N=(\mathbb{K}, \cdot, \circ, \otimes, \mathcal{R}; F^2_N, X^2_N, \Psi^2_N)$	типизированный квадратичный кадр NAPG_q	DEF-A
T2-I02	$\text{Ass}_\circ$	трёхлинейный дефект двух определённых скобочных ветвей	DEF-A
T2-I03	$R \cdot R$	авторский ассоциаторно-пакетный объект	DEF-A/THM по модели
T2-I04	$O_B(N)=X^2_N/\text{Im } \Psi^2_N$	внутренний фактор обструкции	THM
T2-I05	$\Pi_N:X^2_N \rightarrow O_B(N)$	каноническая проекция	THM
T2-I06	$C_{\min} \bullet, \delta_{\min}$	минимальный внутренний коцепной комплекс	THM
T2-I07	$\star_{\text{Hdg}}, \delta_{\text{Hdg}}, \Delta_{\text{Hdg}}$	Hodge-оператор, кодифференциал и лапласиан	COND по аналитическим гипотезам
T2-I08	$\Pi_E:O_B \rightarrow H^3(E \bullet)$	условный внешний E-мост	THM при B3-B5; обратный вывод OPEN
T2-I09	blocker-safe end-to-end	композиция частичных модулей	COND/PROP
T2-I10	weakest-link / ABSTAIN	статус по слабейшему обязательному звену	PROP

Источники: tom2_v1_0(1).docx u tom2_v1_0(1).pdf, T2-FREEZE-v1.0. SHA-256: DOCX 717336313292e0237474fb33703409bf41092922afd93b9bae803bb50027eec4; PDF dbbb5552dae7872f18b32c98d8e8584e562b545d20761bd6425c14d38f4db81f.

2.1. Импортный контракт T2→T3

- J1. NAPG_q остаётся внутренней алгебраической категорией; многообразия, динамика и измерения не возникают автоматически.
- J2. $O_B=0$ не означает ассоциативность, а $O_B \neq 0$ не доказывает физическую кривизну.
- J3. Hodge-слой допускается только при заданных метрике, ориентации, доменах операторов и аналитических гипотезах.
- J4. Π_E является односторонним мостом, пока не доказана инъективность или обратная детекция.
- J5. Физический экспорт требует отдельного bridge contract Br и собственной матрицы фальсифицируемости.

Status firewall и границы вывода

T3-LOC-003 · источник: tom3_v0_2.docx · раздел: 3. Status firewall и многоканальная доказательность

Рисунок T3-FIG-001 · tom3_v0_2.docx

Многоканальный доказательный статус

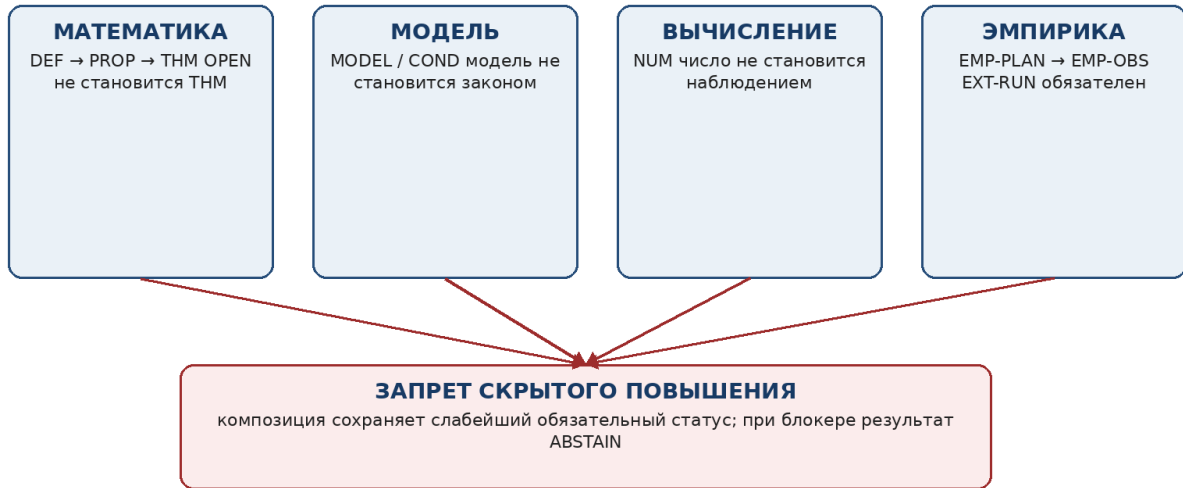


Рисунок 2. Каналы доказательности не сворачиваются в один декоративный «уровень истинности».

Вместо одной лестницы статусов вводится доказательная запись из четырёх независимых каналов: математического, модельного, вычислительного и эмпирического. Это устраняет распространённую человеческую привычку объявлять вычисленное измеренным, а красиво записанное доказанным.

Формула T3-EQ-0001

$$\sigma(c) = (\sigma_{\text{math}}(c), \sigma_{\text{model}}(c), \sigma_{\text{num}}(c), \sigma_{\text{emp}}(c)).$$

Таблица T3-TBL-003 · tom3_v0_2.docx · 3. Status firewall и многоканальная доказательность

Канал	Допустимые метки	Основание
math	DEF / PROP / THM / OPEN / REFUTED	Формальное доказательство или контрпример
model	MODEL / COND / NONE	Явные аксиомы модели и мостовые гипотезы
num	NUM / NONE	Воспроизводимый вычислительный сертификат
emp	EMP-PLAN / EMP-OBS / NONE	Предрегистрация либо реально полученные данные
release	PASS / ABSTAIN	Наличие всех обязательных сертификатов

3.1. Определение status-preserving шага

Шаг $F:c \rightarrow c'$ называется status-preserving, если он не повышает ни один канал без отдельного сертификата соответствующего типа. Численный сертификат может изменить только σ_{num} ; независимый эксперимент — только σ_{emp} ; доказательство — только σ_{math} . Модельный мост не преобразует MODEL в THM.

Формула T3-EQ-0002

$$\text{truth_layer_promotion}(F)=0 \Leftrightarrow \sigma_i(c') \leq \sigma_i(c) \sqcup \text{Cert}_i(F) \text{ для каждого канала } i.$$

3.2. Предложение о композиции firewall

PROP T3-CORE-1. Композиция status-preserving шагов снова status-preserving. Если хотя бы один обязательный шаг возвращает ABSTAIN, вся обязательная композиция возвращает ABSTAIN.

Доказательство. Для каждого канала неравенство сохранения статуса транзитивно. Вторая часть следует из определения обязательной композиции: отсутствие значения на одном из частичных этапов делает составную стрелку неопределённой. $\square$

АВТОРСКАЯ НОВИЗНА. Вклад проекта состоит в формальном status firewall для композиции KLT-RBD. Сами математические доказательства, вычислительные эксперименты и эмпирические наблюдения являются классическими способами обоснования.

Глава 2. Замороженный физико-математический реестр обозначений

T3-CH-02 · master locator · T3-EDIT-v0.17

Понятное введение к главе

T3-EXPL-02 · поясняющий блок · T3-EDIT-v0.17

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОПРОС	Как исключить ситуацию, когда один знак обозначает разные операции и создаёт ложные доказательства при переносе между NAPG, Hodge-теорией и физикой?
ПРОСТОЙ СМЫСЛ	Глава является словарём типов. Она заранее разводит одинаково выглядящие символы: пакетную операцию, Hodge-звезду, алгебраическое умножение, действие, лапласиан и малые параметры.
МИНИМАЛЬНЫЙ ПРИМЕР	Символ $\star$ может означать Hodge dual или авторскую пакетную операцию. В Томе III используются разные записи $\star_{\text{hdg}}$ и соответствующий пакетный/алгебраический индекс; подстановка одного вместо другого запрещена.
ОНТОЛОГИЯ	Объектом главы является типизированный реестр символов, их Dom, Cod, размерности и допустимые алиасы.
ГНОСЕОЛОГИЯ	Правильность обозначения проверяется типовой совместимостью каждой формулы и отсутствием неразрешённых коллизий в notation ledger.
ФЕНОМЕНОЛОГИЯ	Для вычислителя ошибка проявляется как несовместимость входа и выхода; для читателя - как невозможность однозначно восстановить смысл формулы.
ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	Разведение символов предотвращает смешение геометрического оператора с физическим действием или измеряемой величиной.
ОГРАНИЧЕНИЕ	Notation lock организует язык, но не доказывает существование обозначенных объектов и не закрывает их уравнения.
АВТОРСКАЯ НОВИЗНА	Авторской является единый notation firewall Томов I-III, включающий статус, домен и источник каждого критического символа.
МАРШРУТ ГЛАВЫ	Сначала читается collision ledger, затем Definition Core. После него можно переходить к V*P, не опасаясь скрытой подмены типов.

Редакционная функция T3-EXPL-02: облегчить чтение главы 2 «Глава 2. Замороженный физико-математический реестр обозначений» без изменения её формальных определений, Dom/Cod и доказательных статусов.

СТАТУС ГЛАВЫ. Содержание главы импортируется из контрольных точек Тома III с сохранением исходных THM/PROP/COND/MODEL/NUM/PHY-HYP/EMP-PLAN/OPEN/ABSTAIN. Редакционная сборка не повышает статус.

Notation lock

T3-LOC-004 · источник: tom3_v0_2.docx · раздел: 4. Замороженный реестр обозначений Тома III

ОНТОЛОГИЯ. Обозначение входит в объект через тип, Dom, Cod и источник. Символ без типа является лишь типографским следом, а не математической сущностью.

Правило T3-NTL-0: ни один символ из Томов I-II не переопределяется. Для нового значения используется индекс, новый шрифт или новый идентификатор. Проектное имя V*P сохраняется как имя архитектуры и не трактуется как бинарное умножение.

Таблица T3-TBL-004 · tom3_v0_2.docx · 4. Замороженный реестр обозначений Тома III

ID	Символ	Dom→Cod	Значение	Источник	Статус	Коллизия
NTL-001	C@C	(e,s)	минимальный пакет событие@состояние	Tom I	DEF-A	Не обычная точка
NTL-002	Rep	Obj→R×I×U×D	Reper(R,I,U;D)	Tom I	DEF-A	D обязателен
NTL-003	D	контекст/сертификат	достаточное основание	Tom I	DEF-A	Не дифференциал
NTL-004	Dom	подмножество аргументов	область допустимости	Tom I/II	DEF-A	Не смешивать с D
NTL-005	λ	Dom_cr→ $\mathbb{K} \cup \{\infty\}$	cross-ratio координата	Tom I	CL/DEF-A	Не физическая константа
NTL-006	δ_{truth}	Dom_ λ → $\mathbb{R}_+$	$ \lambda+1 $	Tom I	DEF-A	Не вероятность
NTL-007	$\circ$	Dom_ $\circ \subseteq \cdot, \cdot \otimes \cdot, \cdot \rightarrow \cdot, \cdot \bullet$	билинейная частичная операция	Tom II	DEF-A	Не Hodge star
NTL-008	Ass_ $\circ$	Dom_Ass→ $\cdot, \cdot \bullet$	ассоциатор	Tom II	DEF-A	Обе ветви должны быть определены
NTL-009	R•R	$\mathcal{R} \rightarrow X^2_N$	ассоциаторно-пакетный объект	Tom II	DEF-A	• не Hodge
NTL-010	$\star_{\text{hdg}}$	$\Lambda^p E^* \rightarrow \Lambda^{n-p} E^*$	Hodge star	Tom II	COND	Метрика+ориентация

Таблица T3-TBL-005 · tom3_v0_2.docx · 4. Замороженный реестр обозначений Тома III

ID	Символ	Dom→Cod	Значение	Источник	Статус	Коллизия
NTL-011	F ² _N	—	формальный язык степени ≤2	Tom II	DEF-A	Не X ² _N
NTL-012	X ² _N	—	вычисленный квадратичный слой	Tom II	DEF-A	Не формальный синтаксис
NTL-013	Ψ ² _N	F ² _N→X ² _N	карта вычисления	Tom II	DEF-A	Cod фиксирован
NTL-014	O_B(N)	X ² _N/ImΨ ² _N	внутренний фактор обструкции	Tom II	THM	Не ассоциатор сам по себе
NTL-015	Π_N	X ² _N→O_B(N)	каноническая проекция	Tom II	THM	Не Π_E
NTL-016	δ_min	C_min ² →C_min ³	внутренний дифференциал	Tom II	THM	Не δ_E, не δ _{hdg}
NTL-017	δ_E	E ⁿ →E ⁿ⁺¹	внешний дифференциал	Tom II	COND	δ_E ² =0 — гипотеза/условие
NTL-018	δ _{hdg}	Λ ^p →Λ ^{p-1}	Hodge-кодифференциал	Tom II	COND	Не δ_min
NTL-019	Δ _{hdg}	Dom→L ²	Hodge-Laplacian	Tom II	COND	Не оператор действия Δ
NTL-020	Π_E	O_B→H ³ (E•)	внешний мост	Tom II	COND/THM	Обратная детекция OPEN

Таблица T3-TBL-006 · tom3_v0_2.docx · 4. Замороженный реестр обозначений Тома III

ID	Символ	Dom→Cod	Значение	Источник	Статус	Коллизия
NTL-021	V*P	имя архитектуры	Время*Пространство	T3 legacy	MODEL	Не операция умножения

ID	Символ	Dom→Cod	Значение	Источник	Статус	Коллизия
NTL-022	ST	record	стратифицирован но-временной datum	T3	DEF-A	Не физическое spacetime
NTL-023	$\mathcal{D}_{VP}$	—	модельное пространство состояний	T3	DEF-SLOT	Носитель v0.3
NTL-024	Ξ	$\mathcal{F}_{\Xi} \times \mathcal{D}_{VP} \rightarrow \mathcal{D}_{VP}$	изменение/ эволюция	T3	DEF-SLOT	Законы OPEN
NTL-025	Δ_{act}	$\mathcal{A}_{act} \times \mathcal{D}_{VP} \rightarrow \mathcal{D}_{VP}$	действие/вставка	T3	DEF-SLOT	Не Δ_{dg}
NTL-026	Y	$\mathcal{D}_{post} \rightarrow \mathcal{D}_{state}$	разворот/переход	T3	DEF-SLOT	Обратимость OPEN
NTL-027	T _{cs}	$\Gamma(E_{cs})$	причинный тензорный слот	T3 legacy	OPEN	Тип и размерности v0.3
NTL-028	CGI	$\text{Dom_CGI} \rightarrow \mathbb{R}_+$	индекс причинного разрыва	T3 legacy	OPEN	Не p-value
NTL-029	Obs	$\mathcal{D}_{model} \rightarrow \mathcal{D}_{obs}$	наблюдательный адаптер	T3	DEF-SLOT	Units/Cov/Prov обязательны
NTL-030	PredRep	$\mathcal{D}_{cert} \rightarrow \mathcal{D}(\mathcal{D}_{cand} \times \text{Cert}) \cup \{\text{ABSTAIN}\}$	частичный прогнозный оператор	T3	COND	Не единственное будущее

4.1. Матрица критических коллизий

Таблица T3-TBL-007 · tom3_v0_2.docx · 4. Замороженный реестр обозначений Тома III

Знак	Канон A	Смысл A	Канон B	Смысл B	Правило
*	R·R	ассоциаторно- пакетный слой	* _{ndg}	Hodge duality	Всегда индексировать Hodge
Δ	Δ_{act}	действие/вставка	Δ_{ndg}	лапласиан	В физическом тексте писать Δ_{act}
δ	δ_{min}	внутренний комплекс	δ_E / δ_{ndg}	внешний комплекс / кодифференциал	Никогда не опускать индекс
Π	Π_N	факторная проекция	Π_E	внешний E-мост	Разные Dom/Cod
D	D	достаточное основание	d, δ	дифференциалы	Различать регистр и шрифт
λ	λ	cross-ratio	λ_{phys}	возможный физический параметр	λ_{phys} вводить отдельно
V*P	имя проекта	архитектура	*	операция	Не применять алгебраические законы к имени

КОНТРПРИМЕР. Из $\delta_{min}^3 \delta_{min}^2 = 0$ нельзя заключить $\delta_{ndg}^2 = 0$: операторы имеют разные Dom, Cod и математическое происхождение. Совпадение буквы не является мостом.

Definition Core

T3-LOC-005 · источник: tom3_v0_2.docx · раздел: 5. Definition Core T3

Рисунок T3-FIG-002 · tom3_v0_2.docx

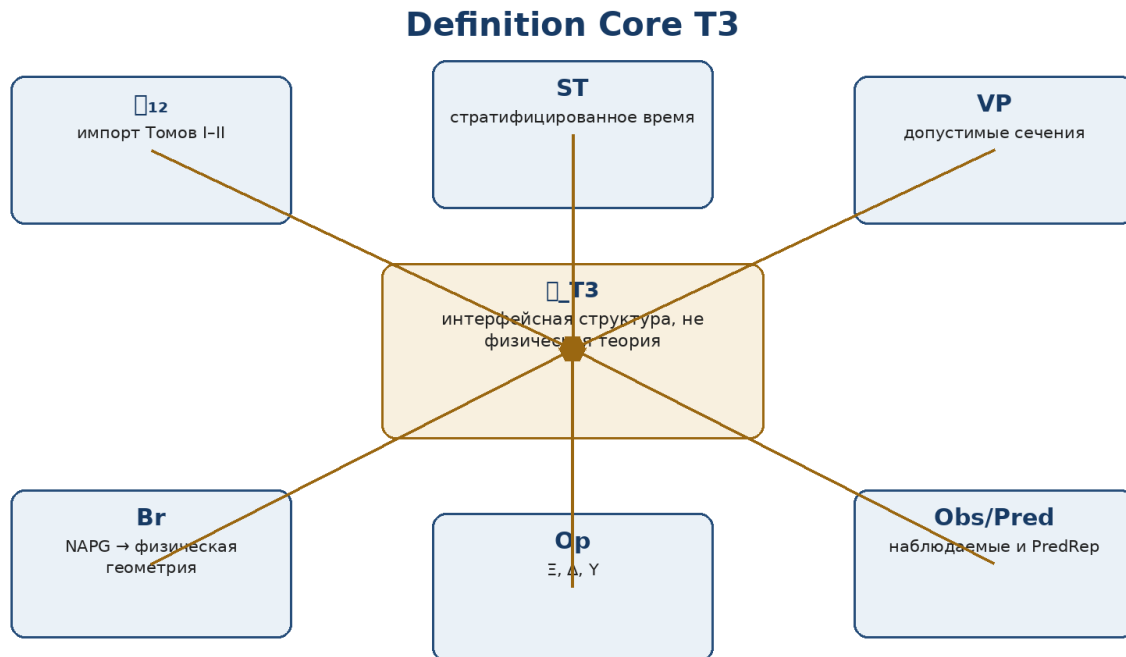


Рисунок 3. Минимальная интерфейсная структура Тома III.

Definition Core не утверждает существование физической модели. Он фиксирует минимальный набор данных, без которого дальнейшие главы не имеют типового смысла.

Формула T3-EQ-0003

$$c_{T3} = (\mathcal{I}_2, ST, VP, Br, Op, Obs, Pred, Cert, Stat).$$

5.1. Определение канонического импортного интерфейса

Определение T3-DEF-001 [DEF-A]. $\mathcal{I}_2$ есть кортеж $(S_1, S_2, \iota_1, \iota_2, H_1, H_2)$, где S_1 и S_2 — замороженные source-card наборы Томов I и II; ι_1 и ι_2 — карты импорта в словарь Тома III; H_1 и H_2 — контрольные хеши. Карта импорта инъективна на идентификаторах и не меняет status-at-import.

Формула T3-EQ-0004

$$\iota_j : Symbols(T_j) \hookrightarrow Symbols(T_3), \quad status(\iota_j(s)) = status(s).$$

5.2. Стратифицированно-временной datum ST

Определение T3-DEF-002 [DEF-A/CL]. $ST = (X, \{X^{\wedge}(k)\}_{k=0}^3, \{T^{\wedge}(k)\}_{k=-1}^3, Str(X), E, g, or, \ast_{hdg}, res)$, где X — хаусдорфово паракомпактное стратифицированное пространство; $X^{\wedge}(k)$ — чистые гладкие страты; $T^{\wedge}(k) = \cup_{j \geq k} X^{\wedge}(j)$, а $T^{\wedge}(-1) = X$ является маркером полной оболочки, но не самостоятельной гладкой размерностью. Hodge-данные задаются лишь на тех слоях, где определены E, g, or .

ОГРАНИЧЕНИЕ. ST является стандартной математической оболочкой. Утверждение «ST есть физическое время» остаётся MODEL/PHY-HYP и требует отдельного Br.

5.3. Кандидат V^*P -реализации

Определение T3-DEF-003 [MODEL]. $VP = (ST, \mathcal{I}_{adm}, Sec, \mathcal{D}_{VP})$, где $\mathcal{I}_{adm}$ — класс допустимых сечений, Sec — частичная операция выбора пространственно-подобной

реализации, а $\mathcal{D}_{VP}$ — пакет доменных и доказательных ограничений. Для $s \in \mathcal{S}_{adm}$ значение $Sec(s)$ не объявляется физическим пространством без мостового сертификата.

Формула T3-EQ-0005

$$Sec : \mathcal{S}_{adm} \rightarrow Geom, \quad s \mapsto (M_{s,g_s,or_s,additional\ data}).$$

Существование ненулевого класса $\mathcal{S}_{adm}$, регулярность сечений и их физическая интерпретация образуют T3-PO-006 и остаются OPEN.

5.4. Мостовой контракт Br

Определение T3-DEF-004 [COND]. Br является частичным типизированным функтором или псевдофунктором из выбранной подкатегории $NAPG_{adm}$ в категорию физико-геометрических данных $PhysGeom$. Он обязан переносить Dom, D, препятствия и статусы, а также отдельно фиксировать метрику, сигнатуру, причинные конусы, единицы измерения и наблюдательные карты.

Формула T3-EQ-0006

$$Br : NAPG_{adm} \rightarrow PhysGeom, \quad Block(Br) = \emptyset \Rightarrow \text{candidate bridge}.$$

Выпуск v0.2 не строит Br и не заявляет его существование. Он фиксирует его обязательный интерфейс, чтобы дальнейший текст не выдавал аналогию формул за теорему реализации.

5.5. Операторный пакет Op

Рисунок T3-FIG-003 · tom3_v0_2.docx

Типизированные операторные слоты



Рисунок 4. Dom/Cod операторов Ξ , Δ_{act} и Y фиксируются до обсуждения законов.

Определение T3-DEF-005 [DEF-SLOT]. Операторная спецификация есть пятёрка $O = (Dom(O), Cod(O), Graph(O), Law(O), Cert(O))$. Символ считается определённым лишь после заполнения Dom, Cod и Graph; Law перечисляет доказанные законы, а Cert связывает их с источником или доказательством.

Формула T3-EQ-0007

$$\Xi : \mathcal{S}_{\Xi} \times \mathcal{S}_{VP} \rightarrow \mathcal{S}_{VP}, \quad \Delta_{act} : \mathcal{S}_{act} \times \mathcal{S}_{VP} \rightarrow \mathcal{S}_{VP}, \quad Y : \mathcal{S}_{post} \rightarrow \mathcal{S}_{state}.$$

На точке v0.2 не предполагаются: глобальность Ξ , полугрупповой закон, линейность Δ_{act} , существование Y^{-1} , коммутативность или ассоциативность композиций.

5.6. Наблюдательный адаптер Obs

Определение T3-DEF-006 [DEF-SLOT]. Наблюдательный адаптер есть кортеж $Obs = (\mathcal{S}_{model}, \mathcal{S}_{obs}, obs, Unit, Cov, Prov, Sel)$, где obs — частичная карта модельного

состояния в пространство наблюдаемых; Unit фиксирует размерности; Cov — ковариационную структуру ошибок; Prov — происхождение данных; Sel — правила отбора и маски.

Формула T3-EQ-0008

$$obs : \mathcal{D}_{model} \rightarrow \mathcal{D}_{obs}, \text{ Cert_obs}=(Unit,Cov,Prov,Sel).$$

ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ. Только Obs связывает формулу с прибором или каталогом. Без Obs модель может быть математически непротиворечивой, но не проверяемой.

5.7. PredRep как частичный множественнозначный оператор

Определение T3-DEF-007 [COND]. PredRep получает только сертифицированный вход и возвращает конечное или измеримое множество кандидатов с паспортами либо ABSTAIN. Единственный кандидат допускается как частный случай, но не постулируется.

Формула T3-EQ-0009

$$PredRep : \mathcal{D}_{cert} \rightarrow \mathcal{A}(\mathcal{D}_{cand} \times Cert) \cup \{ABSTAIN\}.$$

Корректность PredRep в Томе III должна включать soundness относительно домена, сохранение D/provenance, калибровку наблюдательного адаптера и явную границу причинного вывода.

Типизированные морфизмы и сертификаты

T3-LOC-006 · источник: tom3_v0_2.docx · раздел: 6. Морфизмы Definition Core и условия совместимости

Морфизм $F: \mathcal{D}_{T3} \rightarrow \mathcal{D}_{T3}$ является семейством карт между компонентами Definition Core. Он допустим только при выполнении восьми совместимостей. Эта конструкция пока является редакционно-математическим каркасом; физическая категория будет определяться в T3-VP-v0.3.

Таблица T3-TBL-008 · tom3_v0_2.docx · 6. Морфизмы Definition Core и условия совместимости

Код	Слой	Условие	Назначение
C1	Freeze	$F \circ \iota_j = \iota'_j$ на каноническом импорте	Запрет переписывания Томов I-II
C2	Dom	$F(\text{Dom } O) \subseteq \text{Dom } O'$	Нельзя расширять область молча
C3	D/provenance	$F_D(D)$ согласовано с Prov	Основание переносится вместе с утверждением
C4	Obstruction	ненулевой обязательный blocker не уничтожается	Нет магического прохождения барьера
C5	Status	$\text{truth_layer_promotion}(F)=0$	Сохранение доказательных каналов
C6	Units	$\text{Unit}' \circ F_obs = F_unit \circ \text{Unit}$	Физические размерности согласованы
C7	Observation	$obs' \circ F_state = F_data \circ obs$	Коммутативность модель→данные
C8	Reproducibility	hash/version/container сохраняются	Повторяемость вычислений

6.1. Предложение о blocker-safe композиции

PROP T3-CORE-2. Если F и G удовлетворяют C1-C8, то их композиция $G \circ F$ удовлетворяет C1-C8. Если обязательный blocker не устранён сертифицированной картой, он сохраняется в композиции.

Доказательство. Условия C1–C3 и C6–C8 являются коммутативностью соответствующих квадратов и сохраняются композицией. C4 и C5 сформулированы как монотонность по множеству блокеров и доказательным каналам; транзитивность даёт требуемый результат. $\square$

6.2. Минимальный certificate record

Таблица T3-TBL-009 · tom3_v0_2.docx · 6. Морфизмы Definition Core и условия совместимости

Поле	Содержание	Режим
claim_id	Стабильный идентификатор утверждения	обязательно
source_id	Файл, версия, локатор	обязательно
status_vector	math/model/num/emp/release	обязательно
dom_cod	Область и кодомен всех карт	обязательно
assumptions	Аксиомы и мостовые гипотезы	обязательно
blockers	Открытые препятствия	обязательно
hashes	Хеши исходников, кода и данных	для NUM/EMP
units_cov	Единицы и ковариации	для физического Obs
negative_scope	Что утверждение не доказывает	обязательно

Глава 3. Онтология V*P: время как первичная пакетная структура

T3-CH-03 · master locator · T3-EDIT-v0.17

Понятное введение к главе

T3-EXPL-03 · поясняющий блок · T3-EDIT-v0.17

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОПРОС	Что именно означает тезис «время первично, а пространство является его допустимым сечением» в математически контролируемой форме?
ПРОСТОЙ СМЫСЛ	V*P вводится не как готовая теория природы, а как модельный носитель: над временной стратифицированной базой рассматривается семейство возможных пространственных слоёв и правил их выбора.
МИНИМАЛЬНЫЙ ПРИМЕР	Над интервалом времени можно задать расслоение, волокном которого является множество пространственных метрик h_t . Допустимое сечение выбирает одну согласованную метрику для каждого t .
ОНТОЛОГИЯ	Существуют временная база T_{str} , bundle пространственных кандидатов, класс допустимых сечений и сертификаты их совместимости.
ГНОСЕОЛОГИЯ	Модель считается определённой после задания carrier, регулярности, Dom/Cod сечений и условий непустоты. Физическая истинность этим не устанавливается.
ФЕНОМЕНОЛОГИЯ	Наблюдатель видит не всю V*P-структуру, а конкретное сечение и доступные на нём измерительные координаты.
ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	Конструкция моделирует режим, в котором наблюдаемая пространственная геометрия зависит от более общего временного носителя.
ОГРАНИЧЕНИЕ	Не доказано, что природа реализует такой carrier, что сечение глобально существует или что оно удовлетворяет известным полевым уравнениям.
АВТОРСКАЯ НОВИЗНА	Авторской является архитектура V*P/Время*Пространство как пакетно-реперного носителя с D/Dom-гейтами и пространством допустимых сечений.
МАРШРУТ ГЛАВЫ	Глава задаёт онтологический каркас; глава 4 помещает его в стандартную теорию стратифицированных пространств, а глава 5 строит пространство как сечение.

Редакционная функция T3-EXPL-03: облегчить чтение главы 3 «Глава 3. Онтология V*P: время как первичная пакетная структура» без изменения её формальных определений, Dom/Cod и доказательных статусов.

СТАТУС ГЛАВЫ. Содержание главы импортируется из контрольных точек Тома III с сохранением исходных THM/PROP/COND/MODEL/NUM/PHY-HYP/EMP-PLAN/OPEN/ABSTAIN. Редакционная сборка не повышает статус.

Статус V*P-модели

T3-LOC-007 · источник: tom3_v0_3.docx · раздел: 1. Источниковая и доказательная граница

Выпуск использует замороженные Том I v197 RU и Том II T2-FREEZE-v1.0 как канонические нулевые точки. Legasy-формулы V*P из монографии 5.0 и monographiaNAPG рассматриваются только как source layer: они подлежат типовой очистке и не импортируются как уже доказанная физика.

Таблица T3-TBL-010 · tom3_v0_3.docx · 1. Источниковая и доказательная граница

ID	Источник	Роль	Использование
SRC-T1	tom1_v197_ru.pdf	CANONICAL	Стратифицированная оболочка, допустимое сечение, гипарктические карты, статусный firewall
SRC-T2	tom2_v1_0(1).docx/pdf	CANONICAL	NAPG 3.0, Dom/D, Hodge-interface firewall, ABSTAIN
SRC-VP-L	monograph5_0_ru.pdf, гл. 17-19	LEGACY/SUPPORT	π_{lay} , Σ_{cl} , R_{cl} , пакет связности; формулировки перепроверены
SRC-NAPG-L	monographiaNAPG (1).docx	LEGACY/SUPPORT	Стратифицированное время, G_2 и аналитический мост
SRC-PILOT	PILOT01_PREPRINT_RU_FIN AL.pdf	SUPPORT	D/Dom и запрет truth-status без основания
CL-STRAT	Goresky-MacPherson; Mather	PRIOR ART	Стратифицированные пространства и контролируемые данные
CL-ADM	Arnowitt-Deser-Misner; O'Neill	PRIOR ART	3+1 лоренцева сборка и сигнатура
CL-TUB	Tubular neighborhood theorem	PRIOR ART	Локальная ретракция Y

ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ ГРАНИЦА. Теоремы выпуска утверждают свойства построенной локальной модели. Они не устанавливают, что природа обязана реализовывать эту модель, и не идентифицируют ассоциаторный сектор с материей, энергией или кривизной.

V*P-carrier и расслоение слоёв

T3-LOC-008 · источник: tom3_v0_3.docx · раздел: 3. Расслоение пространственных слоёв и carrier X_VP
Рисунок T3-FIG-004 · tom3_v0_3.docx

Локальная архитектура V*P-реализации

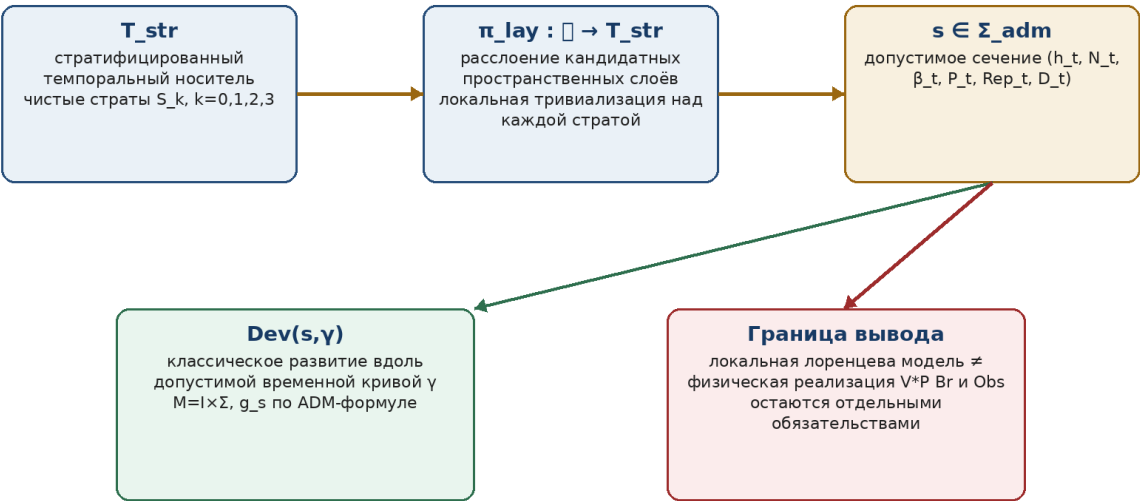


Рисунок 1. Стратифицированный носитель, bundle пространственных слоёв и controlled reduction.

Определение T3-VP-003 [MODEL/DEF-A]. Локальным V*P-расслоением над открытым UCS_k называется отображение

Формула T3-EQ-0010

$$\pi_{lay} : \mathcal{L}U \rightarrow U, \quad \mathcal{L}U \cong U \times \mathcal{F}\Sigma^r,$$

где Σ — фиксированное компактное ориентированное 3-многообразие локального сектора, а волокно пространственных данных имеет вид

Формула T3-EQ-0011

$$\mathcal{F}\Sigma^r = Met_+^r(\Sigma) \times C_+^r(\Sigma) \times \Gamma^r(T\Sigma) \times \mathcal{P}_\Sigma \times Rep_\Sigma \times Cert_\Sigma.$$

Таблица T3-TBL-011 · tom3_v0_3.docx · 3. Расслоение пространственных слоёв и carrier X_VP

Компонент	Тип	Роль	Статус
h	$Met_+^r(\Sigma)$	положительно определённая пространственная метрика	CL/MODEL
N	$C_+^r(\Sigma)$	положительный lapse	CL/MODEL
β	$\Gamma^r(T\Sigma)$	shift-вектор	CL/MODEL
P	$\mathcal{P}_\Sigma$	пакетно-геометрические данные	MODEL
Rep	Rep_Σ	Reper(R,I,U;D) состояния	AUTHORIAL
Cert	$Cert_\Sigma$	Dom, D, provenance, status, hashes	AUTHORIAL CONTRACT

Определение T3-VP-004 [MODEL]. Локальное пространство состояний есть $X_{VP}(U)=\Gamma_{adm}(U,\mathcal{L}U)$ либо, в конечномерном параметрическом секторе, $U\times F_m$, где $F_m\subset\mathcal{F}\Sigma^r$ задаётся конечным числом параметров. Все теоремы о локальном ODE-потоке Ξ в v0.3 относятся именно к конечномерному сектору F_m .

ОГРАНИЧЕНИЕ. Фиксация одной топологии Σ является локальным atlas choice. Изменение топологии пространственного слоя требует отдельного groupoid/stack-сектора и остаётся OPEN.

Глава 4. Стандартная математическая модель стратифицированного времени

T3-CH-04 · master locator · T3-EDIT-v0.17

Понятное введение к главе

T3-EXPL-04 · поясняющий блок · T3-EDIT-v0.17

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОПРОС	Как представить стратифицированное время средствами стандартной математики, отделив авторскую интерпретацию от классической теории страт?
ПРОСТОЙ СМЫСЛ	Временной carrier помещается в хаусдорфово паракомпактное пространство с чистыми стратами размерностей 0-3 и локальными коническими моделями. Уровень -1 сохраняется как маркер полной оболочки, а не как отрицательная гладкая размерность.
МИНИМАЛЬНЫЙ ПРИМЕР	Окрестность точки k-мерной страты имеет вид $R^k \times C(L)$. Это позволяет описать, как регулярный слой приближается к сингулярному, не называя сингулярность новой физической частицей.
ОНТОЛОГИЯ	Математическими объектами являются X , чистые страты $X^{\wedge}(k)$, накопительная фильтрация $T^{\wedge}(k)$, incidence category и совместимые bundle-данные.
ГНОСЕОЛОГИЯ	Существование локальной модели, frontier condition и совместимость ограничений проверяются теоремами стратифицированной геометрии и явно заданными картами.
ФЕНОМЕНОЛОГИЯ	Переход между слоями проявляется как изменение локальной размерности модели и набора допустимых дифференциальных данных.
ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	Страты дают язык для режимов разной эффективной размерности и для переходных областей, но сами по себе не задают динамику.
ОГРАНИЧЕНИЕ	Коническая локальная модель не доказывает физическое изменение размерности, причинность или глобальную гиперболичность.
АВТОРСКАЯ НОВИЗНА	Новизна состоит в использовании стандартной стратифицированной оболочки как строгого carrier для авторской V^*P -архитектуры, а не в переатрибуции классической теории страт.
МАРШРУТ ГЛАВЫ	После определения оболочки проверяются локальные модели и transmission-условия. Следующая глава выбирает допустимое пространственное сечение внутри этой оболочки.

Редакционная функция T3-EXPL-04: облегчить чтение главы 4 «Глава 4. Стандартная математическая модель стратифицированного времени» без изменения её формальных определений, Dom/Cod и доказательных статусов.

СТАТУС ГЛАВЫ. Содержание главы импортируется из контрольных точек Тома III с сохранением исходных THM/PROP/COND/MODEL/NUM/PHY-HYP/EMP-PLAN/OPEN/ABSTAIN. Редакционная сборка не повышает статус.

Стратифицированный темпоральный носитель

T3-LOC-009 · источник: tom3_v0_3.docx · раздел: 2. Стратифицированный темпоральный носитель

ОНТОЛОГИЯ. Объектом является конечное стратифицированное пространство T_str с чистыми гладкими стратами S_k , $k=0,1,2,3$. Индекс -1 сохраняется как маркер полной оболочки и слоя совместимости, а не как новая гладкая размерность.

ГНОСЕОЛОГИЯ. Существование и свойства носителя известны либо по явной конструкции, либо как аксиоматический MODEL-вход. Физическое время не выводится из одного топологического определения.

ФЕНОМЕНОЛОГИЯ. Для вычислителя носитель проявляется как сеть локальных карт, incidence relations и интерфейсных условий. Для наблюдателя он пока не имеет непосредственной приборной координаты.

ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ. Модель допускает трактовку времени как первичной организации допустимых переходов, над которой выбираются пространственные режимы.

ОГРАНИЧЕНИЕ. T_{str} не является автоматически лоренцевым многообразием и не заменяет стандартное пространство-время до редукции.

АВТОРСКАЯ НОВИЗНА. Авторской является роль стратифицированного времени в архитектуре V^*P ; сама теория стратифицированных пространств относится к classical prior art.

Определение T3-VP-001 [DEF-A/CL]. Стратифицированный темпоральный носитель есть datum

Формула T3-EQ-0012

$$T_{str} = (X, \{S_k\}_{k=0}^3, \{T^k\}_{k=-1}^3, Inc, \tau, D_{str}),$$

где X — хаусдорфово паракомпактное пространство; $X = \sqcup S_k$ — конечная стратификация; $T^k = \cup_{j \geq k} S_j$ и $T^{-1} = X$; Inc — incidence data; $\tau: X \rightarrow \mathbb{R}$ — необязательная ориентирующая функция; D_{str} — сертификат домена и происхождения. В каждой точке S_k допускается локальная коническая модель $\mathbb{R}^k \times C(L_x)$.

Определение T3-VP-002 [DEF-A]. Гипарктической картой называется частичная карта $L_k: \text{Dom}(L_k) \subset T^k \rightarrow T^{k-1}$, согласованная с incidence data. Она не обязана быть глобальной и не объявляется физическим световым переходом без отдельного Br.

Формула T3-EQ-0013

$$L_{k-1} \circ L_k = L_{k-1,k} \text{ на } \text{Dom}(L_{k-1} \circ L_k).$$

КОНТРПРИМЕР. Если два локальных перехода определены, но их композиции на пересечении различаются, получается не глобальная temporal architecture, а несогласованный atlas. Проектное имя не чинит сосycle defect.

Интерфейсы страт и условия склейки

T3-LOC-010 · источник: tom3_v0_3.docx · раздел: 5. Стратифицированные интерфейсы и глобальная склейка

Рисунок T3-FIG-005 · tom3_v0_3.docx

Стратифицированный интерфейс и условие склейки

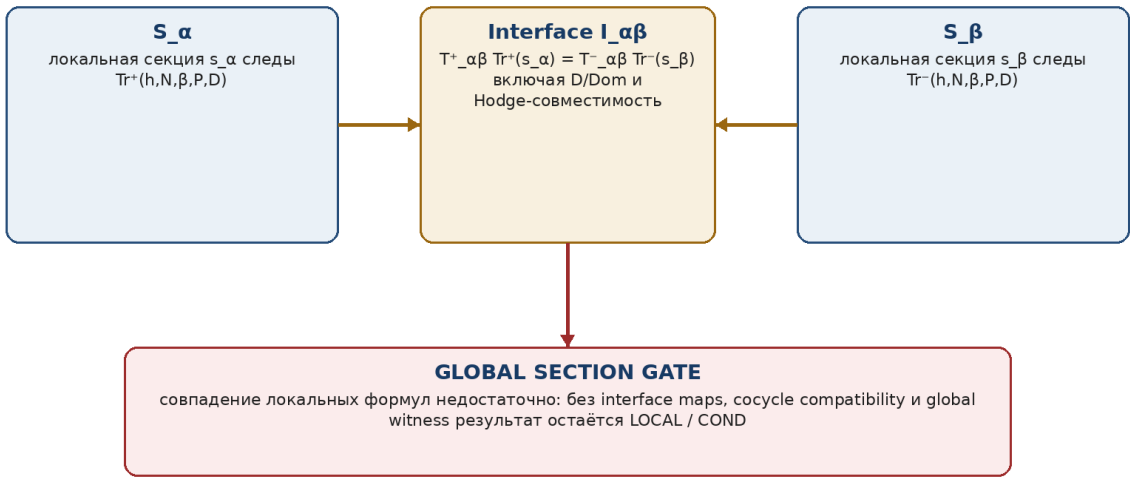


Рисунок 3. Interface equations и запрет автоматической глобализации локальных сечений.

Определение T3-VP-007 [COND]. Для соседних страт S_α и S_β задаются trace maps Tr_α^+ , Tr_β^- и transmission maps $T_{\alpha\beta}^+$, $T_{\alpha\beta}^-$. Локальные сечения совместимы, если

Формула T3-EQ-0014

$$T_{\alpha\beta}^+ + Tr_\alpha^+(s_\alpha) = T_{\alpha\beta}^- - Tr_\beta^-(s_\beta),$$

причём равенство включает не только h, N, β , но также packet data, D/Dom , orientation, Hodge choices и provenance. На тройных пересечениях требуется cocycle compatibility.

COND T3-VP-3. Совместимое семейство локальных сечений определяет глобальное сечение только при наличии gluing theorem для выбранной категории/пучка и отсутствии глобального obstruction class. В v0.3 это сформулировано как доказательное обязательство, а не как готовая теорема V^*P .

Таблица T3-TBL-012 · tom3_v0_3.docx · 5. Стратифицированные интерфейсы и глобальная склейка

Тест	Условие	Режим
IF-01	h имеет согласованные следы	обязательно
IF-02	N остаётся строго положительным на интерфейсе	обязательно
IF-03	β и orientation согласованы	обязательно
IF-04	packet/Hodge data совместимы	обязательно при их использовании
IF-05	D/Dom и provenance не обрываются	обязательно
IF-06	cocycle на тройных интерфейсах	для global witness

Глава 5. Пространство как допустимое сечение временной связности

T3-CH-05 · master locator · T3-EDIT-v0.17

Понятное введение к главе

T3-EXPL-05 · поясняющий блок · T3-EDIT-v0.17

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОПРОС	При каких условиях «пространство как сечение времени» становится корректным математическим объектом, а не только философской формулой?
ПРОСТОЙ СМЫСЛ	Сечение должно выбирать по одному пространственному состоянию над каждой временной точкой и сохранять регулярность, ориентацию, метрику, ограничения и доказательный паспорт.
МИНИМАЛЬНЫЙ ПРИМЕР	Для bundle $U \times F_\Sigma$ сечение $s(t)=(h_t, N_t, \beta_t, \dots)$ задаёт ADM-метрику. Условия $h_t > 0$ и $N_t > 0$ гарантируют лоренцеву сигнатуру локальной сборки.
ОНТОЛОГИЯ	Существуют bundle кандидатов, класс Σ_{adm} , частичная операция Sec и локальная геометрия g_s , получаемая из прошедшего gate сечения.
ГНОСЕОЛОГИЯ	Допустимость устанавливается проверкой регулярности, constraints, transmission laws и сертификатов D/Dom .
ФЕНОМЕНОЛОГИЯ	Для наблюдателя выбранное сечение является доступной пространственно-временной геометрией; другие кандидаты остаются ненаблюдаемыми ветвями модели.
ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	Модель описывает возможное происхождение эффективной геометрии из временной связности и допускает обычную лоренцеву редукцию.
ОГРАНИЧЕНИЕ	Локальная сигнатура не доказывает уравнения Эйнштейна, глобальную склейку, единственность сечения или наблюдательную правильность.
АВТОРСКАЯ НОВИЗНА	Авторским является blocker-safe выбор пространственного сечения с переносом Reper, provenance и статуса.
МАРШРУТ ГЛАВЫ	Сначала задаётся bundle и класс сечений, затем локальная ADM-сборка и gate. Глава 6 вводит операторы, которые изменяют выбранное состояние.

Редакционная функция T3-EXPL-05: облегчить чтение главы 5 «Глава 5. Пространство как допустимое сечение временной связности» без изменения её формальных определений, Dom/Cod и доказательных статусов.

СТАТУС ГЛАВЫ. Содержание главы импортируется из контрольных точек Тома III с сохранением исходных THM/PROP/COND/MODEL/NUM/PHY-HYP/EMP-PLAN/OPEN/ABSTAIN. Редакционная сборка не повышает статус.

Допустимые сечения и лоренцева редукция

T3-LOC-011 · источник: tom3_v0_3.docx · раздел: 4. Допустимые сечения и классическое развитие

ОНТОЛОГИЯ. Допустимое сечение выбирает не точку физического пространства, а полный spatial-layer datum над временным доменом: метрику, lapse, shift, пакетные данные, Reper и сертификат.

ГНОСЕОЛОГИЯ. Сечение известно как допустимое после проверки регулярности,

положительности, интерфейсных условий и D/Dom . Сам факт записи $s(t)$ не является сертификатом.

ФЕНОМЕНОЛОГИЯ. Для наблюдателя сечение проявляется после reduction как семейство пространственных геометрий; для вычислителя — как траектория в fiber state space.

ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ. Локальная 3+1 сборка даёт кандидат классического пространства-времени, с которым позднее может работать Obs.

ОГРАНИЧЕНИЕ. Никакое сечение не считается наблюдаемым миром без Br, выбора единиц, полевой динамики и эмпирического адаптера.

АВТОРСКАЯ НОВИЗНА. Авторским является включение classical reduction в blocker-safe V*P-пакет; ADM-разложение и теория лоренцевых метрик являются prior art.

Определение T3-VP-005 [DEF-A/MODEL]. Сечение $s:U \rightarrow \mathcal{L}_U$ является допустимым, если:

- $\pi_{\text{lay}} \circ s = \text{id}_U$;
- s является C^1 по параметру временной кривой и C^r по пространственным координатам;
- h_t положительно определена, $N_t > 0$;
- packet data P_t удовлетворяют импортированным ограничениям NAPG_{adm} ;
- Repet и Cert содержат непустые Dom и D;
- на стратифицированных интерфейсах выполнены заданные transmission equations;
- status vector не повышается при редукции.

Формула T3-EQ-0015

$$\Sigma_{\text{adm}}(U) = \{ s \in \Gamma(U, \mathcal{L}_U) \mid A1-A7 \}.$$

Определение T3-VP-006 [COND]. Для допустимой временной кривой $\gamma:I \rightarrow U$ и $s \in \Sigma_{\text{adm}}(U)$ локальное классическое развитие определяется как $M_{\{s,\gamma\}} = I \times \Sigma$ с метрикой

Формула T3-EQ-0016

$$g_s = -N_t^2 dt^2 + h_t(dx + \beta_t dt, dx + \beta_t dt).$$

Рисунок T3-FIG-006 · tom3_v0_3.docx

Контролируемая локальная лоренцева редукция

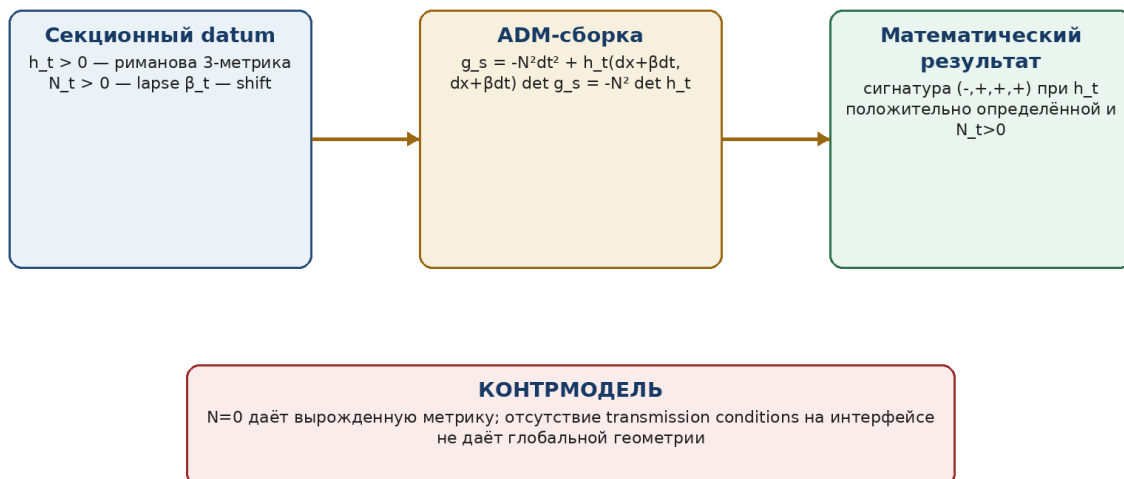


Рисунок 2. Условия локальной лоренцевой редукции и вырожденная контрмодель.

4.1. Теорема локальной лоренцевой редукции

THM T3-VP-1 [CL-THM]. Пусть h_t является положительно определённой 3-метрикой, $N_t > 0$, а β_t — произвольным векторным полем требуемой регулярности. Тогда g_s невырождена и имеет сигнатуру $(-, +, +, +)$. Кроме того, $\det(g_s) = -N_t^2 \det(h_t)$.

Доказательство. В коформе $\theta^0 = N_t dt$ и $\theta^i = dx^i + \beta^i dt$ метрика имеет блочно-диагональный вид $-(\theta^0)^2 + h_{ij} \theta^i \theta^j$. Поскольку $N_t > 0$, преобразование коформ невырождено; положительная определённость h даёт три положительных направления и одно отрицательное. Формула определителя следует из блочного преобразования или дополнения Шура. □

ЧТО ТЕОРЕМА НЕ ДОКАЗЫВАЕТ. Она не доказывает уравнения Эйнштейна, физическую причинность, глобальную гиперболичность, отсутствие сингулярностей или истинность V^*P . Она лишь проверяет сигнатуру конкретной сборки.

4.2. Локальная непустота класса сечений

PROP T3-VP-2 [CL/PROP]. Если $\mathcal{L}_U \cong U \times \mathcal{F}_\Sigma^r$ и волокно содержит хотя бы один datum $(h_0, N_0, \beta_0, P_0, \text{Rep}_0, \text{Certo})$, удовлетворяющий A1–A7, то постоянная секция $s(u) = (u, h_0, N_0, \beta_0, P_0, \text{Rep}_0, \text{Certo})$ принадлежит $\Sigma_{\text{adm}}(U)$.

Доказательство. Условие секции следует из проекции на первый множитель. Регулярность постоянной fiber-компоненты очевидна; остальные условия выполнены по выбору datum. □

ГРАНИЦА. Локальная непустота не даёт глобального сечения на всём T_{str} . Глобальная склейка может быть заблокирована topology, monodromy, obstruction или несовместимостью D/Dom .

Модели и контрмодели сечений

T3-LOC-012 · источник: tom3_v0_3.docx · раздел: 8. Явные модели и контрмодели

Таблица T3-TBL-013 · tom3_v0_3.docx · 8. Явные модели и контрмодели

ID	Модель	Данные	Вердикт
M-01	Статическая product model	$T_{\text{str}} = I$; $\mathcal{L} = I \times \mathcal{F}_\Sigma$; $h_t = h_0$, $N = 1$, $\beta = 0$	MODEL; $g = -dt^2 + h_0$
M-02	Изотропный параметрический сектор	$h_t = a(t)^2 h_0$, $N = 1$, $\beta = 0$, $a(t) > 0$	MODEL; допускает дальнейшую FLRW-подобную редукцию
M-03	Линейный локальный Ξ	$\Xi_t(z) = \text{diag}(e^{\{a_{it}\}})z$	NUM witness полугруппы
M-04	Сферическая ретракция Y	$Y(y) = y/\ y\ $ в annulus	MODEL; не обратима
CE-11	Нулевой lapse	$N = 0$	REFUTED as Lorentzian: $\det g = 0$
CE-12	Неопределённая spatial metric	h имеет нулевое/отрицательное направление	не гарантируется $(-, +, +, +)$
CE-13	Несогласованный interface	$\text{Tr}^+ s_\alpha \neq \text{Tr}^- s_\beta$	LOCAL only; global ABSTAIN
CE-14	Секция без D	геометрические поля заданы, sufficient foundation отсутствует	ABSTAIN
CE-15	Символ Ξ без vector field	нет graph/regularity	DEF-SLOT, не оператор

ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ГРАНИЦА. Модель M-02 визуально напоминает стандартную космологическую редукцию. Пока не заданы field equations, observable map и независимые данные, это сходство остаётся структурным, а не эмпирическим.

Глава 6. Пакет времени и операторы изменения, действия и разворота: Ξ , Δ , Υ

T3-CH-06 · master locator · T3-EDIT-v0.17

Понятное введение к главе

T3-EXPL-06 · поясняющий блок · T3-EDIT-v0.17

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОПРОС	Как строго различить изменение, действие и разворот, которые в неформальном описании часто смешиваются в одно «движение»?
ПРОСТОЙ СМЫСЛ	Ξ описывает длительную эволюцию, Δ_{act} - локальный акт или скачок, Υ - восстановление/проекцию в допустимый слой после действия. У них разные входы, выходы и условия существования.
МИНИМАЛЬНЫЙ ПРИМЕР	Система непрерывно развивается по Ξ_t ; в момент управления применяется $\Delta_{act}(a,x)$; затем Υ возвращает результат на $\text{constraint-submanifold}$. Обратимость Υ не предполагается.
ОНТОЛОГИЯ	Объектом является гибридный операторный пакет из потока, jump -тар и частичной ретракции.
ГНОСЕОЛОГИЯ	Корректность устанавливается Dom/Cod-типизацией, локальным существованием потока, доказательством свойств ретракции и тестами композиции.
ФЕНОМЕНОЛОГИЯ	Наблюдатель различает плавное изменение, момент действия и последующую перестройку состояния.
ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	Пакет подходит для управления, фазовых переходов и событийных динамик, где непрерывная и дискретная части сосуществуют.
ОГРАНИЧЕНИЕ	Операторная схема не определяет конкретные физические силы, часы или измеряемые параметры без отдельного адаптера.
АВТОРСКАЯ НОВИЗНА	Авторской является триада Ξ - Δ - Υ в общей V^*P/Reper -архитектуре и запрет их скрытого отождествления.
МАРШРУТ ГЛАВЫ	После типизации строятся локальные модели и контрпримеры обратимости. Глава 7 объясняет, как вместе с состоянием переносится достаточное основание.

Редакционная функция T3-EXPL-06: облегчить чтение главы 6 «Глава 6. Пакет времени и операторы изменения, действия и разворота: Ξ , Δ , Υ » без изменения её формальных определений, Dom/Cod и доказательных статусов.

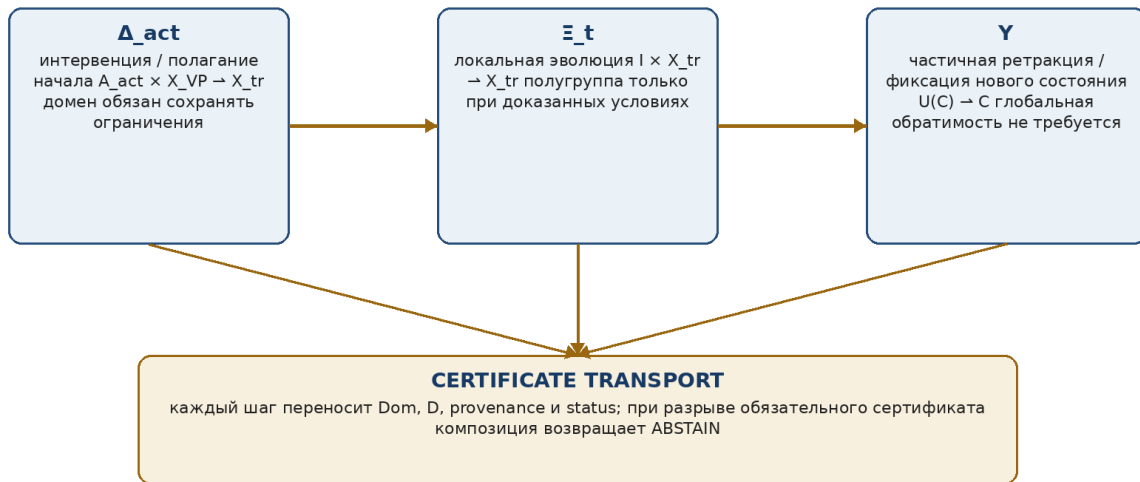
СТАТУС ГЛАВЫ. Содержание главы импортируется из контрольных точек Тома III с сохранением исходных THM/PROP/COND/MODEL/NUM/PHY-HYP/EMP-PLAN/OPEN/ABSTAIN. Редакционная сборка не повышает статус.

Операторы Ξ , Δ_{act} и Υ

T3-LOC-013 · источник: tom3_v0_3.docx · раздел: 6. Операторный пакет Ξ , Δ_{act} и Υ

Рисунок T3-FIG-007 · tom3_v0_3.docx

Операторный пакет изменения, действия и разворота



Формула T3-EQ-0017

Рисунок 4. Тупизированная последовательность $action \rightarrow evolution \rightarrow state\ registration$.

ОНТОЛОГИЯ. Операторы живут на явно выбранном state carrier. Δ_{act} создаёт допустимое возмущение, Ξ развивает transient state, Υ фиксирует или ретрагирует его в admissible state set.

ГНОСЕОЛОГИЯ. Знание оператора требует Dom, Cod, graph, regularity и доказанных законов. Красивый символ без этих данных остаётся DEF-SLOT.

ФЕНОМЕНОЛОГИЯ. В вычислении три оператора видны как разные стадии pipeline. Их смешение скрывает, где именно возникла ошибка или блокер.

ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ. Триада моделирует различие между действием, изменением во времени и формированием нового состояния.

ОГРАНИЧЕНИЕ. Операторы не объявляются фундаментальными законами природы; локальные реализации служат математическими witnesses непротиворечивости.

АВТОРСКАЯ НОВИЗНА. Авторской является архитектурная триада и её включение в Reper/D-Dom контракт; теория потоков, интервенций и ретракций относится к prior art.

6.1. Действие Δ_{act}

Определение T3-VP-008 [MODEL]. Пусть CCX_{tr} — множество допустимых transient states, A_{act} — пространство действий, $J: A_{act} \times X_{VP} \rightarrow X_{tr}$ — гладкая карта. Частичный оператор действия задаётся

Формула T3-EQ-0018

$$\Delta_{act}(a,x)=J(a,x), \quad Dom(\Delta_{act})=\{(a,x):J(a,x)\in C \text{ и } Cert_J(a,x) \text{ валиден}\}.$$

В локальной аффинной модели $J(a,x)=x+B(x)a$. Если результат покидает C или разрушает D/Dom , Δ_{act} неопределён, а не равен нулю.

6.2. Изменение Ξ

Определение T3-VP-009 [MODEL/COND]. В конечномерном секторе F_m пусть $V:F_m \rightarrow TF_m$ — C^1 -векторное поле. Локальная эволюция $\Xi_t(x)=\Phi_t(x)$ задаётся максимальным локальным потоком V .

ТНМ T3-VP-4 [CL-THM]. Для каждого $x_0 \in F_m$ существует интервал $I_{\{x_0\}}$ вокруг 0 и единственная локальная траектория $\Xi_t(x_0)$, решающая $\dot{x}=V(x)$. На общей области определения выполняется $\Xi_{t+s}=\Xi_t \circ \Xi_s$.

Доказательство является стандартной теоремой локального существования и единственности ODE. В бесконечномерном полном V^*P -carrier требуются отдельные Banach/Hilbert hypotheses; этот перенос остаётся OPEN.

6.3. Разворот Y

Определение T3-VP-010 [MODEL/COND]. Пусть CCX_{tr} — embedded admissible-state submanifold. Частичный оператор разворота Y есть локальная ретракция $r:U(C) \rightarrow C$, $r|_{C} = id_C$, снабжённая картой обновления Reper и Cert.

COND T3-VP-5 [CL/COND]. Если C является замкнутым embedded submanifold конечномерного риманова state space, tubular neighborhood theorem даёт локальную гладкую ретракцию Y . Глобальная ретракция и Y^{-1} из этого не следуют.

КОНТРПРИМЕР ОБРАТИМОСТИ. Ретракция $U(y)=y/\|y\|$ на единичную сферу переводит целое радиальное семейство в одну точку сферы. Она является корректным локальным Y , но не инъективна и не имеет глобального обратного оператора.

Сертификат локальной V^*P -модели

T3-LOC-014 · источник: tom3_v0_3.docx · раздел: 9. Вычислительный сертификат T3-VP-NUM-001

Для проверки локальных алгебраических identities выполнен воспроизводимый скрипт с фиксированным seed. Он проверяет сигнатуру ADM-матрицы на случайных SPD-метриках, формулу определителя, вырожденность при $N=0$, пример ретракции Y и полугрупповое тождество линейного Ξ .

Таблица T3-TBL-014 · tom3_v0_3.docx · 9. Вычислительный сертификат T3-VP-NUM-001

Проверка	Результат	Комментарий
Seed	20260726	фиксирован
Число испытаний	2000	для каждого тестового семейства
ADM signature	2000/2000	PASS
ADM determinant	2000/2000	max rel. error=1.925e-13
$N=0$ determinant	2.852e-13	численно вырождено
Y norm	2000/2000	PASS
Y identity on target	2000/2000	PASS
Ξ semigroup	2000/2000	max error=9.172e-16
Итог	PASS	NUM only

SHA-256

89238909ff9af16e1355e02539670bad93959951db249a7d7b2b70326b36a138

скрипта:

SHA-256 вывода: 6f0e6091d59a973a41b9d9dccc0d8fa3dc4d56dc2a5cae9f8b5f7b571335c830

ОГРАНИЧЕНИЕ NUM. Сертификат подтверждает только реализованные algebraic/local-model tests. Он не использует наблюдательные данные, не является EXT-RUN и не подтверждает V*P как физическую теорию.

Глава 7. Динамический Reper и сохранение D/Dom

T3-CH-07 · master locator · T3-EDIT-v0.17

Понятное введение к главе

T3-EXPL-07 · поясняющий блок · T3-EDIT-v0.17

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОПРОС	Как изменять состояние системы, не теряя информацию о том, где определён вывод и на каком основании он был получен?
ПРОСТОЙ СМЫСЛ	Динамический Reper переносит не только численное состояние, но и Dom, достаточное основание D, provenance, блокиеры и статус. История доказательства движется вместе с объектом.
МИНИМАЛЬНЫЙ ПРИМЕР	Если состояние x_s переносится в x_t , но калибровочный документ или область применимости не переносимы, переход не получает новый статус, а возвращает ABSTAIN.
ОНТОЛОГИЯ	Существует Reper-bundle над траекторией и частичные transport maps $P_{\{t \leftarrow s\}}$ между его волокнами.
ГНОСЕОЛОГИЯ	Сохранность проверяется композиционным законом, witness-морфизмами $D_s \rightarrow D_t$ и непрерывной hash-linked provenance chain.
ФЕНОМЕНОЛОГИЯ	Для исследователя каждый результат содержит объяснение происхождения; потерянный документ или незакрытый blocker становится видимым разрывом.
ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	Такая динамика моделирует эволюцию системы вместе с её калибровкой, условиями измерения и причинным паспортом.
ОГРАНИЧЕНИЕ	Сохранение сертификата не доказывает физическую истинность переносимого состояния и не заменяет независимое измерение.
АВТОРСКАЯ НОВИЗНА	Авторским является Reper как переносимая proof-carrying структура, где D/Dom и блокиеры являются частью динамического состояния.
МАРШРУТ ГЛАВЫ	Определяется bundle, затем transport contract и теорема композиционной сохранности. Глава 8 использует этот аппарат для причинно-структурных каналов.

Редакционная функция T3-EXPL-07: облегчить чтение главы 7 «Глава 7. Динамический Reper и сохранение D/Dom» без изменения её формальных определений, Dom/Cod и доказательных статусов.

СТАТУС ГЛАВЫ. Содержание главы импортируется из контрольных точек Тома III с сохранением исходных THM/PROP/COND/MODEL/NUM/PHY-HYP/EMP-PLAN/OPEN/ABSTAIN. Редакционная сборка не повышает статус.

Перенос D/Dom в V^*P

T3-LOC-015 · источник: tom3_v0_3.docx · раздел: 7. Сохранение D/Dom и Reper вдоль операторной цепочки

Определение T3-VP-011 [DEF-A]. Сертификат состояния имеет вид

Формула T3-EQ-0019

$$Cert(x) = (Dom_x, D_x, Prov_x, Status_x, Hash_x, Block_x).$$

Оператор O считается certificate-preserving, если для каждого $x \in Dom(O)$ существует $O^{\#}$ с

Формула T3-EQ-0020

$$O^{\#}(Cert(x), Cert_O) = Cert(Ox),$$

и $Status(Ox)$ не превышает входной статус с добавлением только того канала, который подтверждён $Cert_O$.

PROP T3-VP-6 [PROP]. Композиция certificate-preserving операторов Δ_{act} , Ξ_t и Y является certificate-preserving на пересечении их областей определения. Если хотя бы один обязательный Block не закрыт, композиция возвращает ABSTAIN.

Доказательство. Композиция карт $O^\#$ переносит Dom, D, provenance и status последовательно. Невыполненный blocker делает соответствующий частичный оператор неопределённым; следовательно, обязательная композиция также неопределена. $\square$

Таблица T3-TBL-015 · tom3_v0_3.docx · 7. Сохранение D/Dom и Reper вдоль операторной цепочки

Оператор	Входной сертификат	Выход	Блокер
Δ_{act}	action ID; допустимость вмешательства; D_{action}	новый transient state	constraint violation
Ξ_t	vector field/model ID; time domain	trajectory provenance	blow-up / выход из Dom
Y	retraction chart; target state class	registered Reper/Cert	нет tubular neighborhood / неоднозначность
Dev	section + curve + interface cert	Lorentzian candidate datum	$N \leq 0$ / h not SPD / gluing failure

Динамический Reper-bundle

T3-LOC-016 · источник: tom3_v0_4.docx · раздел: 2. Динамический Reper

ОНТОЛОГИЯ. Объектом является траектория $Reper_t=(R_t,I_t,U_t;D_t)$ вместе с доменом, provenance, статусом и блокерами. Динамика относится не только к числовым координатам, но и к допустимости доказательного основания.

ГНОСЕОЛОГИЯ. Сохранение Reper известно через явный transport contract, композиционные законы и проверяемый certificate chain. Непрерывность символов сама по себе недостаточна.

ФЕНОМЕНОЛОГИЯ. Для вычислителя динамический Reper проявляется как state record с hash-linked переходами. Для исследователя — как история того, какие выводы были допустимы на каждом шаге.

ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ. Конструкция моделирует сохранение причинно-доказательной опоры при развитии V*P-состояния.

ОГРАНИЧЕНИЕ. Transport Reper не доказывает физический детерминизм и не гарантирует существование глобальной траектории.

АВТОРСКАЯ НОВИЗНА. Авторской является связка $Reper(R,I,U;D)$, D/Dom, provenance и status nonpromotion в едином динамическом контракте.

Рисунок T3-FIG-008 · tom3_v0_4.docx

Динамический Reper и перенос доказательного сертификата

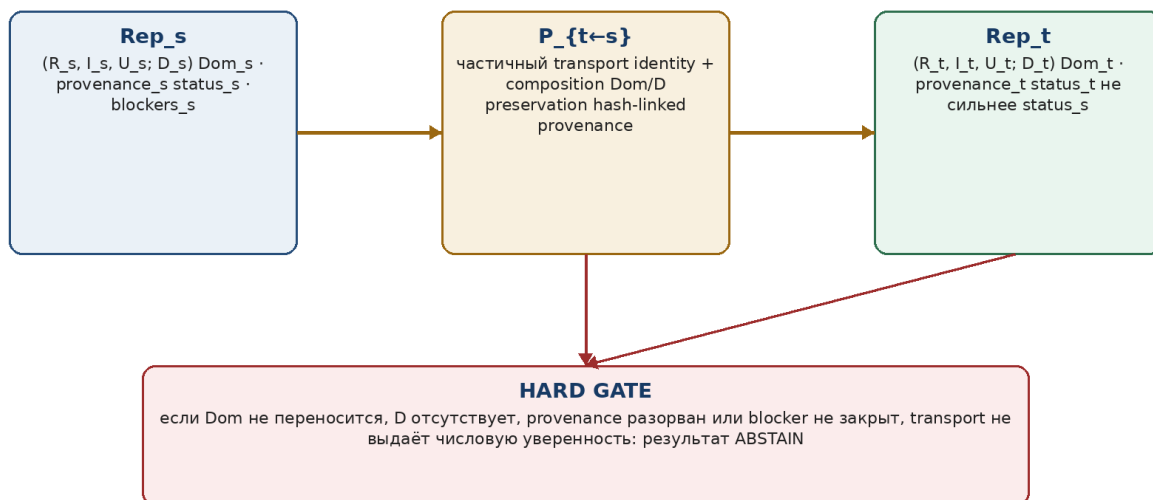


Рисунок 1. Динамический Reper и hard-gate переноса сертификата.

Определение T3-CAU-001 [DEF-A]. Над допустимой кривой $\gamma: I \rightarrow X_{VP}$ задаётся Reper-bundle

Формула T3-EQ-0021

$$E_{Rep|_\gamma} = E_R \times I E_I \times I E_U \times I E_D \times I E_{Cert}.$$

Его секция $\rho(t) = (R_t, I_t, U_t, D_t, C_t)$ называется динамическим Reper, если она абсолютно непрерывна в числовых компонентах и каждый C_t содержит Dom_t, foundation D_t, provenance_t, status_t и blocker set B_t.

Определение T3-CAU-002 [DEF-A]. Допустимый transport от s к t есть частичная карта

Формула T3-EQ-0022

$$P_{\{t \leftarrow s\}}: Dom(P_{\{t \leftarrow s\}}) \subset E_{Rep,s} - E_{Rep,t},$$

для которой выполнены: $P_{\{s \leftarrow s\}} = id$; $P_{\{u \leftarrow t\}} \circ P_{\{t \leftarrow s\}} = P_{\{u \leftarrow s\}}$ на общем домене; $P(Dom_s) \subset Dom_t$; foundation имеет witness-морфизм $D_s \rightarrow D_t$; provenance образует hash-linked chain; status_t не сильнее status_s; незакрытый blocker не исчезает без discharge certificate.

2.1. Теорема композиционной сохранности

ТНМ T3-CAU-1 [PROP]. Композиция двух допустимых transport maps является допустимой на области композиции. При этом конечный статус не сильнее исходного, а provenance chain однозначно содержит оба шага.

Доказательство. Identity и associativity следуют из законов частичных отображений на общем домене. Включения Dom komponуются. Witness-морфизмы $D_s \rightarrow D_t \rightarrow D_u$ дают witness $D_s \rightarrow D_u$. Транзитивность status order запрещает повышение. Hash chain строится последовательным включением предыдущего digest. Если хотя бы одно условие не выполнено, композиция не принадлежит admissible transport class и возвращает ABSTAIN.

□

КОНТРПРИМЕР. Пусть числовая часть переносится тождественно, но D_t пусто. Тогда координаты формально совпадают, однако Reper transport недопустим. Выдача прежнего статуса была бы скрытым повышением доказательного слоя.

Глава 8. Причинный тензор T_{cs} и индекс причинного разрыва CGI

T3-CH-08 · master locator · T3-EDIT-v0.17

Понятное введение к главе

T3-EXPL-08 · поясняющий блок · T3-EDIT-v0.17

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОПРОС	Как представить причинные дефекты, не складывая несовместимые тензоры и не превращая диагностический индекс в необоснованную физическую постоянную?
ПРОСТОЙ СМЫСЛ	Кручение и кривизна помещаются в прямую сумму разных типов. CGI строится после безразмерной нормировки каналов и показывает режим устойчивости основания, а не автоматически новую силу.
МИНИМАЛЬНЫЙ ПРИМЕР	Если один канал имеет размерность длины, а другой - обратной длины, их нормы сначала делятся на reference scales. Без этого сумма зависит от выбора единиц и не имеет физического смысла.
ОНТОЛОГИЯ	Существуют bundles E_{Tor} , E_{Curv} , расширенный carrier E_{cs}^L , нормированные каналы z_j и support-factor $k=r \cdot u$.
ГНОСЕОЛОГИЯ	Типы проверяются тензорной геометрией; свойства CGI - инвариантностью к единицам, монотонностью и hard gate по D/Dom .
ФЕНОМЕНОЛОГИЯ	Высокий CGI может проявляться либо как большой структурный дефект, либо как слабое доказательное основание; эти причины должны различаться.
ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	Индекс служит модельной диагностикой причинной устойчивости и выбора режима пересборки.
ОГРАНИЧЕНИЕ	Порог 1, веса и scales не являются измеренными константами. CGI не доказывает лоренцеву причинность или физический разрыв.
АВТОРСКАЯ НОВИЗНА	Авторским является CGI как Reper-нормированный многоканальный диагностический gate в KLT-RBD.
МАРШРУТ ГЛАВЫ	Сначала исправляется тип T_{cs} , затем вводятся нормировка, нулевые модели и classification gate. Главы 9-11 исследуют возможный геометрический мост.

Редакционная функция T3-EXPL-08: облегчить чтение главы 8 «Глава 8. Причинный тензор T_{cs} и индекс причинного разрыва CGI» без изменения её формальных определений, Dom/Cod и доказательных статусов.

СТАТУС ГЛАВЫ. Содержание главы импортируется из контрольных точек Тома III с сохранением исходных THM/PROP/COND/MODEL/NUM/PHY-HYP/EMP-PLAN/OPEN/ABSTAIN. Редакционная сборка не повышает статус.

Типизированный причинно-структурный пакет

T3-LOC-017 · источник: tom3_v0_4.docx · раздел: 3. Строгий тип причинно-структурного пакета T_{cs}

ОНТОЛОГИЯ. Причинно-структурный объект собирает геометрические дефекты связности, но сохраняет их типы. Кручение и кривизна живут в разных bundle-компонентах.

ГНОСЕОЛОГИЯ. Объект известен через выбранное многообразие, векторное расслоение, связность, метрики на волокнах и явные нормы. Без этих данных запись T_{cs} остаётся синтаксисом.

ФЕНОМЕНОЛОГИЯ. Вычислительно пакет проявляется как кортеж массивов различной размерности, а не как их безразмерная сумма.

ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ. Он может использоваться как модельный диагностический слой переходов и локальной геометрии.

ОГРАНИЧЕНИЕ. Термин causal не доказывает лоренцеву причинность. Tor и Curv также не являются ассоциатором или голономией.

АВТОРСКАЯ НОВИЗНА. Авторской является роль типизированного пакета в KPF/RPHD и KLT-RBD; torsion, curvature и connection theory — classical prior art.

Рисунок T3-FIG-009 · tom3_v0_4.docx

Типизированный causal-structural packet

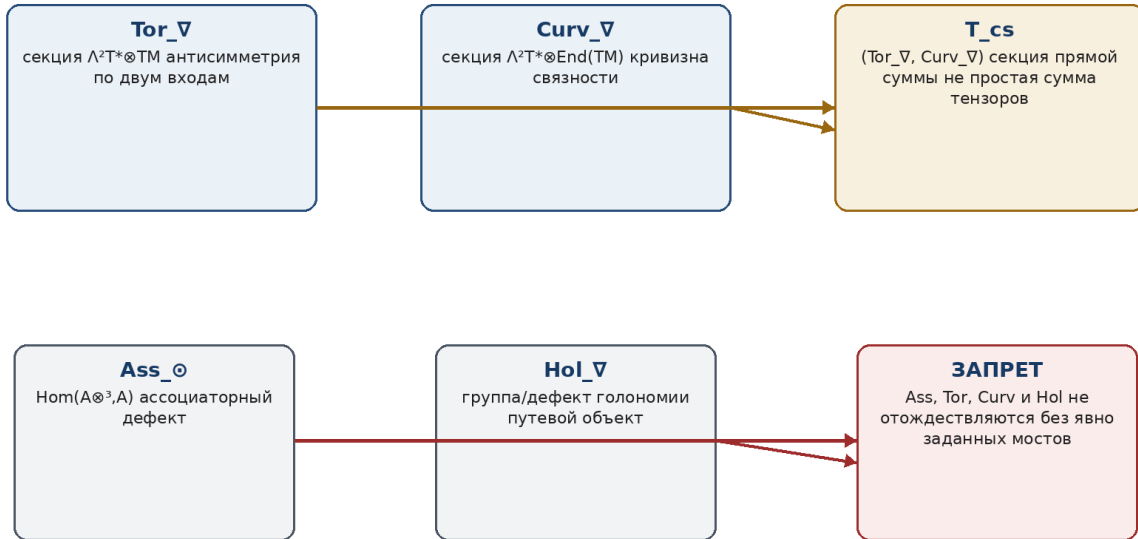


Рисунок 2. Прямая сумма типов и запрет автоматического отождествления инвариантов.

Определение T3-CAU-003 [CL/DEF-A]. Для гладкого сектора M и связности ∇ на TM положим

Формула T3-EQ-0023

$$E_{Tor} = \Lambda^2 T^* M \otimes TM, \quad E_{Curv} = \Lambda^2 T^* M \otimes \text{End}(TM),$$

Формула T3-EQ-0024

$$E_{cs} = E_{Tor} \oplus E_{Curv}, \quad T_{cs}(\nabla) = (Tor_{\nabla}, Curv_{\nabla}) \in \Gamma(E_{cs}).$$

Legacy-запись $T_{cs}=T+R$ разрешается только как сокращение для упорядоченной пары в прямой сумме. Она не означает сложение компонент разных тензорных типов.

Определение T3-CAU-004 [MODEL]. Расширенный limit-causal carrier есть

Формула T3-EQ-0025

$$E_{cs}^L = E_{Tor} \oplus E_{Curv} \oplus E_{hole} \oplus E_{\Delta} \oplus E_{\Xi} \oplus E_Y \oplus E_{cent} \oplus E_{cor} \oplus \mathbb{R}^q_B,$$

а T_{cs}^L является секцией этого прямого расслоения. Метки cent и cor сохраняют legacy-названия каналов; физическими центробежной и кориолисовой силами они становятся только после отдельного bridge с единицами, уравнениями и наблюдаемыми.

Таблица T3-TBL-016 · tom3_v0_4.docx · 3. Строгий тип причинно-структурного пакета T_cs

Алиас v0.17	Канонический объект	Роль	Статус
T3-EQ-0043	T3-EQ-0023 · E_Tor и E_Curv		
T3-EQ-0044	T3-EQ-0024 · E_cs и T_cs		
T3-EQ-0045	T3-EQ-0025 · E_cs^L		
T3-FIG-016	T3-FIG-009 · диаграмма прямой суммы		
T3-TBL-025	T3-TBL-016 · типы и физические запреты		

NEGATIVE RESULT. Без явной карты $J_{Ass}: \text{Hom}(A \otimes^3, A) \rightarrow E_{cs}$ нельзя заключать, что ассоциатор является torsion или curvature. Аналогично holonomy не является локальным тензором, хотя связана с кривизной при дополнительных гипотезах.

Операциональный CGI

T3-LOC-018 · источник: tom3_v0_4.docx · раздел: 4. Операциональный CGI

ОНТОЛОГИЯ. CGI является частичной функцией на сертифицированном causal-state record. Его аргумент включает разнородные каналы, reference scales, веса и Reper-support.

ГНОСЕОЛОГИЯ. Значение известно только после проверки единиц, конечности, D/Dom и происхождения scales. Число без этих проверок не считается результатом.

ФЕНОМЕНОЛОГИЯ. Для вычислителя CGI проявляется как dimensionless score и status label; для исследователя — как локатор канала, требующего пересборки.

ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ. В будущей физической адаптации score может ранжировать структурные разрывы, но пока это MODEL-инструмент.

ОГРАНИЧЕНИЕ. Порог 1, band η , weights и scales не являются универсальными константами. Они требуют preregistration и калибровки.

АВТОРСКАЯ НОВИЗНА. Авторской является CGI-архитектура с Reper-support, hard gates и blocker-safe возвратом ABSTAIN.

Рисунок T3-FIG-010 · tom3_v0_4.docx

Операционализация CGI: от разнородных каналов к dimensionless score

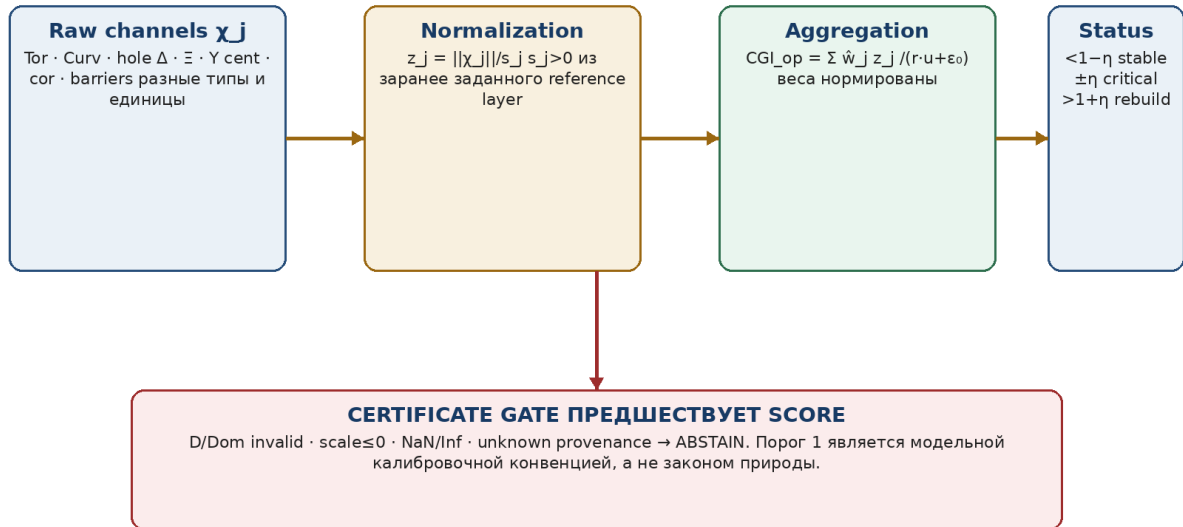


Рисунок 3. Типовой шлюз нормировки, агрегирования и классификации CGI.

Определение T3-CAU-005 [MODEL]. Пусть $\chi = (\chi_1, \dots, \chi_m)$ — каналы T_{cs}^L , $s_j > 0$ — reference scales той же физической размерности, $w_j \geq 0$ — заранее заданные веса, а $r, u \in [0, 1]$ — нормированные Reper-support и connectivity. При выполнении hard gate $G=1$ положим

Формула T3-EQ-0026

$$z_j = ||\chi_j||_j / s_j, \quad \hat{w}_j = w_j / \sum_k w_k, \quad \kappa = r \cdot u,$$

Формула T3-EQ-0027

$$CGI_{op}(\chi; r, u) = (\sum_j \hat{w}_j z_j) / (\kappa + \epsilon_0), \quad \epsilon_0 > 0.$$

Если $G=0$ из-за отсутствия D/Dom, неположительного scale, нечислового значения, неизвестного provenance или незакрытого критического blocker, $CGI_{op} = ABSTAIN$.

Определение T3-CAU-006 [MODEL]. Для tolerance $\eta \in [0, 1)$ статус задаётся: causal_stable при $CGI < 1 - \eta$; causal_critical при $1 - \eta \leq CGI \leq 1 + \eta$; rebuild_required при $CGI > 1 + \eta$. Значения $\epsilon_0 = 0.10$ и $\eta = 0.05$ в сертификате v0.4 являются тестовыми параметрами, а не физическими постоянными.

4.1. Математические свойства CGI_op

Таблица T3-TBL-017 · tom3_v0_4.docx · 4. Операциональный CGI

ID	Свойство	Вывод
PROP T3-CAU-2	Безразмерность	Каждый z_j является отношением величин одинаковой размерности; CGI_{op} безразмерен.
PROP T3-CAU-3	Unit covariance	При $\chi_j \rightarrow a_j \chi_j$ и $s_j \rightarrow a_j s_j$, $a_j > 0$, значение и статус не меняются.
PROP T3-CAU-4	Монотонность	При фиксированных остальных данных CGI_{op} не убывает с ростом любого $ \chi_j $ при $w_j > 0$.
PROP T3-CAU-5	Нулевая модель	При $\chi_j = 0$ и $G=1$ имеем $CGI_{op} = 0$ и causal_stable.
PROP T3-CAU-6	Orthogonal invariance	При нормах, индуцированных фиксированными метриками, ортогональная смена базиса сохраняет channel norms и CGI.

ID	Свойство	Вывод
PROP T3-CAU-7	Support sensitivity	При ненулевом numerator уменьшение r·u увеличивает CGI_op.

Доказательства следуют непосредственно из определения нормированных каналов, положительности весов и знаменателя. Эти свойства относятся к формуле, но не к её физической валидности.

КОНТРПРИМЕР ЕДИНИЦ. Raw-формула, складывающая ненормированные ||Tor||, ||Curv|| и иные каналы, меняется при переводе одного канала из метров в миллиметры. Поэтому legacy numerator без reference scales не является корректным универсальным CGI.

Нулевые модели и фальсифицируемость

T3-LOC-019 · источник: tom3_v0_4.docx · раздел: 5. Нулевые, альтернативные модели и фальсифицируемость

Рисунок T3-FIG-011 · tom3_v0_4.docx

Нулевые и альтернативные режимы CGI



ЭМПИРИЧЕСКАЯ ГРАНИЦА
никакой режим не становится EMP-OBS до выбора измеримых каналов, reference scales, данных, null distribution и независимого EXT-RUN

Рисунок 4. Модельные режимы CGI и граница эмпирической интерпретации.

Таблица T3-TBL-018 · tom3_v0_4.docx · 5. Нулевые, альтернативные модели и фальсифицируемость

Модель	Условие	Ожидаемый выход	Граница
H0-ZERO	Все $\chi_j=0$; G=1	CGI=0	Тест реализации, не физический null
H0-CAL	χ распределены по preregistered baseline	заданная null distribution	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]: реальные данные
H1-SINGLE	Один z_j существенно повышен	канальный разрыв	Нужна поправка за выбор канала
H2-MULTI	Несколько умеренных z_j	композитный CGI>1	Проверить weights и зависимость каналов
H3-SUPPORT	$k=r\cdot u$ близко к нулю	рост score	Может означать слабую опору, не сильный физический эффект
H4-GATE	D/Dom/provenance fail	ABSTAIN	Числовой вывод запрещён

EMP-PLAN T3-CAU-E1. Для реальной проверки должны быть до раскрытия результата зафиксированы: измеримый carrier каждого χ_j ; единицы; scale estimator; weights; ϵ_0 ; η ; null distribution; sampling frame; exclusion rules; multiplicity correction; primary endpoint; код; blind split; критерий поддержки и фальсификации.

Критерий фальсификации операционального CGI: если после замены единиц с согласованным преобразованием scales score меняется сверх численной погрешности, реализация некорректна. Физическая интерпретация опровергается отдельно, если preregistered CGI не различает нулевую и альтернативную выборки с установленной мощностью.

[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]. Reference dataset, измеримые определения каналов, scale estimators, weights, η , ϵ_0 , primary endpoint, $\delta_{\min}$, α -level, power и независимый исполнитель EXT-RUN.

Сертификат причинного слоя

T3-LOC-020 · источник: tom3_v0_4.docx · раздел: 6. Вычислительный сертификат T3-CAUSAL-NUM-001

Сертификат выполнен на синтетических конечномерных массивах. Seed и параметры фиксированы до запуска. Он проверяет тождества реализации, но не содержит экспериментальных или наблюдательных данных.

Формула T3-EQ-0028

$seed=20260726$, $N=2000$ на тест, $\eta=0.05$, $\epsilon_0=0.1$.

Таблица T3-TBL-019 · tom3_v0_4.docx · 6. Вычислительный сертификат T3-CAUSAL-NUM-001

Проверка	Результат	Контроль
Антисимметрия Tot/Curv по заявленным индексам	2000/2000	max error=0.000e+00
Инвариантность норм при ортогональной смене базиса	2000/2000	max error=2.842e-14
Инвариантность CGI при согласованной смене единиц	2000/2000	max error=7.105e-15
Монотонность по дефектному каналу	2000/2000	max drop=0.000e+00
D/Dom failure → ABSTAIN	2000/2000	PASS
H0-ZERO → CGI=0	2000/2000	PASS
Классы 0.5 / 1.0 / 1.5	2000/2000	PASS
Ненормированная legacy-формула меняется с единицами	2000/2000	PASS
Композиция линейного transport	2000/2000	PASS
Статус не повышается	2000/2000	PASS
Hash-linked provenance	2000/2000	PASS
Падение support повышает score	2000/2000	PASS

ИТОГ NUM. Все программные проверки пройдены. Статус результата — NUM. Он не является EMP-OBS, не калибрует thresholds и не подтверждает физический T_cs.

6.1. Воспроизведение

Среда: Python 3, NumPy. Команда: `python t3_v04_checks.py`. Выходы: `t3_v04_checks_output.json` и `t3_v04_checks_output.txt`. Случайные тензоры создаются с фиксированным seed; проверяются типовые симметрии, инвариантности, hard gates и transport contracts.

Таблица T3-TBL-020 · tom3_v0_4.docx · 6. Вычислительный сертификат T3-CAUSAL-NUM-001

Объект	SHA-256
tom3_v0_3.docx	a97196a88ed3863283beb7ea049553dd63f57048712b26ad38706bb6f455856f
tom3_v0_3.pdf	990daeabdded76c49069960dbc0b2df554cee171cf919d98900c36463c6e59fd7
t3_v04_checks.py	33af7fcd1230f9cdf5a4f8a3362dcaea52fb52170ce0a5596cb891b26798c916
t3_v04_checks_output.json	413968414c57d6636d04842e4286cb0c80eaf59afb733515916791159a38f0fa
t3_v04_checks_output.txt	0c3a4cbbe62e66ff28d5639d6e1b1989f750613881b80eca83c0afab30ce6d81
T3-V04 release fingerprint	714fcc179fb0335f5ce5115ebf1a598bbf10e18974154e4d1a760d05ac390c45

Глава 9. Строгий мост NAPG -> физическая геометрия

T3-CH-09 · master locator · T3-EDIT-v0.17

Понятное введение к главе

T3-EXPL-09 · поясняющий блок · T3-EDIT-v0.17

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОПРОС	Можно ли построить строгую карту из внутренней неассоциативной NAPG-структуры в геометрические данные, пригодные для физического моделирования?
ПРОСТОЙ СМЫСЛ	Вместо универсального моста вводится частичная трёхступенчатая схема: алгебраический свидетель, геометрическая глобализация и физический экспорт. Каждая ступень имеет собственные блокиеры.
МИНИМАЛЬНЫЙ ПРИМЕР	Для октонионов imaginary part порождает cross product и положительную G2-трёхформу. Это закрывает Br_alg, но не создаёт автоматически гладкий bundle, лоренцеву метрику или полевые уравнения.
ОНТОЛОГИЯ	Существуют source NAPG object, target geometric data, bridge maps Br_alg/Br_geom/Br_phys и сертификаты их определённости.
ГНОСЕОЛОГИЯ	Мост считается известным только при доказанной функториальности, smooth gluing, совместимости переходов и явном физическом адаптере.
ФЕНОМЕНОЛОГИЯ	Для вычислителя мост проявляется как коммутативная диаграмма; разрыв любой стрелки оставляет только локальный модельный свидетель.
ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	Схема показывает возможный путь от неассоциативной структуры к геометрическому полю, не утверждая, что этот путь реализован природой.
ОГРАНИЧЕНИЕ	Закрывает лишь сертифицированный алгебраический сектор. Глобальная геометрия, лоренцева редукция, динамика и наблюдаемые остаются условными.
АВТОРСКАЯ НОВИЗНА	Авторской является blocker-safe bridge architecture NAPG→PhysGeom с сохранением различий между локальным свидетелем и физическим законом.
МАРШРУТ ГЛАВЫ	Глава задаёт контракт и октонионный witness. Глава 10 разбирает Hodge/G2-реализацию, а глава 11 запрещает смешивать различные инварианты.

Редакционная функция T3-EXPL-09: облегчить чтение главы 9 «Глава 9. Строгий мост NAPG -> физическая геометрия» без изменения её формальных определений, Dom/Cod и доказательных статусов.

СТАТУС ГЛАВЫ. Содержание главы импортируется из контрольных точек Тома III с сохранением исходных THM/PROP/COND/MODEL/NUM/PHY-HYP/EMP-PLAN/OPEN/ABSTAIN. Редакционная сборка не повышает статус.

Трёхступенчатая архитектура моста

T3-LOC-021 · источник: tom3_v0_5.docx · раздел: 2. Архитектура частичного моста

ОНТОЛОГИЯ. Мост является не метафорой, а частичной структуросохраняющей процедурой с source category, target category, bridge certificate и failure output.

ГНОСЕОЛОГИЯ. Знание о существовании моста требует предъявления всех структур, используемых в codomain: метрики, ориентации, положительной формы, smoothness, soldering и связи. Отсутствующее звено не достраивается словами.

ФЕНОМЕНОЛОГИЯ. Для вычислителя мост проявляется как pipeline с зелёными, условными и заблокированными ступенями. Для геометра — как последовательность забывающих и добавляющих структуру функторов.

ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ. Закрытый алгебраический канал создаёт G_2 -векторное пространство; последующие ступени могут служить моделью внутренней геометрии поля или слоя V^*P .

ОГРАНИЧЕНИЕ. G_2 -структура риманова. Она не является автоматически лоренцевым пространством-временем, физическим полем или наблюдаемой.

АВТОРСКАЯ НОВИЗНА. Авторской является blocker-safe композиция NAPG, Reper/D/Dom и доказательных статусов; октонионы, Hodge star и G_2 являются classical prior art.

Рисунок T3-FIG-012 · tom3_v0_5.docx

Частичный мост NAPG → G_2 -геометрия → физический слой

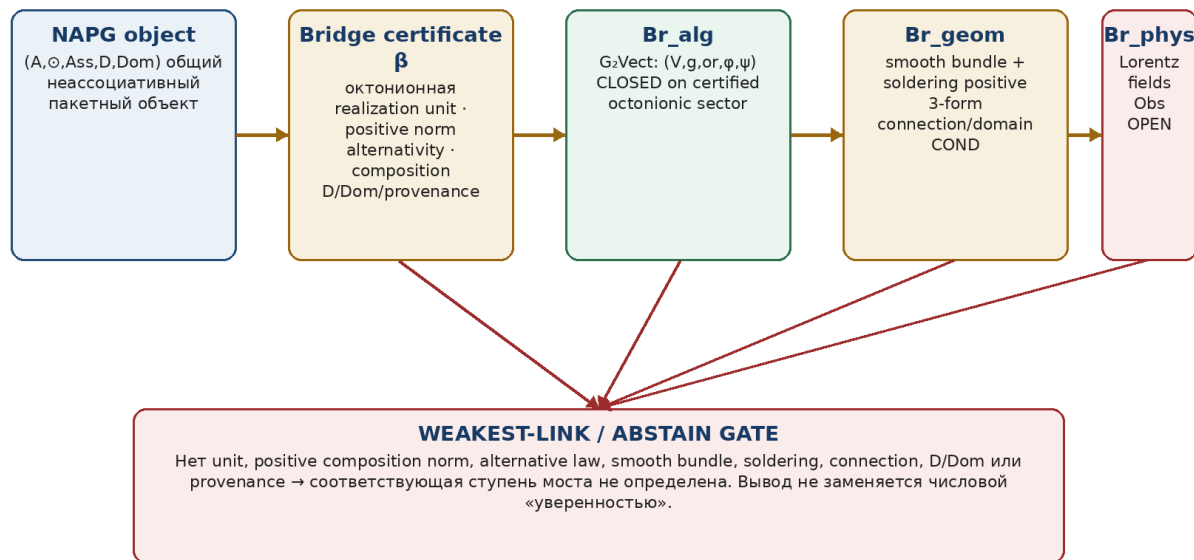


Рисунок 1. Три ступени моста и weakest-link gate.

Определение T3-BR-001 [DEF-A]. Категория $NAPG^{\wedge}cert$ содержит объекты

Формула T3-EQ-0029

$$N=(A, \odot, Dom_{\odot}, Ass_{\odot}, R, D, Cert, Status),$$

и морфизмы, сохраняющие операцию на общем домене, Reper/D/Dom, provenance и запрет повышения статуса.

Определение T3-BR-002 [CL/DEF-A]. Категория $G_2Vect^{\wedge}cert$ содержит ориентированные 7-мерные евклидовы пространства с положительной 3-формой и её Hodge dual:

Формула T3-EQ-0030

$$G=(V, g, or, \varphi, \psi = *_G(g, or)\varphi, Cert, Status).$$

Морфизмы — orientation-preserving isometries f с $f^*\varphi'=\varphi$; тогда автоматически $f^*\psi'=\psi$.

Определение T3-BR-003 [DEF-A]. Bridge certificate β для $N \in \text{NAPG}^{\text{cert}}$ включает: 8-мерную real unital positive composition algebra O ; norm N_O ; alternative multiplication μ_O ; embedding/realization ρ исходного admissible sector в O ; identification $V=1 \perp$; $D\beta$, $\text{Dom}\beta$, provenance и $\text{status}\beta$.

Формула T3-EQ-0031

$$\text{Br}_\beta : \text{Dom}(\text{Br}_\beta) \subset \text{NAPG}^{\text{cert}} \rightarrow \text{G2Vect}^{\text{cert}},$$

причём $\text{Br}_\beta(N)=\text{ABSTAIN}$, если хотя бы один обязательный компонент β отсутствует или не проверен. Статус результата равен слабейшему из status_N и status_β .

От алгебраического к геометрическому мосту

T3-LOC-022 · источник: tom3_v0_5.docx · раздел: 6. От G₂-векторного пространства к smooth geometry

ОНТОЛОГИЯ. Геометрический объект требует base manifold, smooth bundle, fibrewise positive 3-form, soldering и connection. Векторное пространство само по себе не имеет exterior derivative.

ГНОСЕОЛОГИЯ. Торсионные классы известны из $d\varphi$ и $d\psi$ после определения smooth structure и operator domains. Fibrewise algebra не определяет d .

ФЕНОМЕНОЛОГИЯ. Феноменологически переход проявляется как различие между одинаковой алгеброй в каждой точке и её неодинаковым пространственным склеиванием.

ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ. Smooth lift может моделировать внутреннюю геометрию поля или 7D auxiliary sector.

ОГРАНИЧЕНИЕ. Он не создаёт 4D Lorentz signature, Einstein dynamics, causal cones или observables автоматически.

АВТОРСКАЯ НОВИЗНА. Авторская дисциплина состоит в разделении algebraic, differential-geometric и physical bridges.

Определение T3-BR-005 [COND]. Geometric lift datum над гладким 7-многообразием M есть

Формула T3-EQ-0032

$$L=(E \rightarrow M, \mu_O, N_O, \varphi_E, \sigma:E \cong TM, \nabla, D_L, \text{Dom}_L),$$

где fibrewise octonion structures и φ_E гладко зависят от точки, а σ является soldering isomorphism. Тогда $\varphi=\sigma_*\varphi_E$ задаёт G₂-structure на M .

Для Levi-Civita connection формы torsion classes определяются classical decomposition

Формула T3-EQ-0033

$$d\varphi = \tau_0 \psi + 3\tau_1 \wedge \varphi + *\tau_3,$$

Формула T3-EQ-0034

$$d\psi = 4\tau_1 \wedge \psi + \tau_2 \wedge \varphi.$$

При этом algebraic $q_{\text{Ass}}=-2\psi$ сохраняется fibrewise, но значения τ_i зависят от spatial variation φ , connection и differential domain. Они не выводятся из fibrewise associator alone.

6.1. Ступени и статусы

Таблица T3-TBL-021 · tom3_v0_5.docx · 6. От G₂-векторного пространства к smooth geometry

Ступень	Карта	Статус	Минимальный сертификат
Br_alg	NAPG_oct→G ₂ Vect	CLOSED-CL/THM	unit, positive composition norm, alternatively, D/Dom
Br_bundle	G ₂ Vect family→G ₂ -bundle	COND	smooth transition maps preserving φ
Br_geom	bundle+soldering→G ₂ -manifold	COND	smooth 7-manifold, TM identification
Br_diff	G ₂ -manifold→torsion/curvature data	COND	connection, d, domains, boundary/interface data
Br_phys	geometric data→V*P/Lorentz/fields	OPEN	4D reduction, units, action, equations, observables

Контрмодели и bridge firewall

T3-LOC-023 · источник: tom3_v0_5.docx · раздел: 7. Контрмодели и bridge firewall

Рисунок T3-FIG-013 · tom3_v0_5.docx

Bridge firewall: допустимые и отвергнутые входы

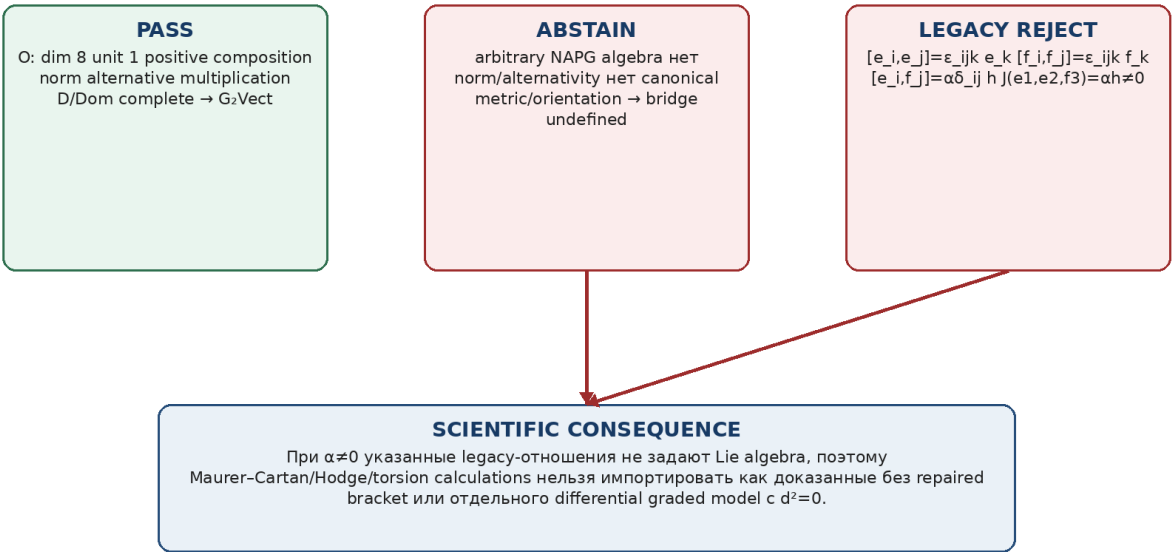


Рисунок 4. Допустимый сектор, ABSTAIN и refuted legacy bracket.

Таблица T3-TBL-022 · tom3_v0_5.docx · 7. Контрмодели и bridge firewall

ID	Ошибочный ход	Строгий вердикт
CEX-B1	Arbitrary nonassociative algebra	Нет положительной composition norm и canonical 7D imaginary sector; Br_alg undefined.
CEX-B2	Associative algebra Ass=0	Нулевой ассоциатор не выбирает метрику, Hodge star, torsion или curvature.
CEX-B3	Same algebra, different metrics/orientations	Hodge star меняется; мост не каноничен без certificate.
CEX-B4	Positive 3-form absent	Не вся 3-форма в 7D лежит в open G ₂ orbit.

ID	Ошибочный ход	Строгий вердикт
CEX-B5	Fibrewise octonions only	Нет $d\phi$, τ_i , curvature или dynamics без smooth lift.
CEX-B6	G ₂ structure interpreted as spacetime	G ₂ -structure Riemannian 7D; Lorentzian 4D bridge требует отдельной reduction.
CEX-B7	Legacy mixed central bracket	Jacobiator $J(e_1,e_2,f_3)=\alpha h$; при $\alpha\neq 0$ это не Lie algebra.
CEX-B8	NUM certificate called experiment	Exact table checks are not EMP-OBS or EXT-RUN.

7.1. Отрицательный аудит legacy g_α

Legacy source задаёт ненулевые отношения $[e_i,e_j]=\varepsilon_{ijk} e_k$, $[f_i,f_j]=\varepsilon_{ijk} f_k$, $[e_i,f_j]=\alpha\delta_{ij} h$, h central. Для тройки (e_1,e_2,f_3) :

Формула T3-EQ-0035

$$J(e_1,e_2,f_3)=[[e_1,e_2],f_3]+[[e_2,f_3],e_1]+[[f_3,e_1],e_2]=\alpha h.$$

Следовательно, при $\alpha\neq 0$ Jacobi identity нарушена. Не существует Lie group G_α с этой Lie algebra, а соответствующие Maurer–Cartan equations не могут использоваться как differential proof-object без ремонта. При $\alpha=0$ смешанный канал исчезает, но также исчезает заявленная α -controlled coupling.

REFUTED VARIANT. Отвергнут не весь G₂/NAPG замысел, а конкретная legacy bracket-family в неизменённом виде. T3-BRIDGE-v0.5 заменяет её корректным octonionic witness и оставляет задачу repaired differential family открытой.

Глава 10. Hodge-, G2- и ассоциаторные модельные реализации

T3-CH-10 · master locator · T3-EDIT-v0.17

Понятное введение к главе

T3-EXPL-10 · поясняющий блок · T3-EDIT-v0.17

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОПРОС	Как Hodge-оператор, G2-форма и ассоциатор могут образовать согласованную модельную реализацию, не подменяя друг друга?
ПРОСТОЙ СМЫСЛ	В семимерном евклидовом секторе умножение октонионов задаёт cross product, трёхформу φ и Hodge-двойственную четырёхформу ψ . Ассоциатор кодируется отдельной четырёхформой q_Ass .
МИНИМАЛЬНЫЙ ПРИМЕР	В замороженной Fano-конвенции доказано $q_Ass = -2\psi$. Это точное равенство внутри выбранной октонионной модели, а не универсальное уравнение физического поля.
ОНТОЛОГИЯ	Объектами являются oriented metric 7-space, positive 3-form φ , dual ψ , cross product и alternating associator form q_Ass .
ГНОСЕОЛОГИЯ	Равенства проверяются алгебраическими вычислениями, сохранением нормы, alternativity и Hodge duality.
ФЕНОМЕНОЛОГИЯ	Различные алгебраические тройки дают измеримый в модели ассоциаторный отклик, представимый компонентами q_Ass .
ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	Конструкция предоставляет геометрический язык для кандидата ассоциаторного сектора и его возможной связи с полями.
ОГРАНИЧЕНИЕ	Форма q_Ass не является автоматически torsion, curvature, stress-energy или наблюдаемой. Для этого нужен дифференциальный и физический мост.
АВТОРСКАЯ НОВИЗНА	Авторским является включение октонионного свидетеля в NAPG/Reper-цепочку с явным status firewall.
МАРШРУТ ГЛАВЫ	Сначала строятся φ , ψ и q_Ass , затем проверяются автоморфизмы и сертификат. Глава 11 сравнивает этот объект с тензорами связности.

Редакционная функция T3-EXPL-10: облегчить чтение главы 10 «Глава 10. Hodge-, G2- и ассоциаторные модельные реализации» без изменения её формальных определений, Dom/Cod и доказательных статусов.

СТАТУС ГЛАВЫ. Содержание главы импортируется из контрольных точек Тома III с сохранением исходных THM/PROP/COND/MODEL/NUM/PHY-HYP/EMP-PLAN/OPEN/ABSTAIN. Редакционная сборка не повышает статус.

Октонионный свидетель

T3-LOC-024 · источник: tom3_v0_5.docx · раздел: 3. Октонионный алгебраический мост

ОНТОЛОГИЯ. Носителем является вещественная алгебра октонионов O и её семимерная мнимая часть $V = 1 \perp$. Неассоциативность и евклидова геометрия существуют в одной сертифицированной структуре.

ГНОСЕОЛОГИЯ. Утверждения проверяются через composition identity, alternativity, явную таблицу Fano и multilinear identities. Это конечномерная точная математика.

ФЕНОМЕНОЛОГИЯ. Наблюдатель видит семь направлений, cross product и положительную 3-форму; ассоциатор проявляется как 4-форма, а не как расплывчатая «кривизна».

ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ. Конструкция даёт внутренний G_2 -geometric carrier, пригодный для последующего bundle lift.

ОГРАНИЧЕНИЕ. Алгебраический carrier не содержит пространства-времени, connection dynamics, физических единиц или данных.

АВТОРСКАЯ НОВИЗНА. Новизна Тома III — включение классического octonion→ G_2 correspondence в строгий NAPG bridge с D/Dom и ABSTAIN.

Рисунок T3-FIG-014 · tom3_v0_5.docx

Октонионный свидетель моста: ассоциатор → Hodge-4-форма

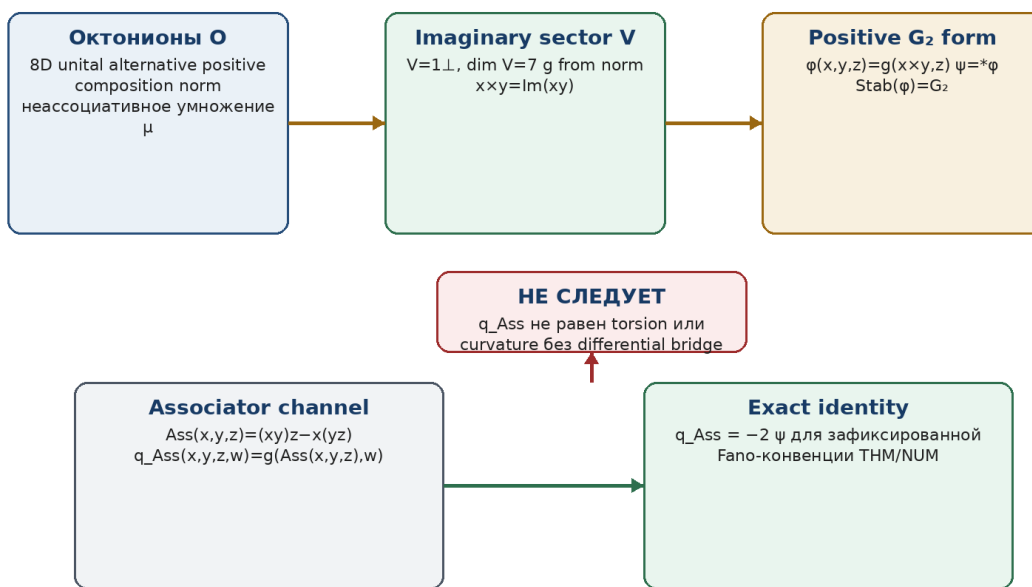


Рисунок 2. Октонионный witness и точный associator-Hodge channel.

Пусть O — вещественная алгебра октонионов с единицей 1, сопряжением, положительной нормой $N(x)=x \bar{x}$ и скалярным произведением g , полученным поляризацией N . Положим $V=1^\perp=Im\ O$ и

Формула T3-EQ-0036

$$x \times y = Im(xy), \quad \varphi(x,y,z)=g(x \times y,z), \quad \psi=* \varphi.$$

Теорема T3-BR-1 [CL-THM]. Форма φ является положительной 3-формой на V ; её стабилизатор в $GL(V)$ есть компактная real form G_2 . Следовательно, $Br_O(O)=(V,g,or,\varphi,\psi)$ корректно определён после выбора orientation, совместимой с φ .

Доказательная опора. Composition norm задаёт положительную метрику; octonionic cross product удовлетворяет стандартным 7D vector-product identities; форма φ восстанавливает g и orientation. Это classical octonion/ G_2 correspondence, используемое здесь как bridge witness.

3.1. Замороженная Гапо-конвенция

Для вычислительного сертификата ориентированные тройки равны

$$(123),(145),(176),(246),(257),(347),(365).$$

В возрастающей записи положительная 3-форма имеет вид

Формула T3-EQ-0037

$$\varphi = e^{123} + e^{145} - e^{167} + e^{246} + e^{257} + e^{347} - e^{356},$$

Формула T3-EQ-0038

$$\psi = *\varphi = -e^{1247} + e^{1256} + e^{1346} + e^{1357} - e^{2345} + e^{2367} + e^{4567}.$$

КОНВЕНЦИОННАЯ ГРАНИЦА. Знаки φ , ψ и числовой коэффициент associator identity зависят от orientation и multiplication convention. Сертификат замораживает одну конвенцию и не переносит знаки молча.

Ассоциатор и Hodge-геометрия

T3-LOC-025 · источник: tom3_v0_5.docx · раздел: 4. Ассоциаторный канал в Hodge-геометрию

Определение T3-BR-004 [DEF-A]. Для $x, y, z, w \in V$ зададим

Формула T3-EQ-0039

$$\text{Ass}_\mu(x, y, z) = (xy)z - x(yz),$$

Формула T3-EQ-0040

$$q_{\text{Ass}}(x, y, z, w) = g(\text{Ass}_\mu(x, y, z), w).$$

Теорема T3-BR-2 [THM]. В зафиксированной октонионной конвенции q_{Ass} является чередующейся 4-формой и

Формула T3-EQ-0041

$$q_{\text{Ass}} = -2 \psi = -2 * \varphi.$$

Доказательство. Alternativity октонионов делает associator полностью чередующимся; следовательно $q_{\text{Ass}} \in \Lambda^4 V^*$. На базисных возрастающих четвёрках обе формы имеют семь ненулевых компонент. Прямое вычисление даёт $q_{\{1247\}} = 2$ при $\psi_{\{1247\}} = -1$ и тот же коэффициент -2 на остальных шести компонентах. Multilinearity завершает доказательство. $\square$

ЗАКРЫТЫЙ КАНАЛ. В octonionic sector построена строгая карта $J_{\text{Ass}}: \text{Ass}_\mu \mapsto q_{\text{Ass}} \in \Lambda^4 V^*$. Это genuine geometric Hodge channel. Она не является картой $\text{Ass} \rightarrow \text{Tor}$ или $\text{Ass} \rightarrow \text{Curv}$.

Следствие T3-BR-2a [PROP]. Норма associator channel пропорциональна норме Hodge dual: $\|q_{\text{Ass}}\| = 2\|\psi\|$. Это точное алгебраическое равенство в выбранной нормировке, а не измеренная физическая амплитуда.

Сертификат алгебраического моста

T3-LOC-026 · источник: tom3_v0_5.docx · раздел: 8. Вычислительный сертификат T3-BRIDGE-NUM-001

Сертификат реализует точную integer octonion table, frozen Fano convention и bridge gates. Seed используется для randomized multilinear tests; базисные тождества проверяются точно.

Таблица T3-TBL-023 · tom3_v0_5.docx · 8. Вычислительный сертификат T3-BRIDGE-NUM-001

Проверка	Результат	Контроль
Composition norm $N(xy) = N(x)N(y)$	2000/2000	max error=0
Левая/правая alternativity	2000/2000	max error=0
Семь ненулевых компонент φ	1/1	PASS
$q_{\text{Ass}} = -2*\varphi$ на 35 базисных 4-компонентах	35/35	constant = -2
Чередование q_{Ass}	2000/2000	max error=0

Проверка	Результат	Контроль
Нетривиальная Fano-автоморфия	64/64	PASS
Коммутативность algebra/G ₂ diagram	2000/2000	max error=0
Jacobi failure legacy bracket	1/1	J = h
Hard-gate PASS/ABSTAIN	8/8	PASS
Запрет повышения статуса	5/5	PASS

ИТОГ NUM. Все тесты пройдены. Сертификат доказывает корректность выбранной конечномерной реализации и выявляет legacy Jacobi defect. Он не доказывает физическое существование V*P, field equations или observables.

8.1. Воспроизведение и хеши

Команда: python t3_v05_checks.py. Среда: Python 3, NumPy. Выходы: t3_v05_checks_output.json и t3_v05_checks_output.txt. Frozen seed: 20260726.

Таблица T3-TBL-024 · tom3_v0_5.docx · 8. Вычислительный сертификат T3-BRIDGE-NUM-001

Объект	SHA-256
tom3_v0_4.docx	08b255e57e9913e4cc042872984fbedcdc07cfac55df2560293571e9ae4d0ac3
tom3_v0_4.pdf	b227b9bad012cc0e592769e7d2bc68c6ecab13a7a6b349af0b2fc21df83effe9
t3_v05_checks.py	df10447a166fb78f7d3cb6240d52f88e927f4b489333691a99c8bd21abcc233a
t3_v05_checks_output.json	ea0192ccb7ef2d943ceb052764efb033061d31f7ba68965a8f8dc2d2b08b62fc
t3_v05_checks_output.txt	b62b8ed4e17979c88f06ba2586bbbb13338debc15a0201e9284c849efbcb2266
main_SIGMA_freeze.tex	e321aab8351e34c147ce93ce8706db74b7e7add980beb89621b4f2e0416f7c6c
tom2_v1_0.docx	717336313292e0237474fb33703409bf41092922afd93b9bae803bb50027eec4
T3-V05 release fingerprint	bc6c0ddd1a60494564c12abc3311efb46ec451ef047b7e331222c6d838286592

Глава 11. Разделение ассоциатора, кривизны, кручения и голономии

T3-CH-11 · master locator · T3-EDIT-v0.17

Понятное введение к главе

T3-EXPL-11 · поясняющий блок · T3-EDIT-v0.17

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОПРОС	Почему ассоциатор, кручение, кривизна и голономия нельзя считать разными названиями одного и того же дефекта?
ПРОСТОЙ СМЫСЛ	Эти объекты живут в разных пространствах и отвечают на разные вопросы: ассоциатор - о бинарной операции, кручение и кривизна - о связности, голономия - о параллельном переносе по петлям.
МИНИМАЛЬНЫЙ ПРИМЕР	Можно иметь плоскую связность с ненулевым кручением или torsion-free связность с ненулевой кривизной. Поэтому формула $Ass=Tor=Curv$ логически неверна без специальных карт.
ОНТОЛОГИЯ	Существуют четыре раздельных носителя: cochain/alternating form для Ass, E_Tor, E_Curv и holonomy group/algebra.
ГНОСЕОЛОГИЯ	Различие устанавливается type checking, контрпримерами и теоремами о связностях; связь между объектами требует отдельного natural transformation.
ФЕНОМЕНОЛОГИЯ	В вычислении дефекты дают разные компоненты и разные тесты. Совпадение числовых норм не означает тождества объектов.
ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	Разделение предотвращает ложное заключение, будто найденная неассоциативность уже является гравитационной кривизной.
ОГРАНИЧЕНИЕ	Глава преимущественно отрицательная: она закрывает запрещённые отождествления, но не строит полный $Ass \rightarrow Tor/Curv$ bridge.
АВТОРСКАЯ НОВИЗНА	Авторским является доказательный firewall, встроенный в KLT-RBD и требующий типизированного моста для каждой физической интерпретации.
МАРШРУТ ГЛАВЫ	Используются результаты глав 8 и 10; повтор определений заменён стабильными алиасами. Следующая глава вводит динамику через вариационный принцип.

Редакционная функция T3-EXPL-11: облегчить чтение главы 11 «Глава 11. Разделение ассоциатора, кривизны, кручения и голономии» без изменения её формальных определений, Dom/Cod и доказательных статусов.

СТАТУС ГЛАВЫ. Содержание главы импортируется из контрольных точек Тома III с сохранением исходных THM/PROP/COND/MODEL/NUM/PHY-HYP/EMP-PLAN/OPEN/ABSTAIN. Редакционная сборка не повышает статус.

Морфизмы и коммутативные диаграммы

T3-LOC-027 · источник: tom3_v0_5.docx · раздел: 5. Морфизмы и коммутативные диаграммы

Рисунок T3-FIG-015 · tom3_v0_5.docx

Коммутативность сертифицированного морфизма

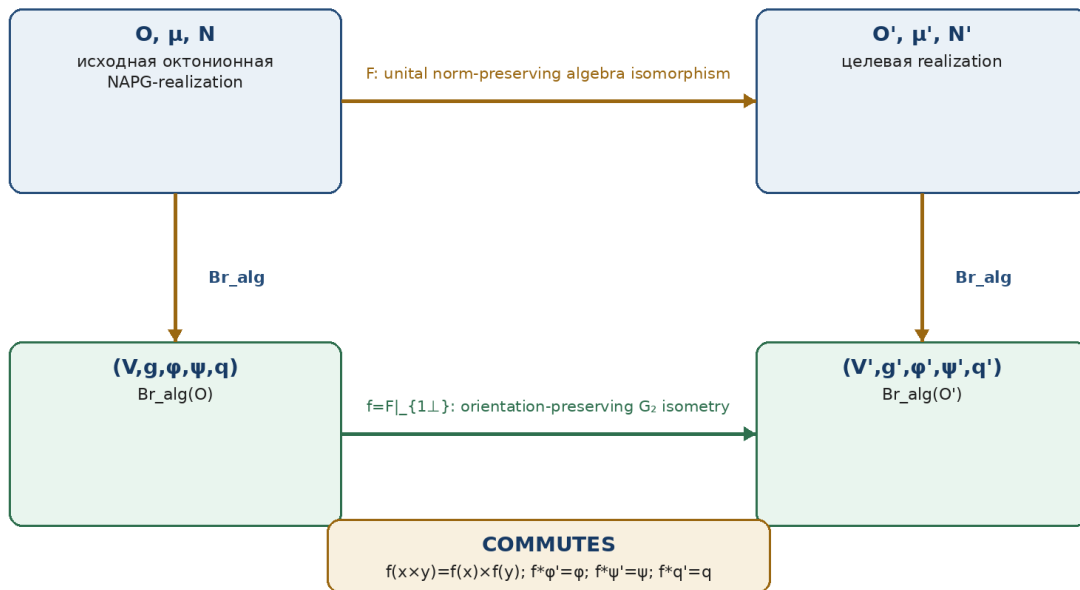


Рисунок 3. Функториальность Br_alg на сертифицированных изоморфизмах.

Теорема T3-BR-3 [CL-THM/PROP]. Пусть $F:O \rightarrow O'$ — unital norm-preserving algebra isomorphism. Тогда $f=F|_{\{Im\ O\}}$ есть orientation-preserving isometry и

Формула T3-EQ-0042

$$f(x \times y) = f(x) \times' f(y), \quad f^* \phi' = \phi, \quad f^* \psi' = \psi, \quad f^* q'_{Ass} = q_{Ass}.$$

Доказательство. $F(1)=1$ и сохранение нормы дают $F(1\perp)=1\perp$ и сохранение g . Multiplicativity даёт сохранение imaginary product и cross product. Определения ϕ и q затем коммутируют с F ; Hodge dual сохраняется из isometry и orientation. $\square$

Следовательно Br_alg является функтором на groupoid сертифицированных octonion realizations и norm-preserving algebra isomorphisms. На произвольных NAPG morphisms это утверждение не действует.

STATUS FIREWALL. Функториальность не повышает статус. Формальный THM на source и MODEL bridge certificate дают не более MODEL в физическом downstream-слое.

Кручение и кривизна как разные типы

T3-LOC-028 · источник: tom3_v0_4.docx · раздел: 3. Строгий тип причинно-структурного пакета T_cs

ОНТОЛОГИЯ. Причинно-структурный объект собирает геометрические дефекты связности, но сохраняет их типы. Кручение и кривизна живут в разных bundle-компонентах.

ГНОСЕОЛОГИЯ. Объект известен через выбранное многообразие, векторное расслоение, связность, метрики на волокнах и явные нормы. Без этих данных запись T_cs остаётся синтаксисом.

ФЕНОМЕНОЛОГИЯ. Вычислительно пакет проявляется как кортеж массивов различной размерности, а не как их безразмерная сумма.

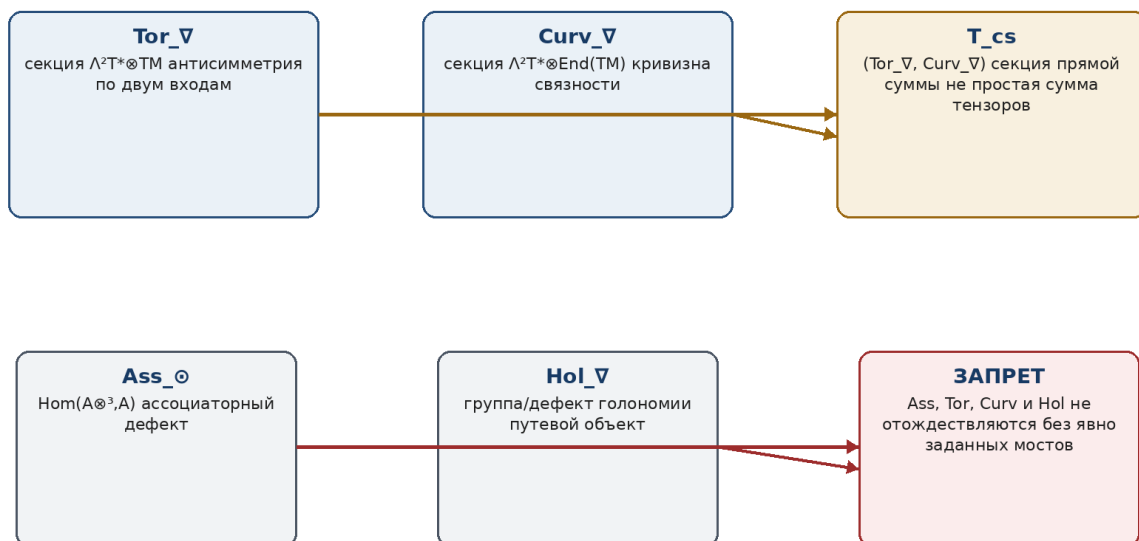
ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ. Он может использоваться как модельный диагностический слой переходов и локальной геометрии.

ОГРАНИЧЕНИЕ. Термин *causal* не доказывает лоренцеву причинность. *Tor* и *Curv* также не являются ассоциатором или голономией.

АВТОРСКАЯ НОВИЗНА. Авторской является роль типизированного пакета в KPF/RPHD и KLT-RBD; *torsion*, *curvature* и *connection theory* — classical prior art.

Рисунок T3-FIG-016 · редакционный алиас к T3-FIG-009; изображение не повторяется.

Типизированный causal-structural packet



См. T3-FIG-009 в главе 8: типовая диаграмма прямой суммы. Здесь сохранён locator T3-FIG-016 как редакционный алиас.

Редакционная ссылка. Типы *E_Tor* и *E_Curv* определены в главе 8; повтор определения заменён стабильными алиасами.

Формула T3-EQ-0043

См. T3-EQ-0023. T3-EQ-0043 сохраняется как алиас формулы типов кручения и кривизны.

Формула T3-EQ-0044

См. T3-EQ-0024. T3-EQ-0044 сохраняется как алиас определения *T_cs* в прямой сумме.

Запрет сложения несовместимых тензорных типов импортируется из главы 8 без повторного доказательства.

Редакционная ссылка. Расширенный *carrier E_cs^L* определён в главе 8 и здесь не переопределяется.

Формула T3-EQ-0045

См. T3-EQ-0025. T3-EQ-0045 сохраняется как алиас расширенного *carrier*.

Физическая интерпретация каналов *cent/cor* по-прежнему требует отдельного bridge; см. главу 8.

Таблица T3-TBL-025 · tom3_v0_4.docx · 3. Строгий тип причинно-структурного пакета T_cs

Объект	Точный носитель	Роль	Статус
Tor_∇	$\Lambda^2 T^* \otimes TM$	torsion связности	CL
Curv_∇	$\Lambda^2 T^* \otimes \text{End}(TM)$	curvature связности	CL
Ass_⊗	$\text{Hom}(A \otimes^3, A)$	дефект ассоциативности	NAPG
Hol_∇	path/group object	голономия и parallel transport	CL/NAPG
T_cs	$E_{\text{Tor}} \oplus E_{\text{Curv}}$	авторский структурный пакет	AUTHORIAL MODEL
CGI	$\mathbb{R}_{\geq 0}$ или ABSTAIN	скаляр после normalization gate	AUTHORIAL MODEL

NEGATIVE RESULT. Без явной карты $J_{\text{Ass}}: \text{Hom}(A \otimes^3, A) \rightarrow E_{\text{cs}}$ нельзя заключать, что ассоциатор является torsion или curvature. Аналогично holonomy не является локальным тензором, хотя связана с кривизной при дополнительных гипотезах.

Отрицательные границы отождествления

T3-LOC-029 · источник: tom3_v0_5.docx · раздел: 11. Что доказано и что не доказано

11.1. Доказано или строго определено

- partial bridge contract с source, codomain, certificate, status и ABSTAIN;
- октонионный Br_alg в G2Vect на positive composition/alternative sector;
- явные формы φ и ψ в frozen Fano convention;
- чередование q_Ass и точное тождество $q_{\text{Ass}} = -2\psi$;
- функториальность по unital norm-preserving algebra isomorphisms;
- отрицательное разделение associator, torsion, curvature и holonomy;
- Jacobi counterexample для legacy mixed central bracket при $\alpha \neq 0$;
- воспроизводимый NUM certificate и status nonpromotion.

11.2. Не доказано

- универсальный мост для всех объектов NAPG 3.0;
- существование repaired α-family с заявленными differential/torsion formulas;
- глобальный smooth G2-manifold, Fredholm Hodge package или spectral flow;
- карта associator→torsion/curvature или причинный тензор природы;
- лоренцева редукция, глобальная гиперболичность и уравнения Эйнштейна;
- вариационный принцип, стрела времени и космологическая динамика;
- наблюдаемые, эмпирическая калибровка, ПН.2 как физический закон и F-1-F-14;
- независимый EXT-RUN.

PUBLICATION GATE. Выпуск пригоден как строгий математический bridge paper при явном указании partial domain и refuted legacy variant. Формулировки «NAPG выводит физику», «получена теория пространства-времени» или «ассоциатор является кривизной» запрещены.

Глава 12. Вариационный принцип и стрела времени Курпишева

T3-CH-12 · master locator · T3-EDIT-v0.17

Понятное введение к главе

T3-EXPL-12 · поясняющий блок · T3-EDIT-v0.17

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОПРОС	Какие дополнительные условия превращают вариационный функционал или геометрический поток в направленную динамику, допускающую интерпретацию стрелы времени?
ПРОСТОЙ СМЫСЛ	Стационарность действия и монотонность функционала - разные свойства. Стрела возникает только при диссипативной части динамики и сохранении операторных/сертификатных шлюзов.
МИНИМАЛЬНЫЙ ПРИМЕР	Для $\dot{x}=(J-K)\text{grad } V$ кососимметричная часть J не меняет V , а $K \geq 0$ даёт $dV/dt \leq 0$. Если K неопределённа или jump повышает V , глобальной стрелы нет.
ОНТОЛОГИЯ	Объектами являются configuration space, trajectory space, action S , potential V , generator Ξ и hybrid jumps $Y \circ \Delta_{\text{act}}$.
ГНОСЕОЛОГИЯ	Первая вариация доказывается аналитически; монотонность - знаком quadratic form и проверкой каждого jump condition.
ФЕНОМЕНОЛОГИЯ	Направленность проявляется как необратимое уменьшение выбранного функционала, а не как психологическое ощущение течения времени.
ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	Схема моделирует диссипативные и релаксационные режимы, в которых существует выделенное направление эволюции.
ОГРАНИЧЕНИЕ	Lyapunov-функция не равна термодинамической энтропии без отдельного моста. Условная монотонность не доказывает фундаментальную стрелу времени Вселенной.
АВТОРСКАЯ НОВИЗНА	Авторской является связь Ξ - Δ - Y , Hodge-module и Reper-gate с условной стрелой времени при явном разделении action и Lyapunov layers.
МАРШРУТ ГЛАВЫ	Сначала выводится первая вариация, затем J-K-модель и jump gate. Глава 13 применяет symmetry reduction к космологическому сектору.

Редакционная функция T3-EXPL-12: облегчить чтение главы 12 «Глава 12. Вариационный принцип и стрела времени Курпишева» без изменения её формальных определений, Dom/Cod и доказательных статусов.

СТАТУС ГЛАВЫ. Содержание главы импортируется из контрольных точек Тома III с сохранением исходных THM/PROP/COND/MODEL/NUM/PHY-HYP/EMP-PLAN/OPEN/ABSTAIN. Редакционная сборка не повышает статус.

Нотационный firewall

T3-LOC-030 · источник: tom3_v0_6.docx · раздел: 2. Нотационный firewall

ОНТОЛОГИЯ. Три разных объекта существуют на трёх разных носителях: действие $\mathcal{S}_{\text{phys}}$ на траекториях, акт Δ_{act} на состояниях и Hodge-Laplacian Δ_{Hdg} на формах.

ГНОСЕОЛОГИЯ. Корректность формулы начинается с Dom/Cod. Одинаковый символ Δ в legасу-тексте не даёт права переносить свойства между функционалом, jump-тар и дифференциальным оператором.

ФЕНОМЕНОЛОГИЯ. Для вычислителя ошибка проявляется как невозможность проверить тип композиции; для автора — как ложный переход от «действия» к «диссипации».

ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ. $\mathcal{S}_{\text{phys}}$ моделирует stationary dynamics; Δ_{act} — событие вмешательства; Δ_{Hdg} — геометрическое сглаживание формы.

ОГРАНИЧЕНИЕ. Ни один из трёх объектов не является физическим временем сам по себе.

АВТОРСКАЯ НОВИЗНА. Авторская новизна — строгий интерфейс этих слоёв с Ξ/Y , D/Dom и доказательным firewall.

Рисунок T3-FIG-017 · tom3_v0_6.docx

Нотационный firewall вариационного слоя

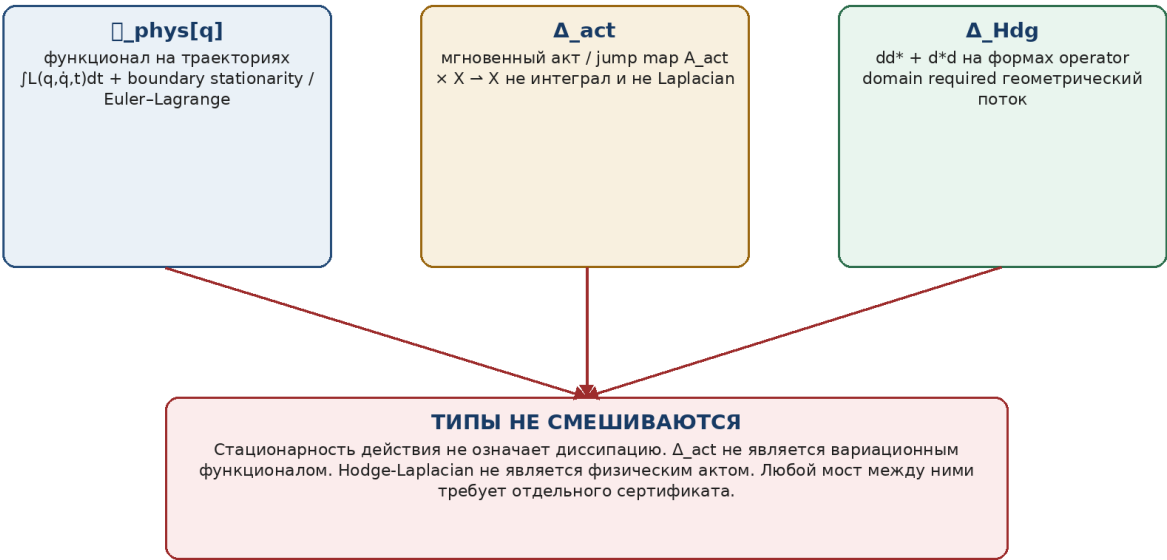


Рисунок 1. Три несводимых значения действия и Δ .

Таблица T3-TBL-026 · tom3_v0_6.docx · 2. Нотационный firewall

Символ	Dom→Cod	Роль
$\mathcal{S}_{\text{phys}}$	$P_{\text{adm}} \rightarrow \mathbb{R} \cup \{+\infty\}$	physical/model action functional
$L(q, v, t)$	$TQ \times I \rightarrow \mathbb{R}$	Lagrangian density; не Lyapunov автоматически
Δ_{act}	$A_{\text{act}} \times X_{\text{VP}} \rightarrow X_{\text{tr}}$	instantaneous act/jump
Δ_{Hdg}	$\text{Dom}(\Delta_{\text{Hdg}}) \subset \Omega^p \rightarrow \Omega^p$	$dd^* + d^*d$; boundary/domain required
$\mathcal{V}$	$Q_{\text{adm}} \rightarrow \mathbb{R}$	Lyapunov/energy candidate
Ξ	generator or partial flow	continuous change
Y	$X_{\text{post}} \rightarrow Q_{\text{adm}}$	reversal/retraction/post-event map
$\mathfrak{H}$	packet super-operator	commutation/intertwining condition

Конфигурационное пространство

T3-LOC-031 · источник: tom3_v0_6.docx · раздел: 3. Configuration space и action domain

ОНТОЛОГИЯ. Configuration space Q_{adm} состоит из состояний, прошедших геометрический, доменный и доказательный шлюзы. Траектория есть кривая в Q_{adm} , а не произвольная последовательность символов.

ГНОСЕОЛОГИЯ. Допустимость траектории устанавливается regularity class, constraints, endpoint data, finite action и сохранением сертификатов.

ФЕНОМЕНОЛОГИЯ. Наблюдаемая эволюция представляется кривой; разрыв допустимости виден как выход из domain, после которого вычисление обязано остановиться.

ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ. Q_{adm} может описывать конечномерную редукцию поля, параметров G_2 -sector или V^*P -layer.

ОГРАНИЧЕНИЕ. Полное infinite-dimensional field configuration space пока не построено; текущая теорема действует в smooth finite-dimensional sector.

АВТОРСКАЯ НОВИЗНА. Новизна — включение $D/Dom/provenance$ непосредственно в определение action domain.

Определение T3-VAR-001 [DEF-A]. Сертифицированное конфигурационное пространство есть

Формула T3-EQ-0046

$$Q_{adm} = \{(q, D_q, Dom_q, Cert_q, Status_q) : Gate(q) = PASS\}.$$

Пусть $I = [t_0, t_1]$. Для $r \geq 1$ определим trajectory space

Формула T3-EQ-0047

$$P_{adm}^r(I, Q_{adm}) = \{q \in C^r(I, Q_{adm}) : constraints\ C(q, \dot{q}, t) = 0, \mathcal{A}[q] < \infty, certificates\ valid\}.$$

В infinite-dimensional варианте C^r заменяется Sobolev/Banach manifold sector; его charts, trace maps, weak derivatives и compactness assumptions оформлены как [ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ] и блокер T3-BLK-061.

Определение T3-VAR-002 [DEF-A]. Допустимая вариация q_ε имеет variation field $\eta = \partial_\varepsilon q_\varepsilon|_0$, принадлежащий tangent cone $T_{qP_{adm}}$ и сохраняющий linearized constraints, D/Dom и выбранный endpoint class.

Первая вариация

T3-LOC-032 · источник: tom3_v0_6.docx · раздел: 4. Действие, первая вариация и граничные члены
Рисунок T3-FIG-018 · tom3_v0_6.docx

Первая вариация: от configuration space к boundary conditions

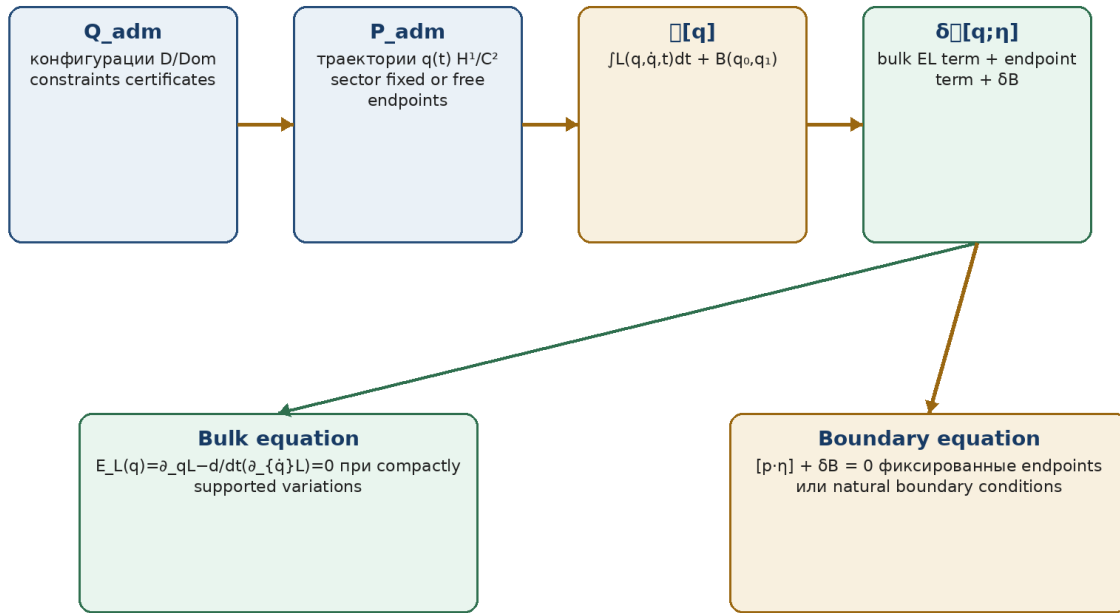


Рисунок 2. First-variation pipeline и разделение bulk/boundary equations.

Определение T3-VAR-003 [DEF-A]. В локальной координатной карте зададим

Формула T3-EQ-0048

$$\mathcal{S}_{\text{phys}}[q] = \int_{t_0}^{t_1} L(q(t), \dot{q}(t), t) dt + B(q(t_0), q(t_1)).$$

Теорема T3-VAR-1 [THM]. Если $L \in C^2$, $q \in C^2$ и q_ε — C^1 -вариация, то

Формула T3-EQ-0049

$$\delta \mathcal{A}[q; \eta] = \int_{t_0}^{t_1} \langle E_L(q), \eta \rangle dt + [\langle p, \eta \rangle]_{t_0}^{t_1} + \delta B,$$

Формула T3-EQ-0050

$$p = \partial_{\dot{q}} L, \quad E_L = \partial_q L - d/dt(\partial_{\dot{q}} L).$$

Доказательство. Дифференцирование под знаком интеграла даёт $\int (\langle \partial_q L, \eta \rangle + \langle p, \dot{\eta} \rangle) dt$. Интегрирование второго члена по частям даёт bulk term и endpoint pairing. Добавление variation B завершает формулу. $\square$

Следствие T3-VAR-1a [PROP]. При $\eta(t_0) = \eta(t_1) = 0$ стационарность по всем допустимым η эквивалентна Euler-Lagrange equation $E_L(q) = 0$.

Следствие T3-VAR-1b [PROP]. При свободных endpoints и $B = B(q_0, q_1)$ natural boundary conditions равны

Формула T3-EQ-0051

$$-p(t_0) + \partial_1 B = 0, \quad p(t_1) + \partial_2 B = 0.$$

ГРАНИЦА. Стационарность $\delta \mathcal{S} = 0$ не означает минимум, устойчивость, диссипацию или временную необратимость. Для этого нужны second variation, coercivity, well-posedness и отдельная Lyapunov structure.

Консервативный предел

T3-LOC-033 · источник: tom3_v0_6.docx · раздел: 5. Conservative action не создаёт стрелу времени

Пример T3-VAR-EX1 [COUNTERMODEL]. Для

Формула T3-EQ-0052

$$L(q, \dot{q}) = \frac{1}{2} \dot{q}^T M \dot{q} - V(q), \quad M > 0,$$

Euler-Lagrange equation равна $M\ddot{q} + \nabla V(q) = 0$. При отсутствии явной зависимости от времени сохраняется энергия

Формула T3-EQ-0053

$$E(q, \dot{q}) = \frac{1}{2} \dot{q}^T M \dot{q} + V(q).$$

Гармонический осциллятор имеет периодические решения. Его action стационарен, energy постоянна, а potential energy то растёт, то падает. Следовательно, принцип стационарного действия не выбирает направленность времени.

ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ. physical action и arrow functional должны быть разными объектами, если только отдельная теорема не докажет их связь после редукции, coarse-graining или coupling to environment.

Условная Lyapunov-стрела

T3-LOC-034 · источник: tom3_v0_6.docx · раздел: 6. Условная Lyapunov-стрела времени Курпишева

ОНТОЛОГИЯ. Стрела вводится как ориентированная полугруппа на сертифицированном domain, а её направление определяется не параметром t как таковым, а знаком изменения выбранного функционала $\mathcal{V}$.

ГНОСЕОЛОГИЯ. Знание монотонности требует точного generator identity. Коммутация с $\mathfrak{H}$ без Lyapunov inequality недостаточна.

ФЕНОМЕНОЛОГИЯ. Для наблюдателя стрела проявляется как невозможность восстановить прошлое единственным обратным потоком после диссипативной или проекционной части.

ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ. Модель разделяет обратимую J-динамику и необратимую K-диссипацию.

ОГРАНИЧЕНИЕ. Это математическая MODEL/COND-конструкция. Она не доказывает термодинамическую, космологическую или квантовую стрелу времени.

АВТОРСКАЯ НОВИЗНА. Авторская новизна — объединение flow-module packet, $\mathfrak{H}$ -commutation, Reper-certificates и weakest-link gate.

Рисунок T3-FIG-019 · tom3_v0_6.docx

Условная стрела времени: обратимая и диссипативная части

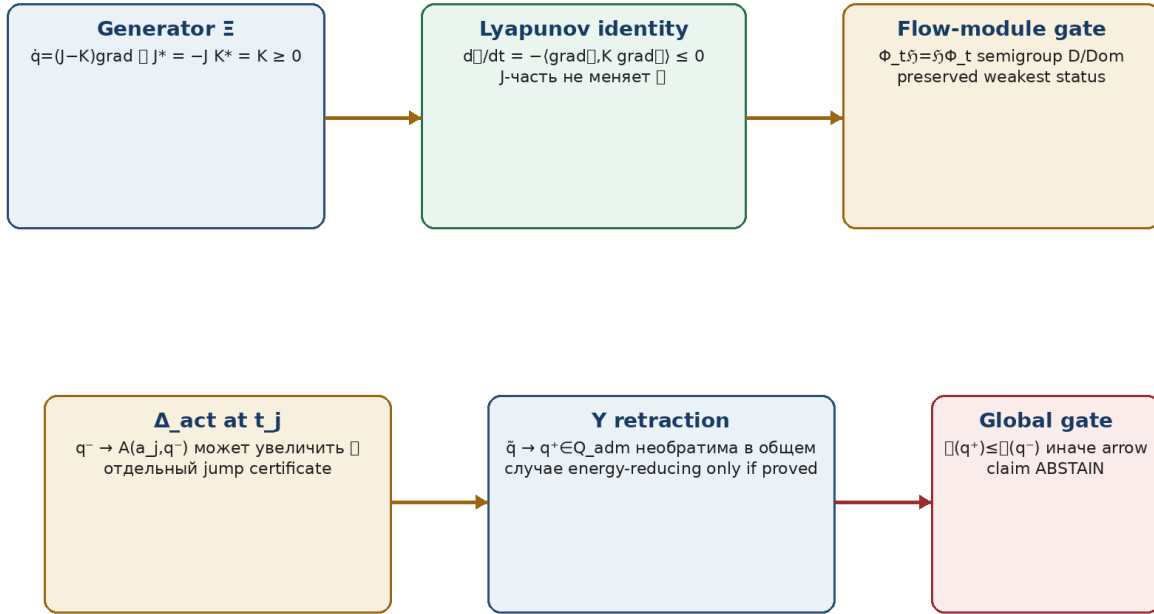


Рисунок 3. Continuous arrow, reversible part u event-level gates.

Определение T3-VAR-004 [DEF-A]. Arrow datum есть

Формула T3-EQ-0054

$$A_K = (Q_{adm}, \Phi_t, \Xi, \mathcal{V}, J, K, D_A, Dom_A, Cert_A),$$

где Φ_t — частичная полугруппа, Ξ её generator, $\Phi_t \cdot \mathcal{V} = \mathcal{V} \cdot \Phi_t$ на общем domain, $J^* = -J$, $K^* = K \geq 0$ и

Формула T3-EQ-0055

$$\Xi(q) = (J(q) - K(q)) \text{ grad } \mathcal{V}(q).$$

Теорема T3-VAR-2 [COND-THM]. Для всякой classical trajectory $\dot{q} = \Xi(q)$

Формула T3-EQ-0056

$$d\mathcal{V}(q(t))/dt = -(\text{grad } \mathcal{V}, K \text{ grad } \mathcal{V}) \leq 0.$$

Если forward orbit precompact, $\mathcal{V}$ bounded below и flow complete on the orbit, то ω -limit set содержится в largest invariant subset множества $\{q: K^{\wedge 1/2} \text{ grad } \mathcal{V} = 0\}$. При положительной определённости K вне $\text{Crit}(\mathcal{V})$ limit set лежит в $\text{Crit}(\mathcal{V})$.

Доказательство первой части следует из skew-adjointness J и positive semidefiniteness K . Последнее утверждение использует классический invariance-principle argument и потому сохраняет перечисленные compactness/completeness hypotheses. $\square$

НЕ ДОКАЗАНО. Из теоремы не следует convergence к единственной точке, rate, entropy law, cosmological expansion или физическая необратимость. Для single-limit convergence нужны дополнительные условия, например isolated critical set или Łojasiewicz-type inequality.

Гибридная динамика

T3-LOC-035 · источник: tom3_v0_6.docx · раздел: 7. Связь с Ξ , Δ_{act} и Y

Continuous sector задаётся Ξ . В моменты событий t_j допускается hybrid update

Формула T3-EQ-0057

$$q(t_j^+)=Y(A_{act}(a_j,q(t_j^-))).$$

Предложение T3-VAR-3 [PROP/MODEL]. Глобальная piecewise arrow property сохраняется, если для каждого jump выполнены:

- A_{act} и Y определены на предъявленном D/Dom ;
- сертификаты и blocker ledger переносятся без повышения статуса;
- $\mathcal{V}(q(t_j^+)) \leq \mathcal{V}(q(t_j^-))$;
- между jump-моментами действует T3-VAR-2.

Если jump inequality не доказано, continuous monotonicity не продолжается через событие. Правильный вывод — ABSTAIN для глобальной arrow claim, даже если каждая гладкая дуга по отдельности диссипативна.

Геометрический поток и физическое время

T3-LOC-036 · источник: tom3_v0_6.docx · раздел: 8. Hodge/G₂ flows и физическое время

Классический G₂ Laplacian flow для closed positive 3-form имеет вид

Формула T3-EQ-0058

$$\partial_t \varphi = \Delta_{\varphi} \varphi, \quad d\varphi=0.$$

Его well-posedness, gauge issues, evolution equations и energy/volume interpretations принадлежат classical prior art. В зависимости от выбранного functional и sign convention geometric flow может быть positive или negative gradient-like. Поэтому знак Lyapunov quantity должен вычисляться, а не угадываться по слову «Laplacian».

Определение T3-VAR-005 [COND]. Геометрический flow допускается как realization Ξ_{geom} только при наличии: smooth G₂-bundle lift из v0.5; operator domain Δ_{Hdg} ; boundary/interface conditions; proof of preservation of positivity/closedness class; short-time existence; и конкретного functional identity.

PHYSICS FIREWALL. Даже корректный parabolic geometric flow описывает эволюцию геометрической структуры. Отождествление его parameter t с физическим временем $V \cdot P$ требует clock observable, units, Lorentzian adapter, causal compatibility и empirical calibration.

Аудит legacy-ветви

T3-LOC-037 · источник: tom3_v0_6.docx · раздел: 9. Аудит legacy-функционала $\mathcal{F}=\mathcal{A}^2$

Рисунок T3-FIG-020 · tom3_v0_6.docx

Аудит legacy-ветви α : скрытая ошибка знака и ремонт

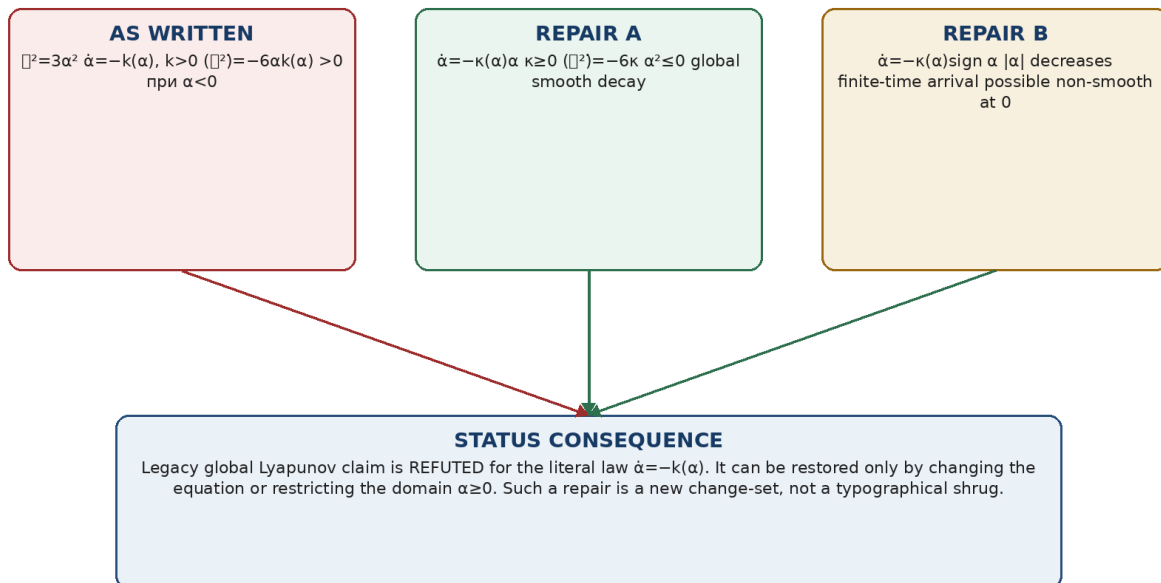


Рисунок 4. Ошибка глобального Ляпунов-вывода и два допустимых ремонта.

Legacy-текст одновременно использует

Формула T3-EQ-0059

$$\mathcal{A}(\alpha) = \sqrt{3}|\alpha|, \quad \mathcal{F}=\mathcal{A}^2=3\alpha^2, \quad \dot{\alpha} = -k(\alpha), \quad k(\alpha) > 0,$$

и заявляет $(\dot{\mathcal{A}}) \leq 0$ для всех α . Однако прямое дифференцирование даёт

Формула T3-EQ-0060

$$(\dot{\mathcal{A}}) = 6\alpha\dot{\alpha} = -6k\alpha^2,$$

что положительно при $\alpha < 0$. Поэтому глобальная Ляпунов-формулировка для literal law $\dot{\alpha} = -k(\alpha)$ получает статус REFUTED variant.

Ремонт T3-VAR-R1 [MODEL]. При $\dot{\alpha} = -k(\alpha)\alpha$, $k \geq 0$,

Формула T3-EQ-0061

$$(\dot{\mathcal{A}}) = -6k(\alpha)\alpha^2 \leq 0.$$

Альтернативный ремонт $\dot{\alpha} = -k(\alpha)\text{sign}(\alpha)$ делает $|\alpha|$ монотонным, но требует differential inclusion или отдельной convention at $\alpha = 0$. Ограничение domain $\alpha \geq 0$ также восстанавливает знак для исходной ODE, но должно быть объявлено явно.

CHANGE-SET RULE. Ни один ремонт не считается «тем же самым» legacy-утверждением. Замена ODE или domain требует нового идентификатора, доказательства и обратной синхронизации всех зависимых формул.

Контрпримеры

T3-LOC-038 · источник: tom3_v0_6.docx · раздел: 10. Контрпримеры к скрытой монотонности

Таблица T3-TBL-027 · tom3_v0_6.docx · 10. Контрпримеры к скрытой монотонности

ID	Предпосылка	Контрмодель	Вывод
C1	Stationary action	Гармонический осциллятор периодичен	$\delta\mathcal{S}=0$ не выбирает направление
C2	Wrong sign	$\dot{q}=(J+K)\text{grad}\mathcal{V}$	$\mathcal{V}$ возрастает
C3	Indefinite K	K имеет отрицательное собственное значение	знак $d\mathcal{V}/dt$ теряется
C4	Time-dependent $\mathcal{V}$	$\partial_t\mathcal{V}$ может доминировать	gradient term недостаточен
C5	Commutation only	$\Phi_t\mathfrak{H}=\mathfrak{H}\Phi_t$	не влечёт Lyapunov inequality
C6	Jump Δ_{act}	мгновенное вмешательство	может увеличить $\mathcal{V}$
C7	Arbitrary Y	ретракция без nonexpansive proof	может увеличить $\mathcal{V}$
C8	Legacy α law	$\dot{\alpha}=-k(\alpha)$, $\alpha<0$	$\mathcal{A}^2$ возрастает

Сертификат вариационного слоя

T3-LOC-039 · источник: tom3_v0_6.docx · раздел: 11. Вычислительный сертификат T3-VAR-NUM-001

Сертификат выполнен на синтетических конечномерных моделях с seed=20260726. Он проверяет алгебру формул и gates, а не физическую Вселенную, что, как ни странно, всё ещё разные задачи.

Таблица T3-TBL-028 · tom3_v0_6.docx · 11. Вычислительный сертификат T3-VAR-NUM-001

Проверка	Результат	Интерпретация
Δ_{act} increase witnesses	1978/2000	WITNESSES/EXPECTED
Y projection model	2000/2000	PASS
D/Dom gate	2000/2000	PASS
Conservative action countermodel	2000/2000	PASS
Euler-Lagrange residual	2000/2000	PASS
First variation + integration by parts	2000/2000	PASS
Indefinite-K counterexample	2000/2000	PASS
Legacy α negative-domain witnesses	1037/2000	WITNESSES/EXPECTED
Linear semigroup	2000/2000	PASS
Lyapunov identity J–K	2000/2000	PASS
Repaired α law	2000/2000	PASS
$\mathfrak{H}$ commutation	2000/2000	PASS
Time-dependent counterexample	2000/2000	PASS
Weakest-link status	2000/2000	PASS
Wrong-sign counterexample	2000/2000	PASS

Таблица T3-TBL-029 · tom3_v0_6.docx · 11. Вычислительный сертификат T3-VAR-NUM-001

Численная проверка	Максимальная ошибка
Upsilon_ball_projection_nonincrease	0.000e+00
conservative_action_not_arrow	4.263e-14
euler_lagrange_harmonic_solution	0.000e+00

Численная проверка	Максимальная ошибка
first_variation_and_boundary	4.862e-06
linear_semigroup_property	2.266e-14
lyapunov_identity_J_minus_K	7.276e-12
repaired_alpha_flow_monotone	0.000e+00
super_operator_commutation	0.000e+00

СТАТУС СЕРТИФИКАТА. NUM. Проверены finite-dimensional identities, counterexamples и release gates. Не проверены G₂ PDE, космология, физические clocks, entropy production или EXT-RUN.

Глава 13. Редуцированная изотропная пакетная космология

T3-CH-13 · master locator · T3-EDIT-v0.17

Понятное введение к главе

T3-EXPL-13 · поясняющий блок · T3-EDIT-v0.17

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОПРОС	Когда из полной пакетной динамики допустимо выделить однородный и изотропный сектор и получить скалярные космологические уравнения?
ПРОСТОЙ СМЫСЛ	Редукция допустима не потому, что симметричная формула удобна, а потому что полная динамика сохраняет множество симметричных состояний.
МИНИМАЛЬНЫЙ ПРИМЕР	Если $h=a^2\gamma_k$ и поле эволюции G_k -эквивариантно, решение с изотропными начальными данными остаётся в Q_{iso} . Анизотропное forcing немедленно разрушает редукцию.
ОНТОЛОГИЯ	Существуют symmetry datum, fixed-point sector Q_{iso} , projector P_{iso} , scale factor a , lapse N и модельная packet correction C_{pack} .
ГНОСЕОЛОГИЯ	Сохранение сектора доказывается эквивариантностью и единственностью; constraint propagation - дифференциальным тождеством и conservation law.
ФЕНОМЕНОЛОГИЯ	Наблюдаемая космологическая история сжимается до функций $a(t)$, $H(t)$ и эффективных плотности/давления.
ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	Модель описывает редуцированный homogeneous-isotropic режим и возможные пакетные поправки к нему.
ОГРАНИЧЕНИЕ	Симметричная редукция не доказывает, что реальная Вселенная точно изотропна, а C_{pack} не является автоматически тёмной энергией или материей.
АВТОРСКАЯ НОВИЗНА	Авторским является reduction gateway $V^*P \rightarrow \text{packet cosmology}$ с запретом проекции без доказанной касательности и с blocker-safe status.
МАРШРУТ ГЛАВЫ	Определяется Q_{iso} , доказывается preservation theorem и выводятся скалярные уравнения. Глава 14 строит карту от этих функций к наблюдаемым.

Редакционная функция T3-EXPL-13: облегчить чтение главы 13 «Глава 13. Редуцированная изотропная пакетная космология» без изменения её формальных определений, Dom/Cod и доказательных статусов.

СТАТУС ГЛАВЫ. Содержание главы импортируется из контрольных точек Тома III с сохранением исходных THM/PROP/COND/MODEL/NUM/PHY-HYP/EMP-PLAN/OPEN/ABSTAIN. Редакционная сборка не повышает статус.

Reduction gate

T3-LOC-040 · источник: tom3_v0_7.docx · раздел: 1. Источниковый аудит и reduction gate

ОНТОЛОГИЯ. Изотропный сектор существует как fixed-point set действия группы пространственных симметрий на конфигурационном пространстве.

ГНОСЕОЛОГИЯ. Редукция считается известной только после указания group action, projection, tangency и well-posedness. Один ansatz без preservation theorem является догадкой о решении.

ФЕНОМЕНОЛОГИЯ. Для вычислителя сектор проявляется как низкоразмерная manifold/cardinality reduction; для наблюдателя — как отсутствие выделенных пространственных направлений внутри модели.

ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ. Моделируется однородно-изотропный режим, совместимый с FLRW-геометрией и scalar observables.

ОГРАНИЧЕНИЕ. Симметрия модели не доказывает симметрию Вселенной и не исключает perturbations, anisotropy или topology effects.

АВТОРСКАЯ НОВИЗНА. Авторская новизна — blocker-safe reduction gateway NAPG/V*P → invariant sector → PredRep-ready scalar model.

Рисунок T3-FIG-021 · tom3_v0_7.docx

Редукционный шлюз T3-ISO-v0.7

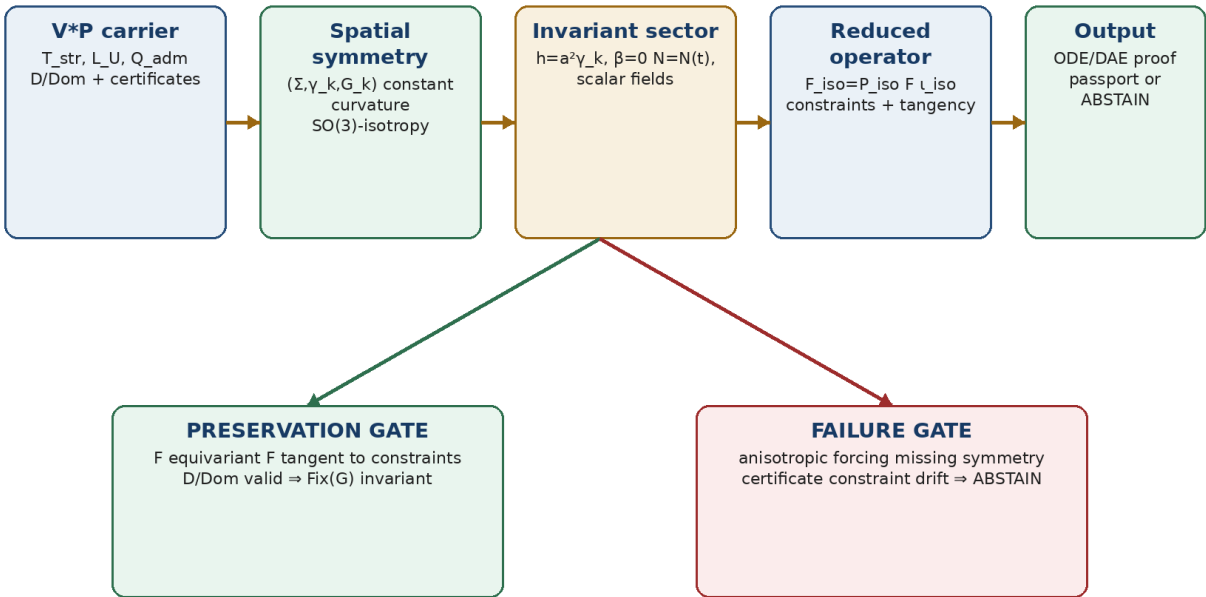


Рисунок 1. Четырёхступенчатый шлюз изотропной редукции.

Внутренние источники разделяются на два слоя. Канонический слой Тома II задаёт partial certified operator и ABSTAIN discipline. Legacy-космологический слой задаёт идею четырёх шагов: V*P-структура, классическое сечение, редуцированное уравнение и fixed-phase sector. В v0.7 эта схема типизирована заново и не копируется механически.

Таблица T3-TBL-030 · tom3_v0_7.docx · 1. Источниковый аудит и reduction gate

Источник	Импортируемый смысл	Статус
Том II T2-FREEZE-v1.0	partial operator; weakest-link; physical export requires adapter	CANONICAL
v32_v196cc, Appendix C	I_iso=Span{φ₀}; preserving linear operator acts by scalar	VALID ALGEBRAIC IMPORT
Компиляция 10.0, «Редуцированная изотропная пакетная космология»	four-stage reduction; G_cl+C_pack=T_eff; pre-comparison	LEGACY ARCHITECTURE
T3-BRIDGE-v0.5	legacy differential family failed Jacobi test	NEGATIVE LOCK

Источник	Импортируемый смысл	Статус
T3-VAR-v0.6	continuous/jump dynamics and status firewall	UPSTREAM

Изотропный сектор

T3-LOC-041 · источник: tom3_v0_7.docx · раздел: 2. Symmetry datum и изотропный сектор

Определение T3-ISO-001 [DEF-A]. Пространственный symmetry datum есть

Формула T3-EQ-0062

$$S_k = (\Sigma, \gamma_k, G_k, \rho_k), \quad k \in \{-1, 0, 1\},$$

где (Σ, γ_k) — связное трёхмерное риманово многообразие постоянной секционной кривизны k , G_k действует транзитивно изометриями, а isotropy subgroup в каждой точке действует как $SO(3)$ на tangent space.

Определение T3-ISO-002 [DEF-A]. Для действия $\rho_k: G_k \times Q_{\text{adm}} \rightarrow Q_{\text{adm}}$ изотропный сектор равен

Формула T3-EQ-0063

$$Q_{\text{iso}} := \text{Fix}(G_k) \cap Q_{\text{adm}} = \{q \in Q_{\text{adm}} : \rho_k(g)q = q \text{ for all } g \in G_k\}.$$

В metric-only sector invariant data имеют вид

Формула T3-EQ-0064

$$h_t = a(t)^2 \gamma_k, \quad \beta_t = 0, \quad N = N(t), \quad a(t) > 0.$$

Все scalar packet fields u^A допускаются как $u^A = u^A(t)$. Не-скалярные поля должны иметь отдельный invariant template или быть нулевыми; иначе они не принадлежат Q_{iso} .

Рисунок T3-FIG-022 · tom3_v0_7.docx

Изотропный проектор и теорема сохранения

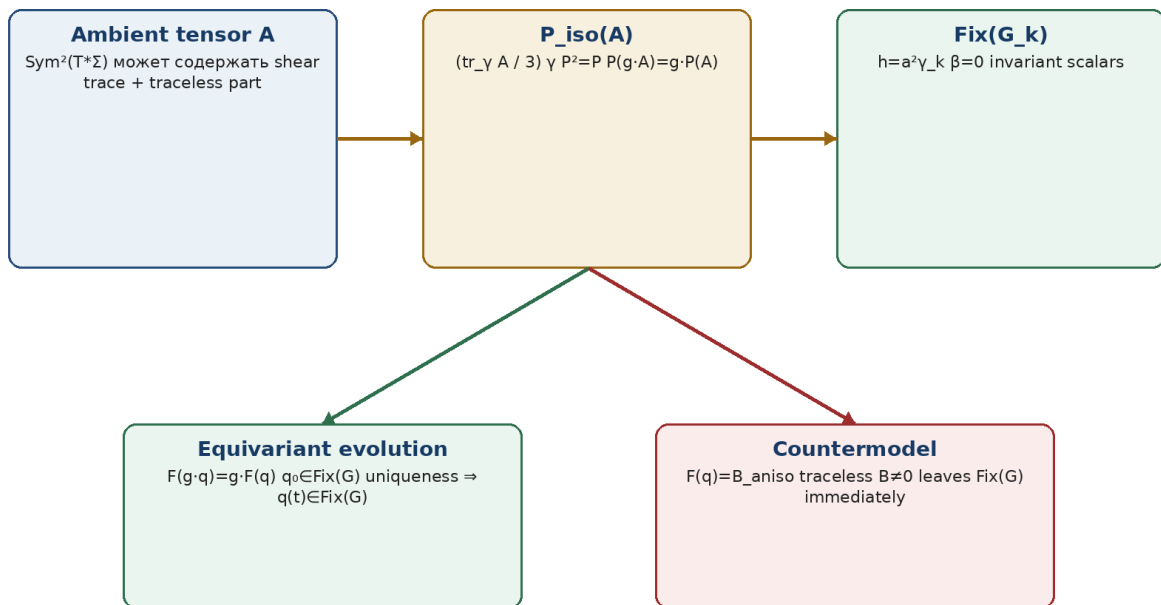


Рисунок 2. Проектор на изотропную часть и preservation/countermodel branches.

Определение T3-ISO-003 [DEF-A]. Для $A \in \text{Sym}^2(T^*\Sigma)$ изотропный проектор задаётся

Формула T3-EQ-0065

$$P_{\text{iso}}(A) = (\text{tr}_{\gamma} A / 3) \gamma, \quad P_{\text{iso}}^2 = P_{\text{iso}}.$$

Трасс-свободная часть $A^{\text{TF}} = A - P_{\text{iso}}(A)$ является локальным anisotropy witness. Для mixed fields проектор задаётся покомпонентно только после фиксации representation type.

Сохранение инвариантного сектора

T3-LOC-042 · источник: tom3_v0_7.docx · раздел: 3. Теорема сохранения invariant sector

Теорема T3-ISO-1 [THM]. Пусть Banach manifold Q несёт гладкое действие G , vector field $F: \text{Dom}(F) \subset Q \rightarrow TQ$ является G -equivariant, initial-value problem $\dot{q}=F(q)$ локально единственен, а constraint submanifold $C \subset Q$ является G -invariant и F tangent to C . Тогда $\text{Fix}(G) \cap C$ сохраняется локальным потоком.

Доказательство. Для $q_0 \in \text{Fix}(G) \cap C$ и любого $g \in G$ кривые $q(t)$ и $g \cdot q(t)$ решают один и тот же IVP, поскольку $F(g \cdot q) = g_* F(q)$, а $g \cdot q_0 = q_0$. Единственность даёт $g \cdot q(t) = q(t)$. Tangency сохраняет C . $\square$

Следствие T3-ISO-1a [PROP]. Редуцированный vector field корректно определяется как

Формула T3-EQ-0066

$$F_{iso} = P_{iso} \circ F \circ \iota_{iso}$$

только если $F(Q_{iso}) \subset TQ_{iso}$. Формальная запись projection without tangency может скрыть discarded anisotropic residual и потому не является доказательством редукции.

PRINCIPLE OF SYMMETRIC CRITICALITY. Если F получен из вариационного принципа, редукция action и редукция Euler-Lagrange equations совпадают не автоматически. Необходимы гипотезы symmetric criticality; в v0.7 они включены как отдельный gate, а не как вежливое пожелание.

Fixed-phase сектор

T3-LOC-043 · источник: tom3_v0_7.docx · раздел: 4. Fixed-phase packet sector

Из Appendix C импортируется только алгебраический результат

Формула T3-EQ-0067

$$I_{iso}^{\wedge G2} = \text{Span}_R \{ \varphi_0 \}, \quad \varphi_0 = z \wedge \omega + \text{Re } \Omega.$$

Предложение T3-ISO-2 [PROP]. Если линейный оператор L сохраняет $I_{iso}^{\wedge G2}$, то существует скаляр κ_L такой, что $L\varphi_0 = \kappa_L \varphi_0$. Для $\Phi(t) = \lambda(t)\varphi_0$ редуцированное уравнение $\partial_t \Phi = L\Phi$ принимает вид $\dot{\lambda} = \kappa_L \lambda$ при фиксированном L .

Это утверждение следует из одномерности сектора и не требует физической интерпретации.

LEGACY FIREWALL. Формула конкретного $k(\alpha)$, полученная из ранней differential family, не импортируется: v0.5 установил нарушение Jacobi identity для неизменённого bracket при $\alpha \neq 0$. Сохраняется только условная логика «preservation $\Rightarrow$ scalar action».

Если α также динамичен, то $\Phi(t) = \lambda(t)\varphi_{\{\alpha(t)\}}$ порождает дополнительный tangent term $\lambda \dot{\alpha} \partial_{\alpha} \varphi_{\alpha}$. Его нельзя выбросить без доказательства $\partial_{\alpha} \varphi_{\alpha} = 0$ в выбранной trivialization или без расширения reduced coordinates до (λ, α) .

FLRW MODEL-реализация

T3-LOC-044 · источник: tom3_v0_7.docx · раздел: 5. FLRW-секция как геометрическая MODEL-реализация

ОНТОЛОГИЯ. FLRW-секция есть Lorentzian metric на $I \times \Sigma$, собранная из lapse, scale factor и constant-curvature spatial metric.

ГНОСЕОЛОГИЯ. Её curvature identities следуют вычислением из Levi-Civita connection. Физические уравнения появляются только после выбора field equation.

ФЕНОМЕНОЛОГИЯ. Наблюдатель comoving с normal congruence видит единый expansion scalar и нулевые shear/vorticity в идеализированном секторе.

ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ. Моделируется homogeneous-isotropic background, а не реальные неоднородности и приборные систематики.

ОГРАНИЧЕНИЕ. Scale factor зависит от gauge choice; invariant operational observables требуют redshift/distance adapter следующего выпуска.

АВТОРСКАЯ НОВИЗНА. Авторский вклад — включение FLRW-секции в V*P reduction gate и явное отделение packet correction от prior-art geometry.

Рисунок T3-FIG-023 · tom3_v0_7.docx

FLRW-геометрия и пакетная скаляризация

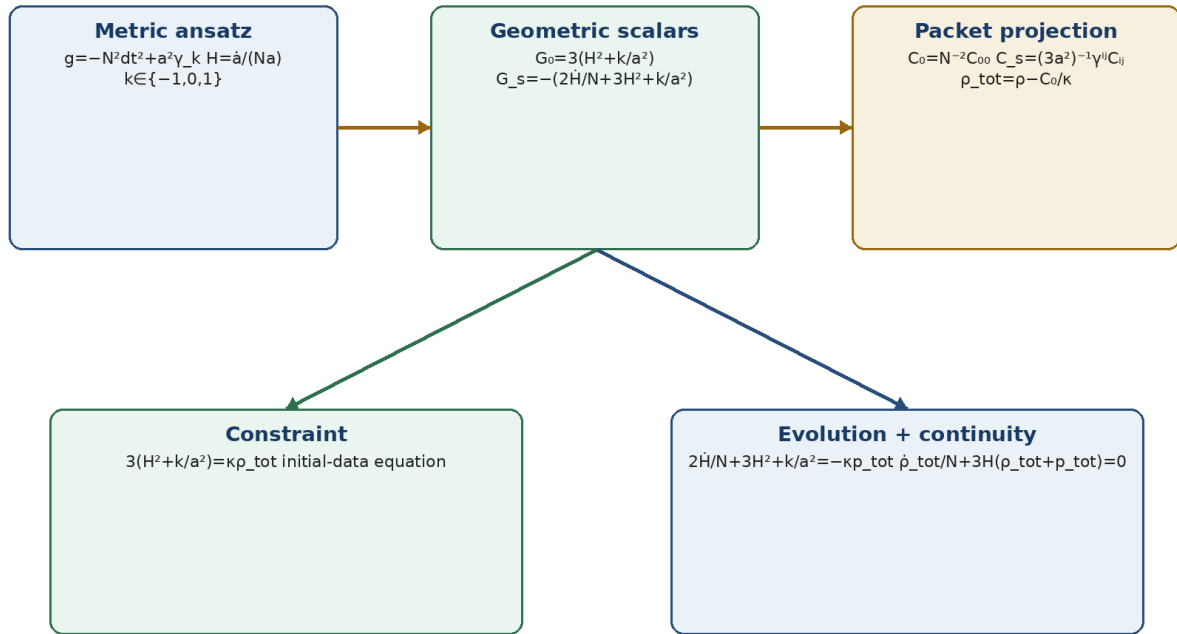


Рисунок 3. Геометрическая скаляризация и packet-corrected bookkeeping.

Определение T3-ISO-004 [MODEL]. На $M = I \times \Sigma$ зададим

Формула T3-EQ-0068

$$g_s = -N(t)^2 dt^2 + a(t)^2 \gamma_k, \quad H = (1/N)(\dot{a}/a).$$

Предложение T3-ISO-3 [PROP]. Для signature $(-+++)$ и unit normal $n = N^{-1} \partial_t$ компоненты Einstein tensor скаляризуются как

Формула T3-EQ-0069

$$G_0 := G(n, n) = 3(H^2 + k/a^2),$$

Формула T3-EQ-0070

$$G_s := (1/3) a^{-2} \gamma^{ij} G_{ij} = -(2\dot{H}/N + 3H^2 + k/a^2).$$

H инвариантен при монотонной перепараметризации времени, если lapse преобразуется как one-form coefficient. Поэтому H является корректной scalar coordinate редуцированного background sector.

Сертификат изотропной редукции

T3-LOC-045 · источник: tom3_v0_7.docx · раздел: 9. Вычислительный сертификат T3-ISO-NUM-001

Синтетический сертификат выполнен локально с seed=20260726 и N=2000 на каждую randomized family. Он проверяет algebraic/reduction identities, но не использует наблюдательные данные.

Таблица T3-TBL-031 · tom3_v0_7.docx · 9. Вычислительный сертификат T3-ISO-NUM-001

Проверка	Результат	max error	Примечание
SO3 invariance of $h=a^2 I$	2000/2000	2.409e-13	
isotropic projector idempotence/equivariance	2000/2000	1.831e-15	
equivariant dynamics tangent to isotropic sector	2000/2000	6.153e-15	
anisotropic forcing countermodel	2000/2000	0.000e+00	Expected departure from the isotropic sector
fixed-phase projector idempotence	2000/2000	5.875e-16	
scalar action on preserved one-dimensional sector	2000/2000	0.000e+00	
lapse time-reparameterization invariance of H	2000/2000	1.421e-14	
FLRW constraint propagation identity	2000/2000	3.411e-13	
effective-variable bookkeeping identity	2000/2000	1.421e-14	
isotropic reduction gate	2000/2000	0.000e+00	
weakest-link status discipline	2000/2000	0.000e+00	
hash-linked provenance	2000/2000	0.000e+00	

СТАТУС СЕРТИФИКАТА. NUM. Он подтверждает реализацию формул и gates в выбранной конечномерной модели. Он не подтверждает V*P, packet cosmology, field equations или наблюдательное соответствие.

Глава 14. Динамические уравнения, ограничения и наблюдаемые

T3-CH-14 · master locator · T3-EDIT-v0.17

Понятное введение к главе

T3-EXPL-14 · поясняющий блок · T3-EDIT-v0.17

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОПРОС	Как перевести модельные функции $H(t)$, $a(t)$ и packet corrections в величины, которые реально присутствуют в астрономических каталогах и likelihood?
ПРОСТОЙ СМЫСЛ	Нужен наблюдательный адаптер: redshift map, расстояния, единицы, nuisance parameters, selection function, covariance и provenance.
МИНИМАЛЬНЫЙ ПРИМЕР	Сверхновые измеряют относительную шкалу distance modulus и имеют вырождение H_0-M_B ; BAO измеряет отношения к r_d . Без внешней калибровки абсолютный H_0 не идентифицируется.
ОНТОЛОГИЯ	Объектами являются Obs_D, data vector y , model vector $m(\theta)$, covariance C , calibration/selection data и certificate.
ГНОСЕОЛОГИЯ	Модель-data comparison считается определённым после проверки единиц, covariance, masks, identifiability и frozen likelihood contract.
ФЕНОМЕНОЛОГИЯ	Для наблюдателя теория проявляется через $H(z)$, D_M/r_d , D_H/r_d , $\mu(z)$, C_l и остатки относительно данных.
ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	Глава задаёт путь от геометрии к проверяемым космологическим сигнатурам.
ОГРАНИЧЕНИЕ	Выпуск не выполняет fit реальных данных и не создаёт EMP-OBS. Хорошее согласие модели также не доказывает уникальный причинный механизм.
АВТОРСКАЯ НОВИЗНА	Авторским является Observational Reper-adapter, где данные, калибровка, covariance, лицензия и status входят в один доказательный пакет.
МАРШРУТ ГЛАВЫ	Сначала строятся redshift и distance hierarchy, затем SN/BAO likelihood и identifiability. Глава 15 подключает к этому интерфейсу ПН.2.

Редакционная функция T3-EXPL-14: облегчить чтение главы 14 «Глава 14. Динамические уравнения, ограничения и наблюдаемые» без изменения её формальных определений, Dom/Cod и доказательных статусов.

СТАТУС ГЛАВЫ. Содержание главы импортируется из контрольных точек Тома III с сохранением исходных THM/PROP/COND/MODEL/NUM/PHY-HYP/EMP-PLAN/OPEN/ABSTAIN. Редакционная сборка не повышает статус.

Редуцированные скалярные уравнения

T3-LOC-046 · источник: tom3_v0_7.docx · раздел: 6. Пакетно-корректированные скалярные уравнения
Определение T3-ISO-005 [MODEL]. Пусть выбранная field equation имеет вид

Формула T3-EQ-0071

$$G_{\{\mu\nu\}} + C^{\text{pack}}_{\{\mu\nu\}} = \kappa T^{\text{eff}}_{\{\mu\nu\}}.$$

В изотропном секторе допустимы только два independent scalar projections:

Формула T3-EQ-0072

$$C_0 = C^{\text{pack}}(n, n), \quad C_s = (1/3) a^{-2} \gamma^{\{ij\}} C^{\text{pack}}_{\{ij\}},$$

Формула T3-EQ-0073

$$\rho = T^{\text{eff}}(n, n), \quad p = (1/3) a^{-2} \gamma^{\{ij\}} T^{\text{eff}}_{\{ij\}}.$$

Редуцированные equations равны

Формула T3-EQ-0074

$$3(H^2+k/a^2)+C_0=\kappa\rho,$$

Формула T3-EQ-0075

$$-(2\dot{H}/N+3H^2+k/a^2)+C_s=\kappa p.$$

Для удобства bookkeeping можно определить

Формула T3-EQ-0076

$$\rho_{tot}=\rho-C_0/\kappa, \quad p_{tot}=p-C_s/\kappa,$$

после чего equations принимают стандартный формальный вид. Это определение переменных, а не доказательство существования dark matter, dark energy или новой субстанции.

CLOSURE BLOCKER. Система не замкнута, пока не заданы constitutive/field equations для C_0 , C_s , ρ и p либо независимый evolution law для packet variables. В отсутствии closure PredRep обязан вернуть множество кандидатов или ABSTAIN.

Распространение constraint

T3-LOC-047 · источник: tom3_v0_7.docx · раздел: 7. Constraint propagation

Пусть total variables удовлетворяют continuity equation

Формула T3-EQ-0077

$$\dot{\rho}_{tot}/N+3H(\rho_{tot}+p_{tot})=0.$$

Теорема T3-ISO-4 [THM/IDENTITY]. Для constraint residual

Формула T3-EQ-0078

$$C_F=3(H^2+k/a^2)-\kappa\rho_{tot}$$

и evolution residual

Формула T3-EQ-0079

$$E_A=2\dot{H}/N+3H^2+k/a^2+\kappa p_{tot}$$

выполнено тождество

Формула T3-EQ-0080

$$(1/N) dC_F/dt = 3H E_A.$$

Следовательно, continuity + $E_A=0$ сохраняют initial constraint $C_F=0$ на connected interval существования решения.

Доказательство получается прямым дифференцированием C_F , использованием $(1/N)d(a^{-2})/dt=-2Ha^{-2}$ и continuity equation. $\square$

ОГРАНИЧЕНИЕ. Для packet equation conservation law должен быть доказан из generalized Bianchi/Noether identity. Если $\nabla^\mu(T^{\text{eff}}_{\mu\nu}-\kappa^{-1}C^{\text{pack}}_{\mu\nu})\neq 0$, constraint propagation требует source term и отдельного exchange law.

Параметризация $H(z)$ и closure

T3-LOC-048 · источник: tom3_v0_8.docx · раздел: 4. Параметризация $H(z)$ и closure

Для reference-comparison допускается стандартная параметризация

Формула T3-EQ-0081

$$E(z)^2 = \Omega_r(1+z)^4 + \Omega_m(1+z)^3 + \Omega_k(1+z)^2 + \Omega_{DE} F_{DE}(z),$$

Формула T3-EQ-0082

$$H(z)=H_0E(z), \quad F_{DE}(z)=\exp\{3\int_0^z[1+w(z')]dz'/(1+z')\}.$$

Это prior-art comparison family. V*P-модель должна либо вывести собственный $H(z;\theta_{VP})$, либо определить map из packet variables в эффективные Ω/w -параметры с доказательным статусом MODEL/COND.

CLOSURE BLOCKER. [ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ: явное замкнутое уравнение для C_0^{pack} , C_s^{pack} и $H(z;\theta_{VP})$]. Пока оно отсутствует, нельзя строить уникальный observational prediction.

Матрица наблюдаемых

T3-LOC-049 · источник: tom3_v0_8.docx · раздел: 5. Матрица наблюдаемых
Таблица T3-TBL-032 · tom3_v0_8.docx · 5. Матрица наблюдаемых

Объект	Единицы	Измерительный канал	Ключевой nuisance/bridge	Статус
$H(z)$	$\text{km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$	cosmic chronometer / model reconstruction	clock + population model	EMP-PLAN
D_H/r_d	dimensionless	radial BAO	sound-horizon calibration	EMP-PLAN
D_M/r_d	dimensionless	transverse BAO	fiducial mapping + r_d	EMP-PLAN
D_V/r_d	dimensionless	isotropic BAO	compressed covariance	EMP-PLAN
$\mu(z)$	mag	Type Ia supernovae	M_B , calibration, peculiar velocities	EMP-PLAN
D_A	Mpc	standard ruler / lensing	source model and duality assumptions	EMP-PLAN
C_ℓ / likelihood	survey-specific	CMB	beam, foregrounds, likelihood code	EMP-PLAN
packet residual Δ_{obs}	survey-specific	KLT-RBD comparison layer	all upstream gates	OPEN

Идентифицируемость и covariance discipline

T3-LOC-050 · источник: tom3_v0_8.docx · раздел: 8. Идентифицируемость и covariance discipline
Рисунок T3-FIG-024 · tom3_v0_8.docx

Идентифицируемость и калибровочные вырождения

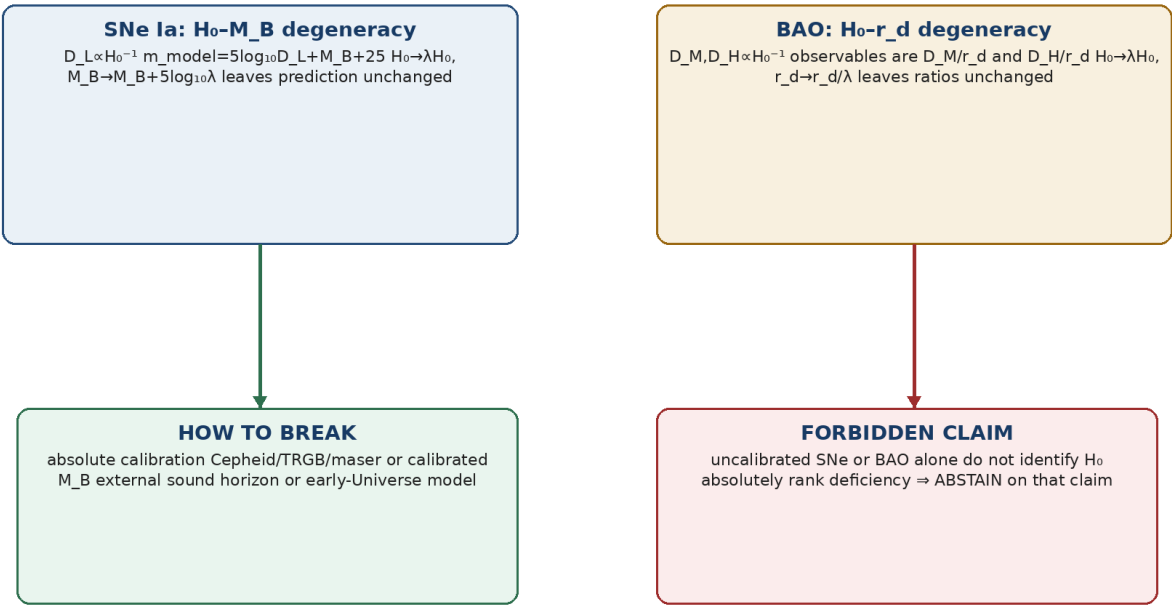


Рисунок 3. Два калибровочных вырождения и разрешённые способы их снятия.

Для data vector y , model $m(\theta, \nu)$ и положительно определённой covariance C определяется

Формула T3-EQ-0083

$$-2 \log L(\theta, \nu) = r^T C^{-1} r + \log \det C + \text{const}, \quad r = y - m(\theta, \nu).$$

Если C зависит от параметров, $\log \det C$ нельзя отбрасывать. Если covariance singular или rank-deficient, требуется declared pseudoinverse/subspace treatment; молчаливое inversion запрещено.

Определение T3-OBS-003 [DEF-A]. Параметр θ_i локально идентифицируем, если соответствующий столбец Jacobian $J = \partial m / \partial \theta$ не лежит в span остальных столбцов с учётом nuisance transformations и data support. Практический gate использует rank/Fisher diagnostics, но NUM-rank не заменяет доказательство глобальной идентифицируемости.

MULTIPLE COMPARISONS. Новые packet signatures, redshift bins, data combinations и nuisance variants должны быть перечислены до раскрытия результата. Иначе nominal p-value или Bayes factor не получает статус независимого теста.

Сертификат наблюдательного адаптера

T3-LOC-051 · источник: tom3_v0_8.docx · раздел: 11. Вычислительный сертификат T3-OBS-NUM-001

Выполнен синтетический, неэмпирический тест формул и gate-логики. Параметры: seed=20260726; N=2000 на тест; внешние каталоги не загружались и не fit-ились.

Таблица T3-TBL-033 · tom3_v0_8.docx · 11. Вычислительный сертификат T3-OBS-NUM-001

Проверка	Результат	Max error	Статус
redshift-scale relation	2000/2000	2.220446049250313e-16	PASS
dD_C/dz=c/H	2000/2000	1.1758299354105678e-11	PASS
distance-duality algebra	2000/2000	2.9103830456733704e-11	PASS

Проверка	Результат	Max error	Статус
curvature flat limit	2000/2000	3.5082624479169904e-06	PASS
distance-modulus roundtrip	2000/2000	2.2043770009337757e-15	PASS
D_V identity	2000/2000	1.854995833363826e-15	PASS
covariance whitening	2000/2000	1.2434497875801753e-13	PASS
analytic nuisance stationarity	2000/2000	7.105427357601002e-09	PASS
SN H ₀ -M _B degeneracy	2000/2000	1.0658141036401503e-14	PASS
BAO H ₀ -r _d degeneracy	2000/2000	1.4210854715202004e-14	PASS
unit consistency	2000/2000	3.374599739547409e-16	PASS
adapter PASS/ABSTAIN gate	2000/2000	-	PASS
weakest-link status	2000/2000	-	PASS
hash provenance	2000/2000	-	PASS

Итого: 28000/28000. Статус сертификата NUM. Эмпирический статус: NO EMP-OBS; no external dataset was fitted.

Глава 15. ПН.2 в физическом и космологическом интерфейсе

T3-CH-15 · master locator · T3-EDIT-v0.17

Понятное введение к главе

T3-EXPL-15 · поясняющий блок · T3-EDIT-v0.17

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОПРОС	Как использовать доказанную минимаксную теорему ПН.2 в физическом томе, не превращая её в недоказанный универсальный закон природы?
ПРОСТОЙ СМЫСЛ	Математическое ядро ограничивает единый оценитель при скрытой скобочной альтернативе. Физическая применимость требует показать, что такие альтернативы реализуются прибором и что ассоциатор имеет измеримый carrier.
МИНИМАЛЬНЫЙ ПРИМЕР	Два протокола $(x \circ y) \circ z$ и $x \circ (y \circ z)$ сравниваются парно. Теорема задаёт модельную границу ошибок; физический вывод возможен только после построения Φ и K_{phys} .
ОНТОЛОГИЯ	Разделены abstract state u , hidden bracket alternative, observables $S/D/R$, physical implementation map Φ и экспериментальный carrier.
ГНОСЕОЛОГИЯ	ТНМ следует из минимаксного доказательства; РНУ-НУР требует операционализации; ЕМР-OBS - слепого независимого запуска.
ФЕНОМЕНОЛОГИЯ	Для экспериментатора гипотеза проявляется как заранее предсказанный контраст двух процедур с контролем памяти, дрейфа и обычной нелинейности.
ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	ПН.2 может ограничивать совместное восстановление размера и структурной координаты в системах со скрытой неассоциативной альтернативой.
ОГРАНИЧЕНИЕ	F-1-F-14 остаются РНУ-НУР. Положительный локальный эффект не доказывает всю V^*P -космологию; нулевой эффект опровергает только заявленную реализацию и область Ω .
АВТОРСКАЯ НОВИЗНА	Авторским является математическое ядро ПН.2 и его status-preserving встраивание в протокол физической фальсификации.
МАРШРУТ ГЛАВЫ	Импортируется теорема, затем выбирается F-12 как первый draft test и строится EXT-RUN-000 card. Глава 16 формализует обратную реконструкцию PredRep.

Редакционная функция T3-EXPL-15: облегчить чтение главы 15 «Глава 15. ПН.2 в физическом и космологическом интерфейсе» без изменения её формальных определений, Dom/Cod и доказательных статусов.

СТАТУС ГЛАВЫ. Содержание главы импортируется из контрольных точек Тома III с сохранением исходных ТНМ/PROP/COND/MODEL/NUM/PHY-NUP/EMP-PLAN/OPEN/ABSTAIN. Редакционная сборка не повышает статус.

Импорт математического ядра ПН.2

T3-LOC-052 · источник: tom3_v0_9.docx · раздел: 1. Канонический импорт ПН.2 и граница знания

ОНТОЛОГИЯ. ПН.2 существует здесь как минимаксная теорема о едином оценителе при двух скрытых скобочных альтернативах.

ГНОСЕОЛОГИЯ. Результат известен из метрической леммы и явных аксиом A1–A6. Физическое знание требует дополнительного представления, единиц и измерительного протокола.

ФЕНОМЕНОЛОГИЯ. Для наблюдателя неопределённость проявляется как невозможность одной парой оценок точно попасть в два различных результата и две структурные координаты.

ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ. Возможная физическая реализация моделирует два воспроизводимых протокола с одинаковыми элементарными действиями и скрытым индексом ветви.

ОГРАНИЧЕНИЕ. Математическая теорема не является соотношением дисперсий Робертсона-Шрёдингера и не устанавливает универсальный физический закон.

АВТОРСКАЯ НОВИЗНА. Авторский вклад — формулировка ПН.2, её пакетно-реперный контекст и программа физической операционализации; двухточечная метрическая лемма является prior art.

Рисунок T3-FIG-025 · tom3_v0_9.docx

ПН.2: двухточечная минимаксная геометрия



Рисунок 1. Геометрическое ядро локальной минимаксной ПН.2.

Точная минимаксная теорема

T3-LOC-053 · источник: tom3_v0_9.docx · раздел: 2. Определения, аксиомы и точная теорема

Пусть $\mathcal{A}$ — нормированное вещественное или комплексное линейное пространство с билинейной операцией $\odot$, $\Omega \subset \mathcal{A}^3$, а $B = \{b_L, b_R\}$ — два допустимых скобочных протокола:

Формула T3-EQ-0084

$$r_L(u) = (x \odot y) \odot z, \quad r_R(u) = x \odot (y \odot z), \quad K(u) = r_L(u) - r_R(u).$$

Структурная координата $\mathfrak{D}: B \rightarrow \mathbb{R}$ должна различать протоколы; $S: \mathcal{A} \rightarrow \mathbb{R}$ — выбранная скалярная наблюдаемая. Истинный индекс b скрыт от единого оценителя.

Формула T3-EQ-0085

$$e_S = \max\{|\hat{s} - S(r_L)|, |\hat{s} - S(r_R)|\}, \quad e_D = \max\{|\hat{d} - \mathfrak{I}(b_L)|, |\hat{d} - \mathfrak{I}(b_R)|\}.$$

Формула T3-EQ-0086

$$e_R = \max\{|\hat{r} - r_L|, |\hat{r} - r_R|\}, \quad \Delta_S = |S(r_L) - S(r_R)|, \quad \Delta_D = |\mathfrak{I}(b_L) - \mathfrak{I}(b_R)|.$$

Аксиомы импорта: A1 — нормированный билинейный carrier; A2 — две допустимые скрытые альтернативы; A3 — $\Delta_D > 0$; A4 — единый оценщик; A5-S — скалярная разделимость; A6 — положительная равномерная коэрцитивность только для глобальной константы.

Теорема T3-PN2-1 [THM, imported]. Для каждого $u \in \Omega$ и любой пары оценок, не использующей b :

Формула T3-EQ-0087

$$e_S(u; \hat{s}) e_D(u; \hat{d}) \geq \frac{1}{4} \Delta_S(u) \Delta_D. \quad (PN.2-S)$$

Формула T3-EQ-0088

$$e_R(u; \hat{r}) e_D(u; \hat{d}) \geq \frac{1}{4} \|K(u)\| \Delta_D. \quad (PN.2-R)$$

Если S является c -разделяющей, $\Delta_S(u) \geq c \|K(u)\|$, то

Формула T3-EQ-0089

$$e_S(u; \hat{s}) e_D(u; \hat{d}) \geq (c/4) \|K(u)\| \Delta_D. \quad (PN.2-K)$$

Доказательство. К каждой паре альтернатив применяется двухточечная минимаксная лемма $\max\{d(q,a), d(q,b)\} \geq d(a,b)/2$. Перемножение двух неотрицательных нижних границ даёт коэффициент $1/4$.

Равномерная форма и отрицательные границы

T3-LOC-054 · источник: tom3_v0_9.docx · раздел: 3. Равномерная форма и отрицательные утверждения

Если на Ω доказано $\|K(u)\| \geq \varepsilon - m(u)$, $\varepsilon > 0$, то

Формула T3-EQ-0090

$$e_R e_D \geq (\varepsilon - \Delta_D/4) m(u); \quad \text{при } c\text{-разделении: } e_S e_D \geq (c\varepsilon - \Delta_D/4) m(u).$$

КОНТРПРИМЕРЫ. Положительная универсальная константа невозможна на области с $K=0$. При $\Delta_D=0$ нижняя граница вырождается. Фиксированная норма результата может не видеть ненулевой ассоциатор. Оценщик, которому заранее раскрыт b , лежит вне Dom теоремы.

Предложение T3-PN2-2 [PROP, status non-transfer]. Пусть математический результат доказан при аксиомах A . Добавление физического тезиса h , не выведенного из A и не проверенного эмпирически, не позволяет присвоить h статус THM. Ссылка сохраняет происхождение, но не наследует более сильный статус.

Рисунок T3-FIG-026 · tom3_v0_9.docx

Доказательный firewall ПН.2

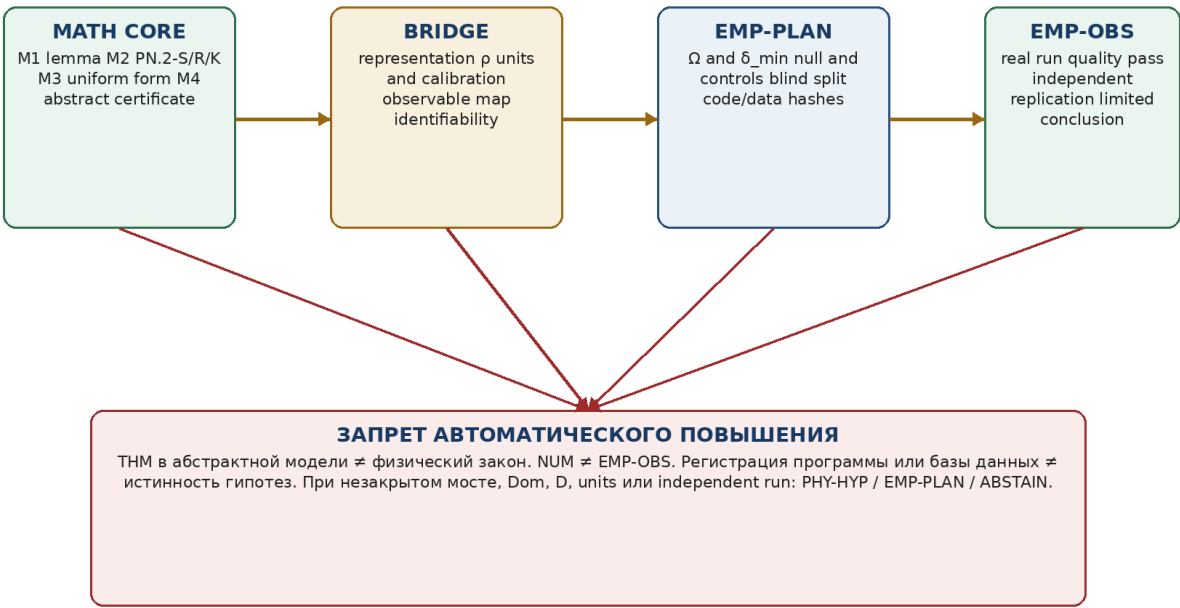


Рисунок 2. Последовательность доказательных шлюзов от ТНМ до EMP-OBS.

Операционализация величин

T3-LOC-055 · источник: tom3_v0_9.docx · раздел: 4. Размерностный и операциональный реестр
Таблица T3-TBL-034 · tom3_v0_9.docx · 4. Размерностный и операциональный реестр

Величина	Единица	Операциональный смысл	Обязательная граница
S, Δ_S , e_S	Q_S	единица выбранной наблюдаемой	прибор и независимая калибровка
r, K, e_R	Q_R	координата физического результата	абстрактная A ₂ не задаёт физическую единицу
$\mathfrak{D}$, Δ_D , e_D	1	структурная координата	не равна размерности пространства без моста
c	Q_S/Q_R	коэффициент разделения	фиксируется для S и Ω
m	Q_M	масштаб равномерной формы	задаётся до анализа
ε -	Q_R/Q_M	нижняя коэрцитивность	доказывается на Ω
α_K	Дж·с/Q_R	калибровка K к действию	обязательна перед сравнением с $\hbar$
θ_{F12}	Q_Y	остаточный материальный contrast	определяется primary readout

DIMENSION GATE. Любое сравнение $||K||$ с $\hbar$ без α_K размерностно бессодержательно. Все структурные константы, нормы, базисные элементы и приборные выходы должны получить единицы до V3-freeze.

Сертификат ПН.2

ТЗ-LOC-056 · источник: tom3_v0_9.docx · раздел: 12. Вычислительный сертификат ТЗ-PN2-NUM-001

Выполнены только синтетические проверки математических неравенств, status-firewall и логики предрегистрации. Реальные материальные данные не создавались и не анализировались. Параметры: seed=20260726; N=2000.

Таблица ТЗ-TBL-035 · tom3_v0_9.docx · 12. Вычислительный сертификат ТЗ-PN2-NUM-001

Проверка	Результат	Max error	Статус
двухточечная минимаксная лемма	2000/2000	0.0	PASS
PN.2-S product bound	2000/2000	0.0	PASS
PN.2-R state-space bound	2000/2000	0.0	PASS
с-разделяющее следствие	2000/2000	0.0	PASS
равномерная коэрцитивная форма	2000/2000	0.0	PASS
ассоциативный сектор $K=0$	2000/2000	-	PASS
вырождение $\Delta_D=0$	2000/2000	-	PASS
раскрытый b вне Dom	2000/2000	-	PASS
запрет повышения truth-layer	2000/2000	-	PASS
полнота V3 freeze gate	2000/2000	-	PASS
правило поддержки	2000/2000	-	PASS
правило фальсификации	2000/2000	-	PASS
Holm adjustment order	2000/2000	0.0	PASS
слепое разбиение	2000/2000	-	PASS
hash-linked provenance	2000/2000	-	PASS

Итого: 30000/30000. Статус NUM. NO EMP-OBS; EXT-RUN-000 not executed; synthetic logic checks only.

Глава 16. PredRep: детерминированная реперная реконструкция

T3-CH-16 · master locator · T3-EDIT-v0.17

Понятное введение к главе

T3-EXPL-16 · поясняющий блок · T3-EDIT-v0.17

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОПРОС	Как восстанавливать состояние по данным, когда обратная задача может иметь несколько решений, быть неустойчивой или не иметь решения вообще?
ПРОСТОЙ СМЫСЛ	PredRep возвращает не обязательную точку, а множество всех кандидатов, совместимых с данными, ограничениями и доказательными gate.
МИНИМАЛЬНЫЙ ПРИМЕР	Для $M(x)=x^2$ данные $y=1$ допускают $x=\pm 1$. Корректный результат - два кандидата или quotient-class $ x $, а не произвольный выбор положительной ветви.
ОНТОЛОГИЯ	Существуют state space X , data space Y , partial forward map M , discrepancy set $C_{\{\varepsilon, \tau\}}$, quotient symmetry и Reper-bundle кандидатов.
ГНОСЕОЛОГИЯ	Компактность и устойчивость доказываются при явных гипотезах; идентифицируемость измеряется нижней оценкой c_M или рангом Jacobian.
ФЕНОМЕНОЛОГИЯ	Пользователь видит SINGLETON, SET-VALUED или ABSTAIN вместе с residual, diameter и blockers.
ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	Метод моделирует реконструкцию скрытого физического состояния по неполным и шумным наблюдениям.
ОГРАНИЧЕНИЕ	Регуляризатор выбирает предпочтительную ветвь, но не доказывает её истинность. Математическая реконструкция не является будущим событием.
АВТОРСКАЯ НОВИЗНА	Авторским является proof-carrying set-valued PredRep с обязательным ABSTAIN и сохранением Reper/D/Dom каждой ветви.
МАРШРУТ ГЛАВЫ	Сначала задаётся candidate set, затем compactness, quotient-identifiability и regularized selector. Глава 17 заменяет единственную траекторию семейством вероятностных законов.

Редакционная функция T3-EXPL-16: облегчить чтение главы 16 «Глава 16. PredRep: детерминированная реперная реконструкция» без изменения её формальных определений, Dom/Cod и доказательных статусов.

СТАТУС ГЛАВЫ. Содержание главы импортируется из контрольных точек Тома III с сохранением исходных THM/PROP/COND/MODEL/NUM/PHY-HYP/EMP-PLAN/OPEN/ABSTAIN. Редакционная сборка не повышает статус.

Пространства и forward map

T3-LOC-057 · источник: tom3_v0_10.docx · раздел: 2. Сертифицированные пространства и forward map

Пусть (X, d_X) — метрическое пространство модельных состояний, (Y, d_Y) — метрическое пространство данных. Сертифицированное состояние имеет вид

Формула T3-EQ-0091

$$x_{cert}=(x, Rep_x, Dom_x, D_x, Cert_x, Status_x), \quad Rep_x=(R_x, I_x, U_x; D_x).$$

Допустимый state sector определяется пересечением независимых ворот:

Формула T3-EQ-0092

$$X_{adm} = \{x \in X : Dom(x) = PASS, D(x) = PASS, Ob(x) = 0, Bridge(x) = PASS, Status(x) \neq ABSTAIN\}.$$

Forward map является частичным:

Формула T3-EQ-0093

$$M: Dom(M) \subseteq X_{adm} \rightarrow Y_{cert}.$$

Объект Y_{cert} содержит данные, единицы, covariance/noise model, calibration, selection и immutable provenance. Отсутствие любого обязательного компонента не компенсируется близостью чисел.

Таблица T3-TBL-036 · tom3_v0_10.docx · 2. Сертифицированные пространства и forward map

Объект	Тип	Смысл
X	state space	физическое/геометрическое состояние, параметры, поля или траектория
Y	data space	измерения, признаки или агрегированные наблюдаемые
M	forward map	предсказывает данные из состояния; не является inverse map
Г	regularizer/prior functional	выбирает устойчивую ветвь по объявленному правилу
ε	data tolerance	noise/systematic budget в метрике d_Y
τ	regularization gate	предварительно замороженный порог Г
G	symmetry group	задаёт эквивалентность состояний, не различимую данными

Определение PredRep

T3-LOC-058 · источник: tom3_v0_10.docx · раздел: 3. Определение детерминированного PredRep

Для сертифицированного datum y и заранее заданных ε, τ определим candidate multifunction:

Формула T3-EQ-0094

$$C_{\{\varepsilon, \tau\}}(y) = \{x \in Dom(M) : d_Y(Mx, y) \leq \varepsilon, \Gamma(x) \leq \tau, Gate(x) = PASS\}.$$

Полный выход содержит не только множество:

Формула T3-EQ-0095

$$PredRep(y) = (C_{\{\varepsilon, \tau\}}(y), diam_G C, residuals, components, blockers, Cert_{pred}, Status_{pred}).$$

Здесь $diam_G$ вычисляется в quotient metric, если присутствует доказанная symmetry relation. Статусы определены так:

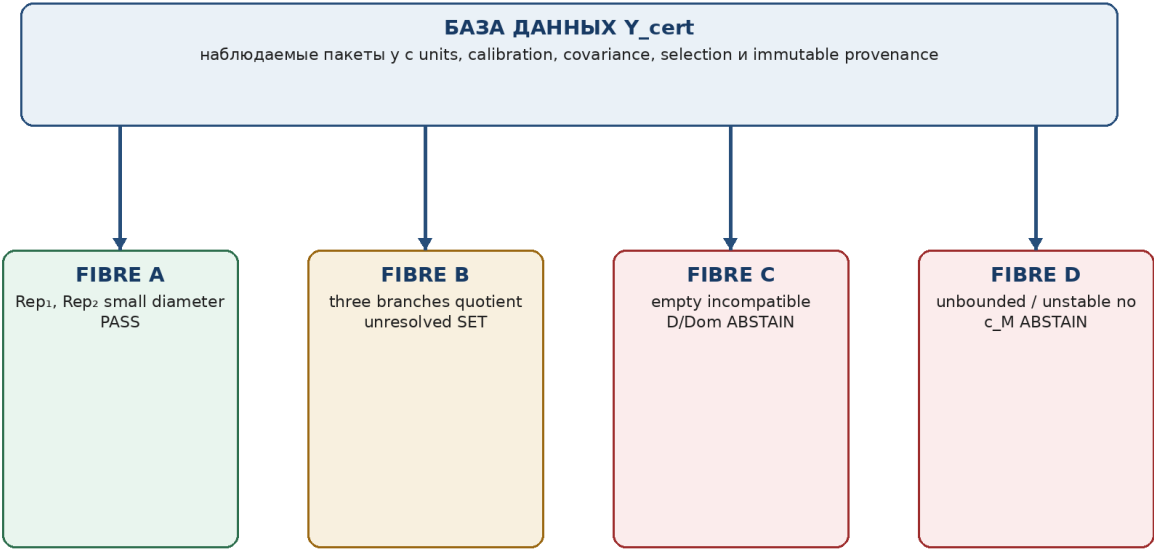
Таблица T3-TBL-037 · tom3_v0_10.docx · 3. Определение детерминированного PredRep

Выход	Условие	Разрешённая интерпретация
SINGLETON	один quotient-class и прошедшая устойчивость	точечная реконструкция в заявленной модели
SET-VALUED	несколько совместимых классов, диаметр $\leq d_{max}$	возвращается всё множество, без скрытого выбора
ABSTAIN-EMPTY	candidate set пуст	модель/данные/порог несовместимы
ABSTAIN-WIDE	diameter $> d_{max}$ или множество неограниченно	недостаточная идентифицируемость

Выход	Условие	Разрешённая интерпретация
ABSTAIN-GATE	D/Dom/bridge/provenance/status повреждены	вычисление не авторизовано

Рисунок T3-FIG-027 · tom3_v0_10.docx

PredRep как расслоение сертифицированных кандидатов



Ни один scalar score не имеет права скрыть пустоту, неоднозначность или нестабильность волокна.

Рисунок 2. Волокна PredRep над сертифицированными пакетами данных.

Компактность и closed graph

T3-LOC-059 · источник: tom3_v0_10.docx · раздел: 4. Существование, компактность и closed graph

Теорема T3-PRED-1 [THM-COND]. Пусть X_{adm} компактно, M непрерывно на $Dom(M)=X_{adm}$, $\Gamma:X_{adm}\rightarrow(-\infty,+\infty]$ нижне полунепрерывна, а множество $Gate=PASS$ замкнуто. Тогда для каждого (y,ε,τ) множество $C_{\{\varepsilon,\tau\}}(y)$ компактно или пусто.

Доказательство. Условия $d_Y(Mx,y)\leq\varepsilon$, $\Gamma(x)\leq\tau$ и $Gate=PASS$ задают замкнутые подмножества X_{adm} . Их пересечение замкнуто в компактном X_{adm} , следовательно компактно. Непустота не следует из топологии и проверяется отдельно. □

Теорема T3-PRED-2 [THM-COND]. При тех же гипотезах граф multifunction $(y,\varepsilon,\tau)\mapsto C_{\{\varepsilon,\tau\}}(y)$ замкнут. Если X_{adm} компактно, это даёт upper semicontinuity в стандартном метрическом смысле.

Доказательство последовательное: если параметры и кандидаты сходятся, непрерывность M , нижняя полунепрерывность Γ и замкнутость $Gate$ сохраняют все неравенства в пределе. □

ОГРАНИЧЕНИЕ. Upper semicontinuity запрещает внезапное появление далёких кандидатов при малом возмущении, но не гарантирует lower semicontinuity. Ветка может исчезнуть на границе ограничений.

Идентифицируемость

T3-LOC-060 · источник: tom3_v0_10.docx · раздел: 5. Идентифицируемость и количественные оценки

Обычная идентифицируемость означает инъективность M на X_{adm} . Если действует symmetry group G , физически корректной может быть только quotient-identifiability:

Формула T3-EQ-0096

$$Mx=Mx' \Rightarrow [x]_G=[x']_G.$$

Количественная идентифицируемость задаётся константой $c_M > 0$:

Формула T3-EQ-0097

$$d_Y(Mx, Mx') \geq c_M d_{\{X/G\}}([x], [x']) \quad \text{для } x, x' \text{ в заявленном секторе.}$$

Теорема T3-PRED-3 [THM-COND]. Для любого y :

Формула T3-EQ-0098

$$\text{diam}_{\{X/G\}} C_\varepsilon(y) \leq 2\varepsilon/c_M.$$

Если истинное состояние x^* порождает $y^*=Mx^*$, наблюдается y с $d_Y(y, y^*) \leq \delta$, а $x \in C_\varepsilon(y)$, то

Формула T3-EQ-0099

$$d_{\{X/G\}}([x], [x^*]) \leq (\varepsilon + \delta)/c_M.$$

Доказательство следует из треугольного неравенства в Y и количественной нижней оценки M . $\square$

Рисунок T3-FIG-028 · tom3_v0_10.docx

Идентифицируемость: сжатие волокна данных

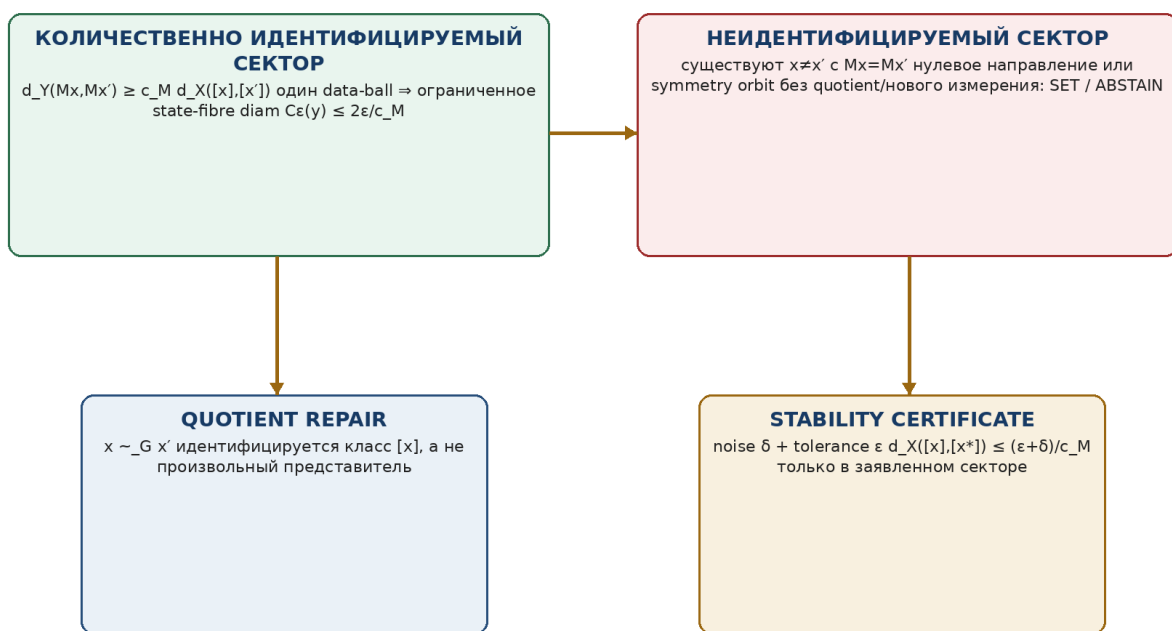


Рисунок 3. Ordinary, quotient и количественная идентифицируемость.

Регуляризация

T3-LOC-061 · источник: tom3_v0_10.docx · раздел: 6. Регуляризация и запрет скрытой скаляризации

При неустойчивой или недоопределённой инверсии допускается заранее объявленный вариационный selector:

Формула T3-EQ-0100

$$R_\alpha(y) = \operatorname{argmin}_{\{x \in X_{adm}\}} \{ d_Y(Mx, y)^2 + \alpha \Gamma(x) \}, \quad \alpha > 0.$$

R_α остаётся set-valued, если минимум не единственен. В линейном Hilbert-секторе с $\Gamma(x) = \|x\|^2$ и $\alpha > 0$ получаем единственное решение

Формула T3-EQ-0101

$$x_{\alpha} = (A^* A + \alpha I)^{-1} A^* y.$$

Однако α и Γ кодируют выбор устойчивости, гладкости или prior structure. Они не доказывают, что выбранный minimizer является единственным состоянием природы.

REGULARIZATION FIREWALL. Следует хранить одновременно raw candidate set, regularized selector и чувствительность к α . Публикация одной выбранной кривой без множества альтернатив запрещена.

6.1. Детерминированный tie-break

Если практический интерфейс требует одного идентификатора, разрешается только заранее замороженный lexicographic tie-break после сохранения полного множества максимизаторов. Его результат имеет статус SELECTED-REPRESENTATIVE, а не IDENTIFIED-STATE.

Reper-bundle кандидата

T3-LOC-062 · источник: tom3_v0_10.docx · раздел: 7. Reper-bundle и доказательный паспорт кандидата

Над X_{adm} вводится расслоение сертификатов:

Формула T3-EQ-0102

$$\pi_{Rep}: E_{Rep} \rightarrow X_{adm}, \quad E_{Rep, x} = Rep_x \times Dom_x \times D_x \times Cert_x \times Status_x.$$

PredRep возвращает не голые точки, а сечения этого расслоения над candidate set. Для каждого кандидата фиксируются:

- source-card и immutable hash всех входов;
- Dom forward map и действующие физические единицы;
- Reper(R, I, U; D), λ -дефект и CGI только в определённых доменах;
- residual, regularizer value, obstruction/blocker list;
- identifiability class, quotient representative и diameter contribution;
- status vector (math, model, num, emp) по принципу слабейшего звена.

Предложение T3-PRED-4 [PROP]. Удаление D, Dom или provenance из одного обязательного кандидата не позволяет молча удалить только этот элемент и продолжить прежний вывод, если exclusion rule не была заморожена заранее. Иначе меняется сам inverse problem.

От реконструкции к прогнозу

T3-LOC-063 · источник: tom3_v0_10.docx · раздел: 8. От реконструкции к детерминированному прогнозу

Пусть $E_t: Dom(E_t) \subseteq X_{adm} \rightarrow X_{adm}$ — сертифицированная эволюция, а Obs — наблюдательный адаптер v0.8. Тогда

Формула T3-EQ-0103

$$P_t(y_0) = Obs(E_t(C_{\{\varepsilon, \tau\}}(y_0))).$$

Если E_t L_t -липшицево на candidate set, то

Формула T3-EQ-0104

$$diam E_t(C) \leq L_t diam C.$$

После наблюдательной карты с Lipschitz constant L_{Obs} получаем $diam P_t \leq L_{Obs} L_t diam C$. Эта оценка переносит неопределённость, а не уничтожает её.

Рисунок T3-FIG-029 · tom3_v0_10.docx

Реконструкция ≠ эволюция ≠ наблюдаемое событие

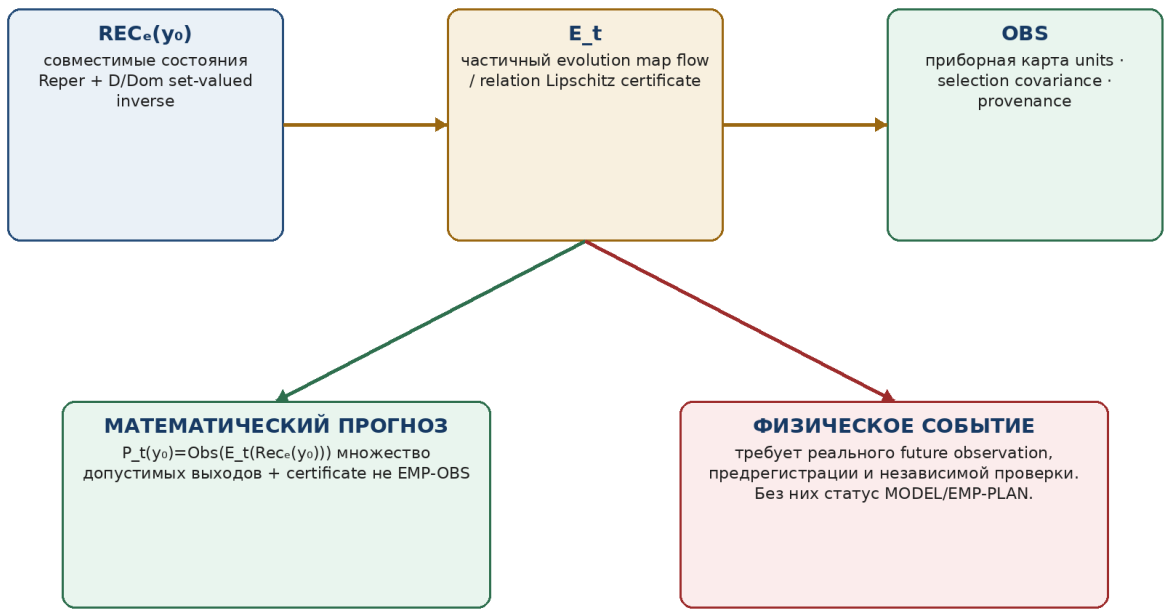


Рисунок 4. Три независимых шага: inverse reconstruction, evolution и observable adapter.

ФИЗИЧЕСКАЯ ГРАНИЦА. $P_t(y_0)$ есть модельное множество будущих наблюдаемых. Физическое событие возникает только как реально полученный EMP-OBS после предрегистрации и независимого запуска.

Контрпримеры

T3-LOC-064 · источник: tom3_v0_10.docx · раздел: 9. Контрпримеры и запрещённые сокращения
Таблица T3-TBL-038 · tom3_v0_10.docx · 9. Контрпримеры и запрещённые сокращения

Контрпример	Разрыв	Корректный выход
Проекция $M(x_1, x_2) = x_1$	x_2 полностью невидим	SET/ABSTAIN; требуется новое измерение
$M(x) = x^2$ на $\mathbb{R}$	x и $-x$ неразличимы	quotient $ x $ либо две ветви
Rank-deficient A	существует $\ker A \neq 0$	нет finite c_M ; point estimate запрещён
Слишком сильный Γ	regularizer выбирает гладкую, но неверную ветвь	sensitivity analysis и status MODEL
$C_\varepsilon(y) = \emptyset$	данные несовместимы с моделью/порогом	ABSTAIN, а не ближайшая удобная история
Disconnected candidates	несколько причинных режимов	все компоненты сохраняются
Post-hoc tie-break	ветвь выбрана после просмотра данных	недопустимая постселекция
Future singleton	одна модельная траектория	не EMP-OBS без реального измерения

Сертификат детерминированного PredRep

T3-LOC-065 · источник: tom3_v0_10.docx · раздел: 10. Вычислительный сертификат T3-PRED-NUM-001
Сертификат выполнен на синтетических конечномерных моделях. Он проверяет формулы и gate logic, но не валидирует V^*P , физический forward map или будущие события.

Таблица T3-TBL-039 · tom3_v0_10.docx · 10. Вычислительный сертификат T3-PRED-NUM-001

Проверка	Результат	max error
Истинное состояние входит в discrepancy set	2000/2000	0.0
Оценка диаметра $2\varepsilon/c_M$	2000/2000	0.0
Оценка ошибки $(\varepsilon+\delta)/c_M$	2000/2000	0.0
Nullspace = ABSTAIN	2000/2000	-
Quotient-identifiability $x \sim -x$	2000/2000	4.998224056862455e-13
Последовательная замкнутость	2000/2000	0.0
Lipschitz stability центра	2000/2000	0.0
Tikhonov normal equations	2000/2000	1.6081299573048837e-13
Детерминированный tie-break	2000/2000	-
Пустое множество = ABSTAIN	2000/2000	-
Diameter gate	2000/2000	-
Перенос диаметра через flow	2000/2000	0.0
Set-valued composition	2000/2000	-
Weakest-link и event firewall	2000/2000	-
Hash-linked provenance	2000/2000	-

Формула T3-EQ-0105

Итого: 30000/30000; status=NUM; EMP-OBS absent.

ЧТО ДОКАЗЫВАЕТ СЕРТИФИКАТ. Корректность реализованных конечномерных формул, algebraic bounds, set gates и provenance logic при фиксированном seed 20260726.

ЧЕГО ОН НЕ ДОКАЗЫВАЕТ. Существование физического состояния V^*P , правильность конкретного forward model, вероятность будущего события или независимую эмпирическую проверку.

Глава 17. Стохастический PredRep и пространства траекторий

T3-CH-17 · master locator · T3-EDIT-v0.17

Понятное введение к главе

T3-EXPL-17 · поясняющий блок · T3-EDIT-v0.17

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОПРОС	Как расширить PredRep на случай случайных траекторий, не выдавая выбранную вероятностную модель за причинную истину?
ПРОСТОЙ СМЫСЛ	Стохастический PredRep хранит семейство допустимых path laws, transition kernels и фильтров. Неединственность законов сохраняется как SET-LAW.
МИНИМАЛЬНЫЙ ПРИМЕР	Для конечной Markov chain generator Q задаёт $P_t = \exp(tQ)$. Если данные не различают два допустимых Q, прогноз должен содержать обе меры и probability envelopes.
ОНТОЛОГИЯ	Объектами являются filtered probability space, kernels K_t , path measures P, generator L, martingale problem и observation likelihood.
ГНОСЕОЛОГИЯ	Существование/единственность устанавливаются well-posedness martingale problem; update - нормировкой evidence Z_t ; calibration - held-out или внешней проверкой.
ФЕНОМЕНОЛОГИЯ	Результат проявляется как predictive distribution, interval/envelope и posterior family, а не как одна гарантированная траектория.
ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	Слой описывает шум, случайные переходы, неопределённость параметров и неполную наблюдаемость.
ОГРАНИЧЕНИЕ	Posterior зависит от модели и prior; calibration не доказывает causal mechanism; вероятность не равна физической необходимости.
АВТОРСКАЯ НОВИЗНА	Авторским является StochPredRep с отдельными aleatoric, epistemic и structural uncertainties и weakest-link status.
МАРШРУТ ГЛАВЫ	Строятся path laws, martingale problem, фильтрация и calibration firewall. Глава 18 выделяет из этого слоя редкие переходы.

Редакционная функция T3-EXPL-17: облегчить чтение главы 17 «Глава 17. Стохастический PredRep и пространства траекторий» без изменения её формальных определений, Dom/Cod и доказательных статусов.

СТАТУС ГЛАВЫ. Содержание главы импортируется из контрольных точек Тома III с сохранением исходных THM/PROP/COND/MODEL/NUM/PHY-HYP/EMP-PLAN/OPEN/ABSTAIN. Редакционная сборка не повышает статус.

Вероятностный носитель

T3-LOC-066 · источник: tom3_v0_11.docx · раздел: 2. Вероятностный носитель и определение StochPredRep

Пусть $(E, \mathcal{E})$ — стандартное борелевское пространство состояний, $\Omega = D([0, T], E)$ либо $E^{\{0, \dots, n\}}$ — пространство траекторий, $X_t(\omega) = \omega(t)$ — координатный процесс, а $\mathcal{F}_t = \sigma(X_s : s \leq t)$ — естественная фильтрация. Сертифицированный stochastic datum содержит:

- начальное candidate set $C_{\{\varepsilon, \tau\}}(y_0)$ из T3-PRED-v0.10;
- параметрическое семейство Θ_{adm} и Reper/Dom/D для каждого θ ;
- transition kernels $K_{\{s, t\}}$ либо generator L_θ ;
- observation kernels $G_t(dy|x)$ и calibration contract;
- immutable provenance, code hash, random seed policy и status vector.

Формула T3-EQ-0106

$$\mathcal{P}_{\{0:T\}}(y_0) = \{ P_{\{x, \theta\}} : x \in C_{\{\varepsilon, \tau\}}(y_0), \theta \in \Theta_{\text{adm}}, \text{Gate}(x, \theta) = \text{PASS} \}.$$

Полный вывод определяется как:

Формула T3-EQ-0107

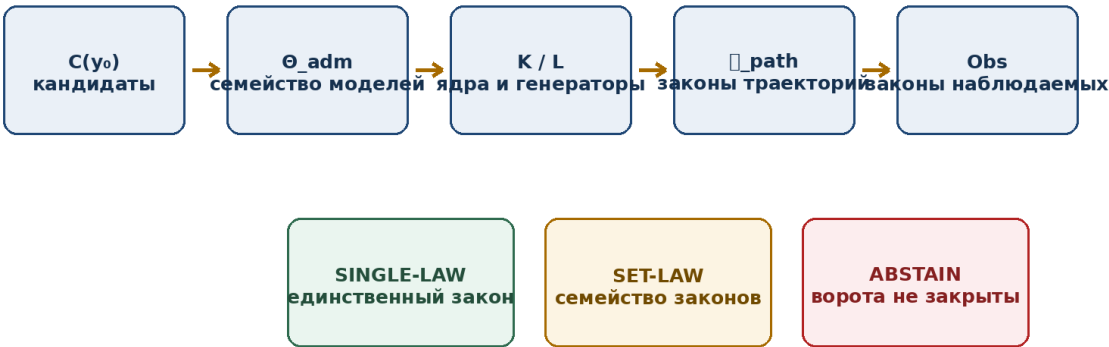
$StochPredRep(y_0) = (\mathcal{P}_{\{0:T\}}, \underline{p}, \bar{p}, predictive\ sets, filter, calibration\ diagnostics, blockers, Cert_stoch, Status_stoch).$

Таблица T3-TBL-040 · tom3_v0_11.docx · 2. Вероятностный носитель и определение StochPredRep

Выход	Условие	Разрешённая интерпретация
SINGLE-LAW	$\mathcal{P}$ содержит один закон с доказанной well-posedness	единственный модельный law; не EMP-OBS
SET-LAW	несколько совместимых законов или неидентифицируемые параметры	возвращается всё семейство и envelopes
ABSTAIN-EMPTY	нет допустимого закона	модель, данные или bridge несовместимы
ABSTAIN-ILLPOSED	нет существования/измеримости/нормировки	вывод запрещён
ABSTAIN-UNCAL	калибровка обязательна, но отсутствует	probability не авторизована для empirical use

Рисунок T3-FIG-030 · tom3_v0_11.docx

Стохастический PredRep: сертифицированная цепочка законов



Ни path law, ни posterior, ни probability envelope не являются наблюда́нным будущим событием.

Рисунок 1. Сквозной контракт стохастического PredRep.

Transition kernels и path laws

T3-LOC-067 · источник: tom3_v0_11.docx · раздел: 3. Transition kernels и законы траекторий

Markov kernel $K(x, B)$ измерим по x для каждого $B \in \mathcal{E}$ и является вероятностной мерой по B для каждого x . Для дискретного времени задаётся последовательность $K_0, K_1, \dots$ и начальная мера μ_0 .

Формула T3-EQ-0108

$$P(X_0 \in dx_0, \dots, X_n \in dx_n) = \mu_0(dx_0) \prod_{k=0}^{n-1} K_k(x_k, dx_{k+1}).$$

Теорема T3-STOCH-1 [THM-PRIOR/IMPORT]. На стандартных измеримых пространствах начальная вероятность и последовательность измеримых вероятностных ядер определяют единственную меру на пространстве последовательностей с заданными конечномерными распределениями. Это классическая Ionescu-Tulcea construction; в настоящем выпуске она служит только математическим carrier path law.

Для однородного ядра K Chapman-Kolmogorov contract имеет вид

Формула T3-EQ-0109

$$K^{m+n}(x, B) = \int_E K^m(x, dz) K^n(z, B).$$

Предложение T3-STOCH-2 [PROP]. Для вероятностных мер μ, ν и Markov kernel K :

Формула T3-EQ-0110

$$\|\mu K - \nu K\|_{TV} \leq \|\mu - \nu\|_{TV}.$$

При коэффициенте Добрушина $\delta(K) = \sup_{x, x'} \|K(x, \cdot) - K(x', \cdot)\|_{TV}$ получаем усиление

Формула T3-EQ-0111

$$\|\mu K - \nu K\|_{TV} \leq \delta(K) \|\mu - \nu\|_{TV}.$$

ОГРАНИЧЕНИЕ. Сходимость или contraction распределений не означает причинного забывания истории. Это свойство выбранного transition kernel и метрики total variation.

3.1. Семейство законов вместо скрытой смеси

Если x и θ не идентифицированы, StochPredRep хранит семейство $\mathcal{P}$, а не произвольную смесь. Для события A :

Формула T3-EQ-0112

$$\underline{p}(A) = \inf_{P \in \mathcal{P}} P(A), \quad \bar{p}(A) = \sup_{P \in \mathcal{P}} P(A).$$

Переход к единственной смеси $\int P_\theta w(d\theta)$ допустим лишь при отдельно обоснованном и замороженном весе w . Иначе он скрытно заменяет epistemic uncertainty выбором prior.

Martingale problem

T3-LOC-068 · источник: tom3_v0_11.docx · раздел: 4. Martingale problem и well-posedness gate

На каноническом path space зададим линейный оператор L с областью $\mathcal{D}(L)$. Вероятностная мера P решает martingale problem (L, μ) , если $X_0 \sim \mu$ и для каждого $f \in \mathcal{D}(L)$ процесс

Формула T3-EQ-0113

$$M_t^f = f(X_t) - f(X_0) - \int_0^t Lf(X_s) ds$$

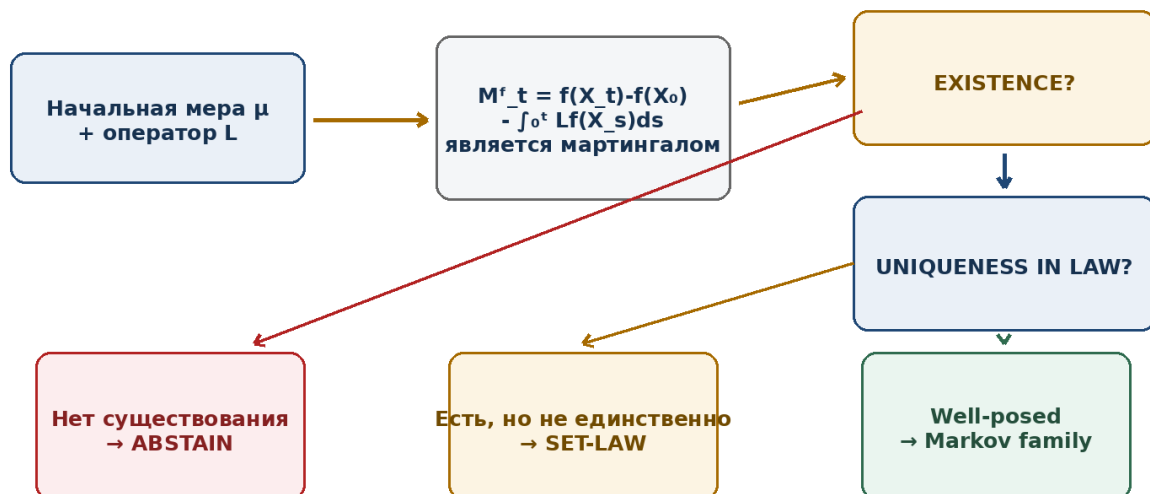
является $(\mathcal{F}_t, P)$ -мартингалом. Well-posedness означает существование и единственность в законе для каждой допустимой начальной меры.

Теорема T3-STOCH-3 [THM-FINITE]. Если E конечно, $Q=(q_{ij})$ удовлетворяет $q_{ij} \geq 0$ при $i \neq j$ и $q_{ii} = -\sum_{j \neq i} q_{ij}$, то $P_t = \exp(tQ)$ является единственным stochastic semigroup, а martingale problem для (Q, μ) well-posed. Доказательство следует из конечномерной линейной системы Колмогорова и единственности matrix exponential.

В общем пространстве состояний существование и единственность становятся отдельными proof obligations. Если решений нет, ответ ABSTAIN. Если решений несколько, допустим SET-LAW со всеми решениями или заранее обоснованный Markov selection; молчаливый выбор одного решения запрещён.

Рисунок T3-FIG-031 · tom3_v0_11.docx

Martingale problem как шлюз существования и единственности



Неединственность закона не лечится скрытым выбором «наиболее удобной» траектории.

Рисунок 2. Martingale problem как доказательный шлюз.

ФИЗИЧЕСКАЯ ГРАНИЦА. Generator L кодирует локальную стохастическую динамику внутри модели. Его математическая well-posedness не подтверждает, что соответствующий процесс реализуется природой.

Стохастическая фильтрация

T3-LOC-069 · источник: tom3_v0_11.docx · раздел: 5. Observation kernel и стохастическая фильтрация

Пусть $K_t(x, dx')$ — transition kernel скрытого состояния, а $g_t(y|x)$ — плотность observation kernel относительно объявленной меры. Для предыдущего фильтра π_{t-1} :

Формула T3-EQ-0114

$$\pi_t^-(dx) = \int K_t(x', dx) \pi_{t-1}(dx'),$$

Формула T3-EQ-0115

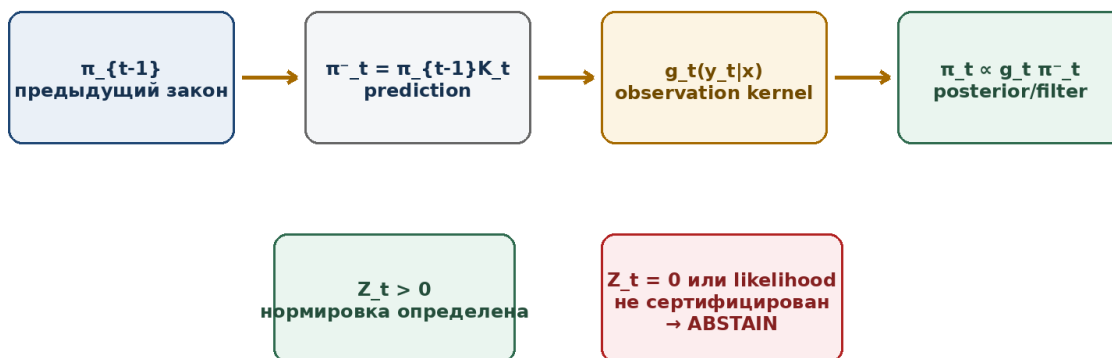
$$Z_t = \int g_t(y_t|x) \pi_t^-(dx), \quad \pi_t(dx) = g_t(y_t|x) \pi_t^-(dx) / Z_t.$$

Предложение T3-STOCH-4 [PROP]. Если $Z_t \in (0, \infty)$, update определяет вероятность. Если $Z_t = 0$, бесконечен либо likelihood не сертифицирован на действующем Dom, корректный результат — ABSTAIN.

При семействе моделей Θ_{adm} обновляется каждый допустимый закон отдельно. Averaged posterior разрешён только при доказанном weight/prior contract. Изменение prior после просмотра результата является постселекцией.

Рисунок T3-FIG-032 · tom3_v0_11.docx

Prediction-update цикл и доказательный шлюз наблюдения



Bayesian update корректен только внутри заданной модели; posterior не доказывает её физическую истинность.

Рисунок 3. Prediction-update цикл и zero-evidence gate.

5.1. Три канала неопределённости

Таблица T3-TBL-041 · tom3_v0_11.docx · 5. Observation kernel и стохастическая фильтрация

Канал	Смысл	Хранимый объект
Aleatoric	разброс внутри фиксированного P	Var_P или conditional entropy
Epistemic	различие между $P \in \mathcal{P}$	probability envelope, model spread
Structural	неопределён Dom, bridge, likelihood или causal adapter	blocker / ABSTAIN

Для смеси Bernoulli-параметров выполняется разложение total variance:

Формула T3-EQ-0116

$$\bar{p}(1-\bar{p}) = E[p(1-p)] + \text{Var}(p).$$

Первое слагаемое является aleatoric, второе — epistemic относительно выбранной mixing law. При отсутствии обоснованной mixing law сохраняется interval/envelope, а не одно число.

Калибровка и proper scores

T3-LOC-070 · источник: tom3_v0_11.docx · раздел: 6. Калибровка, proper scores и empirical gate

Для последовательности бинарных событий $O_i \in \{0,1\}$ и прогнозов p_i условие идеальной калибровки записывается как

Формула T3-EQ-0117

$$E[O_i | p_i = p] = p.$$

Эмпирическая калибровка проверяется только на заранее отделённых данных с объявленными bins или calibration model, confidence procedure и multiplicity control. Синтетическая симуляция из той же модели проверяет код, но не внешний calibration status.

Brier score:

Формула T3-EQ-0118

$$BS(p, o) = (p - o)^2.$$

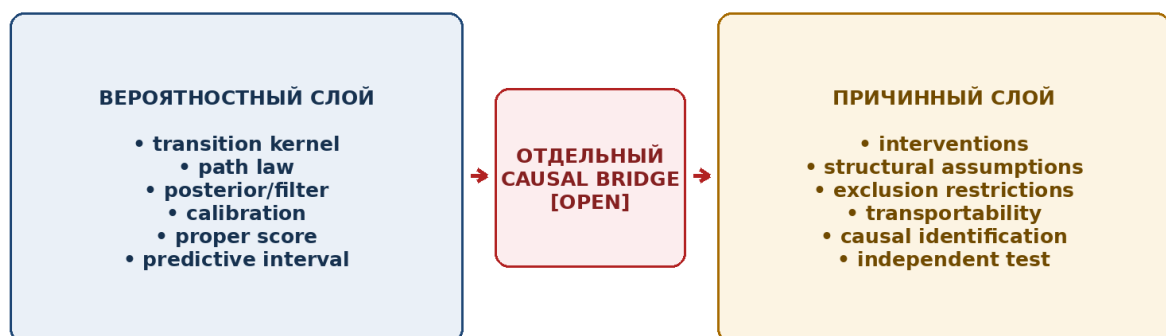
Для истинной Bernoulli-вероятности p ожидаемый Brier score при сообщении q равен $p(q-1)^2 + (1-p)q^2$ и единственно минимизируется при $q=p$. В общем случае строго proper scoring rules поощряют честный probabilistic forecast, но не устанавливают causal mechanism.

Таблица T3-TBL-042 · tom3_v0_11.docx · 6. Калибровка, proper scores и empirical gate

Уровень	Требование	Статус
MODEL-CAL	тождество внутри генеративной модели	NUM/MODEL
INTERNAL-CAL	held-out split той же программы	EMP-PLAN/внутренний
EXTERNAL-CAL	независимый набор и заранее замороженный протокол	EMP-OBS при исполнении
CAUSAL	эффект вмешательства и идентификация механизма	отдельный causal bridge

Рисунок T3-FIG-033 · tom3_v0_11.docx

Probability model ≠ causal truth



Калибровка подтверждает частотное согласование прогнозов, но не устанавливает механизм и направление причины.

Рисунок 4. Probability/calibration layer и отдельный causal bridge.

СТАТУСНЫЙ FIREWALL. Probability model ≠ causal truth. Posterior ≠ physical frequency без calibration. Calibration ≠ intervention effect. Forecast skill ≠ ontological подтверждение V*P.

Контрпримеры

T3-LOC-071 · источник: tom3_v0_11.docx · раздел: 7. Контрпримеры и запрещённые сокращения
Таблица T3-TBL-043 · tom3_v0_11.docx · 7. Контрпримеры и запрещённые сокращения

Контрпример	Разрыв	Корректный выход
Недопустимое ядро	отрицательная вероятность или сумма строки $\neq 1$	ABSTAIN-KERNEL
Нулевой evidence Z_t	наблюдение имеет нулевую вероятность у всех состояний	ABSTAIN-OBS
Неединственный martingale problem	несколько path laws при одном L и μ	SET-LAW, не hidden selection
Одна красивая sample path	реализация выбрана из distribution	не подтверждает закон
Post-hoc prior	веса моделей изменены после результата	постселекция; анализ неавторизован
Хороший Brier score	прогноз полезен	не доказывает causal mechanism
Смещение uncertainties	epistemic spread усреднён как aleatoric noise	сохранять family/envelope
Параметрический posterior	идентифицируемость не доказана	не объявлять parameter truth

Сертификат стохастического PredRep

T3-LOC-072 · источник: tom3_v0_11.docx · раздел: 8. Вычислительный сертификат T3-STOCH-NUM-001
Сертификат выполнен на синтетических конечномерных Markov/HMM моделях. Он проверяет алгебру ядер, path laws, martingale identities, filtering gates, proper-score identity и status firewall. Реальные физические или космологические данные не использовались.

Таблица T3-TBL-044 · tom3_v0_11.docx · 8. Вычислительный сертификат T3-STOCH-NUM-001

Проверка	Результат	max error
Markov kernel nonnegativity and row normalization	2000/2000	4.441e-16
Chapman-Kolmogorov semigroup identity	2000/2000	1.110e-16
Finite path-law normalization	2000/2000	1.110e-15
Discrete martingale conditional-increment identity	2000/2000	5.641e-16
Finite-state generator semigroup and stochasticity	2000/2000	8.257e-15
Total-variation contraction under a Markov kernel	2000/2000	-
Dobrushin coefficient bound	2000/2000	-
Hidden-Markov predict-update normalization	2000/2000	3.331e-16
Zero observation evidence triggers ABSTAIN	2000/2000	-
Lower-upper probability envelope validity	2000/2000	-
Aleatoric-epistemic variance decomposition	2000/2000	2.220e-16
Expected Brier score minimized at the true probability	2000/2000	4.999e-04
Exact Bernoulli calibration identity $E[O p]=p$	2000/2000	-
Invalid transition kernel triggers ABSTAIN	2000/2000	-
Nonunique compatible path laws remain SET-LAW	2000/2000	-

Проверка	Результат	max error
Weakest-link and EMP-status firewall	2000/2000	-

Итого: 32000/32000; status=NUM; максимальная численная ошибка 4.999e-04; EMP-OBS отсутствует.

ЧТО ДОКАЗЫВАЕТ СЕРТИФИКАТ. Корректность реализованных конечномерных формул, semigroup/kernel identities, probability envelopes, filter normalization и blocker logic при фиксированном коде и seed.

ЧЕГО ОН НЕ ДОКАЗЫВАЕТ. Физический stochastic carrier V^*P , правильность конкретного generator/likelihood, независимую калибровку, причинную интерпретацию и наступление будущих событий.

Глава 18. Редкие переходы, барьеры действия и метастабильность

T3-CH-18 · master locator · T3-EDIT-v0.17

Понятное введение к главе

T3-EXPL-18 · поясняющий блок · T3-EDIT-v0.17

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОПРОС	Как оценивать редкие переходы и метастабильность, не принимая асимптотический показатель за наблюденную вероятность или причину?
ПРОСТОЙ СМЫСЛ	Large deviations оценивает экспоненциальную стоимость траектории при малом шуме. Quasipotential и instanton показывают наиболее дешёвый модельный путь к редкому событию.
МИНИМАЛЬНЫЙ ПРИМЕР	В двойной яме $V=(x^2-1)^2/4$ барьер от -1 до седла 0 равен 1/4. Это action barrier модели; реальное время перехода требует finite-ε поправок и данных.
ОНТОЛОГИЯ	Существуют path space, rate function I, action $I_{\{0T\}}$, target set, quasipotential V_A и set-valued instanton family.
ГНОСЕОЛОГИЯ	LDP и exit asymptotics доказываются при регулярности drift/diffusion, exponential tightness и контроле пределов.
ФЕНОМЕНОЛОГИЯ	Редкий переход проявляется как длинное пребывание около метастабильного состояния и короткий переход через область минимального action.
ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	Аппарат пригоден для фазовых переходов, отказов, активационных процессов и редких космологических сценариев.
ОГРАНИЧЕНИЕ	LDP exponent не является точной finite-sample вероятностью; candidate instanton не является наблюденной физической причиной.
АВТОРСКАЯ НОВИЗНА	Авторским является включение large-deviation certificate в Reper/PredRep/KLT-RBD цепочку с лестницей L0-L4 и ABSTAIN gates.
МАРШРУТ ГЛАВЫ	Определяются LDP-carrier, action и quasipotential, затем importance sampling и finite-sample firewall. Глава 19 подключает реальные data adapters.

Редакционная функция T3-EXPL-18: облегчить чтение главы 18 «Глава 18. Редкие переходы, барьеры действия и метастабильность» без изменения её формальных определений, Dom/Cod и доказательных статусов.

СТАТУС ГЛАВЫ. Содержание главы импортируется из контрольных точек Тома III с сохранением исходных THM/PROP/COND/MODEL/NUM/PHY-HYP/EMP-PLAN/OPEN/ABSTAIN. Редакционная сборка не повышает статус.

LDP-carrier

T3-LOC-073 · источник: tom3_v0_12.docx · раздел: 2. LDP-carrier и лестница редкособытийного вывода

Пусть Z_ε принимает значения в хаусдорфовом пространстве $\mathcal{X}$, $\varepsilon \downarrow 0$, а $I: \mathcal{X} \rightarrow [0, \infty]$ полунепрерывна снизу. Семейство удовлетворяет принципу больших уклонений со скоростью $1/\varepsilon$, если для борелевского A выполняются нижняя и верхняя оценки через внутренность A° и замыкание $\text{cl } A$.

Формула T3-EQ-0119

$$-\inf_{\{x \in A^\circ\}} I(x) \leq \liminf_{\{\varepsilon \downarrow 0\}} \varepsilon \log P(Z_\varepsilon \in A) \leq \limsup_{\{\varepsilon \downarrow 0\}} \varepsilon \log P(Z_\varepsilon \in A) \leq -\inf_{\{x \in \text{cl } A\}} I(x).$$

Good rate function имеет компактные подуровни $\{I \leq c\}$. В path space это требует topology ledger и exponential tightness; ограниченность нормы сама по себе не заменяет компактность.

Для непрерывного F действует contraction principle:

Формула T3-EQ-0120

$J(y)=inf\{I(x):F(x)=y\}, \inf \varnothing=\infty.$

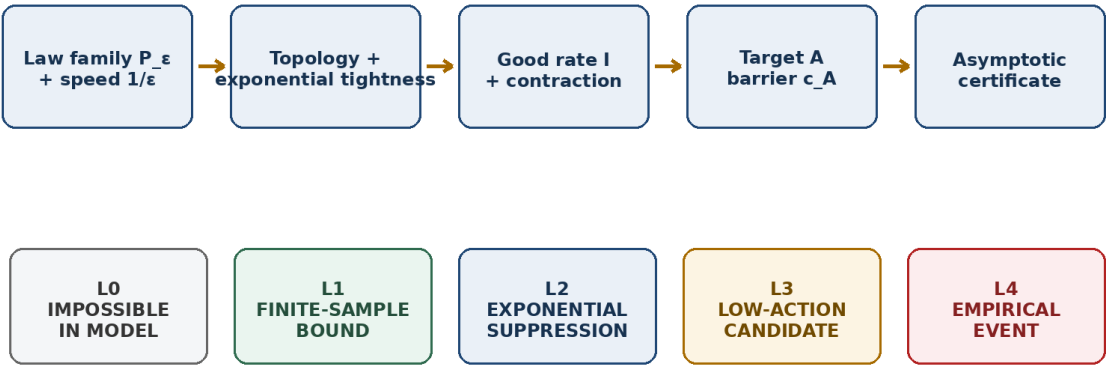
В KLT-RBD карта F может быть наблюдаемой, hitting functional, λ-координатой или projection к реперному графу. У полюса, разрыва или незакрытого Dom contraction gate не проходит.

Таблица T3-TBL-045 · tom3_v0_12.docx · 2. LDP-carrier и лестница редкособытийного вывода

Уровень	Verdict	Строгая граница
L0	IMPOSSIBLE-IN-MODEL	target не пересекает support/достижимое множество
L1	FINITE-SAMPLE-RISK-BOUND	есть coverage bound при конечной выборке
L2	EXPONENTIALLY-SUPPRESSED	доказан положительный action barrier; finite-ε probability не дана
L3	CANDIDATE-RARE-TRANSITION	найден minimizer/instanton; наступление не следует
L4	EMPIRICAL-EVENT	событие зарегистрировано независимым наблюдением

Рисунок T3-FIG-034 · tom3_v0_12.docx

Large-deviation pipeline и редкособытийный verdict



L2 не является finite-sample bound, L3 не является наступлением события, L4 требует независимого наблюдения.

Рисунок 1. LDP pipeline и лестница L0-L4. L2 не подменяет L1, а L3 не подменяет L4.

Action functional

T3-LOC-074 · источник: tom3_v0_12.docx · раздел: 3. Малошумная динамика и action functional

Рассмотрим малошумную диффузию на $\mathbb{R}^d$:

Формула T3-EQ-0121

$$dX_t^\varepsilon = b(X_t^\varepsilon)dt + \sqrt{\varepsilon} \sigma(X_t^\varepsilon)dW_t, \quad a(x) = \sigma(x)\sigma(x)^T.$$

Наиболее безопасная запись rate functional использует control representation. Для абсолютно непрерывного пути φ :

Формула T3-EQ-0122

$$I_{\{0T\}}(\varphi) = 1/2 \inf \{ \int_0^T \|u_t\|^2 dt : \dot{\varphi}_t = b(\varphi_t) + \sigma(\varphi_t)u_t \text{ a.e.} \}.$$

Если допустимого управления нет, $I_{\{0T\}}(\varphi) = \infty$. При невырожденной a эта формула сводится к квадратичной форме:

Формула T3-EQ-0123

$$I_{\{0T\}}(\varphi) = 1/2 \int_0^T \langle \dot{\varphi} - b(\varphi), a(\varphi)^{-1}(\dot{\varphi} - b(\varphi)) \rangle dt.$$

Теоремный статус полного path-space LDP требует условий на b , σ , начальные данные, topology и exponential tightness. Настоящий выпуск импортирует классическую теорему условно и закрывает только конечномерные идентичности и явную модель.

3.1. Quasipotential и instanton set

Формула T3-EQ-0124

$$V_A(x) = \inf_{\{T>0\}} \inf \{ I_{\{0T\}}(\varphi) : \varphi(0) \in A, \varphi(T) = x \}.$$

Формула T3-EQ-0125

$$c_D = \inf_{\{y \in \partial D\}} V_A(y), \quad \mathcal{M}_D = \operatorname{argmin}_{\{y \in \partial D, \varphi\}} I_{\{0T\}}(\varphi).$$

Если $\mathcal{M}_D$ содержит несколько путей одинаковой стоимости, редкособытийный PredRep возвращает SET-PATH. Скрытый выбор одного «наиболее красивого» instanton запрещён.

При семействе моделей $\theta \in \Theta_{\text{adm}}$ хранится action-barrier envelope $c_D(\theta)$, а не искусственно усреднённый барьер. Весовая смесь допустима только после отдельного prior contract.

TYPE GATE. Associator amplitude, CGI или λ не являются action автоматически. Для использования в $I_{\{0T\}}$ требуется явная карта к state variable, drift, diffusion metric и единицам.

Двойная яма

T3-LOC-075 · источник: tom3_v0_12.docx · раздел: 4. Явная модель двойной ямы

Для проверяемого MODEL-сектора зафиксируем overdamped Langevin equation:

Формула T3-EQ-0126

$$dX_t^\varepsilon = -V(X_t^\varepsilon)dt + \sqrt{(2\varepsilon)}dW_t, \quad V(x) = (x^2 - 1)^2/4.$$

Точки $x = \pm 1$ являются минимумами, $x = 0$ — седловым барьером. В выбранной нормировке action равен:

Формула T3-EQ-0127

$$I_{\{0T\}}(\varphi) = 1/4 \int_0^T (\dot{\varphi}_t + V(\varphi_t))^2 dt.$$

Для движения из $a = -1$ к седлу $s = 0$ reverse-gradient path $\dot{\varphi} = +V'(\varphi)$ имеет стоимость:

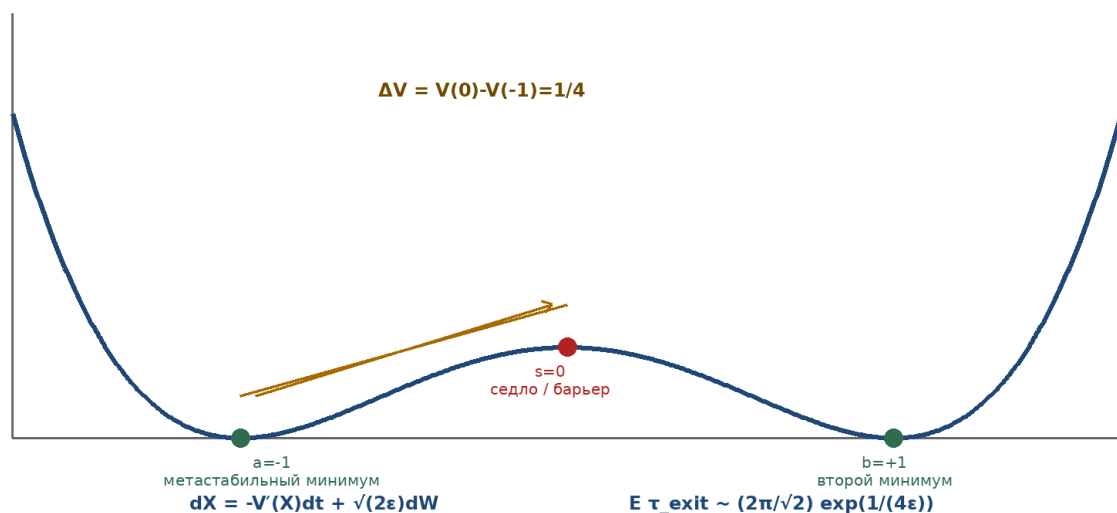
Формула T3-EQ-0128

$$I_{up} = \int_{-1}^0 V(x) dx = V(0) - V(-1) = 1/4.$$

Для downhill trajectory $\dot{\varphi} = -V'(\varphi)$ action равен нулю. Тем самым в явной модели закрывается quasipotential barrier $\Delta V = 1/4$.

Рисунок T3-FIG-035 · tom3_v0_12.docx

Квазипотенциал и метастабильный переход в двойной яме



Минимально-действующий путь является вариационным кандидатом, а не зарегистрированной физической причиной.

Формула T3-EQ-0129

Рисунок 2. Двойная яма: метастабильный минимум, седло и барьер $\Delta V = 1/4$.

Метастабильность

T3-LOC-076 · источник: tom3_v0_12.docx · раздел: 5. Метастабильность и exit-time asymptotics

При стандартных невырожденных условиях Freidlin-Wentzell теория даёт логарифмический масштаб времени выхода из бассейна D:

Формула T3-EQ-0130

$$\lim_{\varepsilon \downarrow 0} \varepsilon \log E_a \tau_D^\varepsilon = c_D.$$

Для одномерной двойной ямы Eyring-Kramers asymptotic уточняет prefactor:

Формула T3-EQ-0131

$$E_{-1} \tau_D^\varepsilon \sim [2\pi / \sqrt{(|V''(0)|V''(-1))}] \exp(\Delta V/\varepsilon) = (2\pi/\sqrt{2}) \exp(1/(4\varepsilon)).$$

ОГРАНИЧЕНИЕ FINITE-ε. Символ ~ является асимптотикой. Без явного remainder, диапазона ε и контроля discretization эта формула не является гарантированной верхней или нижней границей для конкретного запуска.

5.1. V*P rare-transition bridge

Таблица T3-TBL-046 · tom3_v0_12.docx · 5. Метастабильность и exit-time asymptotics

Компонент	Значение	Доказательное требование
Physical state x	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]	какая наблюдаемая конфигурация V*P кодируется
Small parameter ε	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]	единицы и способ калибровки шума
Drift b or potential V	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]	вывод из вариационного принципа, а не post-hoc fit
Diffusion σ	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]	noise model и covariance
Target A / exit domain D	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]	операциональное событие и граница
Observation adapter	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]	как hidden transition превращается в измерение
Independent run	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]	EXT-RUN и blind protocol

До заполнения этих полей двойная яма остаётся математическим witness, а не физической моделью конкретного процесса.

5.2. Нулевые наблюдения

Если в N независимых испытаниях не зарегистрировано ни одного события, односторонняя точная верхняя граница уровня 1−α равна:

Формула T3-EQ-0132

$$p_U = 1 - \alpha^{1/N}.$$

Следовательно, zero count не доказывает p=0. При зависимости, adaptive stopping или weighted simulation эта формула требует отдельного ремонта.

Importance sampling

T3-LOC-077 · источник: tom3_v0_12.docx · раздел: 6. Importance sampling и rare-event simulation

Пусть требуется p=P(A), а Q — proposal law, относительно которого P на событии A абсолютно непрерывен. При L=dP/dQ estimator

Формула T3-EQ-0133

$$\hat{p}_N = (1/N) \sum_{i=1}^N 1_A(Y_i) L(Y_i), \quad Y_i \sim Q,$$

является несмещённым, если likelihood ratio корректен и интегрируем. Zero-variance proposal Q*=P(·|A) обычно неизвестен; практическая задача состоит в снижении второго момента без потери support.

6.1. Gaussian tail witness

Для P=N(0,1), A={Z≥b}, Q=N(a,1):

Формула T3-EQ-0134

$L(y)=exp(-ay+a^2/2), \quad E_Q[1_{\{Y\geq b\}}L(Y)]=\Phi(b).$

Формула T3-EQ-0135

$E_Q[(1_{\{Y\geq b\}}L(Y))^2]=exp(a^2) \Phi(b+a).$

Выбор $a=b$ уменьшает второй момент для $b\geq 2$ в численном сертификате. Этот пример доказывает корректность схемы в Gaussian witness, но не эффективность для произвольного V*P target.

Рисунок T3-FIG-036 · tom3_v0_12.docx

Importance sampling: редкое событие без подмены закона



Изменение меры ускоряет вычисление. Оно не меняет целевую вероятность только при корректном likelihood ratio.

Рисунок 3. Смена меры, likelihood ratio и три обязательных шлюза.

6.2. Efficiency contract

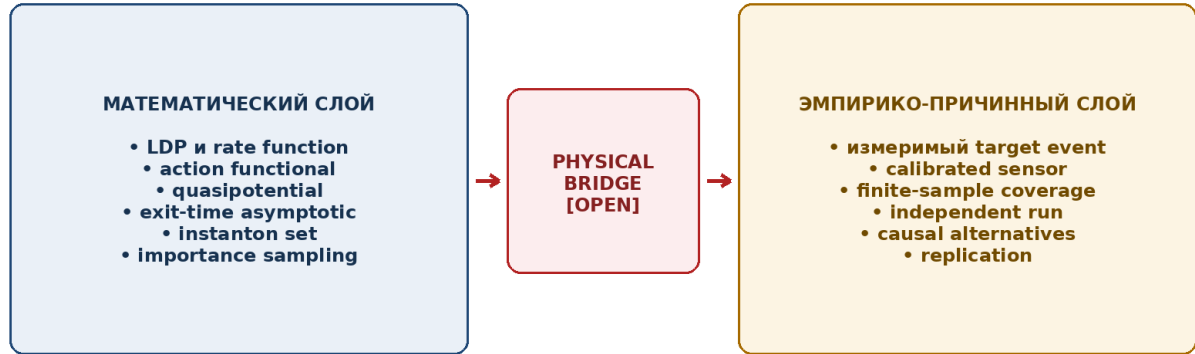
- proposal и target event замораживаются до confirmatory run;
- likelihood ratio вычисляется в log-domain и проверяется на support;
- хранятся variance, second moment, effective sample size и weight diagnostics;
- adaptive tilt использует отдельный pilot либо сохраняет корректную sequential validity;
- неединственные instantons требуют mixture или dynamic scheme с доказанными весами;
- успешная симуляция остаётся NUM, пока нет независимого EMP-OBS.

Редкособытийный firewall

T3-LOC-078 · источник: tom3_v0_12.docx · раздел: 7. Asymptotic, finite-sample и empirical firewall

Рисунок T3-FIG-037 · tom3_v0_12.docx

Rare-event asymptotic ≠ наблюда́нная редкая физическая причина



Малый action не означает «событие скоро произойдёт»; отсутствие наблюдений не означает probability=0.

Рисунок 4. Между математической asymptotic и физическим событием требуется отдельный мост.

Таблица T3-TBL-047 · tom3_v0_12.docx · 7. Asymptotic, finite-sample и empirical firewall

Сценарий	Ошибочный вывод	Корректный выход
Положительный barrier	событие объявлено невозможным	разрешён только EXPONENTIALLY-SUPPRESSED-IN-MODEL
Найден instanton	траектория названа будущей причиной	CANDIDATE-RARE-TRANSITION
Одна траектория Monte Carlo	симуляция названа EMP-OBS	NUM, не наблюдение
Нет событий в выборке	p=0	использовать exact upper bound
LDP без exponential tightness	полная upper bound заявлена	ABSTAIN-LDP
Разрывный observable	contraction применён молча	ABSTAIN-CONTRACTION
Post-hoc proposal	weight tuning после результата	неавторизованный анализ
Два equal-cost instanton	один выбран по удобству	SET-PATH
Малый action	объявлена большая finite-ε probability	нужны prefactor/remainder
Хорошая variance reduction	подтверждён физический механизм	simulation efficiency ≠ causality

7.1. Rare-event Reper certificate

Формула T3-EQ-0136

$Cert_RARE = (\mathcal{T}, \tau, \varepsilon, P_\varepsilon, I, A, c_A, \mathcal{M}_A, R_\varepsilon, Q, L, FS, D, Dom, src, code, hash, status).$

Здесь τ — topology, R_ε — finite-ε remainder или явное отсутствие такого remainder, Q/L — proposal и likelihood ratio, FS — finite-sample certificate. Отсутствие обязательного поля не заменяется нулём: вывод получает ABSTAIN и blocker list.

Таблица T3-TBL-048 · tom3_v0_12.docx · 7. Asymptotic, finite-sample и empirical firewall

Verdict	Разрешённый смысл
IMPOSSIBLE-IN-MODEL	доказана недостижимость внутри carrier
FINITE-SAMPLE-RISK-BOUND	есть coverage-valid bound
EXPONENTIALLY-SUPPRESSED-IN-MODEL	есть LDP и $c_A > 0$, но нет finite-ε bound
CANDIDATE-RARE-TRANSITION	есть low-action path/instanton set

Verdict	Разрешённый смысл
ABSTAIN	незакрыт обязательный интерфейс

Сертификат редких переходов

T3-LOC-079 · источник: tom3_v0_12.docx · раздел: 8. Вычислительный сертификат T3-RARE-NUM-001

Сертификат выполнен на синтетических конечномерных моделях с фиксированным seed. Он проверяет Gaussian LDP scaling, contraction, action/control identities, двойную яму, Eyring-Kramers logarithmic scale, Gaussian importance sampling, set-valued instantons и blocker-safe status logic. Физические данные не использовались.

Таблица T3-TBL-049 · tom3_v0_12.docx · 8. Вычислительный сертификат T3-RARE-NUM-001

Проверка	Результат	Контроль
Неотрицательность Gaussian rate function	2000/2000	-
Сходимость Gaussian tail exponent	2000/2000	gap 8.570e-02
Линейный contraction principle	2000/2000	7.105e-15
Нулевой action детерминированного пути	2000/2000	0.000e+00
Положительный action возмущённого пути	2000/2000	-
Control/action equivalence	2000/2000	0.000e+00
Барьер двойной ямы $\Delta V=1/4$	2000/2000	0.250
Reverse-gradient action = barrier	2000/2000	2.500e-05
Downhill path имеет нулевой action	2000/2000	0.000e+00
Eyring-Kramers log-scale	2000/2000	gap 5.963e-02
Нормировка likelihood ratio	2000/2000	2.220e-16
Несмещённость Gaussian IS	2000/2000	0.000e+00
Снижение второго момента IS	2000/2000	log gain ≥ 2.577
Finite- ϵ status firewall	2000/2000	-
Equal-cost instantons $\rightarrow$ SET-PATH	2000/2000	-
Rare-event ABSTAIN gate	2000/2000	-
Weakest-link status	2000/2000	-
Hash-linked provenance	2000/2000	-

Итого: 36000/36000; families=18; status=NUM; EMP-OBS отсутствует.

ЧТО ДОКАЗЫВАЕТ СЕРТИФИКАТ. Корректность реализованных формул и gate-логики в явно заданных Gaussian, linear-control и double-well witnesses при фиксированном коде, seed и параметрах.

ЧЕГО ОН НЕ ДОКАЗЫВАЕТ. Существование физического малого параметра V^*P , истинность конкретного potential/noise model, finite- ϵ точность без remainder, причинную природу перехода, независимую калибровку или EMP-OBS.

Глава 19. Наблюдательные адаптеры и внешние физические данные

T3-CH-19 · master locator · T3-EDIT-v0.17

Понятное введение к главе

T3-EXPL-19 · поясняющий блок · T3-EDIT-v0.17

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОПРОС	Какие технические и доказательные условия нужны, чтобы внешние физические данные стали допустимым входом KLT-RBD?
ПРОСТОЙ СМЫСЛ	Недостаточно скачать таблицу. Нужно заморозить версию, лицензию, единицы, masks, selection, covariance, calibration и хеши, после чего связать каждое поле с модельной наблюдаемой.
МИНИМАЛЬНЫЙ ПРИМЕР	Каталог с измерениями и диагональными ошибками нельзя использовать вместо опубликованной полной covariance. Потеря корреляций меняет likelihood и может создать ложную значимость.
ОНТОЛОГИЯ	Существуют data source-card, raw artifact, schema adapter, observable map, covariance object, selection/mask object и provenance certificate.
ГНОСЕОЛОГИЯ	Данные считаются известными после no-loss ingest, проверки документации, единиц, контрольных сумм и воспроизводимого преобразования.
ФЕНОМЕНОЛОГИЯ	Для вычислителя внешний проект становится набором типизированных массивов с явными пропусками и систематиками.
ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	Адаптер позволяет сопоставлять V*P/packet predictions с реальными измерительными каналами.
ОГРАНИЧЕНИЕ	Наличие публичных данных не означает, что тест уже выполнен. Нельзя менять выборку, bins или primary statistic после просмотра результата.
АВТОРСКАЯ НОВИЗНА	Авторской является реперная data-ingest архитектура, где observable, источник, covariance, лицензия, D и blockers образуют один узел.
МАРШРУТ ГЛАВЫ	Сначала формализуются adapters и provenance, затем строится preregistration-ready input. Глава 20 описывает независимую проверку гипотез.

Редакционная функция T3-EXPL-19: облегчить чтение главы 19 «Глава 19. Наблюдательные адаптеры и внешние физические данные» без изменения её формальных определений, Dom/Cod и доказательных статусов.

СТАТУС ГЛАВЫ. Содержание главы импортируется из контрольных точек Тома III с сохранением исходных THM/PROP/COND/MODEL/NUM/PHY-HYP/EMP-PLAN/OPEN/ABSTAIN. Редакционная сборка не повышает статус.

Наблюдательный интерфейс

T3-LOC-080 · источник: tom3_v0_8.docx · раздел: 1. Наблюдательный интерфейс и граница знания

ОНТОЛОГИЯ. Наблюдаемая есть элемент data space, полученный из модельного состояния через типизированный адаптер, а не само модельное состояние.

ГНОСЕОЛОГИЯ. Связь считается известной после определения map, units, calibration, selection, covariance и provenance. Формула без этих слоёв остаётся MODEL.

ФЕНОМЕНОЛОГИЯ. Для экспериментатора адаптер проявляется как каталог, маска, таблица ошибок и likelihood; для вычислителя — как частичная функция с fail states.

ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ. Моделируется путь от background solution к измеряемым redshift-distance summaries.

ОГРАНИЧЕНИЕ. Наблюдательный адаптер не доказывает механизм, породивший $H(z)$, и не превращает fit в причинное объяснение.

АВТОРСКАЯ НОВИЗНА. Авторская новизна — blocker-safe Obs operator, встроенный в KLT-RBD с weakest-link status и обязательным ABSTAIN.

Рисунок T3-FIG-038 · tom3_v0_8.docx

Наблюдательный адаптер T3-OBS-v0.8

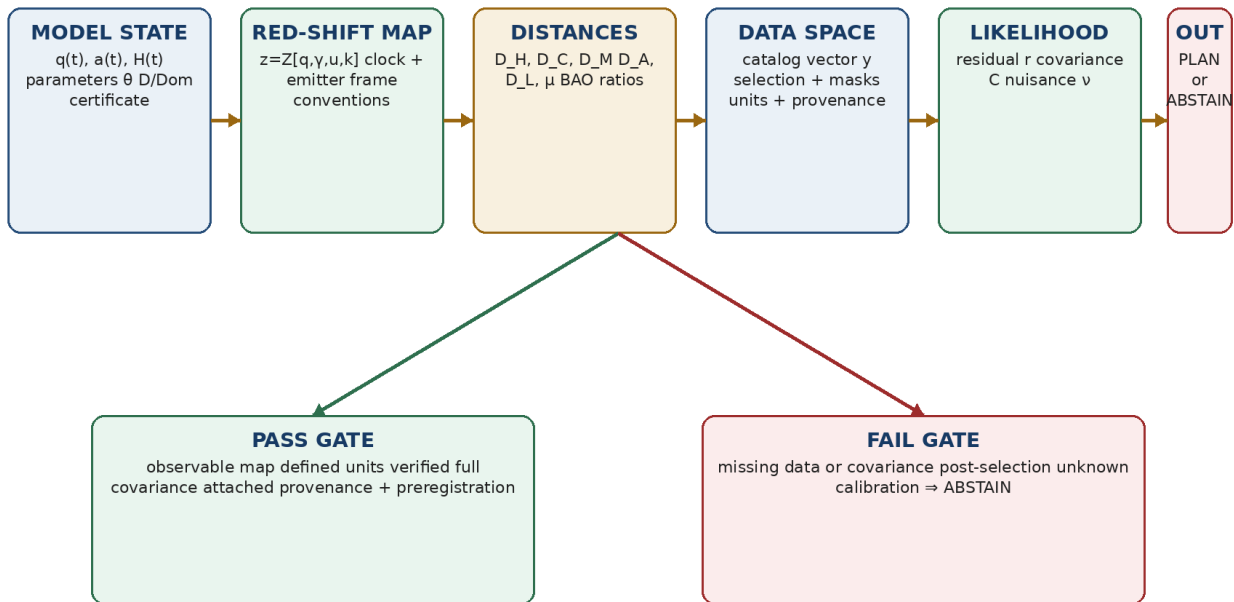


Рисунок 1. Сквозной наблюдательный адаптер и его PASS/FAIL-шлюзы.

Определение T3-OBS-001 [DEF-A]. Наблюдательный адаптер есть частичная карта

Формула T3-EQ-0137

$$Obs_{\mathcal{O}}: Dom(Obs_{\mathcal{O}}) \subset Q_{model} \times Cal_{\mathcal{O}} \times Sel_{\mathcal{O}} \times Prov_{\mathcal{O}} \rightarrow Y_{\mathcal{O}} \times Cov_{\mathcal{O}} \times Cert_{\mathcal{O}}$$

Здесь $\mathcal{O}$ обозначает наблюдательную программу, $Y_{\mathcal{O}}$ — пространство data summaries, $Cov_{\mathcal{O}}$ — ковариационный объект, а $Cert_{\mathcal{O}}$ хранит units, version, mask, license, hashes и source-card. Если обязательный аргумент отсутствует, $Obs_{\mathcal{O}}$ не определён.

Redshift map

T3-LOC-081 · источник: tom3_v0_8.docx · раздел: 2. Redshift map

Определение T3-OBS-002 [DEF-A/COND]. Для photon wave-vector k и четырёхскоростей эмиттера u_e и наблюдателя u_o redshift задаётся

Формула T3-EQ-0138

$$1+z = (-g(u_e, k_e)) / (-g(u_o, k_o)).$$

В FLRW-background при comoving emitter/observer это редуцируется к

Формула T3-EQ-0139

$$1+z = a(t_o)/a(t_e).$$

Редукция условна: она предполагает metric light propagation, выбранную congruence, корректное разделение peculiar velocity и gravitational contributions, а также clock convention. Для V*P эти гипотезы должны входить в bridge certificate.

ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ. [ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ: точный V*P photon/clock adapter, frame convention и правила коррекции peculiar velocities].

Иерархия космологических расстояний

T3-LOC-082 · источник: tom3_v0_8.docx · раздел: 3. Иерархия расстояний

Рисунок T3-FIG-039 · tom3_v0_8.docx



Рисунок 2. От $H(z)$ к радиальным, поперечным и фотометрическим расстояниям.

Пусть $H(z)>0$ на интервале наблюдения. Определим

Формула T3-EQ-0140

$$D_H(z)=c/H(z), \quad D_C(z)=\int c/H(z') dz'.$$

Для постоянной пространственной кривизны K transverse comoving distance равна

Формула T3-EQ-0141

$$D_M(z)=S_K(D_C),$$

Формула T3-EQ-0142

$$S_K(\chi)=\sin(\sqrt{K}\chi)/\sqrt{K} \quad (K>0), \quad \chi \quad (K=0), \quad \sinh(\sqrt{-K}\chi)/\sqrt{-K} \quad (K<0).$$

Angular-diameter, luminosity distance и distance modulus:

Формула T3-EQ-0143

$$D_A=D_M/(1+z), \quad D_L=(1+z)D_M, \quad \mu=5 \log_{10}(D_L/\text{Mpc})+25.$$

Предложение T3-OBS-1 [COND-PROP]. При metric null propagation и сохранении числа фотонов выполняется distance duality

Формула T3-EQ-0144

$$D_L = (1+z)^2 D_A.$$

Нарушение duality может означать нарушение гипотез переноса, селекционную ошибку или calibration failure; оно не идентифицирует автоматически новый V*P-механизм.

Supernova adapter

T3-LOC-083 · источник: tom3_v0_8.docx · раздел: 6. Supernova adapter и абсолютная калибровка

Для SN distance vector y_{SN} с covariance C_{SN} модельный вектор можно записать

Формула T3-EQ-0145

$$m_{model}(z; \theta, M_B) = 5 \log_{10}[D_L(z; \theta)/\text{Mpc}] + 25 + M_B.$$

Формула T3-EQ-0146

$$\chi^2_{SN} = (y_{SN} - m_{model})^T C_{SN}^{-1} (y_{SN} - m_{model}).$$

Предложение T3-OBS-2 [PROP]. Для $D_L = H_0^{-1} d_L(z; \theta)$ преобразование

Формула T3-EQ-0147

$$H_0 \rightarrow \lambda H_0, \quad M_B \rightarrow M_B + 5 \log_{10} \lambda$$

оставляет m_{model} неизменным. Поэтому uncalibrated SN sample не идентифицирует H_0 отдельно от абсолютной светимости.

При линейном nuisance intercept M analytic generalized-least-squares minimizer равен

Формула T3-EQ-0148

$$\hat{M} = [1^T C^{-1} (y - m_0)] / [1^T C^{-1} 1].$$

DATA GATE. Для Pantheon+ должны быть заморожены exact data file, full covariance, duplicate-light-curve policy, redshift column, calibrator subset и repository commit/hash. В v0.8 эти поля не заполняются вымышленными значениями.

BAO adapter

T3-LOC-084 · источник: tom3_v0_8.docx · раздел: 7. BAO adapter и sound-horizon degeneracy

Формула T3-EQ-0149

$$D_V(z) = [z D_M(z)^2 D_H(z)]^{1/3}.$$

Типичные BAO summaries используют D_M/r_d , D_H/r_d либо D_V/r_d . Для $H(z) = H_0 E(z)$ обе геометрические дистанции масштабируются как H_0^{-1} .

Предложение T3-OBS-3 [PROP]. Преобразование

Формула T3-EQ-0150

$$H_0 \rightarrow \lambda H_0, \quad r_d \rightarrow r_d / \lambda$$

сохраняет D_M/r_d и D_H/r_d . Следовательно, абсолютная шкала требует внешней калибровки r_d или иной независимой длины.

ОГРАНИЧЕНИЕ. DESI BAO products могут тестировать expansion-shape и distance ratios, но не подтверждают packet mechanism по факту хорошего fit. Model comparison обязан учитывать covariance, fiducial corrections и look-elsewhere/post-selection control.

Карта внешних данных

T3-LOC-085 · источник: tom3_v0_8.docx · раздел: 9. Актуальная карта внешних данных
Рисунок T3-FIG-040 · tom3_v0_8.docx

Актуальные внешние источники и доказательный firewall

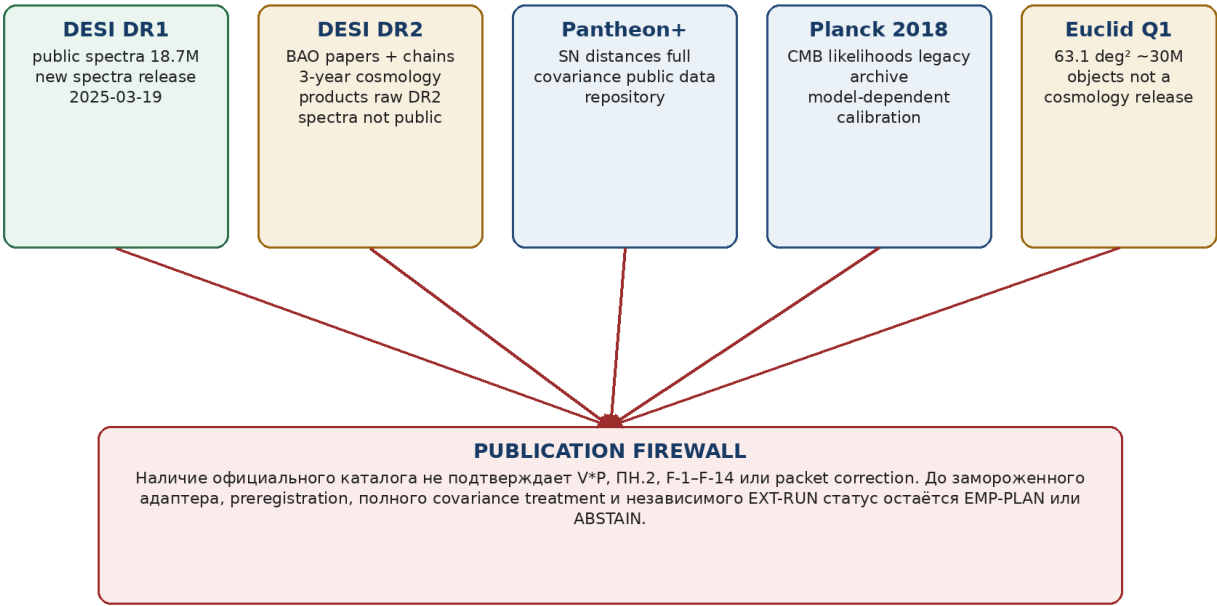


Рисунок 4. Официальные источники данных и запрет автоматического повышения статуса.

Таблица T3-TBL-050 · tom3_v0_8.docx · 9. Актуальная карта внешних данных

Источник	Состояние	Проверенный факт	Роль в Томе III	Статус источника
DESI DR1	19.03.2025; public	18.7 млн новых спектров; CC BY 4.0	spectra/redshift adapter tests	support / empirical data
DESI DR2 cosmology	19.03.2025 papers; chains public	BAO results from first 3 years; raw DR2 spectra/redshifts not public	BAO likelihood planning	comparison / empirical summaries
Pantheon+	2022 paper + public repository	1701 light curves / 1550 SNe; distances and covariance	SN adapter and nuisance audit	empirical data
Planck 2018	final full-mission legacy	CMB likelihoods and parameter chains	early-Universe calibration/comparison	prior art / empirical data
Euclid Q1	19.03.2025	63.1 deg ² ; about 30 million objects; not a cosmology release	catalog/selection adapter testing	support / empirical data

ВАЖНО. Euclid Q1 нельзя использовать как завершённый cosmology validation set: официальный release прямо характеризуется как quick data release, главным образом для ранних astrophysical studies.

Предрегистрационная карточка

T3-LOC-086 · источник: tom3_v0_8.docx · раздел: 10. EMP-PLAN: предрегистрационная карточка
Таблица T3-TBL-051 · tom3_v0_8.docx · 10. EMP-PLAN: предрегистрационная карточка

Поле	Содержание
Dataset/version	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]
Immutable locator + SHA-256	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]

Поле	Содержание
Primary observable	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ: $H(z)$, D_M/r_d , D_H/r_d , μ или иной]
Model family	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ: Λ CDM comparison + exact V*P closure]
Primary parameter/signature	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]
Null model	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]
Nuisance parameters	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]
Covariance treatment	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]
Selection/masks	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]
Blinding split	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]
Multiplicity correction	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]
Support/refutation criterion	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]
Independent executor	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]
EXT-RUN status	NOT EXECUTED

EMPIRICAL STATUS. Карточка является EMP-PLAN. Пока поля не заполнены и независимый исполнитель не выполнил frozen code/data package, никакой EMP-OBS не существует.

Source-cards наблюдательного слоя

T3-LOC-087 · источник: tom3_v0_8.docx · раздел: 14. Source-cards и библиография
Таблица T3-TBL-052 · tom3_v0_8.docx · 14. Source-cards и библиография

Автор	Название	Год	ID	Роль	Связь с Томом III
Hogg, D. W.	Distance measures in cosmology	1999	arXiv:astro-ph/9905116	prior art / formulas	Sections on D_C , D_M , D_A , D_L , μ
Planck Collaboration	Planck 2018 results. VI. Cosmological parameters	2020	DOI 10.1051/0004-6361/201833910; arXiv:1807.06209	comparison / empirical data	CMB likelihood and parameter framework
Brout et al.	The Pantheon+ Analysis: Cosmological Constraints	2022	DOI 10.3847/1538-4357/ac8e04; arXiv:2202.04077	empirical data / comparison	SN covariance and cosmological likelihood
PantheonPlusSH0ES	DataRelease repository	current public repository	GitHub PantheonPlusSH0ES/DataRelease	empirical data	Distances, covariance, chains; commit hash required at freeze
DESI Collaboration	DESI DR2 Results II: BAO and cosmological constraints	2025	arXiv:2503.14738; DOI 10.1103/tr6y-kpc6	empirical summaries / comparison	D_M/r_d , D_H/r_d and covariance products
ESA & Euclid Consortium	Euclid Q1 Explanatory Supplement / Overview	2025/2026	DOI 10.1051/0004-6361/202554610; official Q1 docs	support / data adapter	Catalog, masks, photometry/spectroscopy; not cosmology validation

Глава 20. Протоколы проверки F-1-F-14 и независимый EXT-RUN

T3-CH-20 · master locator · T3-EDIT-v0.17

Понятное введение к главе

T3-EXPL-20 · поясняющий блок · T3-EDIT-v0.17

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОПРОС	Как превратить F-1-F-14 из набора физических предположений в фальсифицируемые протоколы с заранее определёнными решениями?
ПРОСТОЙ СМЫСЛ	Для каждой гипотезы фиксируются измеримый объект, нулевая модель, primary statistic, минимальный эффект, систематики, blinding, multiplicity correction и границы вывода.
МИНИМАЛЬНЫЙ ПРИМЕР	Для F-12 заранее выбираются две скобочные процедуры, знак контраста s0, $\delta_{\min}$ и paired statistic. После freeze изменение критерия запрещено.
ОНТОЛОГИЯ	Объектом является preregistration card EXT-RUN-000, содержащая hypothesis, Ω , data/code hashes, decision rules и независимого исполнителя.
ГНОСЕОЛОГИЯ	Поддержка или фальсификация возникает только после V3 freeze, V4 blind run, V5 independent replication и ограниченного V6 conclusion.
ФЕНОМЕНОЛОГИЯ	Экспериментатор получает точный список действий; наблюдатель результата видит, какие решения были заданы до открытия данных.
ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	Протокол отделяет локально проверяемую сигнатуру от общей метафизической интерпретации V*P.
ОГРАНИЧЕНИЕ	EXT-RUN в текущем томе не выполнен. Отсутствующие платформа, $\delta_{\min}$, power и executor остаются заполняемыми полями и блокерами.
АВТОРСКАЯ НОВИЗНА	Авторской является перевод F-1-F-14 в единый Reper-based falsification framework с explicit ABSTAIN.
МАРШРУТ ГЛАВЫ	Сводятся матрицы гипотез, наблюдаемых и фальсификации, затем строится карточка первого теста. Глава 21 описывает память, в которой хранятся все доказательные объекты.

Редакционная функция T3-EXPL-20: облегчить чтение главы 20 «Глава 20. Протоколы проверки F-1-F-14 и независимый EXT-RUN» без изменения её формальных определений, Dom/Cod и доказательных статусов.

СТАТУС ГЛАВЫ. Содержание главы импортируется из контрольных точек Тома III с сохранением исходных THM/PROP/COND/MODEL/NUM/PHY-HYP/EMP-PLAN/OPEN/ABSTAIN. Редакционная сборка не повышает статус.

Матрица F-1-F-14

T3-LOC-088 · источник: tom3_v0_9.docx · раздел: 5. Каноническая матрица F-1-F-14

Таблица T3-TBL-053 · tom3_v0_9.docx · 5. Каноническая матрица F-1-F-14

ID	Канонический смысл	Приоритет	Кандидат наблюдаемой	Нулевая модель	Статус
F-1	R·R как физическая алгебра времени	P1/P4	повторяемый bracket contrast	ассоциативная/ известная memory model	PHY-HYP
F-2	ПН.2 фундаментальнее ПН.1	P4	новое отложенное предсказание + вывод стандартных границ	стандартная квантовая теория	PHY-HYP

ID	Канонический смысл	Приоритет	Кандидат наблюдаемой	Нулевая модель	Статус
F-3	$\Pi\mathbf{H}.2 = \Pi\mathbf{H}.1$	P0	операторная идентичность и дисперсионная граница	коммутатор независим от K	OPEN bridge
F-4	существует режим $\alpha_K K \approx \beta\hbar$	P0	межплатформенный масштаб действия	нет универсального β	PHY-HYP
F-5	ассоциатор индуцирует операторный коммутатор	P0	матричные элементы и тождества	тернарная скобка не является коммутатором	OPEN bridge
F-6	семикомпонентная структура времени	P3	семь идентифицируемых мод	1-6 компонент + шум	PHY-HYP
F-7	ФОС/V*P имеют наблюдаемую реализацию	P3	инвариантный остаток к СТО/ОТО	СТО/ОТО + стандартная материя	PHY-HYP
F-8	T задаёт физический ход времени	P2	слепые траекторные прогнозы	стандартный генератор динамики	PHY-HYP
F-9	$dC/dt \geq 0$	P2	знак производной C	немонотонность/обычная диссипация	PHY-HYP
F-10	$\nabla_T K = J_T$ — полевое уравнение	P0/P3	well-posed field solution and source	нет отдельного K-field	OPEN bridge
F-11	динамика K задаёт раннюю Вселенную	P3	предзаданный CMB/LSS template	Λ CDM/расширения	PHY-HYP
F-12	K локализуется в материи	P1	контролируемый residual bracket contrast	standard material/memory model	SELECTED PLAN
F-13	ветвь наблюдателя конечна	P2/P4	resource-invariant cutoff	технический предел растёт с ресурсами	PHY-HYP
F-14	поправки к гравитации/космологии и	P3	явный waveform/spectrum correction	ОТО/КТП/ Λ CDM + extensions	PHY-HYP

Контроль точных строк канонического реестра F-1-F-14:

87665008c2cf5b84faceaa669c4a70b2e8a2de7f8bcddea1ced3198578e63ddc

Рисунок T3-FIG-041 · tom3_v0_9.docx

F-1-F-14: зависимости и порядок проверки



Рисунок 3. Порядок проверки: формальные мосты предшествуют обобщающим физическим выводам.

Выбор F-12

T3-LOC-089 · источник: tom3_v0_9.docx · раздел: 6. Выбор первого независимого теста

Критерии выбора: (i) прямой измеримый contrast; (ii) контролируемая подготовка; (iii) возможность matched-null; (iv) независимая установка; (v) отсутствие обязательной космологической инверсии; (vi) заранее определяемые units и $\delta_{\min}$; (vii) фальсифицируемость одной конкретной реализации.

Таблица T3-TBL-054 · tom3_v0_9.docx · 6. Выбор первого независимого теста

Кандидат	Решающий аргумент	Решение
F-3/F-4/F-5/F-10	не эксперимент, а незакрытый формальный мост	BLOCKED
F-9	дешёвый отрицательный тест, но C и веса пока не заморожены	SECONDARY
F-12	протокол двух bracketed material sequences, matched controls, независимая установка	SELECTED
F-11/F-14	высокая гибкость forward model и риск постселекции	DEFER
F-1/F-2/F-13	слишком сильная онтологическая/метатеоретическая формулировка	DEFER

РЕШЕНИЕ. EXT-RUN-000 выбирает F-12 в слабой операциональной форме: тестируется остаточный contrast между двумя заранее определёнными bracketed material protocols после учёта стандартной памяти, гистерезиса, порядка и дрейфа. Онтологическая локализация K этим тестом не считается доказанной.

Карточка EXT-RUN-000/F12

T3-LOC-090 · источник: tom3_v0_9.docx · раздел: 7. EXT-RUN-000/F12: замораживаемая карточка
Рисунок T3-FIG-042 · tom3_v0_9.docx

EXT-RUN-000/F12: замораживаемый независимый тест

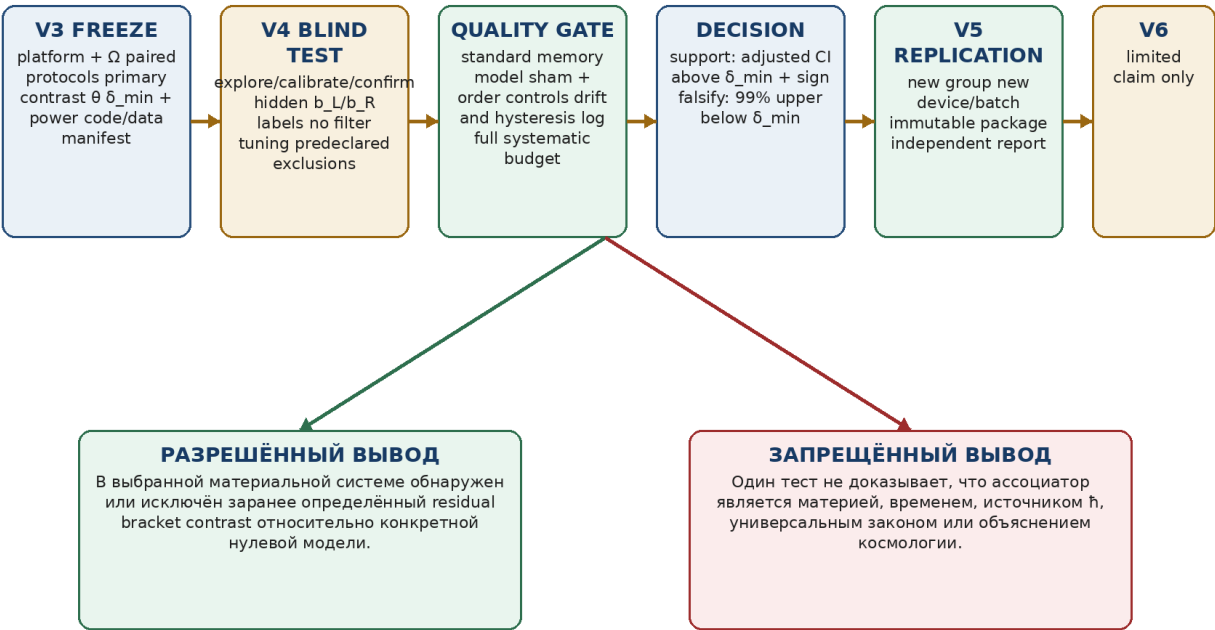


Рисунок 4. Стадии V3-V6 и допустимые границы вывода первого теста.

Таблица T3-TBL-055 · tom3_v0_9.docx · 7. EXT-RUN-000/F12: замораживаемая карточка

Поле	Содержание
Registration ID	EXT-RUN-000/F12
Hypothesis	F-12 weak operational realization
Physical platform	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ: material/device/batch/instrument]
Elementary operations x,y,z	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ: pulse/load/field protocols with units]
Bracketed protocols	b_L=(xoy)oz; b_R=xo(yoz); exact timing and reset rules [ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]
Domain Ω	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ: amplitudes, durations, temperature, initial state, admissible batch range]
Primary readout Y	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ: scalar or state-space measurement and unit Q_Y]
Primary estimand θ	paired/matched residual E[Y_L−Y_R] after declared standard-model adjustment
Predicted sign	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ: + or −; cannot be chosen after data]
Minimum effect δ_min	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ: Q_Y and scientific justification]
Null model H0	known nonlinearities + memory/hysteresis + order + drift explain the contrast; residual θ=0
Alternative H1	predeclared sign·θ ≥ δ_min on Ω
Independent executor	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ: group/institution; no model-tuning role]
Status	DRAFT EMP-PLAN; NOT FROZEN; NOT EXECUTED

Правила решения

T3-LOC-091 · источник: tom3_v0_9.docx · раздел: 8. Показатель, мощность и правила решения

Для paired design первичная статистика строится по $d_i=Y_{\{L,i\}}-Y_{\{R,i\}}$ после заранее объявленной correction model. Плановый размер выборки может быть рассчитан по пилотной, не подтверждающей оценке σ_d :

Формула T3-EQ-0151

$$n \geq [(z_{\{1-\alpha^*/2\}}+z_{\{1-\beta\}}) \sigma_d / \delta_{min}]^2,$$

где α^* учитывает глобальную множественность, а $1-\beta$ — требуемая мощность. σ_d , α^* , β и inflation for clustering должны быть заморожены до подтверждающего набора.

Таблица T3-TBL-056 · tom3_v0_9.docx · 8. Показатель, мощность и правила решения

Результат	Правило
Поддержка конкретной реализации	adjusted lower confidence bound for predicted sign·θ > δ_min; quality gates PASS; V5 independent replication PASS
Фальсификация обязательного эффекта	99% upper confidence bound for θ < δ_min после полного systematic budget
Противоположный знак	воспроизводимый знак, противоположный универсальному предсказанию, фальсифицирует эту версию
Промежуточный/широкий интервал	INCONCLUSIVE / ABSTAIN; не считается поддержкой
Только лучший fit	недостаточно без заранее предсказанных знака, масштаба, controls и replication

MULTIPLICITY. Один primary contrast тестируется без скрытого перебора. Все вторичные endpoints, диапазоны Ω, платформы и подгруппы перечисляются заранее; для семейства вторичных тестов используется [ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ: Holm/другая обоснованная процедура].

Слепое разделение и систематики

T3-LOC-092 · источник: tom3_v0_9.docx · раздел: 9. Исключения, слепое разделение и контроль систематик

Таблица T3-TBL-057 · tom3_v0_9.docx · 9. Исключения, слепое разделение и контроль систематик

Элемент	Замороженное требование
Calibration set	только настройка прибора и correction model; не входит в confirmatory inference
Exploratory set	выбор модели систематик; labels могут быть открыты; результаты не подтверждающие
Confirmatory set	labels b_L/b_R скрыты до data lock; immutable analysis script
Exclusion rule	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ: saturation, failed reset, temperature excursion, missing log]; rule applied blind
Controls	associative simulator; known noncommutative-associative system; sham; order swap; washout; drift monitor
Randomization	balanced order, batch and time blocks; seed and schedule hashed before run
Systematics	hysteresis, fatigue, drift, non-equivalent operations, residual memory, thermal coupling, analyst feedback

Стадии V3-V6

T3-LOC-093 · источник: tom3_v0_9.docx · раздел: 10. Стадии V3-V6

Таблица T3-TBL-058 · tom3_v0_9.docx · 10. Стадии V3-V6

Стадия	Требование	Текущий статус
V3 preregistration	model version, Ω , primary estimand, $\delta_{\min}$, exclusions, multiplicity, code/data manifest, hashes	OPEN: mandatory fields remain
V4 blind confirmation	separate calibration/exploration/confirmation; hidden primary labels; no filter tuning	NOT STARTED
V5 independent reproduction	different group and device/batch or independent physical array	NOT STARTED
V6 limited conclusion	claim restricted to platform, Ω , precision, null and protocol	RULE CLOSED; result absent

EXT-RUN STATUS. Карточка не получает метку FROZEN, пока хотя бы одно обязательное поле V3 пусто. Внутренний запуск тем же авторским контуром не считается V5.

Код, данные и хеши

T3-LOC-094 · источник: tom3_v0_9.docx · раздел: 11. Код, данные и контрольные хеши будущего запуска

Таблица T3-TBL-059 · tom3_v0_9.docx · 11. Код, данные и контрольные хеши будущего запуска

Объект	Контроль
protocol.pdf/docx	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ: SHA-256]
analysis code repository/commit	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]
environment/container	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]
raw data manifest	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]
calibration data hash	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]
confirmatory data hash	created after sealed acquisition; not known at preregistration

Объект	Контроль
randomization schedule hash	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]
exclusion log	append-only; hash chain [ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]
independent report	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]

Глава 21. KLT-RBD/RPD как вычислительная память физики

T3-CH-21 · master locator · T3-EDIT-v0.17

Понятное введение к главе

T3-EXPL-21 · поясняющий блок · T3-EDIT-v0.17

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОПРОС	Как хранить источники, формулы, доказательства, блокиеры, версии и прогнозные кандидаты так, чтобы ни один вывод не потерял происхождение?
ПРОСТОЙ СМЫСЛ	KLT-RBD/RPD представляется как типизированный граф: raw artifact превращается в source-card, Reper, scientific object, proof object, blocker и forecast candidate.
МИНИМАЛЬНЫЙ ПРИМЕР	Формула без точного locator или с открытым mandatory blocker может храниться и индексироваться, но publication/forecast gate возвращает ABSTAIN.
ОНТОЛОГИЯ	Существуют immutable artifacts, typed nodes/edges, append-only versions, manifests, status vector и provenance activities.
ГНОСЕОЛОГИЯ	Целостность проверяется raw/semantic hashes, foreign keys, no-loss ingest levels и воспроизводимым восстановлением.
ФЕНОМЕНОЛОГИЯ	Исследователь видит не только результат, но и граф его зависимостей, альтернативы, пробелы и историю исправлений.
ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	База служит вычислительной памятью физического исследования и предотвращает смешение модельных, численных и наблюдательных уровней.
ОГРАНИЧЕНИЕ	Запись в базе, hash или государственная регистрация не доказывают математическую либо физическую истинность содержания.
АВТОРСКАЯ НОВИЗНА	Авторской является Reper-oriented schema KLT-RBD с D/Dom, blockers, proof objects и status vector как первичными полями.
МАРШРУТ ГЛАВЫ	Определяются node/edge contracts, no-loss ingest и provenance exports. Глава 22 превращает эти записи в воспроизводимые вычислительные сертификаты.

Редакционная функция T3-EXPL-21: облегчить чтение главы 21 «Глава 21. KLT-RBD/RPD как вычислительная память физики» без изменения её формальных определений, Dom/Cod и доказательных статусов.

СТАТУС ГЛАВЫ. Содержание главы импортируется из контрольных точек Тома III с сохранением исходных THM/PROP/COND/MODEL/NUM/PHY-HYP/EMP-PLAN/OPEN/ABSTAIN. Редакционная сборка не повышает статус.

Типизированный граф памяти

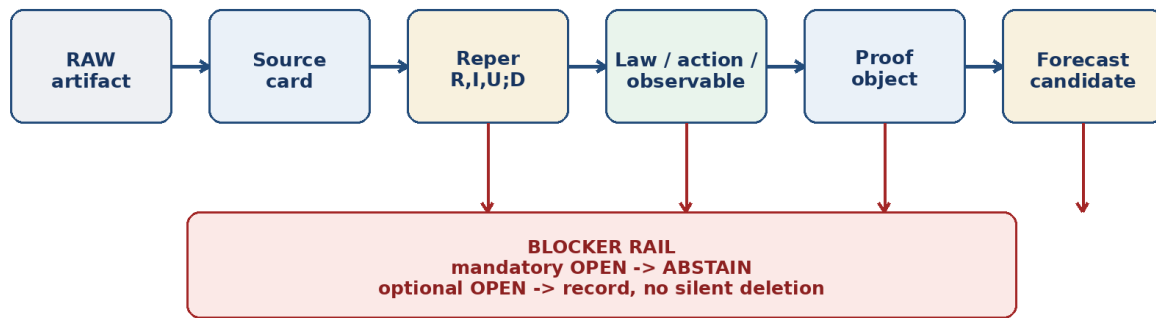
T3-LOC-095 · источник: tom3_v0_13.docx · раздел: 2. KLT-RBD/RPD как типизированный граф физической памяти

$$G_{RBD} = (V, E, \tau_V, \tau_E, \text{provenance}, \text{status-vector})$$
$$V = \text{Artifact} \sqcup \text{SourceCard} \sqcup \text{Reper} \sqcup \text{ScientificObject} \sqcup \text{ProofObject} \sqcup \text{Blocker} \sqcup \text{Forecast}$$
$$\text{truth_layer_promotion} = 0$$

Определение T3-RBD-1 [DEF-A]. Типы узлов не смешиваются, а ребро имеет объявленную семантику.

Рисунок T3-FIG-043 · tom3_v0_13.docx

KLT-RBD/RPD: proof-carrying physical memory



Output is a typed graph plus status vector, not a single confidence number.

Рисунок 1. Сквозная цепочка физической памяти. Блокер не удаляет объект, а ограничивает разрешённый вывод.

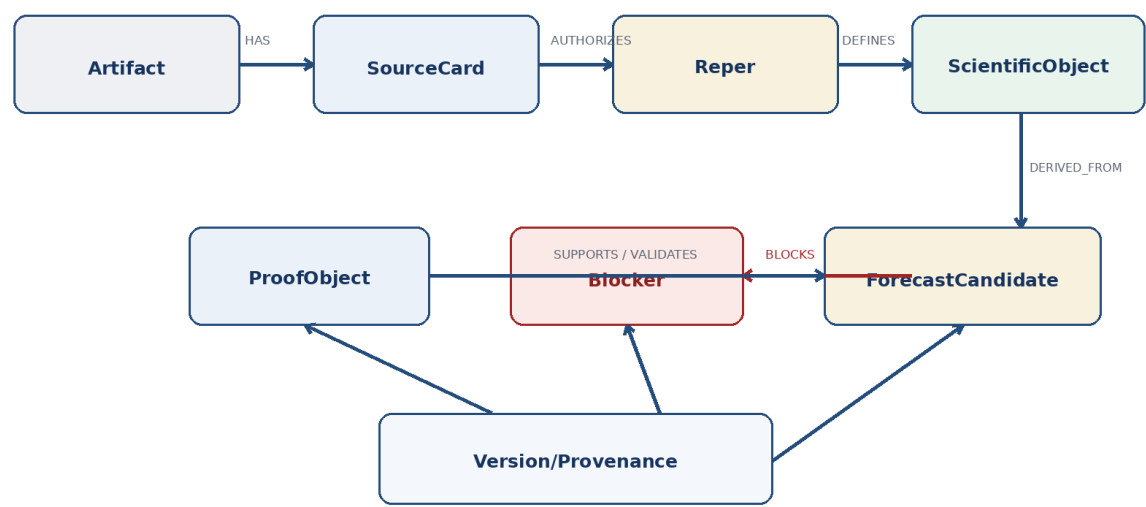
Граф хранит не только содержимое, но и происхождение, область определения и отрицательное знание. Наличие blocker-node означает, что система знает причину отказа. Это содержательнее, чем пустой результат или произвольный числовой рейтинг.

Ветвление считается нормальным состоянием. Один source-card может поддерживать несколько Reper-интерпретаций; одна модель может иметь несколько proof objects и несколько прогнозных кандидатов. Система обязана сохранить множество, пока не доказан селектор.

Узлы и статусный вектор

T3-LOC-096 · источник: tom3_v0_13.docx · раздел: 3. Узлы, ребра и статусный вектор
Рисунок T3-FIG-044 · tom3_v0_13.docx

Typed node and edge profile T3-RBD-v0.13



Every edge is typed; every scientific claim has Dom, D, locator, status and provenance.

Рисунок 2. Минимальный профиль типов. Version/Provenance сопровождает все уровни.

3.1. Обязательные поля

Таблица T3-TBL-060 · tom3_v0_13.docx · 3. Узлы, ребра и статусный вектор

Тип	Минимальный контракт	Функция
Artifact	raw bytes, media type, size, raw SHA-256, source path	идентичность байтов
SourceCard	автор, название, год, ID, точный локатор, роль, лицензия	проверяемая ссылка
Reper	R, I, U, D, Dom, lambda/CGI, status	достаточное основание
ScientificObject	тип, формула/данные, Dom, Cod, единицы, гипотезы	типовая корректность
ProofObject	метод, предпосылки, заключение, scope, hash, status	proof-carrying claim
Blocker	код, mandatory, state, причина, target	отрицательное знание
ForecastCandidate	горизонт, наблюдаемая, множество кандидатов, status vector	частичный прогноз

```
s = (s_math, s_model, s_num, s_emp, s_legal)
s_emp = NO-EMP-OBS cannot be replaced by s_num = NUM
```

Вектор статусов не скаляризуется. Сильный компонент не маскирует слабый.

Source-card и Reper

T3-LOC-097 · источник: tom3_v0_13.docx · раздел: 4. Source-card, Reper и научный объект

4.1. Source-card

Source-card фиксирует не «ссылку вообще», а адресуемое доказательное основание: точное название, автора, год, идентификатор, страницу/формулу/раздел, роль источника, права доступа, дату получения и хеш локальной копии. Поле exact_locator обязательно.

Таблица T3-TBL-061 · tom3_v0_13.docx · 4. Source-card, Reper и научный объект

Поле	Содержание	Ограничение
source_id	стабильный content ID	не имя файла
identifier	DOI, arXiv, RFC, официальный ID	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ], если отсутствует
exact_locator	страница, формула, раздел, таблица	запрещает ссылку на весь труд без адреса
source_role	prior art / support / comparison / empirical data	не определяет истинность автоматически
license/access	условия использования и приватности	неизвестное право -> restricted gate
raw_sha256	хеш конкретной копии	fixity, не авторство и не истина

4.2. Reper и ScientificObject

Rep(c) = (R_c, I_c, U_c ; D_c), Dom(c) != empty
ScientificObject = (type, carrier, Dom, Cod, units, assumptions, content, status)

Компонент D должен указывать на source-card, proof object, data contract или иной типизированный foundation. Строка «общеизвестно» не является D. Если Dom, единицы или предпосылки не указаны, создаётся blocker и downstream-кандидат получает ABSTAIN.

4.3. Граница lambda/CGI

Координаты lambda и CGI могут храниться как диагностические поля. Они не являются первичным ключом истины и не отменяют source locator, proof scope и status vector. В пакете v2.2 сами 36 именованных объектов прямо сохраняются как theorem-candidate/artifact-candidate, а не proved theorem.

Proof object и blocker

T3-LOC-098 · источник: tom3_v0_13.docx · раздел: 5. Proof object, blocker и прогнозный кандидат

5.1. Proof object

Proof object является самостоятельным узлом, а не флагом «доказано». Он содержит метод, полный список предпосылок, заключение, область действия, машинный сертификат при наличии, контрольный хеш и точный статус: THM, PROP, COND, NUM либо OPEN.

5.2. Blocker-safe gate

```
Gate(f) = ABSTAIN-BLOCKER,  if an OPEN mandatory blocker targets f
Gate(f) = ABSTAIN-PROOF,    if proof object is absent
Gate(f) = ABSTAIN-LINEAGE,  if typed source lineage is absent
Gate(f) = PASS-MODEL,       otherwise, while EMP-OBS is absent
```

Предложение T3-RBD-4 [PROP-SCHEMA]. В сертификатной схеме обязательный открытый blocker исключает авторизацию кандидата.

Таблица T3-TBL-062 · tom3_v0_13.docx · 5. Proof object, blocker и прогнозный кандидат

Состояние	Эффект	Доказательная дисциплина
OPEN + mandatory	ABSTAIN	вывод запрещён
OPEN + optional	recorded	замечание сохраняется, но не скрывается
CLOSED	gate may continue	закрытие фиксируется новым event, а не переписыванием истории
WAIVED	conditional continuation	требуется лицо, причина и область waiver

5.3. Прогноз как множество

```
Forecast(y0) = {c in CandidateSpace : all mandatory gates PASS}
empty authorized set -> ABSTAIN, not an invented best candidate
```

Прогнозный кандидат хранит горизонт, наблюдаемую, модельный носитель, связь с deterministic/StochPredRep или rare-event layer, proof object, открытые blockers и пятикомпонентный статус. Выбор единственного элемента допускается лишь после явного селектора и отдельного доказательства идентифицируемости.

No-loss ingest

T3-LOC-099 · источник: tom3_v0_13.docx · раздел: 6. No-loss ingest и content-addressed identity
Рисунок T3-FIG-045 · tom3_v0_13.docx

No-loss ingest and append-only versioning

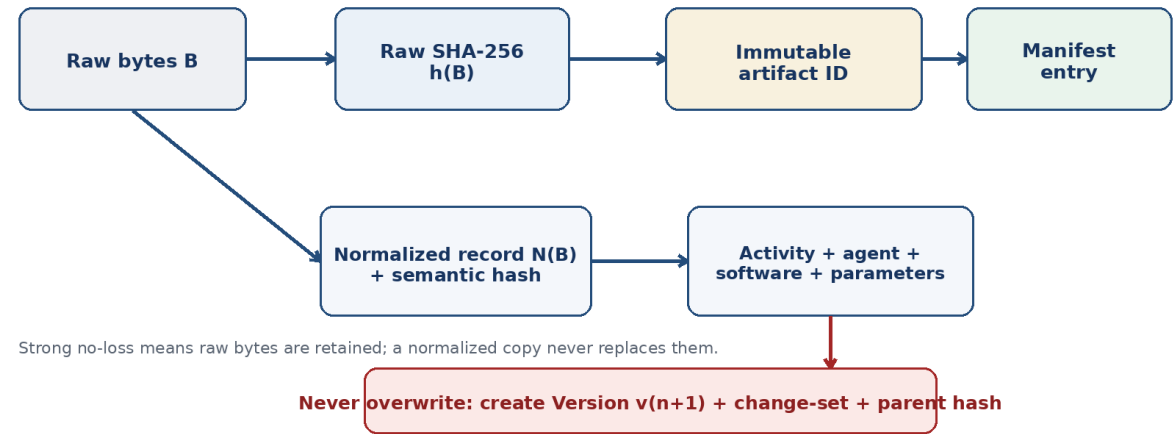


Рисунок 3. Сильный ingest сохраняет raw bytes, нормализованное представление, действия преобразования и версии.

6.1. Уровни сохранности

Таблица T3-TBL-063 · tom3_v0_13.docx · 6. No-loss ingest и content-addressed identity

Уровень	Контракт	Граница
NL0	только описание или имя файла	не позволяет восстановить объект
NL1	внешняя ссылка + хеш	контроль fixity при доступности внешнего источника
NL2	локальные raw bytes + raw hash	байтовое восстановление
NL3	NL2 + normalized copy + activity/provenance + version ledger	воспроизводимый ingest
NL4	NL3 + независимая реплика, подпись/время и внешний аудит	долговременная независимая сохранность

ArtifactID(B) = urn:klt:artifact:sha256:SHA256(B)
Strong no-loss: Retrieve(Store(B)) = B
Normalize(B) is a derived artifact and never replaces B

Предложение T3-RBD-2 [PROP-SCHEMA]. Для BЛОВ-хранилища сертификата байтовое round-trip равенство проверено исполнимо.

Таблица T3-TBL-064 · tom3_v0_13.docx · 6. No-loss ingest и content-addressed identity

	ОГРАНИЧЕНИЕ SHA-256. Хеш выявляет изменение с опорой на криптографическое предположение. Он не удостоверяет автора, момент создания, правильность содержания или физическую истинность.
--	--

Версии и provenance

T3-LOC-100 · источник: tom3_v0_13.docx · раздел: 7. Версии, provenance и контрольный manifest

7.1. Append-only version ledger

```
Version_(n+1) = (entity_id, parent_version_id, content_hash, change_set,
                timestamp)
UPDATE old version = forbidden; DELETE old version = forbidden
```

Предложение T3-RBD-3 [PROP-SCHEMA]. История изменяется добавлением события, а не редактированием прошлого.

Изменение статуса также должно быть событием: прежний status остаётся адресуемым, новый status содержит автора решения, основание, дату и ссылку на закрытый blocker или новое доказательство. Это предотвращает тихое превращение OPEN в THM.

7.2. Provenance profile

Таблица T3-TBL-065 · tom3_v0_13.docx · 7. Версии, provenance и контрольный manifest

PROV-слой	KLT-RBD отображение	Вопрос
Entity	artifact, dataset, code, proof object, report	что существовало
Activity	ingest, normalization, calculation, review, export	что произошло
Agent	автор, вычислитель, независимый проверяющий	кто отвечал
Relations	used, generated, attributed, derived, invalidated	как связаны

7.3. Manifest и detached self-hash

```
Manifest(P) = {(logical_path_i, size_i, SHA256(bytes_i))}
raw manifest != semantic metadata != scientific status
```

Финальный DOCX или PDF не может содержать собственный точный байтовый хеш без изменения самого файла. Поэтому self-hash выпуска является detached record и сообщается после окончательного рендеринга. Внутри документа фиксируются хеши входов, схемы, кода, сертификатной базы и результатов.

Таблица T3-TBL-066 · tom3_v0_13.docx · 7. Версии, provenance и контрольный manifest

	CANONICAL JSON. KLT-CANON-JSON-v1 запрещает float и разрешает null/bool/int/string/list/dict со строковыми ключами. Это ограниченный профиль проекта, а не заявление о полном соответствии RFC 8785.
--	---

Юридический firewall

T3-LOC-101 · источник: tom3_v0_13.docx · раздел: 8. Юридический и регистрационный firewall

Рисунок T3-FIG-046 · tom3_v0_13.docx

Legal and integrity firewall

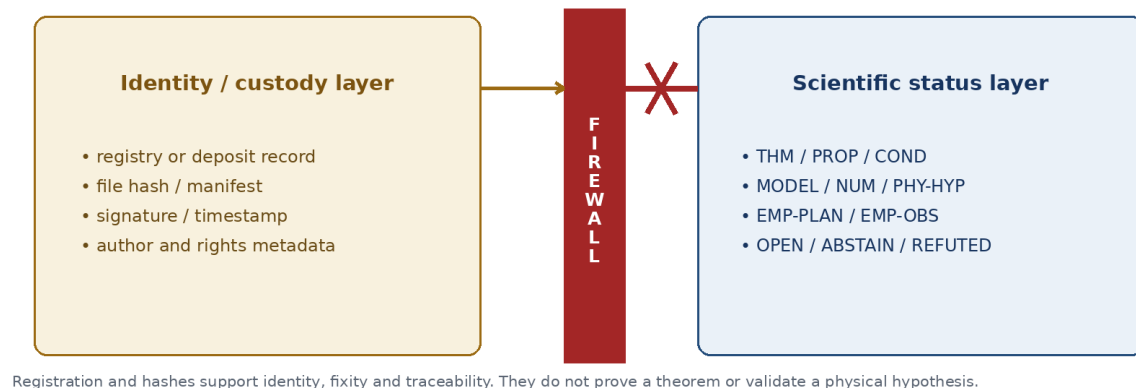


Рисунок 4. Идентификация объекта и научная валидация принадлежат разным каналам.

```
registered(object) = 1 does not imply status_math = THM
registered(object) = 1 does not imply status_emp = EMP-OBS
hash_valid(object) = 1 does not imply claim_true(object)
```

Предложение T3-RBD-5 [PROP-SCHEMA]. Поле *legal_records* не участвует в вычислении *forecast authorization*.

Документы Роспатента/ФИПС должны храниться как юридические source-cards с точными реквизитами. Разрешённый вывод: зарегистрирован или депонирован соответствующий программный продукт либо база данных. Запрещённый вывод: государственный орган подтвердил математическую теорему, физический принцип или космологическую модель.

8.1. Public/private gate

До публикации объект получает privacy class, rights statement и допустимый канал распространения. Неизвестная лицензия не трактуется как разрешение. Персональные данные, закрытые ключи, конфиденциальные измерения и материалы с ограничением доступа переводятся в RESTRICTED и не входят в публичный crate.

Аудит внутренних баз

T3-LOC-102 · источник: tom3_v0_13.docx · раздел: 9. Аудит внутренних KLT-RBD-пакетов

Локальный аудит выполнен по фактически доступным SQLite-файлам. Он проверяет структуру и целостность конкретных копий, но не является независимой экспертизой содержания.

Таблица T3-TBL-067 · tom3_v0_13.docx · 9. Аудит внутренних KLT-RBD-пакетов

Пакет	Схема	Ключевые количества	Проверка
Interdisciplinary Atlas v2.1	28 таблиц / 0 views	236 sources; 1145 works; 2212 repers; 2478 edges	integrity=ok
Global RBD v2.2 RUN 016	230 таблиц / 2 views	26 domains; 267 crosswalks; 36 named candidates	integrity=ok
Real-data import v1.0	14 таблиц / 10 views	45 artifacts; 42 lambda audits; privacy/legal queues	integrity=ok

9.1. Контрольные хеши локальных копий

Таблица T3-TBL-068 · tom3_v0_13.docx · 9. Аудит внутренних KLT-RBD-пакетов

Объект	SHA-256
Atlas v2.1	63ff4a32089acdceb84ff113527158e2c12beb8daa4a942cd003e1d3a330d9ae
Global v2.2	9b1906d6a3410f3d9e68d179301477c6d7b51b9eac984b8cb9059703120493e9
Real import v1.0	d89cda1d645e4645d9a58ec754bdb26bb2252d621e0f2c3df7428a5d89053df9

9.2. Вывод аудита

- Основной граф v2.1 и v2.2 сохраняет одинаковые counts основных таблиц: 236 / 1145 / 2212 / 2478.
- v2.2 добавляет параллельные domain/audit tables и views, не разрушая ядро v2.1.
- RUN 016 именует 36 artifact candidates, но внутренний README прямо запрещает считать их truth-layer или proved theorem.
- Real-data import содержит privacy, legal review и public/private split, однако независимая проверка полноты этих очередей отсутствует.
- 230 таблиц v2.2 дают богатую историю, но требуют компактного sanonical core profile для устойчивой программной реализации.

Стандарты совместимости

T3-LOC-103 · источник: tom3_v0_13.docx · раздел: 10. Внешняя карта стандартов и совместимости
Таблица T3-TBL-069 · tom3_v0_13.docx · 10. Внешняя карта стандартов и совместимости

ID	Источник	Год	Идентификатор	Роль	Статус
E1	W3C PROV-O	2013	W3C Recommendation	Entity/Activity/Agent provenance	prior art / mapping
E2	Kunze et al., BagIt v1.0	2018	RFC 8493; DOI 10.17487/RFC8493	payload, manifests, fixity	packaging prior art
E3	RO-Crate Metadata Specification 1.3	2026	DOI 10.5281/zenodo.20720080	research object metadata and workflows	comparison / export
E4	DataCite Metadata Schema 4.7	2026	DOI 10.14454/qdd3-ps68	citation metadata; RAiD/SWHID relations	publication adapter
E5	Wilkinson et al., FAIR Principles	2016	DOI 10.1038/sdata.2016.18	data stewardship goals	design support
E6	Rundgren et al., JCS	2020	RFC 8785; DOI 10.17487/RFC8785	canonical JSON for hashing/signing	comparison; not yet full compliance
E7	NIST Secure Hash Standard	2015	FIPS 180-4; DOI 10.6028/NIST.FIPS.180-4	SHA-256 definition	integrity prior art
E8	SQLite Database File Format	current	official SQLite documentation	single-file relational carrier	storage prior art
E9	Adams et al., Time-Stamp Protocol	2001	RFC 3161	trusted proof-of-existence time	future signing gate

10.1. Профиль экспорта

KLT-RBD core -> PROV graph + RO-Crate metadata + BagIt fixity + DataCite citation layer
mapping is optional adapter; canonical KLT statuses and blockers remain authoritative inside the project

Стандарты не должны механически переписывать авторскую семантику Reper и D/Dom. Экспортная карта обязана быть двусторонне трассируемой: каждому внешнему полю соответствует внутренний origin, а потеря семантики регистрируется как mapping blocker.

Сертификат RBD

T3-LOC-104 · источник: tom3_v0_13.docx · раздел: 11. Вычислительный сертификат T3-RBD-NUM-001

```
seed = 20260726
test families = 25
assertions = 37500 / 37500
status = NUM != EMP-OBS
```

Сертификат создаёт SQLite-схему, синтетический source-card -> Reper -> action -> proof -> forecast chain, открытый mandatory blocker, append-only events, provenance activity, legal record и manifest. Затем выполняются рандомизированные и структурные проверки.

Таблица T3-TBL-070 · tom3_v0_13.docx · 11. Вычислительный сертификат T3-RBD-NUM-001

Семейство А	Итог	Семейство В	Итог
canonical-key-order	1500/1500	raw-mutation-detected	1500/1500
duplicate-ingest-idempotent	1500/1500	raw-byte-roundtrip	1500/1500
raw-vs-semantic-hash	1500/1500	canonical-float-firewall	1500/1500
artifact-append-only	1500/1500	artifact-delete-rejected	1500/1500
version-append-only	1500/1500	foreign-key-gate	1500/1500
mandatory-blocker-abstain	1500/1500	optional-blocker-recorded-no-veto	1500/1500
closed-blocker-pass-model	1500/1500	legal-firewall	1500/1500
proof-object-required	1500/1500	lineage-required	1500/1500
manifest-coverage	1500/1500	manifest-tamper-detected	1500/1500
status-vector-preserved	1500/1500	source-locator-gate	1500/1500
provenance-activity-linked	1500/1500	content-id-stable	1500/1500
content-id-change-sensitive	1500/1500	sqlite-integrity-check	1500/1500
sqlite-foreign-key-check	1500/1500		

11.1. Что именно закрывает сертификат

- байтовый round-trip и content-addressed identity для сертификатной схемы;
- отделение raw hash от semantic hash;
- запрет update/delete для artifacts и versions;
- foreign-key и SQLite integrity checks;
- обязательный blocker -> ABSTAIN;
- proof/lineage gates и сохранение status vector;
- юридический флаг не повышает scientific status;
- контроль локальных SQLite-пакетов по integrity и selected counts.

Таблица T3-TBL-071 · tom3_v0_13.docx · 11. Вычислительный сертификат T3-RBD-NUM-001

ЧЕГО СЕРТИФИКАТ НЕ ДОКАЗЫВАЕТ. Он не доказывает полноту всей KLT-RBD, отсутствие SHA-256 collisions вообще, корректность внешних источников, физическую истинность V*P, калибровку PredRep или исполнение EXT-RUN.

Глава 22. Вычислительные сертификаты, код и воспроизводимость

T3-CH-22 · master locator · T3-EDIT-v0.17

Понятное введение к главе

T3-EXPL-22 · поясняющий блок · T3-EDIT-v0.17

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОПРОС	Что именно должно быть заморожено, чтобы другой исследователь мог повторить вычисление и отличить совпадение байтов от совпадения смысла?
ПРОСТОЙ СМЫСЛ	Сертификат включает source snapshot, environment/dependency locks, инструкции, test vectors, artifact, manifest, provenance и внешний rerun receipt.
МИНИМАЛЬНЫЙ ПРИМЕР	Два ZIP с одинаковыми файлами могут различаться из-за timestamps и порядка записей. Детерминированная сборка нормализует эти поля и получает SAME-BYTES.
ОНТОЛОГИЯ	Объектом является reproducibility capsule Cert_build и verdict SAME-BYTES/SAME-SEMANTICS/DIVERGED/ABSTAIN.
ГНОСЕОЛОГИЯ	Локальная воспроизводимость доказывается повторной сборкой и хешами; независимость - отдельным подписанным receipt другого исполнителя.
ФЕНОМЕНОЛОГИЯ	Пользователь запускает объявленную процедуру и получает сравнимый artifact и машиночитаемый verdict.
ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	Сертификат позволяет повторить модельное вычисление и обнаружить supply-chain drift.
ОГРАНИЧЕНИЕ	NUM-сертификат не является EXT-RUN и не создаёт EMP-OBS. Подпись подтверждает происхождение, но не корректность теории.
АВТОРСКАЯ НОВИЗНА	Авторской является включение capsule и rerun receipt в Reper/D/Dom/status chain прогнозного оператора.
МАРШРУТ ГЛАВЫ	Сначала задаётся formal build model, затем deterministic build, provenance и audit software packages. Глава 24 использует этот слой в end-to-end gate.

Редакционная функция T3-EXPL-22: облегчить чтение главы 22 «Глава 22. Вычислительные сертификаты, код и воспроизводимость» без изменения её формальных определений, Dom/Cod и доказательных статусов.

СТАТУС ГЛАВЫ. Содержание главы импортируется из контрольных точек Тома III с сохранением исходных THM/PROP/COND/MODEL/NUM/PHY-HYP/EMP-PLAN/OPEN/ABSTAIN. Редакционная сборка не повышает статус.

Формальная модель сборки

T3-LOC-105 · источник: tom3_v0_14.docx · раздел: 2. Формальная модель воспроизводимой сборки

$\text{Build} : S \times E \times I \rightarrow A$ S = source snapshot, E = environment, I = build instructions $\text{Reproducible}(A) \Leftrightarrow \forall r_1, r_2 \text{ with same } (S, E, I): \text{bytes}(A_1) = \text{bytes}(A_2)$
--

Определение T3-CERT-1 [DEF]. Частичность сохраняет ABSTAIN при неполном входе.

Поле E включает не только название операционной системы. Для действующей сборки перечисляются версия интерпретатора или компилятора, зависимости, архитектура, locale, timezone, переменные окружения, build path policy, файловые разрешения и источник времени.

2.1. Verdict lattice

Рисунок T3-FIG-047 · tom3_v0_14.docx

Verdict lattice for a rerun

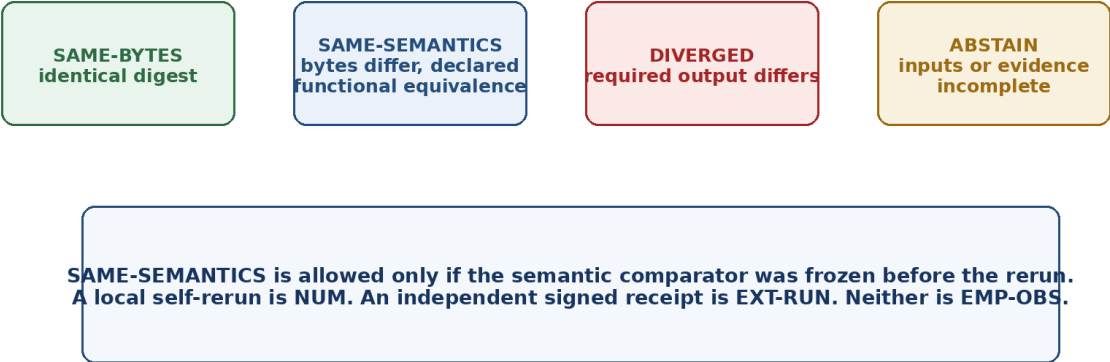


Рисунок 1. Verdict выбирается по слабейшему обязательному критерию.

Таблица T3-TBL-072 · tom3_v0_14.docx · 2. Формальная модель воспроизводимой сборки

Verdict	Условие	Разрешённый вывод
SAME-BYTES	SHA-256 и размер совпали	строгая локальная воспроизводимость артефакта
SAME-SEMANTICS	байты различны, заранее замороженный comparator подтверждает эквивалентность	только для объявленного semantic contract
DIVERGED	обязательный вывод или digest различается	расхождение, требующее диагностики
ABSTAIN	нет lock, Dom, input hash, build command либо receipt	вывод запрещён

Reproducibility capsule

T3-LOC-106 · источник: tom3_v0_14.docx · раздел: 3. Reproducibility capsule
Рисунок T3-FIG-048 · tom3_v0_14.docx

Reproducibility capsule T3-CERT-v0.14

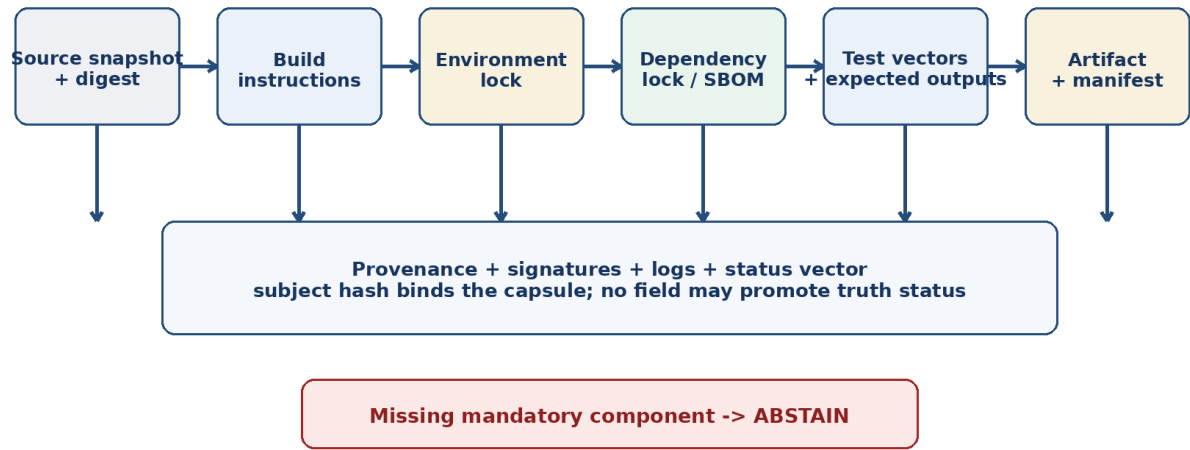


Рисунок 2. Капсула связывает все входы и результаты через subject hash.

3.1. Обязательный контракт

Таблица T3-TBL-073 · tom3_v0_14.docx · 3. Reproducibility capsule

Компонент	Минимальное поле	Назначение
source	immutable snapshot + SHA-256	точно те байты, из которых выполнялась сборка
build	entrypoint, команды, flags, working directory	без устных шагов
environment	OS/runtime/architecture/locale/TZ/variables	environment lock
dependencies	точные версии + artifact hashes	lockfile или vendored bundle
test vectors	input, expected output, tolerances	предварительно заморожены
artifact	имя, media type, bytes, digest	subject сертификата
provenance	builder, parameters, dependencies, byproducts	неподписанная запись не является trust receipt
status	NUM / EXT-RUN / EMP-OBS channels	нескалярный firewall

Cert_build = (S,E,I,D,T,A,H,P,R,Status)
missing mandatory component -> ABSTAIN

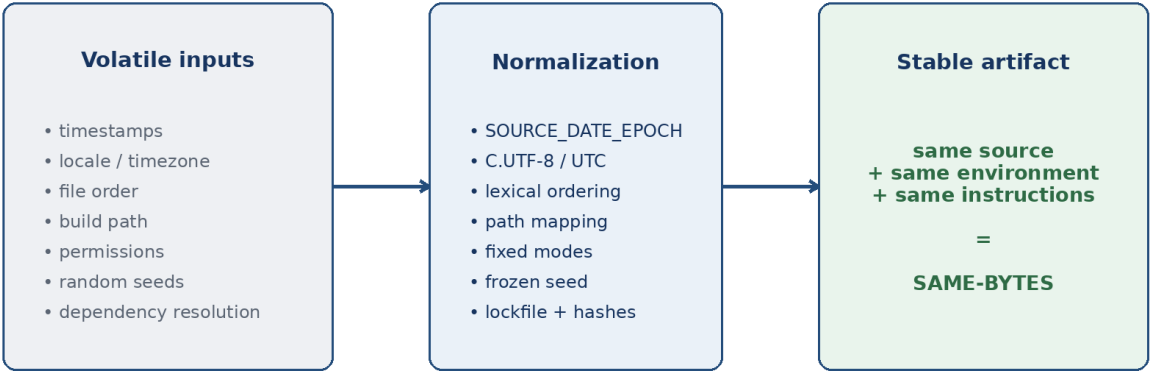
D - dependency ledger; T - test vectors; P - provenance; R - external rerun receipt.

Детерминированная сборка

T3-LOC-107 · источник: tom3_v0_14.docx · раздел: 4. Детерминированная сборка и управление вариативностью

Рисунок T3-FIG-049 · tom3_v0_14.docx

Deterministic build: variance is normalized, not wished away



Counterexample verified: changing only ZIP timestamps changed the bytes in 1000/1000 trials.

Рисунок 3. Вариативные входы нормализуются до вычисления digest.

Таблица T3-TBL-074 · tom3_v0_14.docx · 4. Детерминированная сборка и управление вариативностью

Источник вариативности	Ремонт	Gate
Время	SOURCE_DATE_EPOCH; фиксированный ZIP timestamp	скрытая текущая дата запрещена
Порядок	лексикографический список входов и выходов	порядок обхода FS не используется
Locale/TZ	C.UTF-8 и UTC	форматы чисел и дат не зависят от машины
Путь	\${BUILD_ROOT} и path mapping	абсолютный путь не попадает в артефакт
Права	фиксированные file modes	umask не влияет на digest
Случайность	замороженный seed или криптографически зафиксированный entropy input	«случайный» тест воспроизводим
JSON	сортировка ключей, UTF-8, запрет NaN/Inf	стабильное байтовое представление

В T3-CERT-NUM-001 один и тот же capsule был собран при разных порядках исходных файлов и разных фиктивных build roots. Все 1000 пар дали идентичные байты. Контрольный наивный ZIP с различающимися timestamps разошёлся в 1000/1000 случаев.

Dependency и environment locks

T3-LOC-108 · источник: tom3_v0_14.docx · раздел: 5. Dependency lock, SBOM и environment lock

```
E_lock = (runtime, os, arch, locale, timezone, env-vars, build-path-policy)
D_lock = {(package_i, version_i, source_i, digest_i)}
```

Range constraint без разрешённого набора артефактов не является dependency lock.

5.1. Python и Dart

Для Python в текущем prior art доступен стандарт pylock.toml, предназначенный для воспроизводимой установки и содержащий точные источники и хеши пакетов. Для Dart application package официальная документация рекомендует хранить lockfile в системе контроля версий, чтобы разработка и развёртывание использовали согласованный набор зависимостей.

Таблица T3-TBL-075 · tom3_v0_14.docx · 5. Dependency lock, SBOM и environment lock

Корпус	Наблюдение	Verdict
KLT 4.14 Python	requirements.txt: 8 строк с >=; точных == нет; pylock.toml/lock отсутствует	ABSTAIN-DEPLOY
KLT 4.14 Flutter	7 caret constraints; pubspec.lock отсутствует	ABSTAIN-DEPLOY
KLT 5.1 Flutter	9 caret constraints; pubspec.lock отсутствует	ABSTAIN-DEPLOY
T3-CERT capsule	Python stdlib only; runtime 3.13.5 зафиксирован; third-party runtime deps отсутствуют	PASS-LOCAL

5.2. SBOM adapters

Таблица T3-TBL-076 · tom3_v0_14.docx · 5. Dependency lock, SBOM и environment lock

Профиль	Используемый слой	Ограничение
SPDX 3.0.1	package/component, relationship, license, external identifiers	экспорт dependency ledger
CycloneDX 1.7	components, dependencies, formulation, declarations, citations	экспорт build and BOM layer
KLT-RBD status vector	math/model/num/emp/legal channels	не заменяется полем confidence

Provenance и attestation

T3-LOC-109 · источник: tom3_v0_14.docx · раздел: 6. Provenance, attestation и подпись

Attestation = (subject, predicateType, buildDefinition, runDetails)
subject.digest binds the artifact; builder.id identifies the asserted trust base

SLSA-aligned JSON создан локально, но SLSA level не заявлен.

Таблица T3-TBL-077 · tom3_v0_14.docx · 6. Provenance, attestation и подпись

Слой	Функция	Статус T3-v0.14
SLSA v1.2	где, когда и как произведён artifact; build/source provenance	модель полей и проверки
in-toto Statement	subject + predicateType + predicate	контейнер attestation
Sigstore	signature + identity + transparency log	план подписания внешнего receipt
T3 local provenance	builder=local-untrusted; signed=false; independent=false	NUM metadata only

ЮРИДИЧЕСКАЯ И НАУЧНАЯ ГРАНИЦА. Подпись подтверждает связь между ключом/идентичностью и конкретными байтами при заявленной процедуре проверки. Она не доказывает корректность алгоритма, истинность теоремы или физическую валидность результата.

Файл t3_v14_provenance.json использует in-toto Statement v1 и predicateType SLSA provenance/v1. Он сознательно содержит klt_status.signed=false, slsa_level_claimed=false и independent_runner=false. Это предотвращает превращение внутренней метаинформации в фиктивный trust certificate.

Аудит KLT-пакетов

T3-LOC-110 · источник: tom3_v0_14.docx · раздел: 7. Аудит программных пакетов KLT
Таблица T3-TBL-078 · tom3_v0_14.docx · 7. Аудит программных пакетов KLT

Архив	Entries	Различных timestamps	Lockfiles	SHA-256
KLT 4.14	73	14	нет	5d48e7ce184527fb...
KLT 5.1	81	25	нет	d373e55bab5e63fa...
KLT6 root v50	36	4	нет	0854a90a12148620...
KLT2 v63	37	15	нет	748513c418e5ba8c...
Android release v4.80	22	7	нет	36412edaa2276bf8...

7.1. Установленные факты

- Копии KLT_4_14_CHECKED_BUILD.zip и KLT_4_14_CHECKED_BUILD (1).zip побайтово идентичны.
- Копии KLT5_1_FLUTTER_SDK_PACKAGE.zip и KLT5_1_FLUTTER_SDK_PACKAGE (1).zip побайтово идентичны.
- Ни в KLT 4.14, ни в KLT 5.1 не найден pubspec.lock; Flutter dependency resolution поэтому не заморожен.
- В KLT 4.14 requirements.txt используются восемь нижних границ >= без точных версий и хешей.
- KLT2 v63 содержит файловый manifest, но перечисление не снабжено digest для каждого объекта.
- klt6_root_v50 содержит сайт/дистрибутивный слой, но не единый environment/dependency lock.

ОГРАНИЧЕНИЕ. Аудит описывает состояние переданных архивов. Он не утверждает, что иной исходный репозиторий или CI-среда не содержит дополнительных lockfiles.

Manifest blocker v4.80

T3-LOC-111 · источник: tom3_v0_14.docx · раздел: 8. Release v4.80: manifest integrity и обнаруженный blocker

```
records = 17
verified = 16
mismatched = 1
Verdict = ABSTAIN-MANIFEST until repaired
```

Результат получен прямой сверкой размера и SHA-256 каждого embedded file.

Таблица T3-TBL-079 · tom3_v0_14.docx · 8. Release v4.80: manifest integrity и обнаруженный blocker

Объект	Заявлено	Наблюдено	Статус
KLT_v4_80_FINAL_INTERNAL_RELEASE_CLOSURE_DELIVERY_MANIFEST.csv	MANIFEST_v4_80.json объявляет bytes=0 и SHA-256 пустого файла	в архиве фактически 2620 байт; SHA-256 другой	OPEN BLOCKER
Остальные 16 записей	размер и SHA-256 совпали	локальная целостность подтверждена	PASS-LOCAL

Расхождение не исправлялось молча. Требуется новая версия MANIFEST_v4_80.json либо новый delivery manifest с согласованными байтами и хешем. До change-set утверждение о полной manifest closure блокируется.

8.1. Hash map проверенных архивов

Таблица T3-TBL-080 · tom3_v0_14.docx · 8. Release v4.80: manifest integrity и обнаруженный blocker

Архив	SHA-256
KLT 4.14	5d48e7ce184527fb7650ba5f5cd0ad33196d05d36f3b962f22d8a2bdbbcaefa6
KLT 5.1	d373e55bab5e63fa4c5b68688527efd6b53d30b2f71e8182716004b290f999fe
KLT6 v50	0854a90a12148620bff7e4e4cf2bd56e773692d36d9e1cc6480b7879db330e1a
KLT2 v63	748513c418e5ba8c89a8a5b931f161230f82e5be2dc95afba03aa6decbb4feda7
release v4.80	36412edaa2276bf82a3b0146b49746dde0c310f1ad5d71df89d915351ac56763

Сертификат воспроизводимости

T3-LOC-112 · источник: tom3_v0_14.docx · раздел: 9. Вычислительный сертификат T3-CERT-NUM-001

```
seed = 20260726
test families = 20
passed = 20000 / 20000
capsule SHA-256 =
d9edc37c9884ff6fb0c7665acf36bbf38e227c082a2bd6b402bb54977c3b3518
```

Сертификат использует Python standard library; внешний каталог или физические данные не анализировались.

Таблица T3-TBL-081 · tom3_v0_14.docx · 9. Вычислительный сертификат T3-CERT-NUM-001

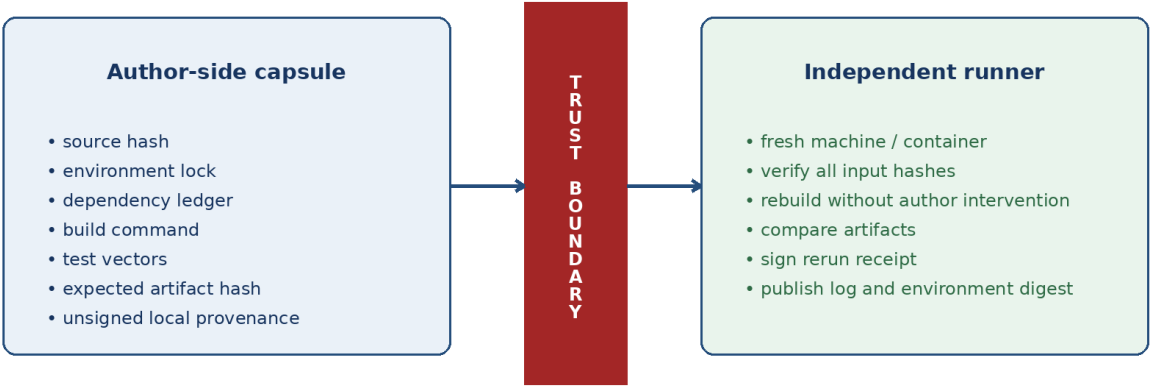
ID	Проверка	Результат
C01	Canonical JSON independent of insertion order	1000/1000
C02	Deterministic capsule is bit-for-bit identical across roots and source order	1000/1000
C03	Artifact SHA-256 stable over repeated builds	1000/1000
C04	Counterexample: timestamp variance changes naive ZIP bytes	1000/1000
C05	Archive members have stable lexical order	1000/1000
C06	Path normalization removes dot segments without escaping root	1000/1000
C07	Path traversal is rejected	1000/1000
C08	Non-finite floats are rejected	1000/1000
C09	One-byte tampering changes artifact digest	1000/1000
C10	Embedded manifest verifies all payload entries	1000/1000

СТАТУС. Все результаты этой страницы имеют статус NUM/PROP в явно заданном synthetic carrier. Они не являются независимым EXT-RUN.

Протокол независимого rerun

T3-LOC-113 · источник: tom3_v0_14.docx · раздел: 10. Протокол независимого повторного запуска
Рисунок T3-FIG-050 · tom3_v0_14.docx

Independent rerun boundary



Current status: external receipt absent -> EXT-RUN OPEN; EMP-OBS remains absent.

Рисунок 4. Независимость возникает только после перехода trust boundary.

10.1. Последовательность EXT-RUN

Таблица T3-TBL-082 · tom3_v0_14.docx · 10. Протокол независимого повторного запуска

Шаг	Действие	Выход
ER-1	Получить capsule и source snapshot из неизменяемого канала	input hashes
ER-2	Проверить SHA256SUMS и subject digest до распаковки	verification log
ER-3	Развернуть чистую VM/container по environment lock	environment digest
ER-4	Установить только разрешённые dependency artifacts	dependency receipt
ER-5	Выполнить ровно замороженную команду без консультации автора	stdout/stderr hashes
ER-6	Сравнить artifact bytes и semantic test vectors	verdict
ER-7	Подписать rerun receipt и опубликовать builder identity	signed receipt
ER-8	При divergence сохранить оба артефакта и diff report	blocker / change-set

10.2. Receipt contract

```
R_ext = (runner_id, independence_statement, input_hashes, env_digest, commands,
        outputs, verdict, signature, timestamp)
R_ext absent -> EXT-RUN = OPEN
```

Повторный запуск тем же автором или в той же непроверяемой среде сохраняет статус NUM.

Глава 23. Онтология, гносеология и феноменология физического знания

T3-CH-23 · master locator · T3-EDIT-v0.17

Понятное введение к главе

T3-EXPL-23 · поясняющий блок · T3-EDIT-v0.17

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОПРОС	Как философски интерпретировать объекты Тома III, не позволяя онтологии или феноменологии незаметно заменить доказательство и измерение?
ПРОСТОЙ СМЫСЛ	Глава различает: что модель считает существующим, каким способом это известно, как это проявляется наблюдателю и какой физический смысл только предполагается.
МИНИМАЛЬНЫЙ ПРИМЕР	Одна и та же формула может быть THM как равенство в модели, MODEL как уравнение выбранной динамики и PHU-HYP как утверждение о природе. Смена слоя требует нового сертификата.
ОНТОЛОГИЯ	Онтологический статус относится к типу объекта внутри объявленной модели, а не к автоматическому существованию в природе.
ГНОСЕОЛОГИЯ	Источники знания разделены на доказательство, вычисление, измерение, модельное предположение и открытый вопрос.
ФЕНОМЕНОЛОГИЯ	Проявление объекта определяется доступным наблюдателю интерфейсом, прибором, координатами и ограничениями реконструкции.
ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	Философский слой объясняет, почему математический carrier может иметь несколько физических интерпретаций и как выбрать проверяемую.
ОГРАНИЧЕНИЕ	Философская убедительность не повышает truth status, не закрывает Dom и не заменяет independent replication.
АВТОРСКАЯ НОВИЗНА	Авторской является систематическое включение онтологических, гносеологических и феноменологических паспортов в техническую архитектуру KLT-RBD.
МАРШРУТ ГЛАВЫ	Глава перечитывает ключевые узлы Тома III через эпистемические границы. Глава 24 сводит их в один оператор и publication gate.

Редакционная функция T3-EXPL-23: облегчить чтение главы 23 «Глава 23. Онтология, гносеология и феноменология физического знания» без изменения её формальных определений, Dom/Cod и доказательных статусов.

СТАТУС ГЛАВЫ. Содержание главы импортируется из контрольных точек Тома III с сохранением исходных THM/PROP/COND/MODEL/NUM/PHU-HYP/EMP-PLAN/OPEN/ABSTAIN. Редакционная сборка не повышает статус.

Карта авторских понятий

T3-LOC-114 · источник: tom3_v0_1.docx · раздел: 8. Карта авторских понятий и граница prior art
Таблица T3-TBL-083 · tom3_v0_1.docx · 8. Карта авторских понятий и граница prior art

Понятие	Функция	Авторская часть	Граница
ЛОГИКА КУРПИШЕВА 2	Архитектура проекта	Авторская программа	Не означает приоритет на классические компоненты
KLT-RBD / RPD	Реперная вычислительная память и доказательный граф	Авторская композиция	Графы знаний и БД - prior art

Понятие	Функция	Авторская часть	Граница
NAPG	Пакетная реперная неассоциативная геометрия	Авторская архитектура	Неассоциативные алгебры и deformation theory - prior art
V*P / Время*Пространство	Время как первичная пакетная опора, пространство как допустимое сечение	Авторский мост	ОТО и лоренцева геометрия - prior art
Reper(R,I,U;D)	Четвёрка с достаточным основанием	Авторская типизация	Cross-ratio - prior art
D/Dom-барьер	Запрет truth-status без домена и основания	Авторский proof firewall	Доменные условия как общая математика - prior art
Дезарг-Курпишев	Авторская конструкция четвёртой опорной точки	Авторская линия	Классическая теорема Дезарга не переатрибутируется
ПН.2	Минимаксная структурная неопределённость в зафиксированной модели	Авторская теоремная архитектура	Робертсон-Гейзенберг - отдельная теория
Ξ, Δ, Υ	Триада изменения, действия и разворота	Авторская архитектура	Общие операторы эволюции - prior art
PredRep	Прогноз как constrained Reper reconstruction	Авторская композиция	Стохастический анализ и causal inference - prior art

Карта classical prior art

T3-LOC-115 · источник: tom3_v0_1.docx · раздел: 9. Первичная карта classical prior art
Таблица T3-TBL-084 · tom3_v0_1.docx · 9. Первичная карта classical prior art

ID	Источник	Идентификатор	Статус	Роль
GR-01	A. Einstein, Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie, 1916	Annalen der Physik; DOI 10.1002/andp.19163540702	prior art	Полевая геометрия и принцип ковариантности
CAUS-01	S.W. Hawking, G.F.R. Ellis, The Large Scale Structure of Space-Time, 1973	Cambridge University Press	prior art	Причинная структура, сингулярности
STRAT-01	M. Goresky, R. MacPherson, Stratified Morse Theory, 1988	Springer, Ergebnisse 14	prior art	Стандартная стратифицированная оболочка
HODGE-01	W.V.D. Hodge, The Theory and Applications of Harmonic Integrals, 1941	Cambridge University Press	prior art	Hodge theory
G2-01	R.L. Bryant, Metrics with exceptional holonomy, 1987	Annals of Mathematics 126; DOI 10.2307/1971360	prior art	G2-геометрия
G2-02	D.D. Joyce, Compact Manifolds with Special Holonomy, 2000	Oxford University Press	prior art	G2 и Spin(7)
NONASSOC-01	J.C. Baez, The Octonions, 2002	Bull. AMS 39; DOI 10.1090/S0273-0979-01-00934-X	comparison	Неассоциативные алгебры и геометрия

ID	Источник	Идентификатор	Статус	Роль
VAR-01	E. Noether, Invariante Variationsprobleme, 1918	Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, Math.-Phys. Kl. 1918, 235-257; EuDML 59024; DOI отсутствует	prior art	Вариационные симметрии и законы сохранения
COSMO-01	A. Friedmann, Über die Krümmung des Raumes, 1922	Z. Phys. 10; DOI 10.1007/BF01332580	prior art	Однородная космологическая редукция
PERT-01	V. Mukhanov, H. Feldman, R. Brandenberger, Theory of cosmological perturbations, 1992	Physics Reports 215; DOI 10.1016/0370-1573(92)90044-Z	prior art	Космологические возмущения
QFTC-01	N.D. Birrell, P.C.W. Davies, Quantum Fields in Curved Space, 1982	Cambridge University Press	prior art	КТП в искривлённом пространстве
MART-01	D.W. Stroock, S.R.S. Varadhan, Multidimensional Diffusion Processes, 1979	Springer	prior art	Martingale problems
LDP-01	M.I. Freidlin, A.D. Wentzell, Random Perturbations of Dynamical Systems, 3rd ed., 2012	Springer; DOI 10.1007/978-3-642-25847-3	prior art	Large deviations и метастабильность
CAUSINF-01	J. Pearl, Causality, 2nd ed., 2009	Cambridge University Press	prior art	Причинный вывод
REPRO-01	M. Wilkinson et al., The FAIR Guiding Principles..., 2016	Scientific Data 3, 160018; DOI 10.1038/sdata.2016.18	support	Воспроизводимые данные и метаданные
OBS-PLANCK	Planck Collaboration VI, Cosmological Parameters, 2020	A&A 641 A6; arXiv:1807.06209; DOI 10.1051/0004-6361/201833910	empirical data	Базовая внешняя космологическая модель
OBS-DESI	DESI Collaboration, Data Release 1, 2026	arXiv:2503.14745; официальный DESI DR1, выпуск данных 19.03.2025	empirical data	Публичные спектры и redshift data
OBS-EUCLID	ESA/Euclid Consortium, Euclid Q1 Data Release, 19.03.2025	ESA/Euclid Q1 Explanatory Supplement, documentation release 1, 19.03.2025	empirical data	Изображения, спектроскопия, каталоги и маски

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ BLOCKER. Полная карта prior art по всем 23 внешним направлениям будет закрываться отдельным source-card pass. Непроверенные DOI и страницы запрещено заполнять по памяти.

Сквозная философская интерпретация

T3-LOC-116 · источник: tom3_v0_15.docsx · раздел: 10. Онтология, гносеология и феноменология сквозного вывода

10.1. Онтологический результат

Внутри Тома III физический объект не отождествляется с записью в базе. Он представлен последовательностью реализаций: математический carrier, модельное состояние, наблюдательный образ и документированный evidence-object. Сквозной оператор сохраняет различие этих слоёв.

10.2. Гносеологический результат

Знание имеет адрес: доказательство относится к теореме и Dom; вычисление - к коду и среде; измерение - к прибору и протоколу; причинная интерпретация - к отдельному мосту. Publication gate предотвращает перенос знания между адресами без proof object.

10.3. Феноменологический результат

Для наблюдателя теория проявляется не как скрытый формализм, а как различные режимы: подтверждённая формула, модельная траектория, диапазон прогнозов, отказ от вывода или эмпирическое наблюдение. ABSTAIN является положительным феноменом дисциплины, а не отсутствием результата.

10.4. Авторская граница

Классические математические теории обеспечивают отдельные модули. Авторская архитектура Курпишева объединяет их через $\text{Reper}(R, I, U; D)$, D/Dom-барьер, пакетные переходы, blocker-safe память KLT-RBD и нескаллярный publication gate.

Глава 24. End-to-end физический оператор, границы вывода и publication gate Тома III

T3-CH-24 · master locator · T3-EDIT-v0.17

Понятное введение к главе

T3-EXPL-24 · поясняющий блок · T3-EDIT-v0.17

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОПРОС	Как соединить все частичные модули Тома III в единый оператор, сохранив типы, ветвление, блокиеры и weakest-link status?
ПРОСТОЙ СМЫСЛ	Итоговый маршрут является графом совместимых частичных операторов. Он публикует только тот класс результата, который поддержан каждым обязательным звеном.
МИНИМАЛЬНЫЙ ПРИМЕР	Даже если математический модуль имеет THM и код воспроизводится как NUM, отсутствие наблюдательного адаптера или EXT-RUN оставляет физический verdict ABSTAIN.
ОНТОЛОГИЯ	Существуют typed module graph G_{T3} , маршруты ρ , partial composition Φ_ρ , set-valued branches, status product и publication gates.
ГНОСЕОЛОГИЯ	Soundness доказывается локальными контрактами и совместимостью композиции; итоговый статус вычисляется meet по всем каналам.
ФЕНОМЕНОЛОГИЯ	Читатель получает end-to-end карту: источник → модель → реконструкция → наблюдаемая → сертификат → разрешённый вывод.
ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	Оператор задаёт дисциплинированную программу превращения $NAPG/V^*P$ гипотез в проверяемые кандидаты без обещания готовой теории всего.
ОГРАНИЧЕНИЕ	Текущий монографический корпус conditional-publication-ready, но общий физический gate остаётся ABSTAIN из-за отсутствия независимой валидации.
АВТОРСКАЯ НОВИЗНА	Авторским является blocker-safe end-to-end синтез $NAPG \rightarrow V^*P \rightarrow PredRep \rightarrow Obs \rightarrow KLT-RBD$ с поканальным статусом и publication firewall.
МАРШРУТ ГЛАВЫ	Сначала задаётся module graph и soundness, затем weakest-link, branch semantics и publication gate. Приложения фиксируют T3-PO, блокиеры, источники и manifest.

Редакционная функция T3-EXPL-24: облегчить чтение главы 24 «Глава 24. End-to-end физический оператор, границы вывода и publication gate Тома III» без изменения её формальных определений, Dom/Cod и доказательных статусов.

СТАТУС ГЛАВЫ. Содержание главы импортируется из контрольных точек Тома III с сохранением исходных THM/PROP/COND/MODEL/NUM/PHY-HYP/EMP-PLAN/OPEN/ABSTAIN. Редакционная сборка не повышает статус.

Граф модулей

T3-LOC-117 · источник: tom3_v0_15.docx · раздел: 2. Типизированный граф модулей

Линейная запись всех операций была бы некорректной: некоторые ветви являются альтернативными, некоторые - опциональными, а наблюдательный и предрегистрационный пути имеют разные Dom. Поэтому Том III фиксирует конечный ориентированный ациклический граф модулей G_{T3} .

Формула T3-EQ-0152

$G_{T3} = (M, E, Dom, Cod, Gate, Status, Provenance).$

Рисунок T3-FIG-051 · tom3_v0_15.docx

Сквозной оператор Тома III

Типизированный DAG вместо неразличимой линейной цепочки

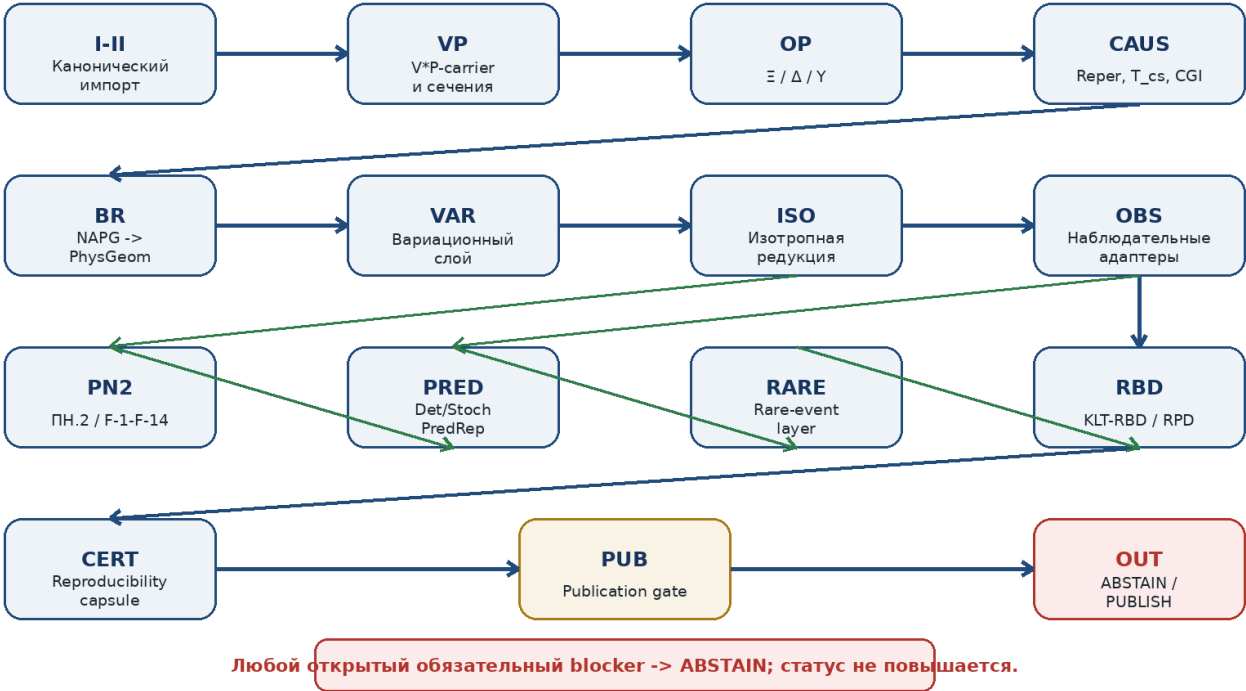


Рисунок 1. Типизированный DAG сквозного оператора Тома III.

2.1. Интерфейсный реестр

Таблица T3-TBL-085 · tom3_v0_15.docx · 2. Типизированный граф модулей

Модуль	Dom	Cod	Текущий статус
I_12	Tomes I-II freeze	CanonicalImport	THM / FROZEN
VP	CanonicalImport	VPState	MODEL / PROP local
Op	VPState	VPTransition	PARTIAL-CLOSED
Caus	VPTransition	CausalPacket	MODEL / NUM
Br	CausalPacket	PhysGeom	COND
Var	PhysGeom	FlowPacket	COND-THM
Iso	FlowPacket	ReducedCosmo	MODEL / THM reduction
PN2	ModelState	HypothesisPacket	THM abstract / PHY-HYP
Pred	Model or data packet	CandidateSet / LawFamily	COND / NUM
Rare	LawFamily	RareEventPacket	COND / NUM
Obs	Model/CandidateSet	ObservablePacket	MODEL / EMP-PLAN
RBD	Scientific packet	RBDRecord	DEF-A / NUM
Cert	RBDRecord	CertifiedRecord	NUM / LOCAL
PubGate	CertifiedRecord	GateVerdict	DEF-A / AUDIT

Сквозной оператор

T3-LOC-118 · источник: tom3_v0_15.docx · раздел: 3. Допустимый маршрут и сквозной оператор

Определение T3-END2END-1 [DEF]. Маршрутом ρ называется конечная последовательность модулей $m_i: X_i \rightarrow X_{i+1}$. Маршрут допустим, если $\text{Cod}(m_i)$ совместим с $\text{Dom}(m_{i+1})$, все обязательные входы присутствуют и каждый локальный Gate возвращает PASS.

Формула T3-EQ-0153

$$\rho = (m_1, \dots, m_k), \quad \text{Phi}_\rho = m_k \circ \dots \circ m_1.$$

Формула T3-EQ-0154

$$\text{Dom}(\text{Phi}_\rho) = \{x \text{ in } \text{Dom}(m_1) : m_i \dots m_1(x) \text{ in } \text{Dom}(m_{i+1}) \text{ for all } i\}.$$

Теорема T3-END2END-2 [THM-FINITE]. Если каждый m_i корректен на своём Dom, постусловие m_i удовлетворяет предусловию m_{i+1} , а обязательные blocker-множества пусты, то композиция Phi_ρ корректна на $\text{Dom}(\text{Phi}_\rho)$. Если хотя бы одно условие нарушено, расширенный оператор возвращает ABSTAIN с локатором первого доказательного разрыва.

Доказательство. Для конечного маршрута применяется индукция по длине. База $k=1$ совпадает с локальной soundness. На шаге $k \rightarrow k+1$ постусловие первых k модулей обеспечивает вход последнего модуля. При несовместимости типов, Dom или Gate композиция не определена; её blocker-safe расширение по определению возвращает ABSTAIN. $\square$

3.1. Ветвление и множественнозначность

Формула T3-EQ-0155

$$\text{Phi}(x) = \{ \text{Phi}_{\{\rho_j\}}(x) : j \text{ in } J_{\text{adm}}(x) \}.$$

Если несколько маршрутов допустимы, оператор сохраняет все совместимые ветви. Скрытый выбор одной ветви запрещён без отдельного selector-contract. Это согласуется с детерминированным PredRep, SET-LAW стохастического PredRep и SET-PATH редкособытийного слоя.

Weakest-link status

T3-LOC-119 · источник: tom3_v0_15.docx · раздел: 4. Weakest-link status

Статус сквозного результата не является одним рангом. Используется произведение независимых каналов: математического, модельного, численного, эмпирического, воспроизводимого и юридического.

Формула T3-EQ-0156

$$S_{T3} = S_{math} \times S_{model} \times S_{num} \times S_{emp} \times S_{repro} \times S_{legal}.$$

Рисунок T3-FIG-052 · tom3_v0_15.docx

Weakest-link status

Произведение независимых доказательных каналов

MATH	REFUTED < OPEN < COND < PROP < THM
MODEL	NONE < MODEL
NUM	NONE < NUM
EMP	NONE < EMP-PLAN < EMP-OBS
REPRO	NONE < LOCAL < EXT-RUN
LEGAL	NONE < REGISTERED

S(route) = $\wedge$ S(module_i) (покомпонентно)

THM или NUM в одном канале не создают EMP-OBS в другом.

Рисунок 2. Покомпонентный weakest-link перенос статуса.

Предложение T3-END2END-3 [PROP]. Для допустимого маршрута статус результата равен покомпонентной нижней грани статусов обязательных модулей:

Формула T3-EQ-0157

$$S(\Phi_{\rho}(x)) = \text{meet}_{\{i=1..k\}} S(m_i; x).$$

Следовательно, добавление нового модуля не может повысить ни один канал без нового доказательного объекта в том же канале. В частности:

Формула T3-EQ-0158

$$\text{THM} \text{ not} \Rightarrow \text{EMP-OBS}, \quad \text{NUM} \text{ not} \Rightarrow \text{EXT-RUN}, \quad \text{REGISTERED} \text{ not} \Rightarrow \text{THM}.$$

Доказательство следует из определения произведённого порядка: meet не превосходит ни одного из операндов в соответствующей координате. Межканальное повышение отсутствует, поскольку координаты не сравниваются друг с другом. $\square$

Blocker propagation

T3-LOC-120 · источник: tom3_v0_15.docx · раздел: 5. Blocker propagation и ABSTAIN

Формула T3-EQ-0159

$$B_{\rho}(x) = \text{union}_i B_i(x).$$

Формула T3-EQ-0160

$$B_{\rho}^{\text{mandatory}}(x) \neq \text{empty} \Rightarrow \Phi_{\rho}(x) = \text{ABSTAIN}.$$

Предложение T3-END2END-4 [PROP]. Обязательный blocker наследуется всеми downstream-объектами, пока не создана новая версия с proof object, исправлением или независимым наблюдением, которое явно закрывает blocker. Удаление узла из базы не является закрытием.

Таблица T3-TBL-086 · tom3_v0_15.docx · 5. Blocker propagation и ABSTAIN

Код ABSTAIN	Условие	Допустимое действие
ABSTAIN-TYPE	Cod предыдущего модуля не входит в Dom следующего	Исправить интерфейс или выбрать другой маршрут
ABSTAIN-DOM	Не объявлена область определения	Заполнить Dom и проверить замкнутость
ABSTAIN-D	Недостаточное основание D	Добавить source/proof/measurement object
ABSTAIN-BRIDGE	Не доказана мостовая карта	Сохранить условный статус или построить мост
ABSTAIN-IDENT	Неидентифицируемая ветвь скрытно скаляризована	Вернуть множество или quotient-class
ABSTAIN-EMP	Нет EMP-OBS или EXT-RUN	Ограничить вывод EMP-PLAN
ABSTAIN-MANIFEST	Хеши или состав пакета расходятся	Выпустить явный change-set

Семейства маршрутов

T3-LOC-121 · источник: tom3_v0_15.docx · раздел: 6. Семейства маршрутов Тома III

Таблица T3-TBL-087 · tom3_v0_15.docx · 6. Семейства маршрутов Тома III

Route ID	Маршрут	Разрешённый итог	Статус v0.15
R-GEOM	I-II -> VP -> Br -> Var -> Iso	Редуцированная физико-геометрическая MODEL	COND
R-OBS	R-GEOM -> Obs	Предсказания H(z), distances, likelihood inputs	EMP-PLAN
R-PN2	PN.2 -> F-1-F-14 -> protocol	Предрегистрационная карточка	EMP-PLAN
R-PRED	PredRep -> StochPredRep -> Rare	Set-valued trajectories and risks	COND / NUM
R-RBD	Source -> Reper -> proof/blocker -> candidate	Сертифицированная запись памяти	DEF-A / NUM
R-CERT	R-RBD -> deterministic build -> receipt	LOCAL reproducibility verdict	NUM / LOCAL
R-PUB	Любой certified route -> PubGate	PUBLISH-* или ABSTAIN	AUDIT

6.1. Совместимость ветвей

Маршруты R-GEOM и R-PRED могут объединяться только через явно определённый state/observable adapter. Маршрут R-PN2 не получает физической авторизации из математической теоремы ПН.2 автоматически. R-CERT подтверждает воспроизводимость вычисления, но не валидность физической модели.

Лемма T3-END2END-5 [PROP]. При слиянии ветвей итоговый статус равен meet статусов ветвей, а blocker-list равен объединению обязательных блокеров. Поэтому сильная ветвь не маскирует слабую.

Publication gate

T3-LOC-122 · источник: tom3_v0_15.docx · раздел: 7. Publication gate

Publication gate выбирает не истинность, а максимально сильную формулировку, разрешённую текущим доказательным паспортом. Один и тот же certified record может быть готов к публикации как модель или численный результат, но заблокирован как эмпирический вывод.

Рисунок T3-FIG-053 · tom3_v0_15.docx

Publication gate

Разрешённая формулировка определяется целевым типом публикации

Цель	Требование	Допустимый verdict
Математика	PROP/THM + Dom + доказательство	PUBLISH-MATH
Физическая модель	COND + явные аксиомы + MODEL	PUBLISH-MODEL
Численный результат	NUM + LOCAL reproducibility	PUBLISH-NUM
Предрегистрация	EMP-PLAN + frozen protocol	PUBLISH-EMP-PLAN
Эмпирический вывод	EMP-OBS + независимый EXT-RUN	PUBLISH-EMP
Том III сейчас	COND + MODEL + NUM + LOCAL	CONDITIONAL-PUBLICATION-READY

Физический gate текущего корпуса: ABSTAIN (EMP-OBS отсутствует, EXT-RUN открыт).

Рисунок 3. Целевые ворота публикации и допустимые verdict.

7.1. Формальное определение

PubGate(z, target) in {PUBLISH-MATH, PUBLISH-MODEL, PUBLISH-NUM, PUBLISH-EMP-PLAN, PUBLISH-EMP, ABSTAIN}.

Таблица T3-TBL-088 · tom3_v0_15.docx · 7. Publication gate

Target	Минимальные обязательства	Запрещённая подмена
MATH	PROP/THM, Dom, доказательство, контрпримеры	COND или NUM как THM
MODEL	Явные аксиомы, bridge-status, units, границы	MODEL как физический закон
NUM	Код, inputs, environment, LOCAL rerun	NUM как EXT-RUN
EMP-PLAN	Frozen protocol, null, effect, exclusions	План как полученный результат
EMP	EMP-OBS, systematics, multiplicity, EXT-RUN	Один внутренний запуск как подтверждение
MONOGRAPH	Все статусы и OPEN перечислены, no hidden promotion	Редакционная готовность как физическая валидация

Текущий монографический verdict относится к публикационной форме текста, а не к истинности физических гипотез:

Формула T3-EQ-0161

Gate_T3^monograph = CONDITIONAL-PUBLICATION-READY.

Формула T3-EQ-0162

Gate_T3^physical = ABSTAIN.

Рисунок T3-FIG-054 · tom3_v0_15.docx

Интеграционный verdict T3-END2END-v0.15

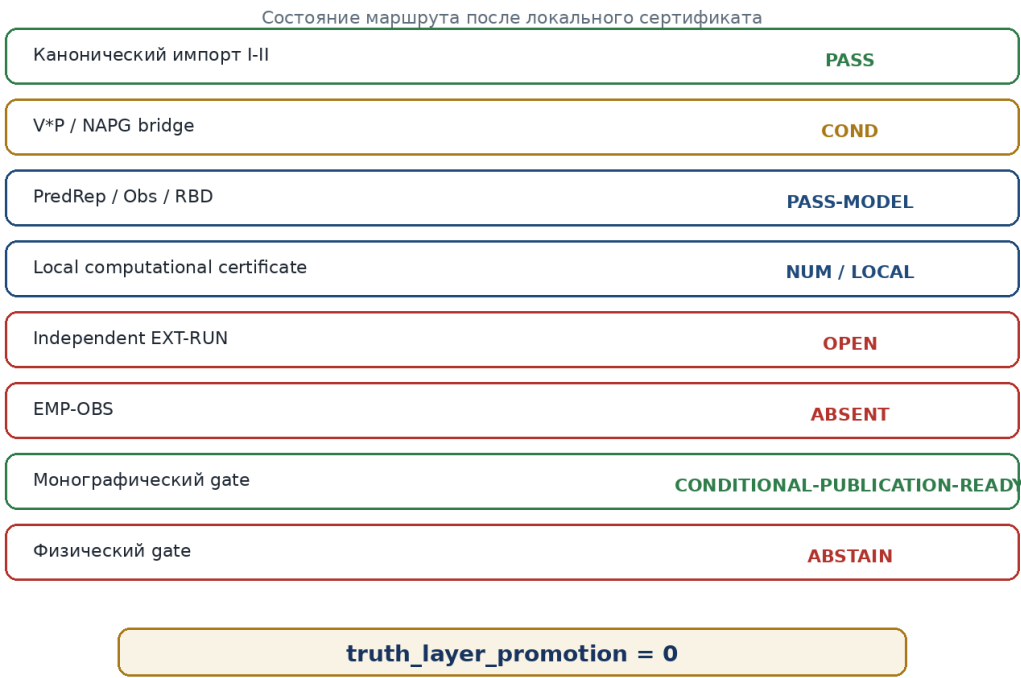


Рисунок 4. Текущий интеграционный verdict контрольной точки v0.15.

Интеграционный сертификат

T3-LOC-123 · источник: tom3_v0_15.docx · раздел: 8. Интеграционный вычислительный сертификат

Выполнен синтетический сертификат T3-END2END-NUM-001. Он проверяет маршрутную семантику и целостность checkpoint-manifest; реальные физические или наблюдательные данные не создавались и не анализировались.

Формула T3-EQ-0163

seed = 20260727, 24 test families, 1000 trials per family.

Формула T3-EQ-0164

result = 24000 / 24000.

Таблица T3-TBL-089 · tom3_v0_15.docx · 8. Интеграционный вычислительный сертификат

Группа проверок	Содержание	Результат
Типы и Dom	Совместимый маршрут, mismatch, mandatory omission, optional branch	PASS
Blockers	Mandatory blocker -> ABSTAIN; optional blocker сохраняется	PASS
Статусы	Meet, empirical firewall, reproducibility firewall, legal firewall	PASS
Publication gate	MATH/MODEL/NUM/EMP-PLAN/EMP и REFUTED cases	PASS
Множественность	CandidateSet, branch merge, empty set -> ABSTAIN	PASS
Provenance	Canonical receipt, mutation detection, one digest per module	PASS
Checkpoint corpus	SHA-256 выпусков v0.1-v0.14	PASS

Текущий синтетический маршрут завершился объектом CertifiedRecord со статусным вектором:

Формула T3-EQ-0165

(math=COND, model=MODEL, num=NUM, emp=EMP-PLAN, repro=LOCAL, legal=REGISTERED).

Ergo publication gate равен CONDITIONAL-PUBLICATION-READY, а physical gate равен ABSTAIN.
Статус сертификата: NUM, не EXT-RUN и не EMP-OBS.

Manifest предшествующих выпусков

T3-LOC-124 · источник: tom3_v0_15.docsx · раздел: 9. Контрольный manifest выпусков v0.1-v0.14
Таблица T3-TBL-090 · tom3_v0_15.docsx · 9. Контрольный manifest выпусков v0.1-v0.14

Выпуск	Предмет	Стр.	SHA-256 PDF
v0.1	Карта источников и master-skeleton	18	48d50653a070...
v0.2	Notation lock и Definition Core	16	f77496265192...
v0.3	V*P и стратифицированное время	13	990daeabded7...
v0.4	Reper, T cs и CGI	13	b227b9bad012...
v0.5	NAPG -> PhysGeom bridge	13	69312c902980...
v0.6	Вариационный принцип и стрела времени	13	bb6c4aac7275...
v0.7	Изотропная редукция	11	934649f1429f...
v0.8	Наблюдательные адаптеры	10	4d158363f772...
v0.9	ПН.2 и EXT-RUN-000/F12	11	99f4315a0e3f...
v0.10	Детерминированный PredRep	11	83a35957b9da...
v0.11	Стохастический PredRep	12	51b4ddfa4814...
v0.12	Large deviations и rare events	13	12af9f6c5292...
v0.13	KLT-RBD/RPD schema	16	2b4a8c975291...
v0.14	Вычислительные сертификаты	15	5b17641ed340...

Формула T3-EQ-0166

Total checkpoint corpus v0.1-v0.14 = 185 pages.

Объединённый контрольный PDF tom3_v01_v014.pdf имеет SHA-256 473424067df2014404dba7e20cc3544fb05a0c1fdc0b8f652dd06fbccd2bc5bb. Он является сборочным контейнером и не заменяет отдельные версии.

Итоговая доказательная граница

T3-LOC-125 · источник: tom3_v0_15.docsx · раздел: 11. Что доказано и что не доказано
Таблица T3-TBL-091 · tom3_v0_15.docsx · 11. Что доказано и что не доказано

Уровень	Зафиксированный результат	Статус
Маршрутная математика	Типизированная конечная композиция и её Dom	THM-FINITE
Статусная дисциплина	Покомпонентный meet и запрет межканального повышения	PROP
Blocker semantics	Mandatory blocker распространяется до ABSTAIN	PROP
Integration code	24000/24000 синтетических проверок	NUM
Checkpoint integrity	14 PDF-хешей и 185 страниц подтверждены	NUM-AUDIT
Физический мост	Полная NAPG -> V*P -> observable связь	OPEN/COND
ПН.2/F-1-F-14	Физические реализации и эффекты	PHY-HYP
EXT-RUN	Независимый запуск	OPEN
EMP-OBS	Независимое наблюдение	ABSENT
Физическая валидация Тома III	Универсальный или космологический закон	NOT VALIDATED

ГРАНИЦА ВЫВОДА. Контрольная точка v0.15 доказывает soundness формального интеграционного слоя в пределах объявленной конечной модели. Она не доказывает физическое существование V*P, истинность F-1-F-14 или наблюдательную пригодность пакетной космологии.

Publication plan

T3-LOC-126 · источник: tom3_v0_15.docx · раздел: 15. Publication plan и следующая точка

После закрытия локальных модулей и end-to-end слоя разрешается переход от серии контрольных выпусков к единому редактируемому мастеру. На следующем этапе научное содержание не расширяется автоматически: выполняется структурная сборка, адресация и QA.

Таблица T3-TBL-092 · tom3_v0_15.docx · 15. Publication plan и следующая точка

Точка	Задача	Запрет
T3-ASSEMBLY-v0.16	Собрать главы 1-24, приложения, T3-PO и bibliography в единый DOCX/PDF	Не менять статусы и формулы молча
T3-QA-v0.17	Проверить notation lock, cross-references, источники, рисунки, формулы и page map	Не закрывать OPEN без proof object
T3-FREEZE-v1.0	Заморозить русский авторский master и release manifest	Не объявлять физическую валидацию
T3-EN / T3-ZH	Переводы после RU freeze и glossary lock	Не переводить нестабильную нотацию

СЛЕДУЮЩАЯ КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА. T3-ASSEMBLY-v0.16: единый master Тома III с 24 главами, общим оглавлением, реестром формул/рисунков/таблиц, сквозными ссылками и неизменным truth_layer_promotion=0.

Приложение А. Единый реестр доказательных обязательств T3-PO

ПРАВИЛО. Для каждого T3-PO сохраняется последнее зафиксированное состояние. CLOSED в редакционном или модельном канале не закрывает независимый физический или эмпирический канал.

ID	Обязательство	Текущий статус	Комментарий	Последний источник
T3-PO-001	Канонический импорт Томов I-II	PARTIAL-CLOSED	Доступные masters захешированы; глобальный legacy-manifest открыт	tom3_v0_2.docx
T3-PO-002	Freeze manifest и запрет перезаписи	CLOSED	T3-CS-001-006; отдельная версия v0.2	tom3_v0_2.docx
T3-PO-003	Notation collision ledger	CLOSED	NTL-001-030 и матрица коллизий	tom3_v0_2.docx
T3-PO-004	Carrier/state space V*P	CLOSED-MODEL	X_VP и local fiber определены; physical realization OPEN	tom3_v0_3.docx
T3-PO-005	Стандартная стратифицированная оболочка	CLOSED-MATH	T_str импортирован и типизирован	tom3_v0_3.docx
T3-PO-006	Пространство как допустимое сечение	PARTIAL-CLOSED	Локальная непустота и Dev; global gluing OPEN	tom3_v0_3.docx
T3-PO-007	Ξ , Δ_{act} , Y	PARTIAL-CLOSED	Локальные модели; global dynamics OPEN	tom3_v0_3.docx
T3-PO-008	Сохранение D/Dom	CLOSED-PROP+	Dynamic transport theorem; empirical validity OPEN	tom3_v0_4.docx
T3-PO-009	T_cs и CGI	OPEN	Только нотационные слоты	tom3_v0_2.docx
T3-PO-010	NAPG→PhysGeom bridge	PARTIAL-CLOSED	Br_alg closed on octonionic sector; Br_phys OPEN	tom3_v0_5.docx
T3-PO-011	Hodge/G ₂ realization	CLOSED-ALG/COND-GEOM	ϕ, ψ, q exact; smooth lift conditional	tom3_v0_5.docx
T3-PO-012	Bridge functor and morphisms	CLOSED-GROUPOID	Norm-preserving octonion isomorphisms only	tom3_v0_5.docx
T3-PO-013	Associator geometric channel	PARTIAL-CLOSED	Ass→ Λ^4 closed; Ass→Tor/Curv OPEN	tom3_v0_5.docx
T3-PO-014	Separation Ass/Tor/Curv/Hol	CLOSED-NEG	No automatic identifications	tom3_v0_5.docx
T3-PO-015	Вариационный принцип и first variation	PARTIAL-CLOSED	finite-dimensional smooth sector	tom3_v0_6.docx
T3-PO-016	Редуцированная изотропная космология	PARTIAL-CLOSED / MODEL		tom3_v0_7.docx
T3-PO-017	ПН.2 в физическом интерфейсе	CLOSED-IMPORT / PHY OPEN		tom3_v0_9.docx
T3-PO-018	Детерминированный PredRep	PARTIAL-CLOSED / COND	Типы, set-valued inverse и gates заданы; реальный physical M отсутствует	tom3_v0_10.docx
T3-PO-019	Стохастический PredRep	PARTIAL-CLOSED / COND	Типы, family of laws и gates заданы; physical stochastic carrier отсутствует	tom3_v0_11.docx
T3-PO-020	Редкие переходы и метастабильность	PARTIAL-CLOSED / COND	Математический carrier построен;	tom3_v0_12.docx

ID	Обязательство	Текущий статус	Комментарий	Последний источник
			physical bridge OPEN	
T3-PO-021	Наблюдательные адаптеры	PARTIAL	Контракт Obs определён; реальные адаптеры OPEN	tom3_v0_2.docx
T3-PO-022	матрица F-1-F-14 и проверяемость	CLOSED-PLAN		tom3_v0_9.docx
T3-PO-023	независимый EXT-RUN	OPEN		tom3_v0_9.docx
T3-PO-024	KLT-RBD/RPD как память физики	PARTIAL-CLOSED / DEF-A		tom3_v0_13.docx
T3-PO-025	вычислительные сертификаты и воспроизводимость	PARTIAL-CLOSED / NUM		tom3_v0_14.docx
T3-PO-026	Эпистемический firewall	CLOSED-PROP	PROP T3-CORE-1	tom3_v0_2.docx
T3-PO-027	End-to-end status soundness	PARTIAL	Композиционное PROP; физические модули OPEN	tom3_v0_2.docx
T3-PO-028	Epistemic status propagation	PROP	Status lattice theorem	tom3_v0_1.docx
T3-PO-029	End-to-end soundness	COND	Composition theorem	tom3_v0_1.docx
T3-PO-030	Publication/legal gate	CLOSED-SPEC	Регистрация не доказывает истинность	tom3_v0_2.docx
T3-PO-031	Стабильность import IDs	OPEN	не предмет v0.3	tom3_v0_3.docx
T3-PO-032	Непустой класс V*P-сечений	CLOSED-LOCAL	PROP T3-VP-2	tom3_v0_3.docx
T3-PO-033	Построить Br с сохранением D/Dom и обструкций	OPEN		tom3_v0_2.docx
T3-PO-034	Локальное существование Ξ	CLOSED-FINITE-DIM	из v0.3; retained	tom3_v0_6.docx
T3-PO-035	Типизация Δ_{act}	CLOSED-MODEL	T3-VP-008	tom3_v0_3.docx
T3-PO-036	Υ	PARTIAL	energy-reducing property не общая	tom3_v0_6.docx
T3-PO-037	Bundle E_{cs} и тип T_{cs}	CLOSED-MATH/MODEL	Direct-sum carrier определён	tom3_v0_4.docx
T3-PO-038	Операционализация CGI	CLOSED-MODEL	Dimensionless formula и hard gates; calibration OPEN	tom3_v0_4.docx
T3-PO-039	Первый Obs	OPEN	нет модель→данные	tom3_v0_3.docx
T3-PO-040	Soundness PredRep	OPEN	downstream	tom3_v0_3.docx
T3-PO-041	Global gluing V*P-sections	OPEN	нужен sheaf/stack theorem и obstruction analysis	tom3_v0_3.docx
T3-PO-042	Topology-changing layers	OPEN	groupoid/stack sector не построен	tom3_v0_3.docx
T3-PO-043	Field equations on X_{VP}	OPEN	v0.3 задаёт kinematics, не dynamics	tom3_v0_3.docx
T3-PO-044	Global hyperbolicity of reductions	OPEN	требуются causal hypotheses	tom3_v0_3.docx
T3-PO-045	Physical units	PARTIAL-CLOSED	Unit discipline закрыта; assignment каналов к данным OPEN	tom3_v0_4.docx

Продолжение реестра T3-PO: 46-90

ID	Обязательство	Текущий статус	Комментарий	Последний источник
T3-PO-046	Reference scales s_j	OPEN	Нужны preregistered data/estimators	tom3_v0_4.docx
T3-PO-047	Weights и thresholds	OPEN	Нужна статистическая калибровка	tom3_v0_4.docx
T3-PO-048	Map Ass→E_cs	PARTIAL	J_Ass lands in Λ^4 ; differential map to E_cs not built	tom3_v0_5.docx
T3-PO-049	Связь CGI с Lorentz causality	OPEN	Нужен отдельный физический bridge	tom3_v0_4.docx
T3-PO-050	Field equations for T_cs	OPEN	Кинематика не задаёт динамику	tom3_v0_4.docx
T3-PO-051	Identifiability каналов CGI	OPEN	Нужны Obs и данные	tom3_v0_4.docx
T3-PO-052	Independent EXT-RUN	OPEN	Не исполнен	tom3_v0_4.docx
T3-PO-053	Repaired differential family	OPEN	не закрывается вариационным слоем	tom3_v0_6.docx
T3-PO-054	Smooth octonion bundle lift	OPEN/COND	Need transition cocycle and soldering	tom3_v0_5.docx
T3-PO-055	Lorentzian reduction	OPEN	G ₂ Riemannian carrier is not spacetime	tom3_v0_5.docx
T3-PO-056	Bridge observables	OPEN	No measurement adapter	tom3_v0_5.docx
T3-PO-057	Independent bridge reproduction	OPEN	EXT-RUN not executed	tom3_v0_5.docx
T3-PO-058	First variation + boundary terms	CLOSED-THM	new	tom3_v0_6.docx
T3-PO-059	Hybrid jump monotonicity	COND	new	tom3_v0_6.docx
T3-PO-060	Legacy α Lyapunov claim	REFUTED variant	new negative result	tom3_v0_6.docx
T3-PO-061	Infinite-dimensional action manifold	OPEN	new blocker	tom3_v0_6.docx
T3-PO-062	G ₂ functional identity on repaired family	OPEN	new blocker	tom3_v0_6.docx
T3-PO-063	Доказать/проверить preservation under repaired dynamics	T3-PO-063		tom3_v0_6.docx
T3-PO-064	Thermodynamic/entropy bridge	OPEN	new blocker	tom3_v0_6.docx
T3-PO-065	Определить symmetry datum и group action	CLOSED-MODEL		tom3_v0_7.docx
T3-PO-066	Построить P_iso и invariant sector	CLOSED-PROP		tom3_v0_7.docx
T3-PO-067	Доказать preservation under equivariant flow	CLOSED-THM		tom3_v0_7.docx
T3-PO-068	Проверить symmetric criticality для выбранного action	OPEN/COND		tom3_v0_7.docx
T3-PO-069	Скаляризовать FLRW geometry	CLOSED-PROP		tom3_v0_7.docx
T3-PO-070	Задать C_pack и field equations из upstream theory	OPEN		tom3_v0_7.docx
T3-PO-071	Доказать generalized conservation/exchange	OPEN		tom3_v0_7.docx

ID	Обязательство	Текущий статус	Комментарий	Последний источник
	law			
T3-PO-072	Закрыть constitutive system	OPEN		tom3_v0_7.docx
T3-PO-073	Построить perturbation sector	OPEN		tom3_v0_7.docx
T3-PO-074	H(z), D_L, μ adapter	PARTIAL-CLOSED / MODEL		tom3_v0_8.docx
T3-PO-075	likelihood and identifiability	PARTIAL-CLOSED		tom3_v0_8.docx
T3-PO-076	independent EXT-RUN	OPEN		tom3_v0_9.docx
T3-PO-077	redshift bridge V*P $\rightarrow$ photon clock	OPEN		tom3_v0_8.docx
T3-PO-078	distance-duality assumptions	CLOSED-COND		tom3_v0_8.docx
T3-PO-079	SN nuisance degeneracy	CLOSED-PROP		tom3_v0_8.docx
T3-PO-080	BAO scale degeneracy	CLOSED-PROP		tom3_v0_8.docx
T3-PO-081	dataset provenance and licensing	PARTIAL-CLOSED		tom3_v0_8.docx
T3-PO-082	full covariance ingestion	OPEN		tom3_v0_8.docx
T3-PO-083	global identifiability of V*P parameters	OPEN		tom3_v0_8.docx
T3-PO-084	multiple-comparison control	OPEN		tom3_v0_8.docx
T3-PO-085	frozen observational preregistration	PARTIAL: hypothesis selected		tom3_v0_9.docx
T3-PO-086	канонический импорт PN.2-S/R/K	CLOSED-THM		tom3_v0_9.docx
T3-PO-087	status non-transfer theorem	CLOSED-PROP		tom3_v0_9.docx
T3-PO-088	канонический hash F-1-F-14	CLOSED-CERT		tom3_v0_9.docx
T3-PO-089	выбор первого теста	CLOSED-DECISION: F-12		tom3_v0_9.docx
T3-PO-090	physical map Φ and K_phys for F-12	OPEN		tom3_v0_9.docx

Продолжение реестра T3-PO: 91-135

ID	Обязательство	Текущий статус	Комментарий	Последний источник
T3-PO-091	$\delta_{\min}$, σ_d , power and sample size	OPEN		tom3_v0_9.docx
T3-PO-092	independent executor	OPEN		tom3_v0_9.docx
T3-PO-093	code/data/container hashes	OPEN		tom3_v0_9.docx
T3-PO-094	V3 freeze	OPEN		tom3_v0_9.docx
T3-PO-095	V4 blind run	OPEN		tom3_v0_9.docx
T3-PO-096	V5 replication	OPEN		tom3_v0_9.docx
T3-PO-097	V6 limited-conclusion rule	CLOSED-RULE		tom3_v0_9.docx
T3-PO-098	State/data spaces и	CLOSED-MODEL	Конечномерный/	tom3_v0_10.docx

ID	Обязательство	Текущий статус	Комментарий	Последний источник
	partial M		метрический интерфейс	
T3-PO-099	Компактность и closed graph C	CLOSED-THM	При compact X, continuity/lsc/closed gates	tom3_v0_10.docx
T3-PO-100	Количественная идентифицируемость	CLOSED-COND	Требуется $c_M > 0$	tom3_v0_10.docx
T3-PO-101	Quotient-identifiability	PARTIAL-CLOSED	Symmetry group должен быть задан физически	tom3_v0_10.docx
T3-PO-102	Stability/error bounds	CLOSED-COND	Только в quantitative sector	tom3_v0_10.docx
T3-PO-103	Tikhonov selector	CLOSED-MODEL	He truth authorization	tom3_v0_10.docx
T3-PO-104	Tie-break contract	CLOSED-ALG	Полное множество сохраняется	tom3_v0_10.docx
T3-PO-105	ABSTAIN gates	CLOSED-PROP	Empty/wide/damaged fibres	tom3_v0_10.docx
T3-PO-106	Reper certificate bundle	PARTIAL-CLOSED	Схема задана; production schema OPEN	tom3_v0_10.docx
T3-PO-107	Evolution composition	PARTIAL-CLOSED	Lipschitz theorem; real E_t OPEN	tom3_v0_10.docx
T3-PO-108	Physical event adapter	OPEN	Нужен EMP-OBS и independent run	tom3_v0_10.docx
T3-PO-109	Independent benchmark	OPEN	Нет внешнего корпуса	tom3_v0_10.docx
T3-PO-110	Filtered space и canonical path space	CLOSED-MODEL	Стандартные Borel/Skorokhod sectors	tom3_v0_11.docx
T3-PO-111	Kernel-to-path-law construction	CLOSED-THM-IMPORT	Ionescu-Tulcea prior art	tom3_v0_11.docx
T3-PO-112	Martingale problem definition	CLOSED-DEF	Общий operator interface	tom3_v0_11.docx
T3-PO-113	Existence/uniqueness finite-state	CLOSED-THM	Generator Q и $\exp(tQ)$	tom3_v0_11.docx
T3-PO-114	General well-posedness	OPEN/COND	Требуется условия для V*P generator	tom3_v0_11.docx
T3-PO-115	Filtering update и zero-evidence gate	CLOSED-PROP	При сертифицированном likelihood и $Z_t > 0$	tom3_v0_11.docx
T3-PO-116	Aleatoric/epistemic split	CLOSED-PROP	Mixing law должна быть обоснована	tom3_v0_11.docx
T3-PO-117	Probability envelopes	CLOSED-PROP	Для nonempty family $\mathcal{P}$	tom3_v0_11.docx
T3-PO-118	Calibration protocol	PARTIAL-CLOSED	Определён; external data отсутствуют	tom3_v0_11.docx
T3-PO-119	Proper-score evaluation	CLOSED-PRIOR	Brier/log-score layer	tom3_v0_11.docx
T3-PO-120	Causal bridge	OPEN	Probability не повышается до causality	tom3_v0_11.docx
T3-PO-121	Independent stochastic benchmark	OPEN	Нет внешнего executor/data	tom3_v0_11.docx
T3-PO-122	Rare-event interface	PARTIAL-CLOSED	Связан со StochPredRep и verdict ladder	tom3_v0_12.docx
T3-PO-123	LDP carrier, speed, topology	CLOSED-DEF	Конкретная V*P topology отсутствует	tom3_v0_12.docx
T3-PO-124	Contraction principle	CLOSED-THM-IMPORT	Требуется continuity каждого adapter	tom3_v0_12.docx

ID	Обязательство	Текущий статус	Комментарий	Последний источник
T3-PO-125	Freidlin-Wentzell action	CLOSED-COND	При стандартных SDE-гипотезах	tom3_v0_12.docx
T3-PO-126	Quasipotential/instanton set	CLOSED-DEF	Existence/compactness model-specific	tom3_v0_12.docx
T3-PO-127	Double-well barrier	CLOSED-MODEL	$\Delta V = 1/4$ в фиксированной модели	tom3_v0_12.docx
T3-PO-128	Exit-time asymptotic	CLOSED-PRIOR / COND	He finite- ε bound	tom3_v0_12.docx
T3-PO-129	Nonunique instantons	CLOSED-PROP	Возвращается SET-PATH	tom3_v0_12.docx
T3-PO-130	Importance-sampling unbiasedness	CLOSED-PROP	При $P A \ll Q$ и корректном L	tom3_v0_12.docx
T3-PO-131	Importance efficiency	PARTIAL-CLOSED	Gaussian witness; общий V*P OPEN	tom3_v0_12.docx
T3-PO-132	Finite-sample firewall	CLOSED-PROP	Zero count $\neq$ zero probability	tom3_v0_12.docx
T3-PO-133	Finite- ε remainder	OPEN	Нужны sharp model-specific bounds	tom3_v0_12.docx
T3-PO-134	Physical V*P rare-event bridge	OPEN	State, ε , b, σ , A, Obs отсутствуют	tom3_v0_12.docx
T3-PO-135	Independent rare-event benchmark	OPEN	Нет external executor/data	tom3_v0_12.docx

Продолжение реестра T3-PO: 136-184

ID	Обязательство	Текущий статус	Комментарий	Последний источник
T3-PO-136	RBD certificate schema	CLOSED-DEF / NUM		tom3_v0_13.docx
T3-PO-137	Source-card и exact locator contract	CLOSED-DEF		tom3_v0_13.docx
T3-PO-138	Typed graph и edge vocabulary	CLOSED-DEF		tom3_v0_13.docx
T3-PO-139	No-loss ingest levels NL0-NL4	PARTIAL-CLOSED; NL3 local		tom3_v0_13.docx
T3-PO-140	Provenance Entity/Activity/Agent profile	CLOSED-MAP		tom3_v0_13.docx
T3-PO-141	Append-only versioning	CLOSED-PROP-SCHEMA		tom3_v0_13.docx
T3-PO-142	Hash and manifest discipline	CLOSED-PROP / COND-CRYPTO		tom3_v0_13.docx
T3-PO-143	Non-scalar status vector	CLOSED-DEF		tom3_v0_13.docx
T3-PO-144	Blocker-safe forecast authorization	CLOSED-PROP-SCHEMA		tom3_v0_13.docx
T3-PO-145	Legal/registration firewall	CLOSED-PROP-SCHEMA		tom3_v0_13.docx
T3-PO-146	Backward-compatible migration core	PARTIAL-CLOSED		tom3_v0_13.docx
T3-PO-147	Independent external DB audit	OPEN		tom3_v0_13.docx
T3-PO-148	Digital signature and trusted timestamp	OPEN		tom3_v0_13.docx
T3-PO-149	полный reproducibility capsule	CLOSED-LOCAL / NUM		tom3_v0_14.docx
T3-PO-150	детерминированная reference-сборка	CLOSED-PROP / NUM		tom3_v0_14.docx

ID	Обязательство	Текущий статус	Комментарий	Последний источник
T3-PO-151	environment lock schema	CLOSED-DEF		tom3_v0_14.docx
T3-PO-152	dependency lock для KLT 4.14/5.1	OPEN		tom3_v0_14.docx
T3-PO-153	SBOM export SPDX/CycloneDX	PARTIAL-MAP		tom3_v0_14.docx
T3-PO-154	SLSA/in-toto provenance	PARTIAL: unsigned local		tom3_v0_14.docx
T3-PO-155	artifact signature / trusted timestamp	OPEN		tom3_v0_14.docx
T3-PO-156	independent EXT-RUN receipt	OPEN		tom3_v0_14.docx
T3-PO-157	manifest repair v4.80	OPEN BLOCKER		tom3_v0_14.docx
T3-PO-158	full KLT deterministic build	OPEN		tom3_v0_14.docx
T3-PO-159	End-to-end интеграция модулей	PARTIAL-CLOSED / NUM		tom3_v0_15.docx
T3-PO-160	Типизированные signatures и interface registry	CLOSED-DEF		tom3_v0_15.docx
T3-PO-161	Soundness конечного допустимого маршрута	CLOSED-THM		tom3_v0_15.docx
T3-PO-162	Weakest-link status	CLOSED-PROP		tom3_v0_15.docx
T3-PO-163	Mandatory blocker propagation	CLOSED-PROP		tom3_v0_15.docx
T3-PO-164	Publication gate matrix	CLOSED-DEF / AUDIT		tom3_v0_15.docx
T3-PO-165	Текущий монографический verdict	CLOSED-AUDIT		tom3_v0_15.docx
T3-PO-166	Branch/merge semantics	PARTIAL-CLOSED		tom3_v0_15.docx
T3-PO-167	Checkpoint hash-manifest v0.1-v0.14	CLOSED-NUM		tom3_v0_15.docx
T3-PO-168	Сборка глав 1-24 в единый master	CLOSED-DOC	24 главы и приложения A-D	tom3_v0_16.docx
T3-PO-169	Сквозные формулы, рисунки и ссылки	PARTIAL-CLOSED	Глобальные локаторы назначены; семантический cross-ref audit остаётся	tom3_v0_16.docx
T3-PO-170	Полный source-locator audit	PARTIAL-CLOSED	Каждый импортированный раздел получил T3-LOC; точные внешние страницы требуют v0.17	tom3_v0_16.docx
T3-PO-171	Independent integration rerun	OPEN		tom3_v0_15.docx
T3-PO-172	Physical validation / EMP-OBS	OPEN		tom3_v0_15.docx
T3-PO-173	RU/EN/ZH terminology lock	OPEN		tom3_v0_15.docx
T3-PO-174	Единый bibliography/source-card ledger	PARTIAL-CLOSED	Source-cards объединены; DOI/page normalization открыта	tom3_v0_16.docx
T3-PO-175	Статическое оглавление и chapter locators	CLOSED-DOC	24 главы и страницы после двухпроходной сборки	tom3_v0_16.docx

ID	Обязательство	Текущий статус	Комментарий	Последний источник
T3-PO-176	Визуальная и поисковая QA единого мастера	CLOSED-NUM-QA	DOCX/PDF render, text and page audit	tom3_v0_16.docx
T3-PO-177	Поясняющие блоки всех 24 глав	CLOSED-DOC	T3-EXPL-01 - T3-EXPL-24; формальные статусы не изменены	tom3_v0_17.docx
T3-PO-178	Конкретизация онтологии/гносеологии/феноменологии	CLOSED-DOC	Каждый блок привязан к объектам и ограничениям своей главы	tom3_v0_17.docx
T3-PO-179	Семантическая дедупликация повторного T_cs-кластера	CLOSED-EDIT	Повтор в главе 11 заменён стабильными алиасами к главе 8	tom3_v0_17.docx
T3-PO-180	Cross-reference continuity audit	CLOSED-NUM	T3-CH/LOC/EQ/FIG/TBL последовательны и без пропусков	tom3_v0_17.docx
T3-PO-181	Formula/figure/table/locator index audit	CLOSED-NUM	166 EQ, 54 FIG, 92 TBL, 126 LOC сохранены	tom3_v0_17.docx
T3-PO-182	Bibliography normalization	PARTIAL-CLOSED	Годы и DOI/arXiv формат частично нормализованы; точные страницы требуют source pass	tom3_v0_17.docx
T3-PO-183	Exact external source locators	OPEN/PARTIAL	Непроверенные страницы и версии остаются блокером	tom3_v0_17.docx
T3-PO-184	Visual/search QA v0.17	CLOSED-NUM-QA	172 pages; DOCX/PDF render, text, page, TOC and locator audit	tom3_v0_17.docx
T3-PO-185	Primary-source metadata audit	CLOSED-AUDIT	81 source-card классифицирована по типу подтверждения и локатора	tom3_v0_18.docx
T3-PO-186	DOI/arXiv/official-ID normalization	CLOSED-AUDIT	Исправлены выявленные ошибочные и неполные записи; Noether DOI removed	tom3_v0_18.docx
T3-PO-187	Exact page/formula locator completeness	PARTIAL	Для части монографий и live-docs точные разделы/страницы ещё открыты	tom3_v0_18.docx
T3-PO-188	Current observational-source check	CLOSED-CURRENT	DESI DR1/DR2, Euclid Q1 и Pantheon+ проверены на дату 27.07.2026	tom3_v0_18.docx
T3-PO-189	Standards version lock	PARTIAL-CLOSED	Версии зафиксированы; локальные snapshots и хеши live-docs открыты	tom3_v0_18.docx
T3-PO-190	Source-to-claim matrix 24 chapters	CLOSED-DOC	Каждая глава связана с primary/internal source set и ролью источника	tom3_v0_18.docx
T3-PO-191	RU bibliography/source-card ledger freeze	PARTIAL-CLOSED	Метаданные заморожены; exact-locator и repository-commit blockers сохранены	tom3_v0_18.docx
T3-PO-192	Freeze-candidate decision	CONDITIONAL	CONDITIONAL-FREEZE-	tom3_v0_18.docx

ID	Обязательство	Текущий статус	Комментарий	Последний источник
			CANDIDATE; final freeze запрещён до закрытия обязательных blockers	

Приложение В. Реестр открытых блокеров и заполняемых полей

Код	Блокер	Канал	Состояние/ последствие	Источник
BLK-001	Нет полного побайтового manifest всех legacy-редакций Тома III	source/provenance	Не блокирует Core; блокирует историческую полноту	tom3_v0_2.docx
BLK-002	Отсутствует редактируемый DOCX Тома I v197 RU в локальном наборе	source	Импорт по PDF; exact OOXML comparison невозможен	tom3_v0_2.docx
BLK-003	Глобальный carrier с изменением topology не построен	mathematical	Локальный atlas принят	tom3_v0_3.docx
BLK-004	Br:NAPG_adm→PhysGeom отсутствует	bridge	Физический экспорт заблокирован	tom3_v0_3.docx
BLK-005	Нет global section theorem для полного T_str	geometry	Разрешены только LOCAL/COND	tom3_v0_3.docx
BLK-006	Нет глобальной динамики Ξ и field equations	dynamics	Кинематика не становится физикой	tom3_v0_3.docx
BLK-007	T_cs и CGI не типизированы	causality	Следующая контрольная точка	tom3_v0_3.docx
BLK-008	Нет Obs с units/covariance/provenance	empirical	Нет проверяемых космологических claims	tom3_v0_3.docx
BLK-009	EXT-RUN не исполнен	empirical	F-1–F-14 остаются PNY-NYP	tom3_v0_3.docx
BLK-010	Нет физического PredRep code path	software	NUM certificate локальный	tom3_v0_3.docx
BLK-011	Не доказана global hyperbolicity редуцированных моделей	causal geometry	Нельзя заявлять well-posed causal universe	tom3_v0_3.docx
BLK-012	Не задан source coupling	physics	Нет Einstein-type field equation	tom3_v0_3.docx
T3-BLK-061	Charts, tangent spaces, traces and compactness for infinite-dimensional P_adm	Глава 12/22		tom3_v0_6.docx
T3-BLK-062	Конкретный repaired G ₂ differential family with d ² =0	Глава 10/12		tom3_v0_6.docx
T3-BLK-063	Proof that chosen G ₂ flow preserves admissible ansatz	Глава 12/13		tom3_v0_6.docx
T3-BLK-064	Clock observable and physical units for flow parameter	Глава 14/19		tom3_v0_6.docx
T3-BLK-065	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ] topology and global geometry of Σ	Глава 13		tom3_v0_7.docx
T3-BLK-066	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ] exact G _k action on all packet fields	Глава 13		tom3_v0_7.docx
T3-BLK-067	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ] repaired differential carrier for G ₂ branch	Главы 10–13		tom3_v0_7.docx
T3-BLK-068	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ] explicit C [∞] pack _{μν}	Глава 14		tom3_v0_7.docx

Код	Блокер	Канал	Состояние/ последствие	Источник
T3-BLK-069	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ] matter/packet closure and units	Глава 14		tom3_v0_7.docx
T3-BLK-070	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ] generalized Bianchi/Noether identity	Глава 14		tom3_v0_7.docx
T3-BLK-071	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ] perturbation variables and gauge fixing	Глава 14/19		tom3_v0_7.docx
T3-BLK-072	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ] observational data adapter and covariance	Глава 19		tom3_v0_7.docx
T3-BLK-073	[ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ] preregistered EXT-RUN	Глава 20		tom3_v0_7.docx
T3-BLK-159	Общий физический bridge NAPG -> V*P -> observable не закрыт	Физический gate		tom3_v0_15.docx
T3-BLK-160	Пакетная поправка C_pack не выведена из единого действия	Космология		tom3_v0_15.docx
T3-BLK-161	Наблюдательный dataset, covariance и hashes не заморожены	EMP-PLAN freeze		tom3_v0_15.docx
T3-BLK-162	EXT-RUN-000/F12 не заморожен и не исполнен	F-12 / EMP		tom3_v0_15.docx
T3-BLK-163	Независимый исполнитель и установка не назначены	EXT-RUN		tom3_v0_15.docx
T3-BLK-164	Dependency locks KLT 4.14/5.1 отсутствуют	Reproducibility		tom3_v0_15.docx
T3-BLK-165	MANIFEST_v4_80 содержит 1/17 расхождение	Release integrity		tom3_v0_15.docx
T3-BLK-166	Подпись и trusted timestamp отсутствуют	External trust		tom3_v0_15.docx
T3-BLK-167	Единый master 24 глав ещё не собран	Book assembly		tom3_v0_15.docx
T3-BLK-168	Не завершён stable-locator audit источников	Citation QA		tom3_v0_15.docx
T3-BLK-169	Не заморожен RU/EN/ZH glossary	Translations		tom3_v0_15.docx
T3-BLK-170	Независимая научная и редакционная рецензия отсутствует	Publication review		tom3_v0_15.docx
T3-BLK-174	Семантическая дедупликация повторяющихся определений после механической сборки	Редакционный	PARTIAL-CLOSED: буквальный повтор T_cs удалён; полный semantic pass корпуса продолжается	v0.17
T3-BLK-175	Полная нормализация DOI, страниц, формул и библиографических стилей	Библиография	PARTIAL-CLOSED: формат DOI/arXiv и часть годов	v0.17

Код	Блокер	Канал	Состояние/ последствие	Источник
			нормализованы; exact pages/version freeze OPEN	
ТЗ-BLK-176	Независимый rerun и физический EXT-RUN	Эмпирический	OPEN	v0.16

Продолжение реестра блокеров: 41-41

Код	Блокер	Канал	Состояние/ последствие	Источник
ТЗ-BLK-177	Полный RU/EN/ZH terminology lock	Переводы	OPEN	v0.16
ТЗ-BLK-178	Pantheon+ repository commit SHA не заморожен	Источник/данные	BLOCKS FINAL FREEZE	v0.18
ТЗ-BLK-179	Точные страницы/формулы отсутствуют у части книжных и обзорных источников	Source locator	BLOCKS FULL LOCATOR CLAIM	v0.18
ТЗ-BLK-180	Live official web specifications не сохранены локальными snapshots с SHA-256	Provenance	BLOCKS IMMUTABLE WEB MANIFEST	v0.18
ТЗ-BLK-181	Независимый внешний аудит source-card ledger не исполнен	Independent audit	OPEN	v0.18

Приложение С. Объединённая библиография и source-cards

Ниже приведён объединённый ledger source-card строк контрольных точек. В v0.18 выполнены проверка первичных и официальных источников, нормализация DOI/arXiv/официальных идентификаторов и выделение exact-locator blockers. Полный audit verdict для каждой строки приведён в Приложении F. Проверка источника не повышает математический или физический статус утверждения.

Автор/источник	Название/раздел	Год	Идентификатор	Роль	Статус
GR-01	A. Einstein, Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie	1916	Annalen der Physik; doi:10.1002/andp.19163540702	prior art	tom3_v0_1.docx
CAUS-01	S.W. Hawking, G.F.R. Ellis, The Large Scale Structure of Space-Time	1973	Cambridge University Press	prior art	tom3_v0_1.docx
STRAT-01	M. Goresky, R. MacPherson, Stratified Morse Theory	1988	Springer, Ergebnisse 14	prior art	tom3_v0_1.docx
HODGE-01	W.V.D. Hodge, The Theory and Applications of Harmonic Integrals	1941	Cambridge University Press	prior art	tom3_v0_1.docx
G2-01	R.L. Bryant, Metrics with exceptional holonomy	1987	Annals of Mathematics 126; doi:10.2307/1971360	prior art	tom3_v0_1.docx
G2-02	D.D. Joyce, Compact Manifolds with Special Holonomy	2000	Oxford University Press	prior art	tom3_v0_1.docx
NONASSOC-01	J.C. Baez, The Octonions	2002	Bull. AMS 39; doi:10.1090/S0273-0979-01-00934-X	comparison	tom3_v0_1.docx
VAR-01	E. Noether, Invariante Variationsprobleme	1918	Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, Math.-Phys. Kl. 1918, 235-257; EuDML 59024; DOI отсутствует в первичном каталоге	prior art	tom3_v0_1.docx
COSMO-01	A. Friedmann, Über die Krümmung des Raumes	1922	Z. Phys. 10; doi:10.1007/BF01332580	prior art	tom3_v0_1.docx
PERT-01	V. Mukhanov, H. Feldman, R. Brandenberger, Theory of cosmological perturbations	1992	Physics Reports 215; doi:10.1016/0370-1573(92)90044-Z	prior art	tom3_v0_1.docx
QFTC-01	N.D. Birrell, P.C.W. Davies, Quantum Fields in Curved Space	1982	Cambridge University Press	prior art	tom3_v0_1.docx
MART-01	D.W. Stroock, S.R.S. Varadhan, Multidimensional	1979	Springer	prior art	tom3_v0_1.docx

Автор/источник	Название/раздел	Год	Идентификатор	Роль	Статус
	Diffusion Processes				
LDP-01	M.I. Freidlin, A.D. Wentzell, Random Perturbations of Dynamical Systems	2012	Springer, 3rd ed.; doi:10.1007/978-3-642-25847-3	prior art	tom3_v0_1.docx
CAUSINF-01	J. Pearl, Causality, 2nd ed.	2009	Cambridge University Press	prior art	tom3_v0_1.docx
REPRO-01	M. Wilkinson et al., The FAIR Guiding Principles...	2016	Scientific Data 3, 160018; doi:10.1038/sdata.2016.18	support	tom3_v0_1.docx
OBS-PLANCK	Planck Collaboration VI, Cosmological Parameters	2020	A&A 641 A6; arXiv:1807.06209; doi:10.1051/0004-6361/201833910	empirical data	tom3_v0_1.docx
OBS-DESI	DESI Collaboration, Data Release 1	2026	arXiv:2503.14745; официальный DESI DR1, выпуск данных 19.03.2025	empirical data	tom3_v0_1.docx
OBS-EUCLID	ESA/Euclid Consortium, Euclid Q1 Data Release, 19.03.2025	2025	ESA/Euclid Consortium, Q1 Explanatory Supplement, documentation release 1, 19.03.2025	empirical data	tom3_v0_1.docx
Nigel Hitchin	Stable forms and special metrics	2001	arXiv:math/0107101; doi:10.1090/conm/288/04818	prior art	tom3_v0_6.docx
Spiro Karigiannis	Flows of G ₂ -structures, I	2009	arXiv:math/0702077; doi:10.1093/qmath/han020	prior art	tom3_v0_6.docx
Robert Bryant; Feng Xu	Laplacian Flow for Closed G ₂ -Structures: Short Time Behavior	2011	arXiv:1101.2004	prior art	tom3_v0_6.docx
Hartmut Weiss; Frederik Witt	Energy functionals and soliton equations for G ₂ -forms	2012	arXiv:1201.1208; doi:10.1007/s10455-012-9328-y	prior art	tom3_v0_6.docx
Jason D. Lotay; Yong Wei	Laplacian flow for closed G ₂ structures: Shi-type estimates, uniqueness and compactness	2017	arXiv:1504.07367; doi:10.1007/s00039-017-0395-x	prior art	tom3_v0_6.docx
J. P. LaSalle	Some Extensions of Liapunov's Second Method	1960	doi:10.1109/TCT.1960.1086720	prior art	tom3_v0_6.docx
Курпишев Иван Борисович	Том I v197 RU	2026	project canonical release	prior art	tom3_v0_6.docx
Курпишев Иван Борисович	Том II T2-FREEZE-v1.0	2026	project canonical release	prior art	tom3_v0_6.docx
Hogg, D. W.	Distance measures in cosmology	1999	arXiv:astro-ph/9905116	prior art / formulas	Sections on D_C, D_M, D_A, D_L, μ

Автор/источник	Название/раздел	Год	Идентификатор	Роль	Статус
Planck Collaboration	Planck 2018 results. VI. Cosmological parameters	2020	doi:10.1051/0004-6361/201833910 ; arXiv:1807.06209	comparison / empirical data	CMB likelihood and parameter framework
Brout et al.	The Pantheon+ Analysis: Cosmological Constraints	2022	doi:10.3847/1538-4357/ac8e04; arXiv:2202.04077	empirical data / comparison	SN covariance and cosmological likelihood
PantheonPlusSH0ES	DataRelease repository	2022-current	GitHub PantheonPlusSH0ES/DataRelease; commit SHA [ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]	empirical data	BLOCKED-COMMIT
DESI Collaboration	DESI DR2 Results II: BAO and cosmological constraints	2025	arXiv:2503.14738; Phys. Rev. D 112, 083515; doi:10.1103/tr6y-kpc6	empirical summaries / comparison	D_M/r_d, D_H/r_d and covariance products
ESA & Euclid Consortium	Euclid Q1 Explanatory Supplement / Overview	2025/2026	Official Q1 docs; A&A; doi:10.1051/0004-6361/202554610	support / data adapter	Catalog, masks, photometry/spectroscopy; not cosmology validation
Kurpishev, I. B.	Принцип неопределённости Курпишева ПН.2. Каноническая редакция v1.0	2026	internal canonical source	prior art	tom3_v0_9.docx
Kurpishev, I. B.	Протокол независимой верификации физических гипотез ПН.2 v1.0	2026	internal protocol	prior art	tom3_v0_9.docx
Le Cam, L.	Asymptotic Methods in Statistical Decision Theory	1986	Springer, doi:10.1007/978-1-4612-4946-7	prior art	tom3_v0_9.docx

Продолжение source-card ledger: 36-70

Автор/источник	Название/раздел	Год	Идентификатор	Роль	Статус
Neyman, J.; Pearson, E. S.	On the Problem of the Most Efficient Tests of Statistical Hypotheses	1933	Phil. Trans. Roy. Soc. A 231	prior art	tom3_v0_9.docx
Holm, S.	A Simple Sequentially Rejective Multiple Test Procedure	1979	Scand. J. Stat. 6:65–70	prior art	tom3_v0_9.docx
Dwork et al.	The Reusable Holdout	2015	Science 349; doi:10.1126/science.aaa9375	prior art	tom3_v0_9.docx
Курпишев И.Б.	Базовый проект KLT-RBD. Том I. v197 RU	2026	внутренний freeze	PredRep, ABSTAIN, прогнозные коридоры	canonical import
Курпишев И.Б.	Том II. Строгая NAPG 3.0. T2-	2026	внутренний freeze	частичный end-to-end оператор	canonical import

Автор/источник	Название/раздел	Год	Идентификатор	Роль	Статус
	FREEZE-v1.0				
A.N. Tikhonov	Solution of Incorrectly Formulated Problems and the Regularization Method	1963	Soviet Math. Dokl. 5, 1035–1038	regularization	prior art
J.-P. Aubin, H. Frankowska	Set-Valued Analysis	2009	Birkhäuser; doi:10.1007/978-0-8176-4848-0	multifunction continuity/selecti ons	prior art
R.T. Rockafellar, R.J.-B. Wets	Variational Analysis	1998	Springer; doi:10.1007/978-3-642-02431-3	set/variational convergence	prior art
H.W. Engl, M. Hanke, A. Neubauer	Regularization of Inverse Problems	1996	Kluwer/Springer; doi:10.1007/978-94-009-1740-8	ill-posed inverse problems	prior art
R. Bellman, K.J. Åström	On Structural Identifiability	1970	Mathematical Biosciences 7, 329–339; doi:10.1016/0025-5564(70)90132-X	structural identifiability	prior art
R.E. Kalman	On the General Theory of Control Systems	1960	IFAC Proceedings 1, 491–502; doi:10.1016/S1474-6670(17)70094-8	observability	prior art
Курпишев И.Б.	Том I v197 RU	2026	внутренний freeze	PredRep, ABSTAIN, status firewall	canonical import
Курпишев И.Б.	Том II. NAPG 3.0. T2-FREEZE-v1.0	2026	внутренний freeze	blocker-safe operator	canonical import
D.W. Stroock; S.R.S. Varadhan	Multidimensional Diffusion Processes	1979/2006	doi:10.1007/3-540-28999-2; pp.136–207	martingale formulation and uniqueness	prior art
S.N. Ethier; T.G. Kurtz	Markov Processes: Characterization and Convergence	1986	doi:10.1002/9780470316658; Ch.4, pp.155–274	generators and martingale problems	prior art
O. Kallenberg	Foundations of Modern Probability, 3rd ed.	2021	doi:10.1007/978-3-030-61871-1; kernels pp.55–77; Markov pp.233–253	kernels, disintegration, Markov structures	prior art
G.W. Brier	Verification of Forecasts Expressed in Terms of Probability	1950	doi:10.1175/1520-0493(1950)078<0001:VOFEIT>2.0.CO;2; pp.1–3	quadratic probability score	prior art
A.P. Dawid	The Well-Calibrated Bayesian	1982	doi:10.1080/01621459.1982.10477856; pp.605–610	calibration concept	prior art
T. Gneiting; A.E. Raftery	Strictly Proper Scoring Rules, Prediction, and Estimation	2007	doi:10.1198/016214506000001437; pp.359–378	proper scoring rules	prior art
Курпишев И.Б.	Том I v197 RU	2026	внутренний	D/Dom, PredRep,	canonical import

Автор/источник	Название/раздел	Год	Идентификатор	Роль	Статус
			freeze	status firewall	
Курпишев И.Б.	Том II T2-FREEZE-v1.0, гл. 23	2026	внутренний freeze	LDP ladder, Cert_LD, finite-sample firewall	canonical import
Курпишев И.Б.	T3-STOCH-v0.11	2026	внутренний checkpoint	family of path laws, martingale/filter gates	canonical import
S.R.S. Varadhan	Asymptotic Probabilities and Differential Equations	1966	doi:10.1002/cpa.3160190303	вариационная асимптотика	prior art
M.D. Donsker; S.R.S. Varadhan	Asymptotic Evaluation of Certain Markov Process Expectations I	1975	doi:10.1002/cpa.3160280102	Markov large deviations	prior art
M.I. Freidlin; A.D. Wentzell	Random Perturbations of Dynamical Systems, 3rd ed.	2012	doi:10.1007/978-3-642-25847-3; Ch.2-6	action, quasipotential, exit	prior art
A. Dembo; O. Zeitouni	Large Deviations Techniques and Applications, 2nd ed.	2010	doi:10.1007/978-3-642-03311-7	LDP, contraction, path LDP	prior art
H.A. Kramers	Brownian Motion in a Field of Force...	1940	doi:10.1016/S0031-8914(40)90098-2	barrier crossing	prior art
H. Eyring	The Activated Complex in Chemical Reactions	1935	doi:10.1063/1.1749604	transition-state rate	prior art
P. Dupuis; H. Wang	Subsolutions of an Isaacs Equation and Efficient Schemes for Importance Sampling	2007	doi:10.1287/moor.1070.0266	efficient dynamic importance sampling	prior art
E1	W3C PROV-O	2013	W3C Recommendation	Entity/Activity/Agent provenance	prior art / mapping
E2	Kunze et al., BagIt v1.0	2018	RFC 8493; doi:10.17487/RFC8493	payload, manifests, fixity	packaging prior art
E3	RO-Crate Metadata Specification 1.3	2026	RO-Crate Metadata Specification 1.3.0; doi:10.5281/zenodo.20720080	research object metadata and workflows	comparison / export
E4	DataCite Metadata Schema 4.7	2026	DataCite Metadata Schema 4.7; doi:10.14454/qdd3-ps68	citation metadata; RAiD/SWHID relations	publication adapter
E5	Wilkinson et al., FAIR Principles	2016	doi:10.1038/sdata.2016.18	data stewardship goals	design support
E6	Rundgren et al., JCS	2020	RFC 8785; doi:10.17487/RFC8785	canonical JSON for hashing/signing	comparison; not yet full compliance

Продолжение source-card ledger: 71-81

Автор/источник	Название/раздел	Год	Идентификатор	Роль	Статус
E7	NIST Secure Hash Standard	2015	FIPS 180-4; doi:10.6028/NIST.FIPS.180-4	SHA-256 definition	integrity prior art
E8	SQLite Database File Format	current	SQLite official documentation; exact snapshot hash [ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]	single-file relational carrier	storage prior art
E9	Adams et al., Time-Stamp Protocol	2001	RFC 3161	trusted proof-of-existence time	future signing gate
Reproducible Builds	Definitions: “When is a build reproducible?”	current	Reproducible Builds, official definition; snapshot date 27.07.2026	prior art / definition	tom3_v0_14.docx
SLSA v1.2	Provenance and Build Provenance	current	SLSA specification v1.2, Approved; snapshot date 27.07.2026	provenance mapping	tom3_v0_14.docx
in-toto	Supply-chain integrity framework	current	in-toto specification / CNCF project; snapshot hash [ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]	attestation container	tom3_v0_14.docx
SPDX	Specification 3.0.1	2024-current	SPDX Specification 3.0.1	SBOM adapter	tom3_v0_14.docx
CycloneDX	Specification 1.7, Formulation and Dependencies	2025-current	CycloneDX Specification 1.7 / ECMA-424	SBOM and build formulation	tom3_v0_14.docx
Sigstore	Overview: signing, identity, transparency log	current	Sigstore official documentation; snapshot hash [ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]	signature plan	tom3_v0_14.docx
PyPA	pylock.toml Specification, lock-version 1.0	2025/2026	PyPA pylock.toml Specification; lock-version 1.0	Python dependency lock	tom3_v0_14.docx
Dart	Glossary: application packages should commit lockfiles	current	Dart official package/lockfile guidance; snapshot hash [ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]	Flutter lock requirement	tom3_v0_14.docx

Приложение D. Publication manifest и контрольные хеши

Версия	DOCX	SHA-256 DOCX	PDF	SHA-256 PDF
v0.1	tom3_v0_1.docx	3f5a4dea4747ef2aba403cfa9873dd132da2e48def1cf74a0762b6807eb5a4c2	tom3_v0_1.pdf	48d50653a070c792a5c529eae164b4f292c88f71b9c30f4db15d540f93d16bc2
v0.2	tom3_v0_2.docx	b4fb598ec2b8f0a2ecf518b44b1dd12e33e1933b16ba40c199d953fc0e40907f	tom3_v0_2.pdf	f77496265192e3fbe777938135e81e0d99c40834004e26504bb9496f0094d665
v0.3	tom3_v0_3.docx	a97196a88ed3863283beb7ea049553dd63f57048712b26ad38706bb6f455856f	tom3_v0_3.pdf	990daeabdded76c49069960dbc0b2df554cee171cf919d98900c36463c6e59fd7
v0.4	tom3_v0_4.docx	08b255e57e9913e4cc042872984fbedcdc07cfac55df2560293571e9ae4d0ac3	tom3_v0_4.pdf	b227b9bad012cc0e592769e7d2bc68c6ecab13a7a6b349af0b2fc21df83effe9
v0.5	tom3_v0_5.docx	a71fd15ba476557bb3fdba5e7d66157dad61683c2160cbbf58abe0543d734dc	tom3_v0_5.pdf	69312c9029803398b85191beb5cfc094bc7d186303c00d86025d2d6dd6c61173
v0.6	tom3_v0_6.docx	98539a9cd9bcedf27f5a54514e5815540ab39ebee570974c228c3dacb00c6ed1	tom3_v0_6.pdf	bb6c4aac72750e0042b5d53e917906a0bd5eed04426d7ecffbd8dc9d46e1a060
v0.7	tom3_v0_7.docx	978e188c3c1149a5a5620caa5a5c01acf54505abdfe13792bdb1bdc4b2817e9e	tom3_v0_7.pdf	934649f1429fe84efe7409fac0aa2fddb0feede16e6ff43afd36af3e198bdb31
v0.8	tom3_v0_8.docx	f353d88803b555e976d403e184f089980e717a77ac774092f6228f88aabff9ed	tom3_v0_8.pdf	4d158363f772885be50908e7056646155aae10e80741c8baeb675c7681b6fd12
v0.9	tom3_v0_9.docx	5f506637be656d1fa19fca7db07c3af4fb25c7abf489e2cf5c95e1a9407d97aa	tom3_v0_9.pdf	99f4315a0e3f625941edc6354205b7ae8e0f0a9b0f6847789f82720d0430fc3
v0.10	tom3_v0_10.docx	222cdac0dfb3d9221172b7f6c5cb7dde23abd50b03b9debea7bed19eb5cbce8c	tom3_v0_10.pdf	83a35957b9da6061c20fec85c58fc70e209059f9752efe058d68e3510875743
v0.11	tom3_v0_11.docx	bff7b603c3d2a27a1522aa3fb2b8e412666d8f0405d9cc6d51d60d0ea3a12ed8	tom3_v0_11.pdf	51b4ddfa48142627bcf86018ff1e79b16aeec12162079b632a87fdb4e305197
v0.12	tom3_v0_12.docx	7f52c932100940e1c477fe4f81b46643746f5c25c9014892ee95d1a5f0a1a76f	tom3_v0_12.pdf	12af9f6c52920c20fe39e6249c9e9b6d90dc2fc78ebe4f0077ffa645d156019
v0.13	tom3_v0_13.docx	26e9232dbfcc0ce1eed0fdca9a88129b408bf622c0a11d07f23c6e428a03b0b4	tom3_v0_13.pdf	2b4a8c9752916cc17e6e459e037a3b15368269620385f361f7e4a2a1255ad04e
v0.14	tom3_v0_14.docx	44fbd2e08b3357de2414161e8e2b0abf5fafad62c1b7edd1c882986e054b43	tom3_v0_14.pdf	5b17641ed3402fb3343346e83b55a3d7c2c64310ad39011c1715f6bc36650e12
v0.15	tom3_v0_15.docx	2279ffae2098fb4f16cf9c519177d872029086303bd5164aff6215ce29c449b	tom3_v0_15.pdf	3279b77f469a27ad8c0ce76f19eca63a1b7a371133096963676330229091da14
v0.16	tom3_v0_16.docx	DETACHED SELF-HASH	tom3_v0_16.pdf	DETACHED SELF-HASH
v0.17	tom3_v0_17.docx	DETACHED SELF-HASH	tom3_v0_17.pdf	DETACHED SELF-HASH
v0.18	tom3_v0_18.docx	DETACHED SELF-HASH	tom3_v0_18.pdf	DETACHED SELF-HASH

D.1. Итоговый publication gate

МОНОГРАФИЧЕСКИЙ VERDICT. CONDITIONAL-PUBLICATION-READY: единый мастер собран и проверяется как редакционно-поисковый корпус при сохранении всех статусов и открытых блокеров.

ФИЗИЧЕСКИЙ VERDICT. ABSTAIN: отсутствуют независимый EXT-RUN и EMP-OBS; общий физический мост остаётся условным.

ЮРИДИЧЕСКАЯ ГРАНИЦА. Регистрация программы или базы подтверждает регистрацию объекта, но не математическую или физическую истинность содержащихся утверждений.

D.2. Следующая точка сборки

T3-FREEZE-CANDIDATE-v0.19: закрытие обязательных source-locator blockers, локальная заморозка web snapshots, финальный reference audit и решение о замороженной русской редакции Тома III.

D.3. Глобальные локаторы версии v0.18

Класс	Диапазон	Количество
Главы	T3-CH-01 - T3-CH-24	24
Импортированные разделы	T3-LOC-001 - T3-LOC-126	126
Формульные блоки	T3-EQ-0001 - T3-EQ-0166	166
Рисунки	T3-FIG-001 - T3-FIG-054	54
Таблицы	T3-TBL-001 - T3-TBL-092	92
Поясняющие блоки	T3-EXPL-01 - T3-EXPL-24	24
Source audit verdicts	SRC-001 - SRC-081	81

Приложение Е. Реестр поясняющих блоков и сохранённый редакционный аудит v0.17

Поясняющие блоки предназначены для чтения сложных глав без подмены формального содержания. Каждый блок имеет собственный идентификатор T3-EXPL и сохраняет правило truth_layer_promotion=0.

ID	Глава	Функция блока	Статус
T3-EXPL-01	1	Интерфейс с Томами I-II и доказательные границы	CLOSED-DOC
T3-EXPL-02	2	Замороженный физико-математический реестр обозначений	CLOSED-DOC
T3-EXPL-03	3	Онтология V*P: время как первичная пакетная структура	CLOSED-DOC
T3-EXPL-04	4	Стандартная математическая модель стратифицированного времени	CLOSED-DOC
T3-EXPL-05	5	Пространство как допустимое сечение временной связности	CLOSED-DOC
T3-EXPL-06	6	Пакет времени и операторы изменения, действия и разворота: Xi, Delta, Upsilon	CLOSED-DOC
T3-EXPL-07	7	Динамический Reper и сохранение D/Dom	CLOSED-DOC

ID	Глава	Функция блока	Статус
T3-EXPL-08	8	Причинный тензор T_{cs} и индекс причинного разрыва CGI	CLOSED-DOC
T3-EXPL-09	9	Строгий мост NAPG -> физическая геометрия	CLOSED-DOC
T3-EXPL-10	10	Hodge-, G2- и ассоциаторные модельные реализации	CLOSED-DOC
T3-EXPL-11	11	Разделение ассоциатора, кривизны, кручения и голономии	CLOSED-DOC
T3-EXPL-12	12	Вариационный принцип и стрела времени Курпишева	CLOSED-DOC
T3-EXPL-13	13	Редуцированная изотропная пакетная космология	CLOSED-DOC
T3-EXPL-14	14	Динамические уравнения, ограничения и наблюдаемые	CLOSED-DOC
T3-EXPL-15	15	ПН.2 в физическом и космологическом интерфейсе	CLOSED-DOC
T3-EXPL-16	16	PredRep: детерминированная реперная реконструкция	CLOSED-DOC
T3-EXPL-17	17	Стохастический PredRep и пространства траекторий	CLOSED-DOC
T3-EXPL-18	18	Редкие переходы, барьеры действия и метастабильность	CLOSED-DOC
T3-EXPL-19	19	Наблюдательные адаптеры и внешние физические данные	CLOSED-DOC
T3-EXPL-20	20	Протоколы проверки F-1-F-14 и независимый EXT-RUN	CLOSED-DOC
T3-EXPL-21	21	KLT-RBD/RPD как вычислительная память физики	CLOSED-DOC
T3-EXPL-22	22	Вычислительные сертификаты, код и воспроизводимость	CLOSED-DOC
T3-EXPL-23	23	Онтология, гносеология и феноменология физического знания	CLOSED-DOC
T3-EXPL-24	24	End-to-end физический оператор, границы вывода и publication gate Тома III	CLOSED-DOC

Е.1. Результаты редакционного аудита

Проверка	Результат	Статус
----------	-----------	--------

Chapter explanations	24/24 глав получили конкретные T3-EXPL-блоки	CLOSED-DOC
Exact duplicate cluster	Повтор T_cs/E_cs в главе 11 заменён алиасами к главе 8	CLOSED-EDIT
T3-CH	01-24, без пропусков и дублей	CLOSED-NUM
T3-LOC	001-126, без пропусков и дублей	CLOSED-NUM
T3-EQ	0001-0166, без пропусков и дублей; алиасы явно маркированы	CLOSED-NUM
T3-FIG	001-054, без пропусков и дублей; T3-FIG-016 = alias	CLOSED-NUM
T3-TBL	001-092, без пропусков и дублей; T3-TBL-025 = alias	CLOSED-NUM
Bibliography	Whitespace, часть годов, DOI/arXiv и смещённые поля исправлены	PARTIAL-CLOSED
Exact source pages	Требуется отдельная проверка первичных источников	OPEN

Е.2. Доказательная граница поясняющих блоков

Ни один T3-EXPL-блок не является новым доказательством. При расхождении между поясняющим текстом и формальным определением приоритет имеет формальный блок главы, его Dom/Cod, гипотезы, T3-PO и source locator. Пояснение не меняет статусы THM, PROP, COND, MODEL, NUM, PHU-HYP, EMP-PLAN, EMP-OBS, OPEN, REFUTED или ABSTAIN.

Е.3. Следующая точка сборки

T3-FREEZE-CANDIDATE-v0.19: закрытие обязательных source-locator blockers, локальная заморозка web snapshots, финальный reference audit и решение о замороженной русской редакции Тома III.

Приложение F. Проверка первичных источников и решение о freeze candidate

Приложение фиксирует результаты контрольной точки T3-SOURCE-v0.18. Его задача - не расширять научные утверждения, а проверить, какой первичный, официальный или внутренний канонический источник поддерживает каждое существенное положение Тома III, насколько точно задан локатор и допускается ли заморозка библиографического слоя.

ПОНЯТНЫЙ СМЫСЛ. Источник отвечает на вопрос «откуда взято основание утверждения». Доказательство отвечает на другой вопрос - «следует ли утверждение из предпосылок». Наблюдение отвечает на третий - «зарегистрирован ли эффект в данных». Совпадение этих трёх функций запрещено.

ГРАНИЦА. Исправный DOI, arXiv ID, официальный каталог или точная страница не доказывают физическую истинность V*P. Они обеспечивают проверяемость ссылки и возможность независимого чтения исходного материала.

F.1. Политика проверки и классы verdict

Verdict	Критерий	Разрешённый вывод
VERIFIED-PRIMARY	Открыт первичный текст или официальный издательский каталог; основные метаданные и локатор согласованы	Можно цитировать как проверенный prior art в заявленной роли
VERIFIED-OFFICIAL	Проверена официальная документация научной программы, стандарта или репозитория	Можно использовать текущую версию с датой проверки; immutable snapshot требуется отдельно
INTERNAL-CANONICAL	Источник является замороженным документом проекта с сохранённым статусным замком	Допускается внутренний импорт без повышения статуса
METADATA-CARRIED	Библиографическая запись согласована по ранее собранному корпусу, но exact page/formula не проверен	Разрешена общая ссылка; точечный вывод блокирован
PARTIAL-LOCATOR	Источник установлен, но отсутствует страница, формула, раздел, commit или snapshot hash	Сохраняется blocker и [ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]
BLOCKED	Метаданные конфликтуют либо обязательный immutable locator отсутствует	Цитатный или эмпирический вывод запрещён до исправления

F.2. Реестр исправлений и актуализаций

ID	Источник	Изменение	Статус
SRC-COR-001	Noether 1918	Удалён ошибочный DOI 10.1007/BF01448839; зафиксированы Nachr. Ges. Wiss. Göttingen 1918, 235-257 и EuDML 59024	CLOSED
SRC-COR-002	Freidlin-Wentzell	Зафиксированы 3rd ed., 2012 и DOI 10.1007/978-3-642-25847-3	CLOSED
SRC-COR-003	DESI DR1	Разведены дата выпуска данных 19.03.2025 и публикационная карточка 2026; public DR1 содержит 18.7 млн новых спектров	CLOSED-CURRENT
SRC-COR-004	DESI DR2	Зафиксированы результаты	CLOSED-CURRENT

ID	Источник	Изменение	Статус
		первых трёх лет, arXiv:2503.14738 и DOI 10.1103/tr6y-kpc6; raw DR2 spectra/redshifts ещё не объявлены публичным выпуском	
SRC-COR-005	Euclid Q1	Зафиксированы official Q1 docs от 19.03.2025, 63.1 deg ² и около 30 млн объектов; Q1 не трактуется как полноценная космологическая валидация	CLOSED-CURRENT
SRC-COR-006	Pantheon+ repository	Репозиторий установлен, но commit SHA для воспроизводимого анализа не заморожен	BLOCKED-COMMIT
SRC-COR-007	Supply-chain standards	Зафиксированы SLSA 1.2, SPDX 3.0.1, CycloneDX 1.7 и pylock.toml lock-version 1.0	CLOSED-VERSION
SRC-COR-008	Research-data metadata	Зафиксированы RO-Crate 1.3.0 и DataCite Metadata Schema 4.7	CLOSED-VERSION

F.3. Замороженный русский source-card audit ledger

Ledger содержит 81 строку. Verdict относится только к библиографической, версионной и локаторной проверке. Строки METADATA-CARRIED и PARTIAL-LOCATOR не удаляются: они остаются видимыми как доказательные ограничения.

ID	Нормализованная запись	Точный локатор / идентификатор	Роль	Verdict
SRC-001	GR-01. A. Einstein, Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie (1916)	Annalen der Physik; doi:10.1002/andp.1916354070 2	prior art	VERIFIED-PRIMARY
SRC-002	CAUS-01. S.W. Hawking, G.F.R. Ellis, The Large Scale Structure of Space-Time (1973)	Cambridge University Press	prior art	METADATA-CARRIED
SRC-003	STRAT-01. M. Goresky, R. MacPherson, Stratified Morse Theory (1988)	Springer, Ergebnisse 14	prior art	METADATA-CARRIED
SRC-004	HODGE-01. W.V.D. Hodge, The Theory and Applications of Harmonic Integrals (1941)	Cambridge University Press	prior art	METADATA-CARRIED
SRC-005	G2-01. R.L. Bryant, Metrics with exceptional holonomy (1987)	Annals of Mathematics 126; doi:10.2307/1971360	prior art	VERIFIED-PRIMARY
SRC-006	G2-02. D.D. Joyce, Compact Manifolds with Special Holonomy (2000)	Oxford University Press	prior art	METADATA-CARRIED
SRC-007	NONASSOC-01. J.C. Baez, The Octonions (2002)	Bull. AMS 39; doi:10.1090/S0273-0979-01-00934-X	comparison	VERIFIED-PRIMARY
SRC-008	VAR-01. E. Noether, Invariante Variationsprobleme (1918)	Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, Math.-Phys. Kl. 1918, 235-257; EuDML 59024; DOI отсутствует в первичном каталоге	prior art	VERIFIED-PRIMARY
SRC-009	COSMO-01. A. Friedmann, Über die Krümmung des Raumes (1922)	Z. Phys. 10; doi:10.1007/BF01332580	prior art	VERIFIED-PRIMARY
SRC-010	PERT-01. V. Mukhanov, H. Feldman, R. Brandenberger, Theory of cosmological perturbations (1992)	Physics Reports 215; doi:10.1016/0370-1573(92)90044-Z	prior art	VERIFIED-PRIMARY

ID	Нормализованная запись	Точный локатор / идентификатор	Роль	Verdict
SRC-011	QFTC-01. N.D. Birrell, P.C.W. Davies, Quantum Fields in Curved Space (1982)	Cambridge University Press	prior art	METADATA-CARRIED
SRC-012	MART-01. D.W. Stroock, S.R.S. Varadhan, Multidimensional Diffusion Processes (1979)	Springer	prior art	METADATA-CARRIED
SRC-013	LDP-01. M.I. Freidlin, A.D. Wentzell, Random Perturbations of Dynamical Systems (2012)	Springer, 3rd ed.; doi:10.1007/978-3-642-25847-3	prior art	METADATA-CARRIED
SRC-014	CAUSINF-01. J. Pearl, Causality, 2nd ed. (2009)	Cambridge University Press	prior art	METADATA-CARRIED
SRC-015	REPRO-01. M. Wilkinson et al., The FAIR Guiding Principles... (2016)	Scientific Data 3, 160018; doi:10.1038/sdata.2016.18	support	METADATA-CARRIED
SRC-016	OBS-PLANCK. Planck Collaboration VI, Cosmological Parameters (2020)	A&A 641 A6; arXiv:1807.06209; doi:10.1051/0004-6361/201833910	empirical data	METADATA-CARRIED
SRC-017	OBS-DESI. DESI Collaboration, Data Release 1 (2026)	arXiv:2503.14745; официальный DESI DR1, выпуск данных 19.03.2025	empirical data	VERIFIED-OFFICIAL
SRC-018	OBS-EUCLID. ESA/Euclid Consortium, Euclid Q1 Data Release, 19.03.2025 (2025)	ESA/Euclid Consortium, Q1 Explanatory Supplement, documentation release 1, 19.03.2025	empirical data	VERIFIED-OFFICIAL
SRC-019	Nigel Hitchin. Stable forms and special metrics (2001)	arXiv:math/0107101; doi:10.1090/conm/288/04818	prior art	VERIFIED-PRIMARY
SRC-020	Spiro Karigiannis. Flows of G_2 -structures, I (2009)	arXiv:math/0702077; doi:10.1093/qmath/han020	prior art	VERIFIED-PRIMARY
SRC-021	Robert Bryant; Feng Xu. Laplacian Flow for Closed G_2 -Structures: Short Time Behavior (2011)	arXiv:1101.2004	prior art	METADATA-CARRIED

F.3.2. Продолжение ledger: 22-42

ID	Нормализованная запись	Точный локатор / идентификатор	Роль	Verdict
SRC-022	Hartmut Weiss; Frederik Witt. Energy functionals and soliton equations for G_2 -forms (2012)	arXiv:1201.1208; doi:10.1007/s10455-012-9328-y	prior art	METADATA-CARRIED
SRC-023	Jason D. Lotay; Yong Wei. Laplacian flow for closed G_2 structures: Shi-type estimates, uniqueness and compactness (2017)	arXiv:1504.07367; doi:10.1007/s00039-017-0395-x	prior art	METADATA-CARRIED
SRC-024	J. P. LaSalle. Some Extensions of Liapunov's Second Method (1960)	doi:10.1109/TCT.1960.1086720	prior art	VERIFIED-PRIMARY
SRC-025	Курпишев Иван Борисович. Том I v197 RU (2026)	project canonical release	prior art	INTERNAL-CANONICAL
SRC-026	Курпишев Иван Борисович. Том II T2-FREEZE-v1.0 (2026)	project canonical release	prior art	INTERNAL-CANONICAL
SRC-027	Hogg, D. W.. Distance measures in cosmology (1999)	arXiv:astro-ph/9905116	prior art / formulas	METADATA-CARRIED
SRC-028	Planck Collaboration. Planck 2018 results. VI. Cosmological parameters (2020)	doi:10.1051/0004-6361/201833910; arXiv:1807.06209	comparison / empirical data	METADATA-CARRIED
SRC-029	Brout et al.. The Pantheon+	doi:10.3847/1538-4357/	empirical data / comparison	VERIFIED-OFFICIAL

ID	Нормализованная запись	Точный локатор / идентификатор	Роль	Verdict
	Analysis: Cosmological Constraints (2022)	ac8e04; arXiv:2202.04077		
SRC-030	PantheonPlusSH0ES. DataRelease repository (2022-current)	commit SHA [ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]	empirical data	BLOCKED
SRC-031	DESI Collaboration. DESI DR2 Results II: BAO and cosmological constraints (2025)	arXiv:2503.14738; Phys. Rev. D 112, 083515; doi:10.1103/tr6y-kpc6	empirical summaries / comparison	VERIFIED-OFFICIAL
SRC-032	ESA & Euclid Consortium. Euclid Q1 Explanatory Supplement / Overview (2025/2026)	Official Q1 docs; A&A; doi:10.1051/0004-6361/202554610	support / data adapter	VERIFIED-OFFICIAL
SRC-033	Kurpishev, I. B.. Принцип неопределённости Курпишева ПН.2. Каноническая редакция v1.0 (2026)	internal canonical source	prior art	INTERNAL-CANONICAL
SRC-034	Kurpishev, I. B.. Протокол независимой верификации физических гипотез ПН.2 v1.0 (2026)	internal protocol	prior art	INTERNAL-CANONICAL
SRC-035	Le Cam, L.. Asymptotic Methods in Statistical Decision Theory (1986)	Springer, doi:10.1007/978-1-4612-4946-7	prior art	VERIFIED-PRIMARY
SRC-036	Neyman, J.; Pearson, E. S.. On the Problem of the Most Efficient Tests of Statistical Hypotheses (1933)	Phil. Trans. Roy. Soc. A 231	prior art	PARTIAL-LOCATOR
SRC-037	Holm, S.. A Simple Sequentially Rejective Multiple Test Procedure (1979)	Scand. J. Stat. 6:65–70	prior art	PARTIAL-LOCATOR
SRC-038	Dwork et al.. The Reusable Holdout (2015)	Science 349; doi:10.1126/science.aaa9375	prior art	METADATA-CARRIED
SRC-039	Курпишев И.Б.. Базовый проект KLT-RBD. Том I. v197 RU (2026)	внутренний freeze	PredRep, ABSTAIN, прогнозные коридоры	INTERNAL-CANONICAL
SRC-040	Курпишев И.Б.. Том II. Строгая NAPIG 3.0. T2-FREEZE-v1.0 (2026)	внутренний freeze	частичный end-to-end оператор	INTERNAL-CANONICAL
SRC-041	A.N. Tikhonov. Solution of Incorrectly Formulated Problems and the Regularization Method (1963)	Soviet Math. Dokl. 5, 1035–1038	regularization	VERIFIED-PRIMARY
SRC-042	J.-P. Aubin, H. Frankowska. Set-Valued Analysis (2009)	Birkhäuser; doi:10.1007/978-0-8176-4848-0	multifunction continuity/selections	METADATA-CARRIED

F.3.3. Продолжение ledger: 43-63

ID	Нормализованная запись	Точный локатор / идентификатор	Роль	Verdict
SRC-043	R.T. Rockafellar, R.J.-B. Wets. Variational Analysis (1998)	Springer; doi:10.1007/978-3-642-02431-3	set/variational convergence	METADATA-CARRIED
SRC-044	H.W. Engl, M. Hanke, A. Neubauer. Regularization of Inverse Problems (1996)	Kluwer/Springer; doi:10.1007/978-94-009-1740-8	ill-posed inverse problems	METADATA-CARRIED
SRC-045	R. Bellman, K.J. Åström. On Structural Identifiability (1970)	Mathematical Biosciences 7, 329–339; doi:10.1016/0025-5564(70)90132-X	structural identifiability	VERIFIED-PRIMARY
SRC-046	R.E. Kalman. On the General Theory of Control Systems (1960)	IFAC Proceedings 1, 491–502; doi:10.1016/S1474-6670(17)70094-8	observability	VERIFIED-PRIMARY

ID	Нормализованная запись	Точный локатор / идентификатор	Роль	Verdict
SRC-047	Курпишев И.Б.. Том I v197 RU (2026)	внутренний freeze	PredRep, ABSTAIN, status firewall	INTERNAL-CANONICAL
SRC-048	Курпишев И.Б.. Том II. NAPG 3.0. T2-FREEZE-v1.0 (2026)	внутренний freeze	blocker-safe operator	INTERNAL-CANONICAL
SRC-049	D.W. Stroock; S.R.S. Varadhan. Multidimensional Diffusion Processes (1979/2006)	doi:10.1007/3-540-28999-2; pp.136–207	martingale formulation and uniqueness	VERIFIED-PRIMARY
SRC-050	S.N. Ethier; T.G. Kurtz. Markov Processes: Characterization and Convergence (1986)	doi:10.1002/9780470316658; Ch.4, pp.155–274	generators and martingale problems	VERIFIED-PRIMARY
SRC-051	O. Kallenberg. Foundations of Modern Probability, 3rd ed. (2021)	doi:10.1007/978-3-030-61871-1; kernels pp.55–77; Markov pp.233–253	kernels, disintegration, Markov structures	METADATA-CARRIED
SRC-052	G.W. Brier. Verification of Forecasts Expressed in Terms of Probability (1950)	doi:10.1175/1520-0493(1950)078<0001:VOFEIT>2.0.CO;2; pp.1–3	quadratic probability score	VERIFIED-PRIMARY
SRC-053	A.P. Dawid. The Well-Calibrated Bayesian (1982)	doi:10.1080/01621459.1982.10477856; pp.605–610	calibration concept	VERIFIED-PRIMARY
SRC-054	T. Gneiting; A.E. Raftery. Strictly Proper Scoring Rules, Prediction, and Estimation (2007)	doi:10.1198/0162145060000001437; pp.359–378	proper scoring rules	VERIFIED-PRIMARY
SRC-055	Курпишев И.Б.. Том I v197 RU (2026)	внутренний freeze	D/Dom, PredRep, status firewall	INTERNAL-CANONICAL
SRC-056	Курпишев И.Б.. Том II T2-FREEZE-v1.0, гл. 23 (2026)	внутренний freeze	LDP ladder, Cert_LD, finite-sample firewall	INTERNAL-CANONICAL
SRC-057	Курпишев И.Б.. T3-STOCH-v0.11 (2026)	внутренний checkpoint	family of path laws, martingale/filter gates	INTERNAL-CANONICAL
SRC-058	S.R.S. Varadhan. Asymptotic Probabilities and Differential Equations (1966)	doi:10.1002/сра.3160190303	вариационная асимптотика	VERIFIED-PRIMARY
SRC-059	M.D. Donsker; S.R.S. Varadhan. Asymptotic Evaluation of Certain Markov Process Expectations I (1975)	doi:10.1002/сра.3160280102	Markov large deviations	VERIFIED-PRIMARY
SRC-060	M.I. Freidlin; A.D. Wentzell. Random Perturbations of Dynamical Systems, 3rd ed. (2012)	doi:10.1007/978-3-642-25847-3; Ch.2-6	action, quasipotential, exit	VERIFIED-PRIMARY
SRC-061	A. Dembo; O. Zeitouni. Large Deviations Techniques and Applications, 2nd ed. (2010)	doi:10.1007/978-3-642-03311-7	LDP, contraction, path LDP	METADATA-CARRIED
SRC-062	H.A. Kramers. Brownian Motion in a Field of Force... (1940)	doi:10.1016/S0031-8914(40)90098-2	barrier crossing	VERIFIED-PRIMARY
SRC-063	H. Eyring. The Activated Complex in Chemical Reactions (1935)	doi:10.1063/1.1749604	transition-state rate	VERIFIED-PRIMARY

F.3.4. Продолжение ledger: 64-81

ID	Нормализованная запись	Точный локатор / идентификатор	Роль	Verdict
SRC-064	P. Dupuis; H. Wang. Substitutions of an Isaacs Equation and Efficient Schemes for Importance Sampling (2007)	doi:10.1287/moor.1070.0266	efficient dynamic importance sampling	VERIFIED-PRIMARY
SRC-065	E1. W3C PROV-O (2013)	W3C Recommendation	Entity/Activity/Agent	VERIFIED-OFFICIAL

ID	Нормализованная запись	Точный локатор / идентификатор	Роль	Verdict
			provenance	
SRC-066	E2. Kunze et al., BagIt v1.0 (2018)	RFC 8493; doi:10.17487/RFC8493	payload, manifests, fixity	VERIFIED-OFFICIAL
SRC-067	E3. RO-Crate Metadata Specification 1.3 (2026)	RO-Crate Metadata Specification 1.3.0; doi:10.5281/zenodo.20720080	research object metadata and workflows	VERIFIED-OFFICIAL
SRC-068	E4. DataCite Metadata Schema 4.7 (2026)	DataCite Metadata Schema 4.7; doi:10.14454/qdd3-ps68	citation metadata; RAiD/SWHID relations	VERIFIED-OFFICIAL
SRC-069	E5. Wilkinson et al., FAIR Principles (2016)	doi:10.1038/sdata.2016.18	data stewardship goals	VERIFIED-OFFICIAL
SRC-070	E6. Rundgren et al., JCS (2020)	RFC 8785; doi:10.17487/RFC8785	canonical JSON for hashing/signing	VERIFIED-OFFICIAL
SRC-071	E7. NIST Secure Hash Standard (2015)	FIPS 180-4; doi:10.6028/NIST.FIPS.180-4	SHA-256 definition	VERIFIED-OFFICIAL
SRC-072	E8. SQLite Database File Format (current)	SQLite official documentation; exact snapshot hash [ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]	single-file relational carrier	VERIFIED-OFFICIAL
SRC-073	E9. Adams et al., Time-Stamp Protocol (2001)	RFC 3161	trusted proof-of-existence time	VERIFIED-OFFICIAL
SRC-074	Reproducible Builds. Definitions: “When is a build reproducible?” (current)	Reproducible Builds, official definition; snapshot date 27.07.2026	prior art / definition	VERIFIED-OFFICIAL
SRC-075	SLSA v1.2. Provenance and Build Provenance (current)	SLSA specification v1.2, Approved; snapshot date 27.07.2026	provenance mapping	VERIFIED-OFFICIAL
SRC-076	in-toto. Supply-chain integrity framework (current)	in-toto specification / CNCF project; snapshot hash [ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]	attestation container	VERIFIED-OFFICIAL
SRC-077	SPDX. Specification 3.0.1 (2024-current)	SPDX Specification 3.0.1	SBOM adapter	VERIFIED-OFFICIAL
SRC-078	CycloneDX. Specification 1.7, Formulation and Dependencies (2025-current)	CycloneDX Specification 1.7 / ECMA-424	SBOM and build formulation	VERIFIED-OFFICIAL
SRC-079	Sigstore. Overview: signing, identity, transparency log (current)	Sigstore official documentation; snapshot hash [ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]	signature plan	VERIFIED-OFFICIAL
SRC-080	PyPA. pylock.toml Specification, lock-version 1.0 (2025/2026)	PyPA pylock.toml Specification; lock-version 1.0	Python dependency lock	VERIFIED-OFFICIAL
SRC-081	Dart. Glossary: application packages should commit lockfiles (current)	Dart official package/lockfile guidance; snapshot hash [ЗАПОЛНЯЕМОЕ ПОЛЕ]	Flutter lock requirement	VERIFIED-OFFICIAL

F.4. Source-to-claim matrix для 24 глав

Глава	Главные источники	Поддерживаемый узел	Статус
1	Том I v197 RU; Том II T2-FREEZE-v1.0	Канонический интерфейс и status firewall	INTERNAL-CANONICAL
2	Томы I-II; Appendix F v0.18	Notation lock и типизация источников	INTERNAL-CANONICAL
3	Goresky-MacPherson; Том I; Hawking-Ellis	Стратифицированная онтология и граница физической интерпретации	MIXED
4	Goresky-MacPherson; standard stratified-space literature	Стандартная оболочка времени	PARTIAL-LOCATOR
5	Hawking-Ellis; ADM/lorentzian prior art; v0.3	Пространственное сечение и локальная лоренцева сборка	MIXED

Глава	Главные источники	Поддерживаемый узел	Статус
6	Noether 1918; v0.3; операторный корпус проекта	Разведение Xi, Delta, Upsilon и вариационного слоя	MIXED
7	Тома I-II; v0.4	Динамический Reper и D/Dom	INTERNAL-CANONICAL
8	Hawking-Ellis; differential geometry prior art; v0.4	T_cs, torsion/curvature и CGI	MIXED
9	Bryant; Baez; Joyce; v0.5	NAPG -> G2/PhysGeom bridge	CONDITIONAL
10	Bryant; Baez; Hitchin; Karigiannis	Hodge-, G2- и ассоциаторные реализации	VERIFIED-PRIMARY
11	Bryant; Joyce; differential-geometric prior art	Разделение associator/torsion/curvature/holonomy	MIXED
12	Noether; LaSalle; Hitchin; Lotay-Wei	Вариационный принцип и условная стрела времени	VERIFIED-PRIMARY
13	Friedmann; Hogg; Planck	FLRW-редукция и геометрические уравнения	VERIFIED-PRIMARY
14	Hogg; Planck; DESI; Pantheon+; Euclid	Наблюдаемые, расстояния и данные	CURRENT-OFFICIAL
15	ПН.2 canonical; Le Cam; Neyman-Pearson; Holm; Dwork	Минимаксный результат и test protocol	MIXED
16	Tikhonov; Aubin-Frankowska; Rockafellar-Wets; Bellman-Astrom; Kalman	Детерминированный PredRep	VERIFIED-PRIMARY
17	Stroock-Varadhan; Ethier-Kurtz; Kallenberg; Brier; Dawid; Gneiting-Raftery	Стохастический PredRep	VERIFIED-PRIMARY
18	Varadhan; Donsker-Varadhan; Freidlin-Wentzell; Dembo-Zeitouni; Kramers; Eyring; Dupuis-Wang	Большие уклонения и редкие переходы	VERIFIED-PRIMARY
19	DESI DR1/DR2; Pantheon+; Planck; Euclid Q1	Наблюдательные адаптеры	CURRENT-OFFICIAL
20	ПН.2 protocol; Le Cam; Neyman-Pearson; Holm; Dwork	F-1-F-14 и EXT-RUN	EMP-PLAN
21	PROV-O; BagIt; RO-Crate; DataCite; FAIR; RFC 8785; SQLite	KLT-RBD/RPD и provenance	CURRENT-OFFICIAL
22	Reproducible Builds; SLSA; in-toto; SPDX; CycloneDX; Sigstore; PyPA; Dart	Вычислительные сертификаты	CURRENT-OFFICIAL
23	Тома I-II; epistemic status framework v0.1-v0.17	Онтология, гносеология и феноменология	INTERNAL-CANONICAL
24	Тома I-II; T3 checkpoints v0.1-v0.18	End-to-end operator и publication gate	INTERNAL-CANONICAL

F.5. Реестр незакрытых source-блокеров

Код	Незакрытое поле	Последствие	Требуемое действие
T3-BLK-178	Pantheon+ commit SHA	Нельзя воспроизвести точную версию входных файлов	Зафиксировать commit/tag, список файлов и SHA-256
T3-BLK-179	Exact page/formula locators части книг и обзоров	Нельзя приписывать конкретную формулу источнику без повторной проверки	Добавить edition, chapter, section, page/equation

Код	Незакрытое поле	Последствие	Требуемое действие
ТЗ-BLK-180	Immutable snapshots live standards	Текущая web-версия может измениться после freeze	Сохранить PDF/HTML snapshot и hash manifest
ТЗ-BLK-181	Независимый source audit	Локальная проверка не является внешней экспертизой	Передать ledger независимому проверяющему и получить signed receipt

F.6. Решение о freeze candidate

РЕШЕНИЕ. Русский корпус Тома III получает статус CONDITIONAL-FREEZE-CANDIDATE. Структура 24 глав, математические границы, source-card ledger и publication gate пригодны для финального редакционного прохода. Статус FROZEN не присваивается до закрытия обязательных блокиров ТЗ-BLK-178 - ТЗ-BLK-181.

Разрешено: готовить ТЗ-FREEZE-CANDIDATE-v0.19, проводить финальный cross-reference и typography audit, формировать detached hash manifest и пакет независимой проверки.

Запрещено: объявлять физическую валидацию V*P, считать EXT-RUN исполненным, переводить F-1-F-14 в EMP-OBS или использовать государственную регистрацию как доказательство математической либо физической истинности.

Следующая точка: ТЗ-FREEZE-CANDIDATE-v0.19.