

МОНОГРАФИЯ БАЗОВЫЙ ПРОЕКТ KLT-RBD ТОМ III

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

*Вариационный принцип, операторная динамика и условная стрела времени
Курпишева*



Курпишев Иван Борисович

Независимый исследователь · Калининград · 2026

КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА. T3-VAR-v0.6. Построены configuration/trajectory spaces, first variation с boundary terms и условная Lyapunov-стрела; conservative action, Δ_{act} и Δ_{Hdg} строго разведены.

СТАТУСНЫЙ ЗАМОК. truth_layer_promotion=0. Вариационная стационарность и геометрический поток не объявляются физическим ходом времени без отдельного моста и независимой проверки.

Паспорт выпуска T3-VAR-v0.6

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-VAR-v0.6
Предыдущая точка	T3-BRIDGE-v0.5
Предмет	Configuration and trajectory spaces; action; first variation; boundary terms; conditional arrow; countermodels; NUM certificate
Математический статус	DEF-A / PROP / THM / COND / NUM / REFUTED variant
Физический статус	MODEL / PHY-HYP / OPEN; NOT VALIDATED
Независимая проверка	EXT-RUN не исполнен
Статусный замок	truth_layer_promotion=0
Release fingerprint	0a6bf8c2b277fded09a2bfd6ea9153046853c909d11537ff60f5199c376b391

ГЛАВНОЕ РЕШЕНИЕ v0.6. Стрела времени формализуется не через сам факт существования действия, а через сертифицированную полугруппу с Lyapunov-функционалом, commutation condition, сохранением D/Dom и отдельными jump-gates для Δ_{act}/Y .

0. Реестр изменений относительно T3-BRIDGE-v0.5

ID	Изменение	Статус	Граница
T3-VAR-001	Определены Q_adm и P_adm	DEF-A	Infinite-dimensional lift остаётся COND
T3-VAR-002	Разведены $\mathcal{S}_{phys}$, Δ_{act} и Δ_{Hdg}	NOTATION LOCK	Типы не смешиваются
T3-VAR-003	Выведена first variation и boundary form	THM	Finite-dimensional smooth sector
T3-VAR-004	Сформулирована conditional arrow theorem	COND-THM	Не физический закон
T3-VAR-005	Определён hybrid jump gate $\Delta_{act} \rightarrow Y$	PROP/MODEL	Без inequality $\rightarrow$ ABSTAIN
T3-VAR-006	Проверена legacy α -ветвь	REFUTED variant	Глобальная монотонность неверна as written
T3-VAR-007	Выполнен T3-VAR-NUM-001	NUM	He EMP-OBS

1. Источниковая и доказательная рамка

Источник	Роль	Статус
T1 v197 RU	flow-module packet, $\mathfrak{H}$, $\Xi/\Delta/Y$, status firewall	CANONICAL
T2-FREEZE-v1.0	partial operators, Hodge/Fredholm domains, ABSTAIN	CANONICAL
T3-BRIDGE-v0.5	G $_2$ /Hodge bridge and separation Ass/Tor/Curv	ROLLBACK

Источник	Роль	Статус
Legacy SIGMA/NAPG corpus	claim: arrow commutes with $\mathfrak{H}$; $\mathcal{S}=\mathcal{S}^2$ Lyapunov	LEGACY AUDIT TARGET
Hitchin, Stable forms and special metrics, 2001	variational functionals for stable forms; arXiv:math/0107101; DOI 10.1090/conm/288/04818	CLASSICAL PRIOR ART
Karigiannis, Flows of G_2 -structures I, 2009	general G_2 evolution equations; arXiv:math/0702077; DOI 10.1093/qmath/han020	CLASSICAL PRIOR ART
Bryant-Xu, 2011	short-time Laplacian flow; arXiv:1101.2004	CLASSICAL PRIOR ART
Weiss-Witt, 2012	G_2 energy functionals; arXiv:1201.1208; DOI 10.1007/s10455-012-9328-y	CLASSICAL PRIOR ART
Lotay-Wei, 2017	Laplacian-flow estimates/uniqueness; arXiv:1504.07367; DOI 10.1007/s00039-017-0395-x	CLASSICAL PRIOR ART
LaSalle, 1960	invariance principle; DOI 10.1109/TCT.1960.1086720	CLASSICAL PRIOR ART

SOURCE FIREWALL. Классические вариационные и G_2 -flow results определяют prior art. Авторской является их blocker-safe упаковка в $V^*P/KLT-RBD$ и термин «стрела времени Курпишева», но не сами Euler-Lagrange, Lyapunov, Hodge-Laplacian или LaSalle principles.

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 legacy-тексте не даёт права переносить свойства между функционалом, jump-map 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 $\mathbb{E}/Y$, D/Dom и доказательным firewall.

Нотационный firewall вариационного слоя

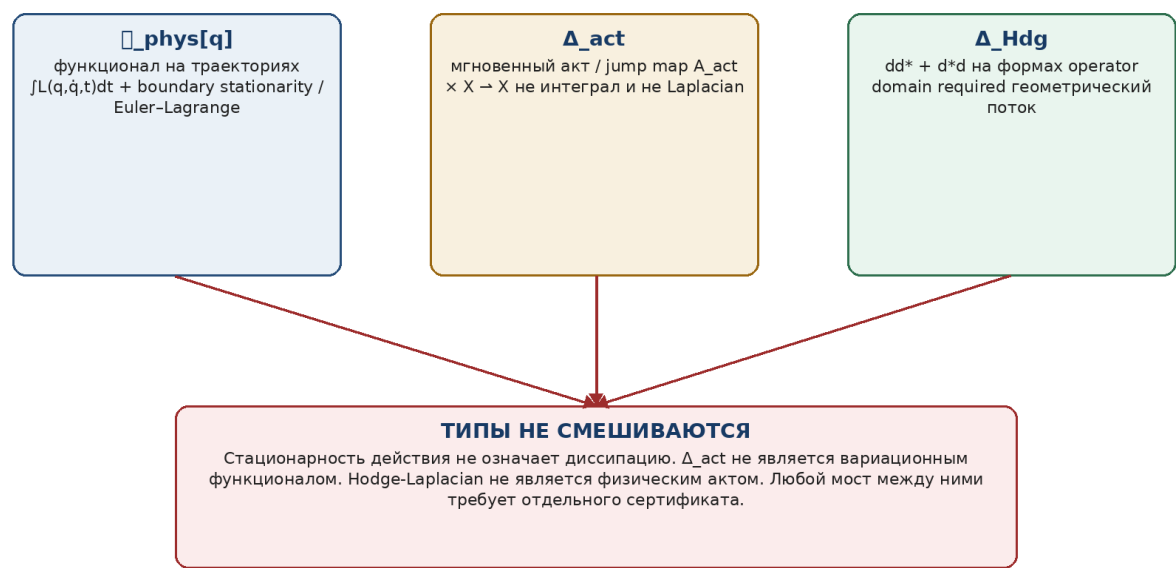


Рисунок 1. Три несводимых значения действия и Δ .

Символ	Dom→Cod	Роль
$\mathcal{P}_{\text{phys}}$	$P_{\text{adm}} \rightarrow \mathbb{R} \cup \{+\infty\}$	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

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

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

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

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

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.

4. Действие, первая вариация и граничные члены

Первая вариация: от configuration space к boundary conditions

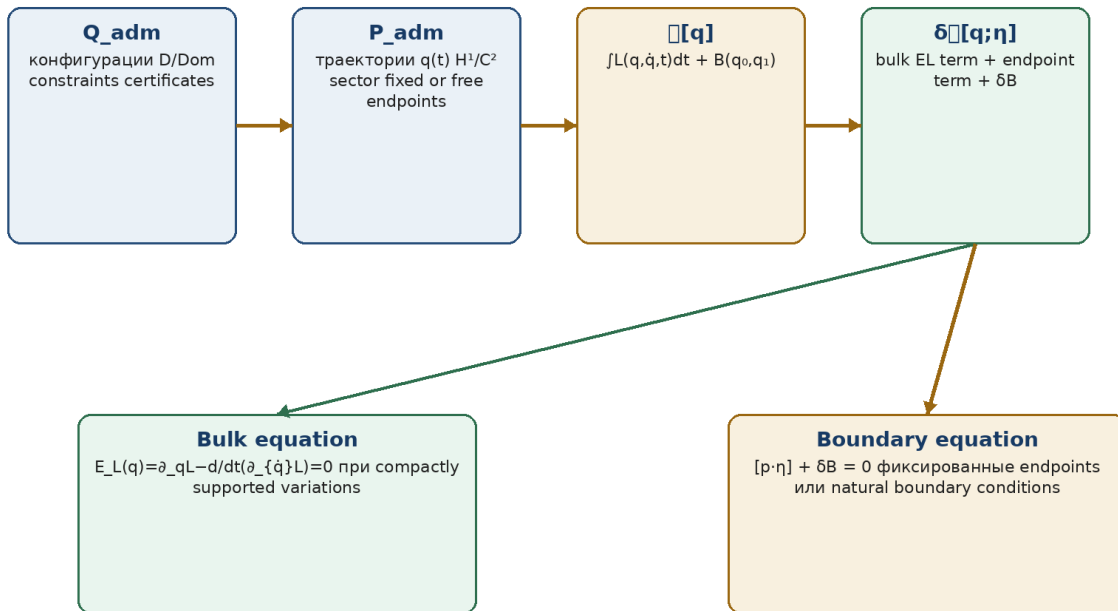


Рисунок 2. First-variation pipeline и разделение bulk/boundary equations.

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

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

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

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

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

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

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

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

5. Conservative action не создаёт стрелу времени

Пример T3-VAR-EX1 [COUNTERMODEL]. Для

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

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

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

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.

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.

Условная стрела времени: обратимая и диссипативная части

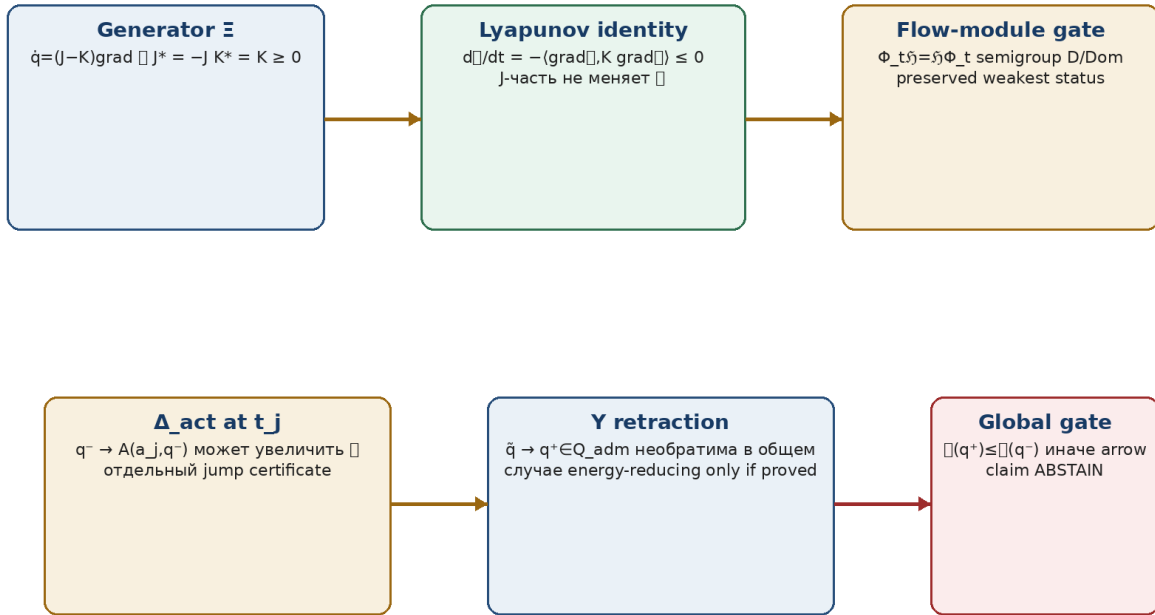


Рисунок 3. Continuous arrow, reversible part u event-level gates.

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

$$A_K = (Q_{\text{adm}}, \Phi_t, \Xi, \mathfrak{H}, \mathcal{V}, J, K, D_A, \text{Dom}_A, \text{Cert}_A),$$

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

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

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

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

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

7. Связь с Ξ , Δ_{act} и Y

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

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

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.

8. Hodge/ G_2 flows и физическое время

Классический G_2 Laplacian flow для closed positive 3-form имеет вид

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

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 G_2 -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.

9. Аудит legacy-функционала $\mathcal{P}=\mathcal{A}^2$

Аудит legacy-ветви α : скрытая ошибка знака и ремонт

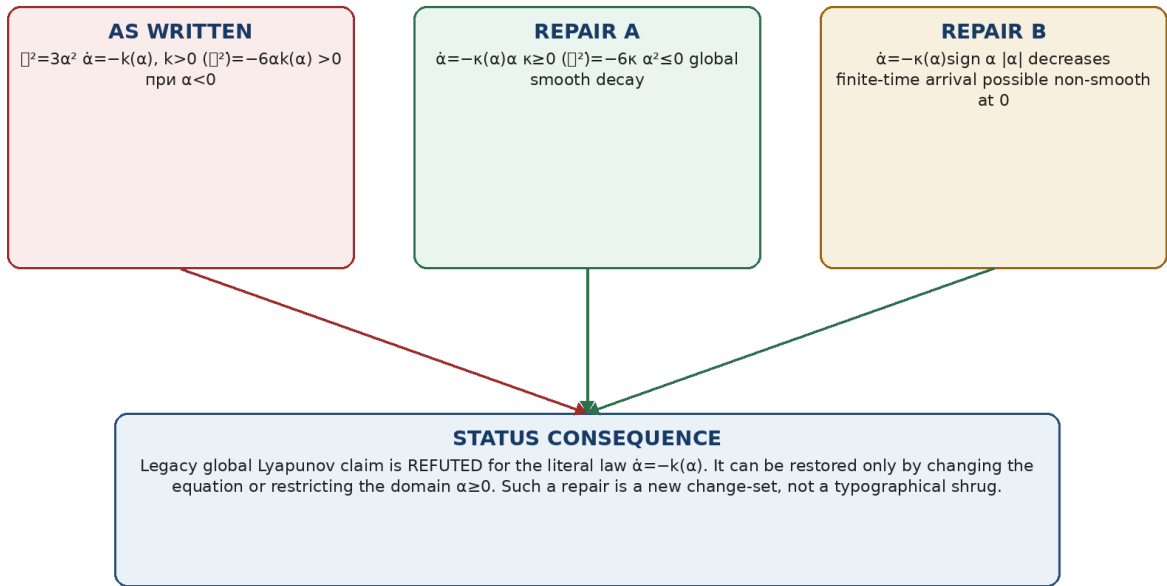


Рисунок 4. Ошибка глобального Lyapunov-вывода и два допустимых ремонта.

Legacy-текст одновременно использует

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

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

$$(\mathcal{P})=6\alpha\dot{\alpha}=-6ak(\alpha),$$

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

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

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

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.

10. Контрпримеры к скрытой монотонности

ID	Предпосылка	Контрмодель	Вывод
C1	Stationary action	Гармонический осциллятор периодичен	$\delta\mathcal{J}=0$ 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

ID	Предпосылка	Контрмодель	Вывод
C5	Commutation only	$\Phi_t \circ \eta = \eta \Phi_t$	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	$\dot{\alpha} = -k(\alpha)$, $\alpha < 0$	$\mathcal{R}$ возрастает

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.

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
η commutation	2000/2000	PASS
Time-dependent counterexample	2000/2000	PASS
Weakest-link status	2000/2000	PASS
Wrong-sign counterexample	2000/2000	PASS

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
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.

12. Обновление доказательных обязательств ТЗ-РО

РО	Обязательство	Статус	Комментарий
T3-PO-015	Вариационный принцип и first variation	PARTIAL-CLOSED	finite-dimensional smooth sector
T3-PO-016	Стрела времени	PARTIAL-CLOSED / COND	Lyapunov arrow only
T3-PO-034	Локальное существование Ξ	CLOSED-FINITE-DIM	из v0.3; retained
T3-PO-036	Y	PARTIAL	energy-reducing property не общая
T3-PO-053	Repaired differential family	OPEN	не закрывается вариационным слоем
T3-PO-058	First variation + boundary terms	CLOSED-THM	new
T3-PO-059	Hybrid jump monotonicity	COND	new
T3-PO-060	Legacy α Lyapunov claim	REFUTED variant	new negative result
T3-PO-061	Infinite-dimensional action manifold	OPEN	new blocker
T3-PO-062	G_2 functional identity on repaired family	OPEN	new blocker
T3-PO-063	Physical clock adapter	OPEN	new blocker
T3-PO-064	Thermodynamic/entropy bridge	OPEN	new blocker

13. Реестр блокеров

Blocker	Отсутствующее основание	Связь
T3-BLK-061	Charts, tangent spaces, traces and compactness for infinite-dimensional P_{adm}	Глава 12/22
T3-BLK-062	Конкретный repaired G_2 differential family with $d^2=0$	Глава 10/12
T3-BLK-063	Proof that chosen G_2 flow preserves admissible ansatz	Глава 12/13
T3-BLK-064	Clock observable and physical units for flow parameter	Глава 14/19
T3-BLK-065	Entropy/thermodynamic observable and coarse-graining map	Глава 14/19
T3-BLK-066	Global existence/precompactness for arrow trajectories	Глава 12
T3-BLK-067	Jump maps Δ_{act} and Y from physical intervention protocol	Глава 14/20
T3-BLK-068	Independent reproduction of NUM certificate	Глава 22

14. Что доказано и чего выпуск не доказывает

Статус	Установлено
THM	First variation с boundary term в smooth finite-dimensional sector
PROP	Natural endpoint conditions и hybrid arrow gate
COND-THM	Lyapunov monotonicity для generator $(J-K)\text{grad}\psi$
REFUTED	Глобальная legacy-монотонность $\mathcal{A}^2$ для literal $\dot{\alpha}=-k(\alpha)$

Статус	Установлено
NUM	Синтетический сертификат T3-VAR-NUM-001

Статус	Не установлено
OPEN	Физическое существование стрелы времени Курпишева
OPEN	Эквивалентность геометрического flow и V*P time
OPEN	Термодинамическая entropy production
OPEN	Глобальная well-posedness G ₂ /V*P dynamics
OPEN	Наблюдательное подтверждение и EXT-RUN

15. Библиографические source-cards

Автор	Название	Год	Идентификатор	Роль
Nigel Hitchin	Stable forms and special metrics	2001	arXiv:math/0107101; DOI 10.1090/conm/288/04818	variational prior art for stable forms
Spiro Karigiannis	Flows of G ₂ -structures, I	2009	arXiv:math/0702077; DOI 10.1093/qmath/han020	general evolution and torsion formulas
Robert Bryant; Feng Xu	Laplacian Flow for Closed G ₂ -Structures: Short Time Behavior	2011	arXiv:1101.2004	short-time existence/uniqueness
Hartmut Weiss; Frederik Witt	Energy functionals and soliton equations for G ₂ -forms	2012	arXiv:1201.1208; DOI 10.1007/s10455-012-9328-y	energy-gradient-flow comparison
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	analytic and compactness boundary
J. P. LaSalle	Some Extensions of Liapunov's Second Method	1960	DOI 10.1109/TCT.1960.1086720	invariance-principle prior art
Курпишев Иван Борисович	Том I v197 RU	2026	project canonical release	flow-module packet, $\mathfrak{g}$, $\Xi/\Delta/Y$
Курпишев Иван Борисович	Том II T2-FREEZE-v1.0	2026	project canonical release	NAPG/Hodge domains and ABSTAIN discipline

Статус внешних source-cards: prior art/support/comparison. Ни один внешний источник не используется как эмпирическое подтверждение V*P, ПН.2 или стрелы времени Курпишева.

16. Контрольные хеши входов

Артефакт	SHA-256
tom3_v0_5.docx	a71fd15ba476557bb3fdbab5e7d66157dad61683c2160cbbf58abe0543d734dc
tom3_v0_5.pdf	69312c9029803398b85191beb5cfc094bc7d186303c00d86025d2d6dd6c61173
t3_v06_checks.py	cb9dd8c99ba7422fd188df371487eea4029a0a70656aa80923080dff c9618149
t3_v06_checks_output.json	583e20c03ec99c3e3212e5f10364ed021a7765a7e8a2a146be050052befd89ee
t3_v06_checks_output.txt	bc0cb38f2762a830834816e2b9b64275f5c8e477d38692c306eb505011bb4399
v32_v196cc.pdf	1530767682755d3b9481cc5ec335152c3b9a03f84f87b2b8b0182419f47b80b1
tom2_v1_0.docx	717336313292e0237474fb33703409bf41092922afd93b9bae803bb50027eec4

Release fingerprint: 0a6bfb8c2b277fded09a2bfd6ea9153046853c909d11537ff60f5199c376b391

Хеши экспортированных DOCX/PDF вычисляются после финальной сборки и публикуются в карточке выдачи. Встраивание собственного SHA-256 внутрь того же файла создало бы бессмысленную задачу неподвижной точки, а бюрократии и без того хватает.

17. Следующая точка сборки

T3-ISO-v0.7. Построить редуцированную изотропную пакетную космологию: admissible ansatz, invariant sector, reduction map, scalar variables, constraints, well-posed reduced ODE, counterexamples к непроверенной preservation и точную границу между MODEL dynamics и cosmological observables.

WP	Работа	Связь
WP-30	Зафиксировать isotropic state space и ansatz	Глава 13
WP-31	Доказать/проверить preservation under repaired dynamics	T3-PO-063
WP-32	Вывести reduced equations и constraints	Глава 13-14
WP-33	Развести lapse, scale factor и packet amplitude	Notation lock
WP-34	Построить countermodels к closure	No hidden reduction
WP-35	Создать T3-ISO-NUM-001	Глава 22
WP-36	Не вводить observational claims до Obs adapter	truth layer gate

18. Rollback и контрольная фиксация

Rollback anchor: T3-VAR-v0.6. Выпуск не перезаписывает v0.1-v0.5. Отрицательный аудит legacy α -ветви сохраняется как самостоятельный доказательный результат. Любая замена исходной ODE требует change-set, нового идентификатора и синхронизации зависимых формул.

$$truth_layer_promotion = 0, \quad EXT-RUN = NOT EXECUTED.$$