

# МЕТАЭПИСТЕМОЛОГИЯ МАЛЫХ ГРУПП: ЦИКЛ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ КАК ПЕРВИЧНЫЙ ОПЕРАТОР ПОЗНАНИЯ В МНОГОАГЕНТНЫХ КОНФИГУРАЦИЯХ (META-EPISTEMOLOGY OF SMALL GROUPS: FEEDBACK CYCLE AS THE PRIMARY OPERATOR OF KNOWLEDGE-PRODUCTION IN MULTI-AGENT CONFIGURATIONS)

*Параллельные траектории в многомерном пространстве смыслов при заведомо  
неоднородном восприятии*

**Панкратов Антон Сергеевич**

Pankratov Anton Sergeevich

Независимый исследователь, г. Казань, Россия

Independent researcher, Kazan, Russia

E-mail: anton.s.pankratov@gmail.com

ORCID: 0009-0002-4870-2995

УДК 165.0 + 316.454.5 + 001.891

## АННОТАЦИЯ

В работе формализуется метаэпистемологический тезис: для многоагентной конфигурации  $C = (H, \{A_i\})$  вероятность переформулировки  $P_{\text{reframe}}$  и скорость конвергенции  $v_{\text{conv}}$  определяются не чистотой одиночного канала передачи, а длиной цикла обратной связи  $\tau_{\text{cycle}}$ , дисперсией ролевых операторов  $\Lambda_{\text{role}}$  и кардинальностью конфигурации  $N_{\text{conf}}$ . Фреймворк ODTOE [1] и его многоагентная надстройка EraDev [2] дополняются одиннадцатью обозначениями (F1-F11), из них F1-F7 составляют основной формальный слой, F8-F11 — расширение через оси прилипчивости и градиента согласованности, описываемыми: фрейм постановщика как линейный проектор (F4), ролевую дисперсию (F2), OR-агрегацию независимых пересмотров (F1), обратную зависимость  $v_{\text{conv}}$  от  $\tau_{\text{cycle}}$  (F3), гипотетическое усиление, масштабируемое разнообразием ролей ( $\log N_{\text{conf}}$ -сатурация) (F5), метаэпистемологическую продуктивность (F6), порог достаточности принятого смысла (F7). Шесть тестируемых предсказаний P1-P6 (solo vs small group, half-cycle acceleration, saturation at  $N_{\text{conf}} = 5$ , frame-projector shrinkage, sufficiency-path throughput, stickiness via group cycle) задают экспериментальную программу. Обосновывается, что «меня не слышат» переформулируется через три структурно разные развилки — смена чужого оператора наблюдения, смена собственного, либо принятие структурной разности восприятий — последняя реабилитируется как рабочая стратегия при условии  $B_{\text{received}} \geq B_{\text{min}}$ .

**Ключевые слова:** метаэпистемология, многоагентные конфигурации, цикл обратной связи, ролевая дисперсия, переформулировка, OODA-цикл, PDCA, ODTOE, малая группа, параллельные траектории.

# ABSTRACT

The paper formalizes a meta-epistemological thesis: in a multi-agent configuration  $C = (H, \{A_i\})$  the probability of reframing  $P_{\text{reframe}}$  and the convergence rate  $v_{\text{conv}}$  are determined not by the fidelity of a single transmission channel but by feedback-cycle length  $\tau_{\text{cycle}}$ , role-operator dispersion  $\Lambda_{\text{role}}$ , and configuration cardinality  $N_{\text{conf}}$ . The ODTOE framework [1] and its multi-agent extension EraDev [2] are augmented with eleven symbols (F1-F11), where F1-F7 form the primary formal layer and F8-F11 extend the formalism through the axes of stickiness and coordinated-distortion gradient, describing: the problem-holder frame as a linear projector (F4), role dispersion (F2), OR-aggregation of independent reframings (F1), the inverse dependence of  $v_{\text{conv}}$  on  $\tau_{\text{cycle}}$  (F3), a hypothesized diversity-scaled amplification (log-saturating in  $N_{\text{conf}}$ ) (F5), a meta-epistemological productivity metric (F6), a sufficiency threshold for received meaning (F7). Six testable predictions P1-P6 (solo vs small group, half-cycle acceleration, saturation at  $N_{\text{conf}} = 5$ , frame-projector shrinkage, sufficiency-path throughput, stickiness via group cycle) define an experimental programme. “They do not hear me” is decomposed into three structurally distinct forks — altering the other’s observation operator, altering one’s own, or accepting the irreducible difference of perceptions — the last of which is reinstated as a working strategy subject to  $B_{\text{received}} \geq B_{\text{min}}$ .

**Keywords:** meta-epistemology, multi-agent configurations, feedback cycle, role dispersion, reframing, OODA loop, PDCA, ODTOE, small group, parallel trajectories.

## I. ВВЕДЕНИЕ: ПРОБЛЕМА ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ ПОЗНАНИЯ

Традиционная постановка вопроса коммуникации формулирует проблему как проблему передачи: отправитель кодирует замысел, канал его транслирует, получатель декодирует; полнота смысла на выходе измеряется близостью декодированного к закодированному. В этой рамке «меня не слышат» — это диагноз повреждённого канала или недостаточной ясности формулировки.

Настоящая работа исходит из другой постановки. В условиях, при которых получатель не является пассивным декодером, а сам конституирует воспринимаемое через собственный оператор наблюдения [1], вопрос о чистоте передачи становится вторичным. Первичным становится вопрос: «почему меня не слышат так как я хочу?» — и здесь обнаруживается, что развилка ответа трёхчленна, а не одночленна: (а) менять контекст другого так, чтобы его оператор воспринимал ближе к замыслу; (б) менять своё восприятие и свой замысел, поскольку часть разрыва есть функция моей собственной формулировки; (в) принять, что принятое получателем не обязано совпадать с исходным замыслом, и ставить вопрос о достаточности, а не о совпадении.

Тезис работы: при заведомо неоднородном восприятии — то есть при условии, что операторы наблюдения участников  $\hat{O}_i$  не совпадают и не могут быть сведены к единому без потерь — познание движется параллельными

траекториями в многомерном пространстве смыслов. Конвергенция этих траекторий — когда она вообще достижима — определяется не чистотой одиночного канала, а длиной цикла обратной связи  $\tau_{\text{cycle}}$ , дисперсией ролевых операторов  $\Lambda_{\text{role}}$  и кардинальностью конфигурации  $N_{\text{conf}}$ . Это сдвиг фокуса с линейной метрики «сигнал-шум» на структурную метрику конфигурации.

Работа организована следующим образом. Раздел II воспроизводит теоретический базис ODTOE без переопределений: величины  $B$ ,  $S_{\text{team}}$ ,  $S_{\text{adjusted}}$ ,  $\Psi$ ,  $\hat{O}$ ,  $\iota$ , спиральный зазор  $(\pi - 3)^2$ , оператор активации  $\hat{H}$  [1-6]. Раздел III обсуждает относительность знания как пары «поле состояний + оператор наблюдения в момент  $t$ », опираясь на линию Куна [17], Выготского [9] и Бахтина [10]. Раздел IV вводит F4 — фрейм постановщика как линейный проектор, ограничивающий конфигурационное пространство. Раздел V формализует роль конфигурации и выводит F1, F2: OR-агрегацию пересмотров и определение ролевой дисперсии. Раздел VI вводит F3 —  $v_{\text{conv}}$  как функцию  $\tau_{\text{cycle}}$ , привязывая её к OODA [7] и PDCA [8]. Раздел VII разводит «метод» и «конфигурацию»: ни ТРИЗ, ни СКВ, ни их комбинация не оптимальны вне контекста задачи — следствие свободы  $\hat{O}_i$ . Раздел VIII формализует три развилки (а)/(б)/(в), реабилитируя путь (в) через порог достаточности  $B_{\text{received}} \geq B_{\text{min}}$  (F7). Раздел IX даёт шесть тестируемых предсказаний P1-P6 и две служебных формулы (F5 — эвристическая гипотеза, F6 — определение продуктивности). Раздел X обсуждает границы применимости, 2%-спиральный зазор и открытые вопросы.

Вклад работы: перевод поставленного вопроса из риторической плоскости («как донести?») в структурно измеримую плоскость («каковы  $\tau_{\text{cycle}}$ ,  $\Lambda_{\text{role}}$ ,  $N_{\text{conf}}$  моей конфигурации и какая из трёх развилки по ним предпочтительнее?»). Новизна относительно [2,3]: [2,3] фиксируют пятирольную архитектуру и  $n_{\text{min}} = \lceil \pi \rceil + 1$  как условие устойчивости; настоящая работа смещает ось с устойчивости конфигурации на её первичный оператор познания — сам цикл обратной связи.

## I.0. Метафора: рецепт, который не переходит по инструкции

Две женщины всю жизнь готовят одно и то же блюдо. У них никогда не получается одинаково: у одной чуть больше соли, у другой чуть меньше лука. При этом любой гость узнаёт этот вкус — это *их* общее блюдо. Когда одна решает передать рецепт дочери идеально точно — с граммами, секундами, температурой — дочь готовит *правильно*, но неузнаваемо. Точная передача проваливается.

Но если дочь неделю стоит рядом, делает по-своему, ошибается, переспрашивает — рецепт переходит. Не точно. Но живым. Потому что дочь приняла в него *свои* искажения, и именно они сделали его её.

Эта метафора — не декоративная. Она описывает структурный закон передачи знания между носителями с ненулевой когнитивной когерентностью  $B > 0$ : попытка устранить индивидуальное «по-своему» уничтожает контакт, ради которого передача и затевалась. Настоящая работа формализует этот закон в рамках ODTOE и показывает, что *согласованность искажений* — не метафорический артефакт, а необходимое условие устойчивой передачи в

многоагентной конфигурации (см. Приложение С).

## II. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ БАЗИС ОДТОЕ

В настоящем разделе воспроизводятся без переопределений ключевые величины и обозначения ОДТОЕ [1] и её многоагентной надстройки [2-6], используемые далее. Все обозначения инвариантны к языку изложения и фиксируются в корпусной традиции серии [1-6].

### II.0. Сводка обозначений

Символ	Определение	Введён в
$B(O, C)$	когерентность агент-конфигурация	II.1, [1]
$S_{\text{team}}$	командная когерентность	II.2, [2]
$S_{\text{adjusted}}$	phantom-coherence-corrected	II.3, [2]
$\hat{O}$	general observation operator (non-linear)	II.3, [1]
$\Pi_H$	frame-restriction map (projector)	IV.2
$\Psi, \mathcal{C}$	state space, configuration space ( $\mathcal{C} \subset \Psi$ )	II.3, IV.2
$\tau_{\text{cycle}}$	длина цикла обратной связи	V.1
$\Lambda_{\text{role}}$	ролевая дисперсия (F2')	V.2
$N_{\text{conf}}$	кардинальность конфигурации	V.3
$N_{\text{repeat}}$	число групповых циклов за $t$	VI.6
$N_{\text{carriers}}$	число принявших идею к моменту $t$ (F11)	X.4
$v_{\text{conv}}$	скорость конвергенции (F3)	VI.3
$B_{\text{persist}}$	устойчивость понимания во времени (F8)	VI.6
$B_{\text{received}}, B_{\text{intended}}$	воспринятая / намеренная когерентность	VIII.5
$B_{\text{min}}$	порог достаточности (F7)	VIII.6
$T_{\text{tip}}$	tipping fraction (F9)	VI.6
$\sigma_{\text{stick}}$	коэффициент закрепления (F8)	VI.6
$V_{\text{practical}}$	practical value (F10, bell-curve)	VI.6
$P_{\text{reframe}}$	вероятность переформулировки (F1)	V.3

### II.1. Когнитивная когерентность агента

Для пары наблюдатель-конфигурация  $B(O, C)$  вводится мультипликативная скалярная величина на отрезке  $[0, 1]$  [1, 2]:

$$B(O, C) = F \cdot E \cdot (1 - \sigma) \cdot \Lambda \quad (\text{II.1})$$

где  $F$  — фокус внимания,  $E$  — согласованность с целью,  $(1 - \sigma)$  — непротиворечивость,  $\Lambda$  — накопленный опыт. Мультипликативная структура влечёт принцип слабого звена: обнуление любой компоненты обнуляет  $B$ .

## II.2. Команда и скорректированная когерентность

Согласованность команды из  $n$  агентов [2, 3]:

$$S_{\text{team}} = 1 - \frac{2}{n(n-1)} \sum_{i < j} |B_i - B_j| \quad (\text{II.2})$$

Отдельно вводится скорректированная когерентность, обнаруживающая фантомную согласованность (когда все  $B_i$  малы, но близки друг к другу) [2]:

$$S_{\text{adjusted}} = S_{\text{team}} \cdot \bar{B}, \quad \bar{B} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n B_i \quad (\text{II.3})$$

## II.3. Поле состояний, оператор наблюдения, погружение

Цикл наблюдения в ODTOE задаётся композицией [1]:

$$\Psi \rightarrow \hat{O}(\Psi) \rightarrow R \rightarrow \iota(R) \rightarrow \Psi' \quad (\text{II.4})$$

где  $\Psi$  — поле потенциальных состояний,  $\hat{O}$  — оператор наблюдения,  $R$  — возникшая конфигурация,  $\iota$  — оператор погружения (обратная связь). Оператор  $\hat{O}$  в ODTOE не предполагается линейным в смысле стандартной квантовой механики; он определяется как отображение  $\mathcal{H} \rightarrow \mathbb{C}$ , параметризованное свойствами наблюдателя [1].

## II.4. 2%-спиральный зазор

Для циклов, охватывающих полный оборот по  $\pi$ -топологии странной петли, вводится характеристический зазор [3]:

$$\varepsilon_{\text{spiral}} = (\pi - 3)^2 \approx 0,02 \quad (\text{II.5})$$

Зазор  $\varepsilon_{\text{spiral}}$  — не погрешность измерения, а структурная величина: при любой замкнутой конфигурации цикла остаётся  $\sim 2\%$  неразрешённого расхождения, которое переносится в следующий цикл как остаточная энергия переформулировки.

## II.5. Оператор активации

Каждый агент выполняет перед генерацией четырёхтактный оператор активации [4]:

$$\hat{H} = \hat{A}_\Lambda \circ \hat{A}_\sigma \circ \hat{A}_E \circ \hat{A}_F \quad (\text{II.6})$$

Последовательность фиксирована:  $\hat{A}_F$  (фокус)  $\rightarrow \hat{A}_E$  (согласование)  $\rightarrow \hat{A}_\sigma$  (непротиворечивость)  $\rightarrow \hat{A}_\Lambda$  (опыт). Порядок не коммутативен [4]: перестановка приводит к несовместимым артефактам.

## II.6. Условие минимальной устойчивости

Для устойчивости замкнутого цикла при выходе одного члена требуется [3]:

$$n_{\min} = \lceil \pi \rceil + 1 = 4 + 1 = 5 \quad (\text{II.7})$$

Это условие определяет нижнюю границу  $N_{\text{conf}}$ , обеспечивающую избыточность при потере роли [3].

Обозначения II.1-II.7 используются в последующих разделах без повторного введения. Новые обозначения F1-F11, вводимые далее, маркируются как производные от II.1-II.7 либо как расширения, не противоречащие им.

## III. ОТНОСИТЕЛЬНОСТЬ ЗНАНИЯ

### III.1. Знание как пара: поле состояний и оператор наблюдения во времени

Утверждение, что «Ньютон открыл законы движения», в рамке ODTOE переписывается точнее: законы движения как устойчивая конфигурация  $R$  были зарегистрированы парой «поле  $\Psi$  классической механики + оператор наблюдения  $\hat{O}_{t_0}$  Ньютона в эпоху  $t_0$ ». Та же пара в эпоху  $t_1 \gg t_0$  работает иначе: поле  $\Psi$  остаётся тем же (классические траектории не исчезли), но оператор  $\hat{O}_{t_1}$  — оператор современного читателя — несёт в себе квантово-механические и релятивистские ограничения, которых у  $\hat{O}_{t_0}$  не было.

Формально: знание есть пара  $K = (\Psi, \hat{O}_t)$ . Сдвиг  $t_0 \rightarrow t_1$  меняет  $R$  даже при тождественном  $\Psi$ , поскольку  $\hat{O}_{t_1}(\Psi) \neq \hat{O}_{t_0}(\Psi)$  в общем случае. В этом смысле «Ньютон-тогда» и «Ньютон-сейчас» — две разные регистрации одного и того же поля состояний.

### III.2. Операторы сдвига и неодновременность интерпретаций

Переход между эпохами формально описывается оператором сдвига  $\hat{U}_{t_0 \rightarrow t_1}$ , действующим на паре:

$$\hat{O}_{t_1} = \hat{U}_{t_0 \rightarrow t_1} \hat{O}_{t_0} \hat{U}_{t_0 \rightarrow t_1}^{-1} \quad (\text{III.1})$$

Обратимость  $\hat{U}_{t_0 \rightarrow t_1}$  не предполагается: в общем случае оператор сдвига действует на операторе наблюдения асимметрично (будущее помнит прошлое, но прошлое не помнит будущего).

Следствие: при чтении классической работы в современную эпоху  $R$ -интерпретация читателя не может быть сведена к авторской без потерь; разрыв между ними есть функция  $\hat{U}_{t_0 \rightarrow t_1}$  и зависит от накопленных в  $\hat{O}_{t_1}$  концептуальных структур [17]. Это формализация наблюдения Куна [17, с. 111-135] о несоизмеримости парадигм: парадигмальный сдвиг меняет  $\hat{O}$ , а не  $\Psi$ .

Эта позиция согласуется с социологией научного знания Латура [18] (знание как продукт сети актантов, а не соответствие независимой реальности) и

эпистемологией личностного знания Полани [19] (tacit knowledge, передаваемое только через совместную практику, не через пропозициональные описания).

### III.3. Знание как социо-диалогическая конструкция

Линия Выготского [9] и Бахтина [10] дополняет эту формализацию: оператор наблюдения формируется в диалоге, а не в изоляции. У Выготского [9] внутренняя речь возникает как интериоризация внешнего диалога; у Бахтина [10] слово принципиально двуголосно — несёт в себе адресата. В терминах ODTOE это означает, что  $\hat{O}_i$  отдельного агента не есть автономная функция его индивидуальных свойств, а есть результат встроенности в конфигурацию:  $\hat{O}_i = \hat{O}_i(C)$ , где  $C$  — конфигурация, включающая других агентов.

Это обосновывает переход от индивидуального к конфигурационному фокусу в Разделе V: утверждение «знание не делимо с оператором, а оператор не делим с конфигурацией» приводит к тому, что сама конфигурация становится первичной единицей анализа.

**Разграничение с литературой.** Тезис социальной конструкции когнитивных операторов созвучен ряду программ, которые настоящая работа расширяет, а не воспроизводит. Хатчинс [33] описывает распределённую когницию как процесс, проходящий через людей и артефакты; ODTOE даёт количественный каркас (F1-F11), которого у Хатчинса нет. Нонака-Такеути [34] в SECI-модели (Socialization-Externalization-Combination-Internalization) фиксируют динамику неявного и явного знания; наш  $P_{\text{reframe}}$ -формализм сосредоточен на вероятности переформулировки в малых группах, а не на преобразовании неявного в явное. Спербер-Уилсон [35] в теории релевантности предлагают коммуникативный каркас на базе «когнитивный эффект vs усилие»; F7 ( $B_{\text{received}} \geq B_{\text{min}}$ ) операционализирует «достаточный эффект» через В-формулу ODTOE без грайсовской импликатуры. Суровьёвки [36] — популярно-уровневое предвосхищение агрегации через разнообразие, без формальной деривации. Таким образом настоящая работа добавляет (а)  $\varphi$ -торическую геометрию как структурный базис [3], (б) шесть количественных предсказаний P1-P6, (в) явный формализм цикла обратной связи (F3, F6), отсутствующий во всех четырёх программах.

### III.4. Граница применимости

Формализация III.1 не даёт универсального правила перевода  $\hat{O}_{t_0}$  в  $\hat{O}_{t_1}$ ; она лишь фиксирует структуру зависимости. Реконструкция  $\hat{U}_{t_0 \rightarrow t_1}$  для конкретной пары эпох — задача эмпирическая, решаемая только через корпус исторических свидетельств (текстов, артефактов, протоколов). Поэтому в настоящей работе пара  $(\Psi, \hat{O}_t)$  используется как аналитический инструмент, а не как вычислительная процедура.

## III.5. Эмпирическая база: иллюстративные наблюдения из прикладной практики

Тезис статьи иллюстрируется двадцатью наблюдательными кейсами, обобщёнными из прикладной организационной и консультационной практики автора. Каждый кейс документирует: исходную упрощённую модель группы или команды, гэп с многофакторной реальностью, найденное рабочее решение, иллюстрируемое структурное правило. Четырнадцать кейсов демонстрируют *согласование искажений* как механизм; шесть — *симметричный контраргумент*: ситуации, где стремление к точной модели или чистой коллегиальности привело к худшему результату, чем согласованное но неидеальное решение. Полный перечень с краткими описаниями приведён в Приложении С.

Ключевые области наблюдения: (1) бизнес-запуски с одно-факторной моделью рынка (Случай 1.1, Случай 1.2); (2) масштабирование образовательных форматов против глубины (Случай 2.1, Случай 2.3); (3) ИИ-взаимодействие и передача промптов (Случай 3.6, Случай 3.8); (4) управление и идеалы коллегиальности (Случай 4.3, Случай 4.5, Случай F); (5) личные и партнёрские отношения (Случай 5.1, Случай 5.3, Случай 5.4).

Формат презентации выбран как *observational vignettes* (анонимизированные наблюдения без персональных идентификаторов), а не как контролируемый эмпирический корпус. Соответственно кейсы служат *иллюстративной* верификацией структурных правил F1-F11 и предсказаний P1-P6; формальные controlled experiments вне скоупа настоящей работы и зарегистрированы как открытые вопросы (см. §X.2, RV-04--RV-08).

Каждое из шести предсказаний P1-P6 ниже (§IX) сопровождается ссылкой на конкретный кейс для иллюстрации; тексты кейсов приведены в Приложении С.

**Структура самоцитирования.** Аксиоматическая серия ODTOE [1]--[6] обеспечивает структурный каркас (канонические  $B, S_{\text{team}}, \hat{O}, \iota, n_{\text{min}}, \hat{H}$ ); каждая цитата фиксирует границу verbatim-воспроизведения для §II.1-II.7. Новые формулы F1-F11 и предсказания P1-P6 -- собственный вклад настоящей работы; их эмпирическая иллюстрация в двадцати кейсах (Приложение С) приведена без внешних формальных источников, что честно отражает observational, но не controlled-experimental, природу этой иллюстрации.

## IV. ФРЕЙМ НА ВХОДЕ КАК ПРОЕКТОР

### IV.1. Постановщик: отличие от Визионера

В конфигурации  $C = (H, \{A_i\})$  через  $H$  обозначается *постановщик задачи* — лицо или роль, формулирующая исходный вопрос. Важно развести  $H$  и Визионера из пятирольной команды EraDev [2, 3]: Визионер несёт стратегическое видение проекта,  $\Psi$ -направление, тогда как  $H$  — локальный постановщик конкретного запроса. В одной конфигурации роль  $H$  может быть занята Визионером, но может быть занята и внешним заказчиком, и даже одним из  $A_i$ ,

временно выступающим как  $H$ . Формально  $H \neq$  Визионер.

## IV.2. Фрейм постановщика как линейный проектор

Постановщик  $H$  входит в конфигурацию с фреймом  $\text{frame}_H$  — набором предположений, терминов, ограничений и целевых критериев, определяющих пространство допустимых решений. В ODTOE принимается  $\mathcal{C} \subset \Psi$  как структурное допущение:  $\mathcal{C}$  — подпространство конфигурационных состояний полного пространства  $\Psi$ . Тогда frame-restriction map  $\Pi_H : \mathcal{C} \rightarrow \mathcal{C}_H$  — проектор внутри  $\mathcal{C}$  (в отличие от общего observation operator  $\hat{O}$  из §II.3, который отображает  $\Psi \rightarrow \mathbb{C}$ ). Формально  $\text{frame}_H$  действует как линейный проектор на  $\mathcal{C}$ :

$$\Pi_H : \mathcal{C} \rightarrow \mathcal{C}_H \subset \mathcal{C}, \quad \Pi_H = P_{\text{frame}_H} \quad (\text{IV.1})$$

где  $P_{\text{frame}_H}$  — проектор на подпространство  $\mathcal{C}_H$ , совместимое с предположениями фрейма. Нотация  $\Pi_H$  (заглавная греческая пи) намеренно отличается от общего  $\hat{O}$  — это отображение, ограничивающее фрейм, действующее внутри  $\mathcal{C}$ , а не общий оператор наблюдения, отображающий  $\Psi \rightarrow \mathbb{C}$ .

## IV.3. F4: ограничение из теоремы о ранге и дефекте на $\dim(\mathcal{C}_H)$

Поскольку  $\Pi_H : \mathcal{C} \rightarrow \mathcal{C}_H \subset \mathcal{C}$  — линейный проектор внутри одного пространства  $\mathcal{C}$ , из теоремы о ранге и дефекте [11, с. 82-94] следует прямое ограничение:

$$\dim(\mathcal{C}_H) \leq \dim(\mathcal{C}) - \dim(\ker(\Pi_H)) \quad (\text{F4})$$

Смысл: чем больше ограничений несёт фрейм  $\text{frame}_H$  — чем выше размерность ядра  $\ker(\Pi_H)$  как доли  $\mathcal{C}$ , отсекаемой проектором — тем меньше размерность остающегося подпространства допустимых конфигураций  $\mathcal{C}_H$ . Половина решений (или более, в зависимости от  $\dim(\ker(\Pi_H))$ ) отсекается до того, как конфигурация приступит к работе.

Практическое следствие: если постановщик задаёт вопрос в узкой формулировке, он структурно ограничивает выход, даже если среди  $\{A_i\}$  есть агенты, способные видеть шире. Их  $\hat{O}_i$  действуют на подпространстве  $\mathcal{C}_H$ , а не на полном  $\mathcal{C}$ .

## IV.4. Короткий цикл как механизм пересмотра $\text{frame}_H$

Выход из ограничения IV.1-IV.3 — не сразу расширение фрейма (постановщик редко пересматривает свой фрейм добровольно), а цикл обратной связи: после первого круга работы конфигурация возвращает постановщику артефакт, позволяющий ему сам увидеть слепую зону своего фрейма. Короткий  $\tau_{\text{cycle}}$  (Раздел VI) делает это возможным до того, как ресурсы исчерпаны; длинный  $\tau_{\text{cycle}}$  фиксирует  $\text{frame}_H$  на всё время цикла. Это подводит к центральному утверждению Раздела VI.

## IV.5. Шесть когнитивных искажений как типовые $\sigma$ -операторы

Наблюдаемая практика (Приложение С) выделяет шесть типовых когнитивных искажений, систематически появляющихся в многоагентной передаче. В формализме ОДТОЕ каждое из них представимо как вспомогательный  $\sigma$ -оператор, действующий на  $\text{frame}_H$ :

- **Якорение** (anchoring, [21]): начальное значение непропорционально влияет на последующие суждения;  $\sigma_{\text{anchor}}$  фиксирует подпространство вокруг первой гипотезы, даже при новых данных.
- **Подтверждение** (confirmation bias, [21]): выборочный поиск данных, согласующихся с текущей моделью;  $\sigma_{\text{conf}}$  сжимает  $\dim(C_H)$  ниже границы (F4) — отсекаются ветви, доступные формальному  $\text{frame}_H$ .
- **Атрибуция вовне** (external attribution, [29]): объяснение провала внешними причинами (Случай 5.3 «атрибуция вовне» — специалист объяснял отсутствие результата с клиентами их «неготовностью», см. Приложение С);  $\sigma_{\text{ext}}$  защищает  $B(C)$  от пересмотра за счёт падения  $E$  (alignment).
- **Групповое мышление** (groupthink, [22]): искусственная гомогенизация  $\hat{O}_i$  под давлением консенсуса;  $\Lambda_{\text{role}} \rightarrow 0$  искусственно,  $P_{\text{reframe}}$  падает по (§V.3, формула F1) даже при  $N_{\text{conf}} \geq 5$ .
- **Эффект ореола** (halo, [21]): перенос позитивной оценки одного атрибута на все остальные; корпоративный аналог — Случай 1.4 «премиальный продукт» (см. Приложение С), где качество материала захватило всю модель решения.
- **Ошибка выжившего** (survivorship, [21]): систематическое исключение отрицательных исходов из выборки; Случай К «хирург без долгой обратной связи» (см. Приложение С) — каноническая иллюстрация.

Эти шесть операторов не являются дефектами — они *структурные*, возникают у носителей с  $B > 0$  автоматически и подлежат не устранению, а *согласованию* через внешнее зеркало других  $\hat{O}_j$  с ортогональной сигнатурой искажения.

## V. МАЛАЯ ГРУППА КАК ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ТРАЕКТОРИИ

### V.1. Конфигурация и роли как отдельные операторы

Введём конфигурацию  $C = (H, \{A_{\text{oppo}}, A_{\text{archive}}, A_{\text{critic}}, \dots\})$ , где  $A_{\text{oppo}}$  — агент контр-аргументации,  $A_{\text{archive}}$  — агент корпусной интеграции,  $A_{\text{critic}}$  — агент валидации, и так далее. Каждая роль несёт собственный оператор наблюдения  $\hat{O}_i$ , проецирующий задачу в своё конфигурационное подпространство [2, §II.4].

Это отличает многоагентную конфигурацию от «множественных копий одного оператора»:  $N$  одинаковых операторов дают  $N$  одинаковых траекторий — тривиальный случай, не дающий нового знания.

## V.2. F2: ролевая дисперсия

Определение:

$$\Lambda_{\text{role}} = \text{Var}(\{\hat{O}_i\}_{i=1}^{N_{\text{conf}}}) \quad (\text{F2})$$

где дисперсия вычисляется по соответствующей метрике на пространстве операторов. Содержательно  $\Lambda_{\text{role}} = 0$  означает, что все операторы совпадают (случай «множественных копий»);  $\Lambda_{\text{role}} > 0$  означает структурное различие ролей.

**Конкретная метрика.** В качестве операциональной формы F2 принимается попарная операторная дисперсия:

$$\Lambda_{\text{role}} = \frac{1}{N_{\text{conf}}(N_{\text{conf}} - 1)} \sum_{i \neq j} \|\hat{O}_i - \hat{O}_j\|_{\text{op}}^2 \quad (\text{F2}')$$

где  $\|\cdot\|_{\text{op}}$  — операторная норма (супремум нормированного образа). Эта форма: (а) непрерывно зависит от  $\{\hat{O}_i\}$ ; (б) даёт  $\Lambda_{\text{role}} = 0$  при тождественных операторах; (в) соотносится с парным расхождением  $|B_i - B_j|$  (§II.2). Альтернативные метрики (Hilbert-Schmidt norm, fidelity-based) — потенциальные кандидаты для последующей калибровки.

## V.3. F1: OR-агрегация независимых пересмотров

Если каждая роль  $i$  с вероятностью  $p_i$  способна переформулировать задачу за один цикл (переформулировкой называется нетривиальное изменение  $\text{frame}_H$  или его проекции  $\mathcal{C}_H$ ), и если эти события приближённо независимы, то вероятность того, что хотя бы одна роль осуществит переформулировку, даётся классической OR-агрегацией [37, гл. IV]:

$$P_{\text{reframe}} = 1 - \prod_{i=1}^{N_{\text{conf}}} (1 - p_i) \quad (\text{F1})$$

**Замечание о независимости.** F1 использует приближение  $p_i$  как статистически независимых событий. В реальной конфигурации  $C$  с  $\hat{O}_i = \hat{O}_i(C)$  (см. §III.3) операторы конститутивно связаны через общий  $\text{frame}_H$ , и соответствующие  $p_i$  скоррелированы. F1 даёт *верхнюю границу*; реальная  $P_{\text{reframe}}$  ниже на величину, зависящую от корреляции  $r$  между  $\hat{O}_i$ . Точная форма поправки (например, вид  $P_{\text{reframe}} = 1 - \prod_i (1 - p_i)^{(1-r)}$  или через условные вероятности) — открытый вопрос (RV-05).

#### V.4. Феномен насыщения и связь с $n_{\min} = \lceil \pi \rceil + 1$

При равных независимых  $p_i = p$  (формально соответствует  $\Lambda_{\text{role}} \rightarrow 0$  в пределе, но F1 требует именно *независимости*, а не идентичности операторов; полная корреляция операторов делает OR-агрегацию формально некорректной — см. F1 remark §V.3) F1 сводится к  $P_{\text{reframe}} = 1 - (1 - p)^{N_{\text{conf}}}$  — монотонной функции с быстрым насыщением. Численно: при  $p = 0,3$  значение  $P_{\text{reframe}}$  при  $N_{\text{conf}} = 1$  равно 0,30; при  $N_{\text{conf}} = 3 - 0,657$ ; при  $N_{\text{conf}} = 5 - 0,832$ ; при  $N_{\text{conf}} = 7 - 0,918$ ; при  $N_{\text{conf}} = 10 - 0,972$ . Прирост от 5 к 7 равен 0,086; прирост от 7 к 10 равен 0,054 — уже в зоне убывающей отдачи.

При  $\Lambda_{\text{role}} > 0$  вклады  $p_i$  различаются, и насыщение наступает в зависимости от распределения. В первом приближении — при конфигурации с  $n_{\min} = \lceil \pi \rceil + 1 = 5$  [3] —  $P_{\text{reframe}}$  выходит на плато, и дальнейшее увеличение  $N_{\text{conf}}$  даёт маргинальный прирост. Это совпадение не случайно:  $n_{\min}$  есть условие избыточности в цикле [3], а  $N_{\text{conf}} = 5$  — условие насыщения OR-агрегации при разумных  $p$ . Оба условия согласованы.

#### V.5. Замечание о нотации

В настоящей работе мы не вводим величину  $B(O_i, O_j)$  как взаимную когерентность операторов, чтобы не конфликтовать с устоявшейся нотацией [2, §II.2], где  $|B_i - B_j|$  есть разность скалярных когнитивных когерентностей. Везде, где нужно говорить о расхождении между агентами  $i$  и  $j$ , используется  $|B_i - B_j|$  [2]. Величина  $\Lambda_{\text{role}}$  (F2) оперирует на пространстве операторов, а не пар скаляров; она дополняет, а не замещает  $|B_i - B_j|$ .

## VI. ЦИКЛ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ КАК ПЕРВИЧНЫЙ ОПЕРАТОР

### VI.1. $\tau_{\text{cycle}}$ как первичная величина

Центральное утверждение работы: в многоагентной конфигурации первичной величиной, определяющей скорость производства знания, является не качество сигнала и не пропускная способность канала, а длина цикла обратной связи  $\tau_{\text{cycle}}$ . Под  $\tau_{\text{cycle}}$  понимается время от выдачи первого варианта артефакта до получения от конфигурации осмысленного пересмотра этого варианта (не подтверждения, а именно пересмотра —  $\Delta \text{frame}_H \neq 0$  или  $\Delta R \neq 0$ ).

Обоснование первичности: по II.5 оператор активации  $\hat{H}$  применяется агентом однократно перед генерацией; по II.4 цикл наблюдения  $\Psi \rightarrow \hat{O}(\Psi) \rightarrow R \rightarrow \iota(R) \rightarrow \Psi'$  замыкается через погружение  $\iota$ ; в многоагентной конфигурации замыкание происходит между агентами, и именно шаг  $\iota$  задаёт  $\tau_{\text{cycle}}$ . Если  $\iota$  быстр, новый цикл начинается с пересмотренного  $\Psi'$ ; если  $\iota$  медленен, накопленные внутри одного цикла ошибки не корректируются.

## VI.2. F3: скорость конвергенции как функция $\tau_{\text{cycle}}$

Предлагается обозначение, расширяющее постулат P2.1 из [1, §VI] (скорость переконфигурации обратно пропорциональна инертности) введением  $\tau$ -параметра:

$$v_{\text{conv}} = \frac{\alpha}{\tau_{\text{cycle}} \cdot (I(C) + \varepsilon)} \quad (\text{F3})$$

где  $\alpha > 0$  — калибровочная постоянная конфигурации,  $I(C)$  — инертность конфигурации (её способность сопротивляться пересмотру),  $\varepsilon > 0$  — регуляризатор (чтобы  $v_{\text{conv}}$  не уходила в бесконечность при  $I(C) \rightarrow 0$ ).

## VI.3. Замечание по $I(C)$

Если в [3] не обнаруживается явная формула  $I(C)$ , мы предлагаем локальную спецификацию, согласованную с корпусом:  $I(C) = \sum_j w_j \cdot B_j$  в простейшем случае (инертность как взвешенная сумма когнитивных когерентностей ролей). Альтернативно,  $I(C)$  может быть определена через  $S_{\text{team}}^{-1}$  или через  $\text{Var}(\Lambda_{\text{role}})^{-1}$ . Выбор конкретной формулы — вопрос будущей калибровки; здесь мы фиксируем только структурную позицию:  $I(C)$  входит в знаменатель F3 как сомножитель, а не как аддитивный член.

## VI.4. Связь с OODA и PDCA

F3 переводит в количественную форму интуицию Бойда [7]: цикл OODA (Observe-Orient-Decide-Act) выигрывает не тот, кто лучше наблюдает, а тот, чей цикл короче, и кто тем самым вынуждает противника реагировать на устаревшее состояние. Формально: два конкурирующих агента с  $\tau_1 < \tau_2$  имеют  $v_{\text{conv},1} > v_{\text{conv},2}$  при прочих равных (Осинга [7, гл. 7] приводит эмпирику применения OODA в авиационном бою и расширения в организационные процессы).

Деминг [8] формулирует ту же структуру в цикле PDCA (Plan-Do-Check-Act): улучшение качества производства есть функция скорости замыкания обратной связи между плановым и наблюдаемым результатом. Принцип Jidoka (автономная остановка линии при отклонении) в Toyota Production System [8, с. 87-120] есть инженерная реализация короткого  $\tau_{\text{cycle}}$  на производственной линии — любой рабочий имеет право остановить линию, если обнаруживает отклонение; это эквивалентно немедленному запуску  $\iota$ -шага и пересмотру  $\Psi'$ .

Аналогия с Andon — системой сигнальных ламп, через которую рабочий сигнализирует бригаде об отклонении — проводит прямой мост между OR-агрегацией F1 (любая роль может инициировать переформулировку) и цикловой структурой F3. В терминах настоящей работы: Andon есть  $\iota$ -шаг, инициируемый любым  $\hat{O}_i$ , что обеспечивает  $P_{\text{reframe}}$  через F1 и короткий  $\tau_{\text{cycle}}$  через F3 одновременно.

## VI.5. Смысл первичности

Называя  $\tau_{\text{cycle}}$  *первичным* оператором познания, мы формулируем следующий структурный тезис: в конфигурации  $C$  с заданными  $\Lambda_{\text{role}}$  и  $N_{\text{conf}}$  выбор между «улучшить качество одного канала» и «сократить длину цикла» обычно решается в пользу второго, поскольку первое даёт линейный прирост в одной траектории, а второе — мультипликативный прирост во всех  $N_{\text{conf}}$  траекториях через F3. Это сдвиг приоритетов, не отменяющий важности качества сигнала, но понижающий его в иерархии оптимизации.

## VI.6. Прилипчивость идеи во времени и кривая практической ценности

Скорость конвергенции  $v_{\text{conv}}$  из (F3) описывает *момент достижения* рабочего понимания. Но идея, понятая в моменте, может быть утрачена через 48 часов — это *вторая ось* проблемы передачи, ортогональная к  $P_{\text{reframe}}$ . Наблюдение Левентала [25] о столбняке (3% действия  $\rightarrow$  28% через добавление карты с временем) и Хитов о «золотой коробке» [23, 24] показывают: разрыв между пониманием и действием устраняется не объёмом информации, а *практической точкой входа*.

$$B_{\text{persist}}(C, t) = B(C) \cdot e^{-t/\tau_{\text{decay}}} + \sigma_{\text{stick}} \cdot \tanh(N_{\text{repeat}}(\tau_{\text{cycle}}, t)) \quad (\text{F8})$$

где  $\tau_{\text{decay}} \sim 2-7$  дней для соло-обработки,  $\sigma_{\text{stick}} \in [0, 1]$  — коэффициент закрепления,  $N_{\text{repeat}}$  — число групповых циклов за время  $t$ . Для обеспечения нормировочного условия  $B_{\text{persist}} \leq 1$  (см. В-формулу §II.1) второй член применяется в насыщаемой форме через  $\tanh$ , обеспечивающую внутреннее насыщение; последующая нормировка  $\min(1, \cdot)$  становится излишней при  $\sigma_{\text{stick}} \leq 1 - B \cdot e^{-t/\tau_{\text{decay}}}$ .

$$T_{\text{tip}} = \left. \frac{n_{\text{active}}}{n_{\text{total}}} \right|_{dB_{\text{persist}}/dt=0} \approx 0,15-0,25 \quad (\text{F9})$$

Ниже  $T_{\text{tip}}$  прилипчивость распадается экспоненциально; выше — самоподдерживающееся распространение [23, 24].

**Перевернутая U-кривая (bell-кривая) практической ценности.** Наблюдения (Приложение С) показывают, что практическая ценность модели — не монотонная функция точности. Существует точка согласованности  $\tau^*$ , где избыточное уточнение начинает снижать ценность: модель становится слишком жёсткой и защищает себя от пересборки (Случай А «идеальный финплан» — детализированная финмодель скрывает главную переменную задержки доходов; см. Приложение С) [26].

$$V_{\text{practical}}(\tau_{\text{precision}}) = B \cdot \frac{\tau_{\text{precision}}/\tau^*}{1 + (\tau_{\text{precision}}/\tau^*)^2} \quad (\text{F10})$$

$\tau^*$  — точка согласованности: ниже её модель ещё не имеет рабочей формы, выше — перфекционизм душит адаптацию. Это математическая формализация эмпирического наблюдения «на троечку, но вовремя лучше, чем идеально и поздно» (Случай 4.5 «на троечку, потом докрутим» — осознанный выпуск упрощённой версии в срок быстрее даёт обратную связь, чем полированная задержка; см. Приложение С) [24].

**Наблюдение.** Максимум F10 достигается при  $\tau_{\text{precision}} = \tau^*$ , где  $V_{\text{practical}}^{\text{max}} = B/2$ . Этот численный факт означает, что практическая ценность в *оптимальной* конфигурации ограничена *половиной* теоретической В-когерентности — структурный разрыв между моделью и её практической применимостью. Этот разрыв не устраняется дальнейшим уточнением (перфекционизм снижает  $V_{\text{practical}}$ ); только одновременным циклом обратной связи (F3) и усилением разнообразия (F5, F2').

## VII. МЕТОД ПРОТИВ КОНФИГУРАЦИИ

### VII.1. Различение понятий

В литературе по организации работы групп регулярно ставится вопрос: «какой метод лучше — ТРИЗ [30], мягкая методология систем (СКВ, soft systems methodology [31]), или их комбинация?» Такая постановка неявно предполагает существование универсально-оптимального метода. В рамках настоящей работы постановка неверна структурно: «метод» и «конфигурация» — разные уровни описания. Метод задаёт протокол применения; конфигурация задаёт распределение операторов  $\{\hat{O}_i\}$  и параметры  $\tau_{\text{cycle}}, \Lambda_{\text{role}}, N_{\text{conf}}$ , в которых этот протокол исполняется. Один и тот же метод в двух разных конфигурациях даёт разные траектории.

### VII.2. Неоптимальность вне контекста (гипотеза)

Сформулируем структурную гипотезу, не претендующую на строгую теорему в формальном смысле, но мотивированную свойствами  $\hat{O}_i$ :

*Гипотеза VII.2 (о не-доминировании,  $C^*$ -неоптимальность).* В пространстве задач  $\mathcal{T}$  и пространстве конфигураций  $\mathcal{C}$  предполагается, что не существует пары  $(\mu^*, C^*) \in \mathcal{M} \times \mathcal{C}$  (где  $\mu^*$  — метод,  $C^*$  — конфигурация), такой что  $(\mu^*, C^*)$  доминировала бы над всеми другими парами  $(\mu, C)$  для всех задач  $\tau \in \mathcal{T}$  одновременно.

Эта гипотеза аналогична No-Free-Lunch теоремам Wolpert & Macready для оптимизационных алгоритмов [32]: как эти теоремы формализуют отсутствие универсально лучшего оптимизатора на множестве задач, так и здесь *предполагается* отсутствие универсально лучшей (метод, конфигурация)-пары. Строгий вывод для каркаса ODTOE — открытый вопрос.

Эвристическое обоснование: доминирование предполагает монотонный порядок на  $\mathcal{T}$ , индуцированный через  $(\mu, C)$ . Но операторы  $\hat{O}_i$  у разных

конфигураций различны (по V.1), и индуцируемые ими порядки на  $\mathcal{T}$  не согласованы в общем случае. Если бы существовала доминирующая пара, то все  $\hat{O}_i$  в её конфигурации должны были бы упорядочивать  $\mathcal{T}$  одинаково — что противоречило бы  $\Lambda_{\text{role}} > 0$  (F2). Однако формализация этого аргумента как строгой теоремы требует специфицировать метрику доминирования и условия независимости  $\hat{O}_i$ , что оставлено открытым.

### VII.3. Практическое следствие

Выбор между методами — это не выбор истины, а выбор конфигурации. Вопрос «применять ли ТРИЗ или СКВ?» должен предшествоваться вопросом «каков мой  $H$ , каковы мои  $\{A_i\}$ , каков мой  $\tau_{\text{cycle}}$ ?». Для одной конфигурации выигрышным окажется ТРИЗ (жёсткое противоречие, узкий фрейм постановщика, чёткая цель), для другой — СКВ (размытые цели, много заинтересованных сторон, открытый горизонт), для третьей — композиция. Выбор делается не через априорное предположение, а через итерационную обратную связь: первые  $N_0$  циклов конфигурация экспериментирует с разными методами и выбирает тот, при котором  $v_{\text{conv}}$  максимальна.

### VII.4. Ансамбль конфигураций

Обобщение: в практике малых групп рабочей единицей часто оказывается не одна конфигурация  $C$ , а ансамбль  $\{C_1, C_2, \dots, C_M\}$ , где разные конфигурации решают разные фазы задачи. Эта идея соответствует подходу Total Systems Intervention Флада & Джексона [15], в котором разные системные методологии применяются в разных фазах вмешательства. Например,  $C_1$  с высокой  $\Lambda_{\text{role}}$  и коротким  $\tau_{\text{cycle}}$  — для начальной переформулировки;  $C_2$  с низкой  $\Lambda_{\text{role}}$  и длинным  $\tau_{\text{cycle}}$  — для детальной реализации. Отбор конфигураций из ансамбля также идёт через обратную связь, а не через априорное предположение — это структурное следствие утверждения VII.2.

## VIII. ТРИ ПУТИ ПЕРЕФОРМУЛИРОВКИ «МЕНЯ НЕ СЛЫШАТ»

### VIII.1. Формализация развилки

Утверждение «меня не слышат» в терминах настоящей работы означает: для пары участников «Я» и «Другой» при заданных  $\hat{O}_{\text{self}}$  и  $\hat{O}_{\text{other}}$  наблюдается  $|B_{\text{self}} - B_{\text{other}}| > \delta$  при  $\delta$  — допустимый порог согласования, и это расхождение поддерживается через несколько циклов  $\iota$  [2, 14]. Переформулировка этого утверждения как задачи в пространстве действий даёт три структурно разных развилки.

## VIII.2. Путь (а): смена $\hat{O}_{\text{other}}$

Первый путь — изменение оператора наблюдения другого. Инструменты: длинный диалог (увеличение  $\Lambda$  другого через накопление совместного опыта); смена канала (текст, голос, рисунок — разные  $\hat{O}$  проецируют в разные подпространства); включение третьего собеседника (расширение  $N_{\text{conf}}$  и рост  $P_{\text{reframe}}$  через F1); свежий контекст (сдвиг  $\hat{U}_{t_0 \rightarrow t_1}$ ). Путь (а) — наиболее привычный; риск — длинный  $\tau_{\text{cycle}}$ , поскольку изменения в  $\hat{O}_{\text{other}}$  требуют времени.

## VIII.3. Путь (б): смена $\hat{O}_{\text{self}}$

Второй путь — изменение собственного оператора наблюдения. Инструменты: уточнить, что я сам имею в виду (пересмотр  $\text{frame}_{\text{self}}$  через IV.1-IV.3); признать, что моя формулировка — часть искажения (F4 говорит, что моё  $\text{frame}_{\text{self}}$  проецирует  $\Psi$  в ограниченное  $C_{\text{self}}$ ); применить четырёхтактный оператор активации  $\hat{H}$  (II.5) к собственной задаче, а не к задаче другого. Путь (б) — асимметрично выгоден:  $\hat{O}_{\text{self}}$  находится в моём распоряжении, тогда как  $\hat{O}_{\text{other}}$  — нет.

## VIII.4. Путь (в): принятие $\Delta\hat{O} \neq 0$

Третий путь — принятие того, что чужое восприятие структурно не обязано совпадать с замыслом. Это не капитуляция и не уступка; это структурное решение, основанное на признании, что  $\hat{O}_{\text{self}} \neq \hat{O}_{\text{other}}$  в общем случае и что требование совпадения может быть избыточным. Вопрос переформулируется: «достаточно ли того, что дошло, для следующего шага?»

## VIII.5. F7: порог достаточности

Формализация пути (в):

$$B_{\text{received}} \geq B_{\text{min}} \quad (\text{F7})$$

где  $B_{\text{received}}$  — когнитивная когерентность принятого смысла у  $\hat{O}_{\text{other}}$ ,  $B_{\text{intended}}$  — когнитивная когерентность исходного замысла у  $\hat{O}_{\text{self}}$ ,  $B_{\text{min}}$  — порог достаточности для продолжения работы. Ключевое отличие F7 от классической метрики совпадения: мы не требуем  $B_{\text{received}} = B_{\text{intended}}$ , мы требуем  $B_{\text{received}} \geq B_{\text{min}}$ . Это замещение равенства неравенством.

## VIII.6. Метрика «достаточность» vs «совпадение»

Путь (в) структурно отличается от путей (а) и (б) тем, что он меняет метрику задачи, а не её операторов. Пути (а) и (б) оперируют в пространстве  $\{\hat{O}_i\}$ ; путь (в) оперирует в пространстве метрик. Выбор пути (в) оправдан, когда цена совпадения превышает цену расхождения: в научной коммуникации, где цель

— следующий шаг исследования, достаточно, чтобы коллеги восприняли 70-80% замысла (возможны разные оценки  $B_{\min}$ ); требование 100% совпадения делает коммуникацию невозможной [10, 13]. Путь (в) — структурное решение для хронически неустранимой  $\Delta\hat{O}$ .

**Операциональное  $B_{\min}$ .** Пороговое значение  $B_{\min}$  определяется операционально через *тест слепого продолжения* (blind continuation test):  $B_{\min}$  — минимальное  $B_{\text{received}}$  такое, что получатель может продолжить задачу без дополнительных уточнений от отправителя. Ориентировочная калибровка по наблюдаемой практике (Приложение С):  $B_{\min}/B_{\text{intended}} \approx 0,70-0,85$  в зависимости от сложности задачи; точная калибровка — часть экспериментального плана P5.

## VIII.7. Развилка как управленческое решение

Выбор между (а)/(б)/(в) — не моральное, а управленческое решение: какова цена каждого пути, сколько времени займёт, каков ожидаемый  $B_{\text{received}}$ ? В многоагентной конфигурации выбор распределён: одни роли будут тянуть путь (а), другие — путь (б), третьи — путь (в); итоговая траектория есть результирующая. Здесь снова срабатывает OR-агрегация F1: если хотя бы одна роль реализует один из путей успешно, переформулировка в целом осуществляется.

## VIII.8. Четвёртая операция: микро-чек отклика

Наблюдаемая практика (Приложение С) и практика живых команд [26], а также концепция Шёна о рефлексии-в-действии (*reflection-in-action*) [16], добавляют к трём путям четвёртую *операцию*, сопровождающую каждый цикл обратной связи:

**Микро-чек отклика:** после передачи — короткий вопрос «как ты услышал?» — и готовность скорректировать свою подачу на основе ответа, не только дополнить.

Это операционная реализация  $B_{\text{received}}$ -measurement (F7): отправитель не полагается на предположение, что сказанное = услышанное, а получает явный сигнал о проекции  $\hat{O}_{\text{other}}$ . Без этой операции  $\tau_{\text{cycle}}$  в (F3) *формально* короткий, а фактически открытый контур — отправитель продолжает говорить, не проверяя, что доходит.

Случай L «идеальный сценарий встречи» (подготовленный сценарий с предзаданной повесткой и слайдами должен был породить доверие, а директивная подача убила ровно это; см. Приложение С) — каноническая иллюстрация отсутствия этой операции: детальный план обсуждения убивает ровно то, что должен был породить, потому что искренность *по требованию* не возникает. Работающий вариант — зазор между репликами для микро-чека.

## IX. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ПОДТВЕРЖДЕНИЕ

В настоящем разделе формулируются шесть тестируемых предсказаний P1-P6, вытекающих из F1-F11 и II.1-II.7, и два служебных обозначения F5, F6. Все предсказания помечены как гипотезы и предполагают экспериментальную верификацию.

### IX.1. P1: solo vs малая группа

*Предсказание P1.* На задачах с открытым пространством решений (требующих переформулировки) средняя семантическая глубина  $d_{sem}$  результата у конфигурации  $C$  с  $N_{conf} = 3$  и  $\Lambda_{role} > 0$  в условиях одинакового общего времени  $t_{total}$  будет не менее чем в 2 раза выше, чем у одиночного агента ( $N_{conf} = 1$ ).

Структурное основание: ожидаемое превышение  $d_{sem}$  — диапазон  $1,5 \times - 3 \times$  соло-фонового значения, в зависимости от эмпирической калибровки амплификации  $\Lambda_{role}$ ; центральная оценка  $\approx 2 \times$  соответствует F1-отношению  $P_{reframe}(N = 3)/P_{reframe}(N = 1) = 0,657/0,30 = 2,19$ , умноженному на  $\Lambda_{role}$ -зависимый фактор глубины переформулировки. Формальная деривация оставлена открытым вопросом (см. §X.2, RV-04).

*Эмпирическая опора.* Случай 2.6 «самоорганизация команды» (координатор мероприятия был перегружен; при отказе от роли команда переконфигурировалась и довела мероприятие — самоорганизующаяся система оказалась устойчивее идеала «один центр контроля»; см. Приложение С) [13] — прямое подтверждение P1: после отказа от модели «один центр контроля» распределённое искажение (каждый адаптирует задачу под себя) дало работающую систему там, где централизованная точность приводила к коллапсу.

### IX.2. P2: половинный цикл

*Предсказание P2.* Уменьшение  $\tau_{cycle}$  вдвое (при неизменных  $\Lambda_{role}$  и  $N_{conf}$ ) даёт сверхпропорциональное ускорение  $v_{conv}$  вплоть до порога  $\tau_{min}$ , ниже которого срабатывает шум и прирост замедляется. Сверхпропорциональность ожидается на интервале  $\tau_{cycle} \in [\tau_{min}, \tau_{baseline}]$ .

Структурное основание: F3 показывает  $v_{conv} \propto 1/\tau_{cycle}$ ; сверхпропорциональность возникает из того, что более короткий цикл позволяет поправить ошибки до их распространения, что косвенно уменьшает  $I(C)$ .

*Эмпирическая опора.* Случай 4.5 «на троечку, потом докрутим» [26] (см. Приложение С) — эмпирическая базовая линия P2: короткий  $\tau_{cycle}$  с осознанно неидеальной первой версией систематически побеждает перфекционизм при фиксированном  $t_{total}$ .

### IX.3. P3: насыщение на $N_{\text{conf}} = 5$

*Предсказание P3.*  $P_{\text{reframe}}$  как функция  $N_{\text{conf}}$  выходит на плато при  $N_{\text{conf}} = \lceil \pi \rceil + 1 = 5$ : дальнейшее увеличение  $N_{\text{conf}}$  даёт прирост менее 10% на каждого добавленного агента.

Структурное основание: численная проверка при референсном (ориентировочном) значении  $p \approx 0,3$  и в приближении независимости F1 (см. §V.3): прирост на агента для  $P_{\text{reframe}}$  составляет 21% (1 → 2), 14,7% (2 → 3), 10,3% (3 → 4), 7,2% (4 → 5), 5,0% (5 → 6), 3,5% (6 → 7). 10%-порог фактически пересекается на переходе 4 → 5, т.е. плато начинается при  $N_{\text{conf}} = 5$  (не «за  $N = 5$ »). Связь  $N_{\text{plateau}} = 5 = n_{\text{min}}$  из (II.7) точна при  $p \approx 0,3$ ; при других значениях калибровки  $p$  эти два числа могут не совпасть точно — открытый вопрос для эмпирической калибровки  $p$ .

**Таблица чувствительности по  $p$ .**

$p$	Прирост на агента по $N$	$N_{\text{plateau}}$ (10%-порог)
0,2	16%, 12,8%, 10,2%, 8,2%, 6,6%	4 (переход 3 → 4)
0,3	21%, 14,7%, 10,3%, 7,2%, 5,0%	5 (переход 4 → 5)
0,4	24%, 14,4%, 8,6%, 5,2%, 3,1%	4 (переход 3 → 4)

Совпадение  $N_{\text{plateau}} = n_{\text{min}} = 5$  точно при  $p \in [0,27, 0,33]$ . Более широкий диапазон  $p$  смещает плато. Эмпирическая калибровка  $p$  на основе наблюдаемой практики — открытый вопрос (RV-06).

*Эмпирическая опора.* Случай 4.3 «все решения единогласно» (партнёрский договор требовал единогласия на все стратегические решения; при отсутствии одного из пятерых бизнес замирал; см. Приложение С) [22] — демонстрация насыщения  $P_{\text{reframe}}$ : при искусственном сведении  $\Lambda_{\text{role}}$  к нулю (требование консенсуса, классический паттерн группового мышления по [22]) рефрейм становится невозможен, бизнес парализуется при отсутствии одного из пятерых.

### IX.4. P4: фрейм-эффект

*Предсказание P4.* Короткое информирующее сообщение о постановщике  $H$  (раскрытие его предположений, целей, ограничений) до начала цикла сокращает  $\dim(\mathcal{C}_H)$  на  $\geq 10\%$ , где сокращение измеряется через число функционально различных исходов, полученных конфигурацией за фиксированный  $t_{\text{total}}$ .

Структурное основание: F4 даёт верхнюю границу; раскрытие фрейма позволяет агентам явно учесть  $\text{rank}(\text{frame}_H)$  в своих  $\hat{O}_i$ , что либо подтверждает ограничение (тогда агенты не тратят время на отсечённые подпространства), либо обнаруживает избыточность фрейма (тогда  $H$  пересматривает свой фрейм).

*Эмпирическая опора.* Случай 3.8 «промтты не работают у других» (опытный пользователь ИИ передал коллегам «работающие» промтты без результата — передаётся способ поиска, не текст инструкции; см. Приложение С) [21] — прямая иллюстрация: фрейм одного пользователя (его стиль, привычки, скрытый контекст) не переносится в чистом виде; работающий путь — каждый ищет свои «перекося».

## IX.5. P5: пропускная способность пути (в)

*Предсказание P5.* Протокол коммуникации, основанный на пути (в) — оценке  $B_{\text{received}} \geq B_{\text{min}}$  вместо требования совпадения — даёт в  $1,5 \times - 3 \times$  более высокую пропускную способность (число задач, переведённых в стадию «достаточно принято» за единицу времени) по сравнению с протоколом пути (а); центральная оценка  $\approx 2 \times$  — эмпирическая оценка порядка величины, подлежащая калибровке в экспериментальном дизайне P5.

Структурное основание: путь (а) требует итерационного сближения  $\hat{O}_{\text{other}} \rightarrow \hat{O}_{\text{self}}$ , что эквивалентно многим  $\iota$ -циклам; путь (в) принимает  $\hat{O}_{\text{other}} \neq \hat{O}_{\text{self}}$  как данное и оценивает только достаточность. Разница в числе циклов транслируется в разницу пропускной способности; формальная деривация отношения пропускных способностей оставлена открытым вопросом (см. §X.2, RV-04).

*Эмпирическая опора.* Случай 5.4 «двадцать лет объяснений» (в длительных близких отношениях одна сторона годами пыталась изменить другую через аргументацию «как должно быть»; после отказа от модели соответствия качественный контакт появился за месяцы; см. Приложение С) [10] — демонстрация цены пути (а) vs (в): стремление точно передать свою модель партнёру за 20 лет заблокировало именно ту близость, ради которой затевалось. После перехода на путь (в) — принятие  $\Delta \hat{O} \neq 0$  — качественный контакт появился за несколько месяцев.

## IX.6. F5: парное усиление (эвристика)

Эмпирически наблюдаемая закономерность:  $B$ -значение малой группы часто превосходит средний  $B$  одиночных агентов на фактор, логарифмически зависящий от  $N_{\text{conf}}$  и линейно — от ролевой дисперсии. Мы предлагаем следующее *эвристическое* обозначение:

$$B_{\text{group}} \approx B_{\text{solo}} \cdot (1 + \eta \cdot \Lambda_{\text{role}} \cdot \ln(N_{\text{conf}})) \quad (\text{F5})$$

где  $\eta > 0$  — эмпирический коэффициент, калибруемый через P1. Подчеркнём: F5 не выводится из аксиом ODT0E; это кандидатная форма, подлежащая верификации через P1-P6. При P1-отрицательном исходе F5 подлежит пересмотру или отмене; при P1-подтверждении — калибровке  $\eta$ . Выбор  $\log N_{\text{conf}}$  отражает эмпирическое насыщение выигрыша от разнообразия (накопление по Фишеру при росте независимых источников); F5 описывает групповую  $B$ , тогда как P3-насыщение на  $N = 5$  относится к  $P_{\text{reframe}}$  (F1) — это различные величины с различной динамикой.

## IX.7. F6: метаэпистемологическая продуктивность

Введём метрику, комбинирующую скорректированную когерентность из П.3 с обратной длиной цикла:

$$\Pi_{\text{meta}} = \frac{S_{\text{adjusted}}}{\tau_{\text{cycle}}} \quad (\text{F6})$$

Содержательно  $\Pi_{\text{meta}}$  измеряет «сколько качественно согласованной работы за единицу времени» производит конфигурация. Большое  $S_{\text{adjusted}}$  без короткого  $\tau_{\text{cycle}}$  даёт застой; короткий  $\tau_{\text{cycle}}$  без  $S_{\text{adjusted}}$  даёт суету. Максимизация  $\Pi_{\text{meta}}$  — структурный критерий оптимизации конфигурации, заменяющий одномерные «производительность» или «согласованность».

## IX.8. P6: прилипчивость через групповой цикл

*Предсказание P6.* При эквивалентной начальной  $B(C)$ : группа из 3+ участников, обсуждающая идею  $\geq 2$  часов, демонстрирует  $B_{\text{persist}}(t = 14 \text{ дней}) \geq 2,0 \times B_{\text{persist}} \text{ solo-чтения}$ .

*Операционализация.* Воспроизведение идеи через 14 дней (точное повторение 10 заранее зафиксированных утверждений) + доля практического применения. Условия:  $N \geq 60$  (30 одиночных + 30 групп), идентичный материал, контроль на базовой линии.

*Эмпирическая опора.* Случаи Ya-Ya Sisterhood (книжные группы  $\rightarrow$  2,5 млн копий через «сарафанное радио») и уэслианского методизма (20k  $\rightarrow$  90k последователей через групповую структуру) [23] — ретроспективные свидетельства; P6 предлагает перспективный контролируемый тест.

## X. ОБСУЖДЕНИЕ, ДЕМАРКАЦИЯ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### X.1. Границы применимости

Фреймворк F1-F11 предполагает три условия, выход за которые делает его не применимым: (1)  $N_{\text{conf}} \geq 2$  — конфигурация должна быть многоагентной (F1 тривиализуется при  $N_{\text{conf}} = 1$ ,  $\Lambda_{\text{role}}$  не определена); (2)  $\Lambda_{\text{role}} > 0$  — роли должны быть структурно разными (при одинаковых ролях конфигурация эквивалентна одному агенту с множеством копий); (3)  $\tau_{\text{cycle}}$  должна быть измерима — это выполняется для дискретных задач и нарушается для непрерывных потоков без чётких точек замыкания. Вне этих условий F1-F11 подлежат переформулировке, а не применению «как есть».

### X.2. 2%-спиральный зазор

По II.4 в любом замкнутом цикле остаётся  $\sim 2\%$  неразрешённого расхождения, которое переносится в следующий цикл. В настоящей работе этот зазор проявляется в открытых вопросах, переносящихся как программа будущего исследования:

**RV-01.** Формальный вывод F5 из аксиоматических принципов ODТOE. Сейчас F5 — эвристика; её вывод из  $B$ -мультипликативности и свойств  $\hat{O}_i$  — задача не решённая.

**RV-02.** Связь  $\tau_{\text{cycle}}$  с устойчивостью  $\varphi$ -тора по теореме КАМ [20]. Тороидальная топология EraDev-коммуникации [2, §II.4] с отношением  $R/r = \varphi$  предполагает связь между  $\tau$ -параметрами тора и спектральной устойчивостью; формальная постановка требует продолжения работы [2] и корпусных связей [1, 3, 5, 6].

**RV-03.** Расширение фреймворка на задачи с непрерывным потоком (continuous flow). В v10 EraDev [2, invariant: ood\_scope] непрерывные задачи вне области определения; настоящая работа унаследует это ограничение. Распространение F1-F11 на непрерывные потоки — отдельная программа.

**RV-04.** Количественный вывод фактора  $2\times$  в предсказаниях P1/P5. В настоящей редакции оба значения даны как оценка порядка величины (диапазон  $1,5\times-3\times$ ) без формальной деривации; требуется либо эмпирическая калибровка амплификации  $\Lambda_{\text{role}}$  (для P1) и отношения пропускных способностей (для P5), либо вывод из  $B$ -мультипликативности + F1-насыщения.

**RV-05.** Корреляционная поправка F1 под диалогическое сцепление §III.3. F1 даёт верхнюю границу  $P_{\text{reframe}}$  при приближении независимости; в реальной конфигурации  $\hat{O}_i = \hat{O}_i(C)$  (см. §V.3, замечание) коррелированы через общий  $\text{frame}_H$ . Точная форма поправки (типа  $(1 - p_i)^{(1-r)}$  или условные вероятности) — открытый вопрос.

**RV-06.** Эмпирическая калибровка распределения  $p$  в выводе P3 (см. таблицу чувствительности в §IX.3). Значение  $p \approx 0,3$  было выбрано для совпадения  $N_{\text{plateau}} = 5$  с  $n_{\text{min}} = 5$  (интервал согласования  $p \in [0,27, 0,33]$ ); эмпирическое распределение  $p_i$  по наблюдаемой практике (Приложение С) и условное выражение P3 через  $p$ -интервал — открытый вопрос калибровки.

**RV-07.** Усиление нормализации F8: условие  $\sigma_{\text{stick}} \leq 1 - B \cdot e^{-t/\tau_{\text{decay}}}$  (§VI.6) содержит  $t$ -зависимость; усиление наихудшего случая до  $\sigma_{\text{stick}} \leq 1 - B(0)$  или формальное доказательство, что  $\tanh$ -насыщение + параметрический диапазон гарантируют  $B_{\text{persist}} \leq 1$  — предмет следующей итерации. Параллельно: калибровка порога  $B_{\text{min}}/B_{\text{intended}} \in [0,7, 0,85]$  на наблюдаемой практике (Приложение С) через экспериментальный дизайн P5.

**RV-08.** Первичный источник для диапазона  $T_{\text{tip}} \in [0,15, 0,25]$  (F9). В настоящей редакции диапазон даётся с отсылкой к [23] (tipping point по Гладуэллу) как литературное приближение; формальная деривация из анализа фазовых переходов для социальных систем и согласование с эмпирикой кривых принятия — открытый вопрос.

### Х.3. Связь с корпусом

Работа опирается на корпус серии [1-6]: ODTOE-базис [1], многоагентная когерентность [2],  $n_{\text{min}}$  [3], активация [4], коллективный наблюдатель [5], когерентное образование [6]. Она не противоречит ни одной из этих работ и не переопределяет ни одного из их обозначений. Новые обозначения F1-F11 введены как производные/расширения, маркированные в тексте как [DERIVATION], [DEFINITION], [EXTENSION], [HYPOTHESIS] или [THRESHOLD].

## Ж.4. Градиент согласованности и двухмасштабная граница

**Определение.**  $N_{\text{carriers}}(t) \in \mathbb{N}$  — число лиц, содержательно усвоивших идею к моменту  $t$ , т. е. персон с  $B_{\text{persist}}(C, t) \geq B_{\text{min}}$  для данной конфигурации  $C$ . Операциональная прокси-переменная: наличие измеримого применения (публикация, реализация, передача дальше); формальная операционализация  $N_{\text{carriers}}$  совместно с RV-05 (вывод фактора  $2 \times$  в P5) — открытый вопрос.  $N_{\text{carriers}}$  отличается от  $N_{\text{conf}}$  (кардинальности конфигурации, §V),  $N_{\text{repeat}}$  (числа групповых циклов за  $t$ , F8) и  $N_{\text{cohesive}}$  (верхнего предела Данбара, [27]).

$$\nabla S_{\text{direction}} = \left( \frac{dN_{\text{carriers}}}{dt}, \frac{d\Lambda_{\text{role}}}{dt} \right) \text{ такой что } \frac{d(B_{\text{persist}} \cdot N_{\text{carriers}})}{dt} > 0 \quad (\text{F11})$$

Рост системы (бизнеса, сообщества, отношений) идёт *не в сторону уменьшения искажений*, а в сторону увеличения числа носителей и согласованности их искажений (см. Приложение С). Это направление, не точка. Заметим, что  $B_{\text{persist}}$  зависит от  $N_{\text{carriers}}$  через член  $N_{\text{repeat}}(\tau_{\text{cycle}}, t)$  из F8, поэтому  $d(B_{\text{persist}} \cdot N)/dt$  включает chain-rule coupling, не разделяется на произведение независимых производных.

*Замечание о нотации.* Символ  $\nabla$  в F11 используется как *направленный маркер* для обозначения вектора направления роста в пространстве параметров  $(N_{\text{carriers}}, \Lambda_{\text{role}})$ , а не как формальный оператор градиента. Скалярный потенциал  $S_{\text{direction}}$  не определён; F11 задаёт касательный вектор с ограничением на производную произведения  $B_{\text{persist}} \cdot N_{\text{carriers}}$ . Полная формализация как градиента истинно-скалярного потенциала — открытый вопрос.

**Три вложенные шкалы когнитивной координации.** Настоящая работа оперирует на оси размера группы с тремя вложенными шкалами, каждая из которых отражает особое когнитивное ограничение: (1) атомарный  $n_{\text{min}} = \lceil \pi \rceil + 1 = 5$  (минимум для устойчивой ролевой дисперсии, §V, ODT0E [3]); (2) кратковременная рабочая память Миллера  $7 \pm 2$  (индивидуальный предел обработки [28]); (3) социальный когнитивный предел Данбара  $|N_{\text{cohesive}}| \lesssim 150$  (устойчивые связи, ограниченные неокортексом [27]). Эти три шкалы не конкурируют, а образуют вложенные уровни одной размерной оси; переходы между ними сопровождаются качественным сдвигом доминирующего когнитивного ограничения. При  $|N| > 150$  прилипчивость распадается сверхлинейно: когнитивная нагрузка на отношения растёт как  $\binom{N}{2}$  [27].

## Ж.5. Четыре рабочие привычки

Практическая проекция формализма — четыре привычки, работающие в любой области (команда, семья, отношения, AI-взаимодействие) — см. Приложение С и [26]:

1. **Сначала грубо — потом уточнять.** Первая версия должна быть такой, чтобы её можно было *увидеть*. Обратная связь от реальности — единственный ресурс, который делает модель живой.

2. **Передавать способ, а не текст.** Рецепт не переходит по бумаге. Переходит — время рядом с мастером, сначала неуклюжее повторение, потом искажение под себя, потом своё.
3. **Проверять отклик.** После передачи — микро-чек «как ты услышал?». Корректировать свою подачу, а не только дополнять (см. §VIII.8).
4. **Принимать «по-своему».** Искажение другого — не ошибка, а *интерфейс*. Задача — не стереть его, а найти, где оно стыкуется с твоим.

## Х.6. Заключение

**От тезиса к результирующей единице.** Аннотация формулирует функциональную зависимость  $(P_{\text{reframe}}, v_{\text{conv}}) = F(\tau_{\text{cycle}}, \Lambda_{\text{role}}, N_{\text{conf}})$ ; настоящий раздел фиксирует конкретную инстанциацию этих переменных в минимальной устойчивой единице анализа. Переход от функциональной зависимости к структурной единице — не логический скачок: конфигурация  $(N_{\text{conf}} = 5, \Lambda_{\text{role}} > 0, \tau_{\text{cycle}} < \tau^*)$  — это *конкретная точка* в пространстве параметров, в которой функциональные предсказания P1-P6 операционализируемы.

Цикл обратной связи  $\tau_{\text{cycle}}$  — первичный оператор познания в многоагентной конфигурации, не деривативный от чистоты передачи сигнала. Переход от постановки «меня не слышат» к структурной трёхчленной развилке (а)/(б)/(в), реабилитация пути (в) через порог достаточности F7, формализация фрейма как линейного проектора F4, определение ролевой дисперсии F2 и OR-агрегации F1, расширение постулата P2.1 [1] до F3, а также формулировка шести тестируемых предсказаний P1-P6 — формируют программу конвертации интуитивных наблюдений о малых группах в структурно измеримые величины. Настоящая работа, следуя [2, 3], закрепляет конфигурацию  $C = (H, \{A_i\})$  с  $N_{\text{conf}} = 5, \Lambda_{\text{role}} > 0$  и коротким  $\tau_{\text{cycle}}$  как базовую минимальную единицу метаэпистемологии малых групп.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А: Статус деривации и калибровки формул

Формула	Статус	Основание	Параметры калибровки
F1	Derived	OR-aggregation [37]	$p_i$ : illustrative (App. C)
F2	Definition	operator variance	metric choice $ \cdot _{\text{op}}$
F2'	Operational form	pairwise norm	$N_{\text{conf}}, \ \cdot\ _{\text{op}}$
F3	Extension [1] P2.1	$+\tau$ parameter	$\alpha, \varepsilon$ : phenomenological
F4	Derived	rank-nullity w/ $\mathcal{C} \subset \Psi$	—
F5	Heuristic / Hypothesis	diversity log-saturation	$\eta$ : illustrative (App. C)
F6	Composition	$S_{\text{adj}} \cdot \tau^{-1}$	—
F7	Threshold	operational $B_{\text{min}}$	$B_{\text{min}}/B_{\text{intended}} \approx 0,7-0,85$ (App. C)
F8	Hypothesis	Ebbinghaus + tanh	$\tau_{\text{decay}} \approx 2-7$ дней (App. C)
F9	Hypothesis	phase-transition	$T_{\text{tip}} \approx 0,15-0,25$ [23]
F10	Hypothesis	Lorentzian peak	$\tau^*$ : empirical calibration
F11	Definition	directional gradient	scalar potential: open (RV-04)

**Легенда.** **Derived** — выводится из базовых принципов ODTOE и стандартной математики. **Extension** — расширение известной формулы с явным указанием базиса. **Definition / Operational form** — принято как определение. **Heuristic / Hypothesis** — эвристическое утверждение без derivation; подлежит эмпирической проверке (P1–P6). **Composition** — комбинация других формул.

#### Сводная таблица параметров.

Параметр	Источник	Derived?	Calibrated?	Open?
$n_{\text{min}} = 5$	[3] $\lceil \pi \rceil + 1$	YES	—	—
$p \approx 0,3$	illustrative (App. C)	—	partial	RV-06
$\eta$ (F5)	phenomenological	—	empirical P1	RV-04
$\alpha, \varepsilon$ (F3)	phenomenological	—	per-context	—
$T_{\text{tip}} \in [0,15, 0,25]$	[23] approximation	—	literature	RV-08
$\tau_{\text{decay}} 2-7$ дней	Ebbinghaus typical	—	literature	—
$B_{\text{min}}/B_{\text{intended}} \in [0,7, 0,85]$	illustrative (App. C)	—	partial	RV-07
$2 \times$ factor (P1/P5)	magnitude estimate	—	empirical P1/P5	—

Ни один из эвристических параметров не является свободной подгонкой: каждый либо выводится из литературы, либо зарегистрирован как открытый вопрос калибровки (RV-series).

Открытые вопросы калибровки: RV-04 (F5,  $\eta$ ), RV-05 (корреляционная поправка F1), RV-06 (распределение  $p$ ), RV-07 (нормализация  $B_{\text{min}}$ ), RV-08 (первичный источник  $T_{\text{tip}}$ ). Полный список открытых вопросов и их статус — см. §X.2.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В: Численная проверка (50 цифр)

#### Константы.

$\pi = 3.14159265358979323846264338327950288419716939937510$   
 $\varphi = 1.61803398874989484820458683436563811772030917980576$



# ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена без внешнего финансирования.

## ПРИЛОЖЕНИЕ С: Иллюстративные наблюдения (case vignettes)

Ниже приведены краткие описания двадцати кейсов, упоминаемых в тексте. Кейсы анонимизированы и обобщены как *observational vignettes* — не контролируемый эмпирический корпус.

### С.1. Кейсы согласования искажений

**Случай 1.1 «Нужно всем».** Команда вывела продукт с предположением универсальной потребности; реально рынок сегментирован с разной готовностью платить. Работающее решение: связка с одним блогером фиксированной аудитории (максимум эффекта вместо оптимума охвата), тиражируемая затем на смежных проектах.

**Случай 1.2 Финплан с задержкой доходов.** Финансовая модель образовательной платформы исходила из быстрых доходов; реальная задержка составила более года (после трудоустройства студентов). Работающая перестройка: фокус на удержание набранных студентов вместо расширения — максимально эффективное действие при текущих ресурсах.

**Случай 1.4 Премиальный потребительский продукт.** Бизнес-модель «качество материалов = успех» проигрывает при аудитории, ценящей цену, удобство, атмосферу выше качества исходников. Однофакторная оптимизация ломается под многофакторным выбором клиента.

**Случай 1.5 Цикл выгорания основателя.** Предприниматель строил бизнес с фокусом на операционке; модель игнорировала собственное состояние носителя (здоровье, отношения). Восстановление возможно только через перестройку личной гигиены, не деловой схемы.

**Случай 2.1 Школа 200 вместо 12.** Образовательная программа спроектирована под дюжину участников; реально набрано двести. Масштабирование менторов в 17× невозможно; решение: барьер на входе в следующий модуль + часть формата переведена в самостоятельную работу (осознанная потеря части замысла).

**Случай 2.3 Синхрон vs асинхрон.** Синхронный образовательный формат с живыми встречами давал 20-30% доходимости; асинхронный формат (предзаписанное видео + чат) — 50% доходимости и тысячи участников вместо сотен. Глубина пожертвована ради охвата.

**Случай 2.6 Самоорганизация команды.** Координатор мероприятия перегружен; в момент отказа от роли команда переконфигурировалась и довела мероприятие. Самоорганизующаяся система оказалась устойчивее идеала «один центр контроля».

**Случай 3.6 Школа без преемников.** Образовательная инициатива с сильным идеологом; после его ухода документы, программы, процедуры сохранились, но школа исчезла за полгода. Документы без живого носителя — пустая раковина.

**Случай 3.8 ИИ-промтты не работают у других.** Опытный пользователь ИИ передал коллегам «работающие» промтты; у коллег результата нет. В промтте автора скрыт его контекст, стиль мышления, привычки — передаётся способ поиска, не текст инструкции.

**Случай 4.3 Единогласные решения.** Партнёрский договор требовал единогласия на все стратегические решения; при отсутствии одного из пятерых партнёров бизнес замирал. Перезаключение: явный короткий список вопросов единогласия, всё остальное — большинством.

**Случай 4.5 «На троечку, потом докрутим».** Дедлайн подачи материалов через полторы недели; идеальный продукт невозможен. Осознанный выпуск упрощённой версии в срок быстрее даёт обратную связь, чем полированная задержка.

**Случай 5.1 Стерильное воспитание.** Мать кормила ребёнка «только своим, только проверенным» до девяти лет; результат — ребёнок не может есть вне материнской кухни. Защита через чистоту обернулась социальной изоляцией.

**Случай 5.3 Атрибуция вовне.** Специалист объяснял отсутствие результата с клиентами их «неготовностью»; внешнее зеркало показало проблему в отсутствии внутренней опоры у самого специалиста. Когнитивное искажение «причина вовне» защищает картину мира от пересборки.

**Случай 5.4 Двадцать лет объяснений.** В длительных близких отношениях одна сторона годами пыталась изменить другую через аргументацию «как должно быть»; контакта становилось меньше. После личного кризиса и отказа от модели соответствия — качественный контакт появился за несколько месяцев.

## **С.2. Контраргумент: кейсы провала стремления к точности**

**Случай А Идеальный финплан.** Команда образовательной платформы детализировала финмодель по статьям, с прогнозами и регулярными обновлениями; главная переменная (задержка доходов более года) умалчивалась. Перестройка обошлась несравнимо дороже, чем изначальная честность с базовым допущением.

**Случай D Документы без живой передачи.** Вся методология школы — программа, процедуры — была задокументирована; идеолог вышел из проекта; через короткое время школа исчезла. Сотни часов работы по документации не воспроизвели школу без живых носителей смысла.

**Случай E Перенос методологии без среды.** Известная управленческая методология переносится в другую культурную среду с противоположной парадигмой доверия. По наблюдениям исследователей — практически нет успешных кейсов внедрения за пределами материнской культуры. Чистая передача инструментов без фундамента превращается в карго-культ.

**Случай F Идеал коллегиальности.** Партнёрский договор формулировал идеал «любое стратегическое решение — единогласно»; при болезни, командировке или кризисе одного из пятерых бизнес парализован. Рабочая модель — явно суженный список единогласия и большинство для остального.

**Случай K Хирург без долгой обратной связи.** Методика совершенствуется по наблюдаемым near-term результатам (швы сняты, пациент доволен); через год хирург видит около 0,5% своих пациентов, что интерпретируется как «всё хорошо». Отсутствие петли долгой обратной связи поддерживает иллюзию мастерства.

**Случай L Идеальный сценарий встречи.** Подготовленный сценарий встречи с предзаданной повесткой, слайдами, вопросами должен был породить доверие и сопричастность в группе. Директивная подача убила ровно то, что должна была породить: искренность по требованию не возникает — она возникает в зазорах сценария, в свободном пространстве между людьми.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*О порядке библиографии.* Список литературы упорядочен блоками: (1) фундаментальные ODTOE-источники [1]–[6] (аксиоматическое воспроизведение), (2) внешние справочные работы [7]–[37] (вспомогательная литература, цитирование по тематике). Это соответствует исключению L-35-ext (блочное упорядочение по концепции) и отличается от строгого порядка по первой цитируемости.

1. Панкратов, А.С. Наблюдатель-зависимая теория всего (ODTOE): базовая монография. Препринт (2026).
2. Панкратов, А.С. Многоагентная когерентность ODTOE: пятирольная архитектура EraDev. Препринт (2026).
3. Панкратов, А.С. Конфигурация команды:  $n_{\min} = \lceil \pi \rceil + 1$  как условие минимальной устойчивости. Препринт (2026).
4. Панкратов, А.С. Активация наблюдателя: операторная композиция и блокады. Препринт (2026).

5. Панкратов, А.С. Коллективный наблюдатель: кластеры перекрытия  $\Psi$ -конфигураций. Препринт (2026).
6. Панкратов, А.С. Когерентное образование: четырёхтактный цикл и S-профиль обучения. Препринт (2026).
7. Osinga, F.P.V. *Science, Strategy and War: The Strategic Theory of John Boyd*. Routledge, 2007. DOI: 10.4324/9780203088869.
8. Deming, W.E. *Out of the Crisis*. MIT Press, 1986. ISBN 978-0-262-54115-2.
9. Выготский, Л.С. Мышление и речь. М.: Соцэкгиз, 1934 (репр. изд.: М.: Академический проект, 2005).
10. Бахтин, М.М. Проблемы поэтики Достоевского. М.: Советская Россия, 1979. ISBN 978-5-86793-566-8.
11. Gärdenfors, P. *Conceptual Spaces: The Geometry of Thought*. MIT Press, 2000. DOI: 10.7551/mitpress/2076.001.0001.
12. Katzenbach, J.R., Smith, D.K. *The Wisdom of Teams*. HarperBusiness, 1993. ISBN 978-0-06-052200-1.
13. Hackman, J.R. *Leading Teams: Setting the Stage for Great Performances*. Harvard Business School Press, 2002. ISBN 978-1-57851-333-8.
14. Tuckman, B.W. Developmental Sequence in Small Groups // *Psychological Bulletin*. 1965. Vol. 63. P. 384–399. DOI: 10.1037/h0022100.
15. Flood, R.L., Jackson, M.C. *Creative Problem Solving: Total Systems Intervention*. Wiley, 1991. ISBN 978-0-471-93052-5.
16. Schön, D.A. *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. Basic Books, 1983. ISBN 978-0-465-06874-6.
17. Kuhn, T.S. *The Structure of Scientific Revolutions*. 4th ed. University of Chicago Press, 2012. ISBN 978-0-226-45812-0.
18. Latour, B. *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers Through Society*. Harvard University Press, 1987. ISBN 978-0-674-79291-3.
19. Polanyi, M. *Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy*. University of Chicago Press, 1958. ISBN 978-0-226-67288-5.
20. Kolmogorov, A.N. // *Dokl. Akad. Nauk SSSR*. 1954. Vol. 98. P. 527. Arnold, V.I. // *Russ. Math. Surv.* 1963. Vol. 18. P. 9. Moser, J. // *Nachr. Akad. Wiss. Göttingen*. 1962. S. 1. (Теорема КАМ: три-цитирование для устойчивости  $\varphi$ -тора.)
21. Kahneman, D. *Thinking, Fast and Slow*. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2011. 499 p. ISBN 978-0374275631.
22. Janis, I.L. *Victims of Groupthink: A Psychological Study of Foreign-Policy Decisions and Fiascoes*. Boston: Houghton Mifflin, 1972. 277 p. ISBN 978-0395140444.

23. Gladwell, M. *The Tipping Point: How Little Things Can Make a Big Difference*. Boston: Little, Brown, 2000. 304 p. ISBN 978-0316316965.
24. Heath, C., Heath, D. *Made to Stick: Why Some Ideas Survive and Others Die*. New York: Random House, 2007. 291 p. ISBN 978-1400064281.
25. Leventhal, H. Findings and theory in the study of fear communications // *Advances in Experimental Social Psychology*. 1970. Vol. 5. P. 119–186. DOI: 10.1016/S0065-2601(08)60091-X.
26. Heath, C., Heath, D. *Switch: How to Change Things When Change Is Hard*. New York: Crown Business, 2010. 305 p. ISBN 978-0385528757.
27. Dunbar, R.I.M. Neocortex size as a constraint on group size in primates // *Journal of Human Evolution*. 1992. Vol. 22, № 6. P. 469–493. DOI: 10.1016/0047-2484(92)90081-J.
28. Miller, G.A. The Magical Number Seven, Plus or Minus Two // *Psychological Review*. 1956. Vol. 63, № 2. P. 81–97. DOI: 10.1037/h0043158.
29. Darley, J.M., Batson, C.D. "From Jerusalem to Jericho": A study of situational and dispositional variables in helping behavior // *Journal of Personality and Social Psychology*. 1973. Vol. 27, № 1. P. 100–108. DOI: 10.1037/h0034449.
30. Альтшуллер, Г.С. Творчество как точная наука: Теория решения изобретательских задач. М.: Советское радио, 1979. 184 с. (переиздание: 2004, ISBN 978-5-89173-235-8).
31. Checkland, P. *Systems Thinking, Systems Practice*. Chichester: Wiley, 1981. 330 p. ISBN 978-0-471-97941-0.
32. Wolpert, D.H., Macready, W.G. No Free Lunch Theorems for Optimization // *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*. 1997. Vol. 1, № 1. P. 67–82. DOI: 10.1109/4235.585893.
33. Hutchins, E. *Cognition in the Wild*. Cambridge: MIT Press, 1995. 381 p. ISBN 978-0-262-08231-2.
34. Nonaka, I., Takeuchi, H. *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. New York: Oxford University Press, 1995. 304 p. ISBN 978-0-19-509269-1.
35. Sperber, D., Wilson, D. *Relevance: Communication and Cognition*. 2nd ed. Oxford: Blackwell, 1995. 326 p. ISBN 978-0-631-19878-9.
36. Surowiecki, J. *The Wisdom of Crowds: Why the Many Are Smarter Than the Few*. New York: Doubleday, 2004. 336 p. ISBN 978-0-385-50386-0.
37. Феллер, В. Введение в теорию вероятностей и её приложения. Т. 1. 3-е изд. М.: Мир, 1984 / Feller, W. *An Introduction to Probability Theory and Its Applications*. Vol. 1. 3rd ed. New York: Wiley, 1968. ISBN 978-0471257080.