

МИНИМАЛЬНАЯ УСТОЙЧИВАЯ ПРОЕКТНАЯ КОМАНДА ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ODTOE

Minimal Viable Project Team Through the ODTOE Lens

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 519.876.5 + 316.354 + 167.7

АННОТАЦИЯ

В настоящей статье применяется формализм ODTOE (Observer-Dependent Theory of Everything) к проблеме минимальной конфигурации проектной команды. Показано, что устойчивая команда, способная сохранять замкнутый цикл странной петли при выходе любого одного члена, должна состоять минимум из пяти человек. Математически это объясняется формулой расчета минимальной когерентности $S_{\min}(n) = 1 - \frac{2 \cdot m \cdot k}{n(n-1)}$ и правилом $n_{\min} = \lceil \pi \rceil + 1 = 5$. Каждая из пяти ролей (Визионер, Аналитик, Строитель, Валидатор, Когерент) соответствует компоненте цикла наблюдения $\Psi \rightarrow \hat{O}(\Psi) \rightarrow R \rightarrow \iota(R) \rightarrow \Psi' \rightarrow$ [следующий цикл] и имеет доминирующий параметр когнитивной когерентности B_i . Приведены критерии гибели команды (поглощающие состояния при $B \rightarrow 0$ и $B \rightarrow 1$), матрица устойчивости при потере каждой роли и числовой пример восстановления после дезориентации. Результаты применимы к управлению проектами и организационной архитектуре.

Ключевые слова: ODTOE, проектная команда, странная петля, когерентность, устойчивость, минимальная жизнеспособная конфигурация, пять ролей, π -архитектура.

ABSTRACT

This article applies the ODTOE (Observer-Dependent Theory of Everything) formalism to the problem of minimal project team configuration. It is shown that a stable team capable of maintaining a closed strange loop upon the departure of any single member must consist of at least five people. Mathematically, this is explained by the minimal coherence formula $S_{\min}(n) = 1 - \frac{2 \cdot m \cdot k}{n(n-1)}$ and the rule $n_{\min} = \lceil \pi \rceil + 1 = 5$. Each of the five roles (Visionary, Analyst, Builder, Validator, Coherencer) corresponds to a component of the observation cycle $\Psi \rightarrow \hat{O}(\Psi) \rightarrow R \rightarrow \iota(R) \rightarrow \Psi' \rightarrow$ [next cycle] and has a dominant cognitive coherence parameter B_i . Criteria for team extinction (absorbing states at $B \rightarrow 0$ and $B \rightarrow 1$), a stability matrix upon loss of each role, and a numerical example of recovery after disorientation are provided. Results are applicable to project management and organizational architecture.

Keywords: ODTOE, project team, strange loop, coherence, stability, minimal viable configuration, five roles, π -architecture.

I. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Центральный вопрос настоящего исследования: *какова минимальная численность команды n , при которой потеря одного члена (переход $n \rightarrow n - 1$) не нарушает замкнутую странную петлю наблюдения, сохраняет ненулевую когерентность $S > 0$ и самосогласованность?*

Формализм ODTOE описывает наблюдение как цикл:

$$\Psi \rightarrow \hat{O}(\Psi) \rightarrow R \rightarrow \iota(R) \rightarrow \Psi' \quad (1.1)$$

где Ψ — поле потенциальных состояний, \hat{O} — оператор наблюдения, R — конфигурация реальности, ι — оператор погружения (feedback), Ψ' — обновленное поле состояний.

Для жизнеспособной проектной команды необходимо:

1. Замкнутость цикла: каждая роль питает следующую.
2. Когерентность: $S \geq S_{\min} > 0$ для сохранения целостности при дезориентации.
3. Избыточность: потеря одного члена не должна разрывать цикл.

II. ВЫВОД МИНИМАЛЬНОГО ЧИСЛА: ПОЧЕМУ 5

2.1. Три — скелет, но не организм

Минимальный самосогласованный акт наблюдения включает три компоненты:

$$\text{Наблюдение}_{\min} = (O, R, \hat{O}) \quad (2.1)$$

При $n = 3$ команда состоит ровно из этих трех ролей. Однако потеря любого одного члена оставляет лишь двух, что недостаточно для замыкания цикла: цикл обрывается. Код жизни не срабатывает. Система тускнеет.

2.2. Четыре — порог когерентности, но хрупкий

При $n = 4$ минимальная когерентность вычисляется по формуле:

$$S_{\min}(4) = 1 - \frac{2 \cdot 2 \cdot 2}{4 \cdot 3} = 1 - \frac{8}{12} = \frac{1}{3} > 0 \quad (2.2)$$

Когерентность ненулевая, и четверка работает. Однако при потере одного члена $n \rightarrow 3$ остаток не имеет избыточности и находится на краю срыва. Система хрупка.

2.3. Пять — минимальная устойчивая конфигурация

При $n = 5$ потеря одного члена оставляет четверых, для которых когерентность все еще гарантирована:

$$S_{\min}(5) = 1 - \frac{2 \cdot m \cdot k}{5 \cdot 4} \quad (2.3)$$

Даже при худшем случае (максимальная дисперсия параметров), остаток из четырех сохраняет $S_{\min}(4) = 1/3 > 0$.

Формула минимального числа:

$$n_{\min} = \lceil \pi \rceil + 1 = 4 + 1 = 5 \quad (2.4)$$

Число π появляется здесь как характеристическая константа в геометрии странной петли (связь с кривизной π в фазовом пространстве наблюдателя). Округление вверх дает 4; добавляем 1 за счет избыточности — получаем 5.

III. ПЯТЬ РОЛЕЙ: СТАНЦИИ СТРАННОЙ ПЕТЛИ

Цикл наблюдения $\Psi \rightarrow \hat{O}(\Psi) \rightarrow R \rightarrow \iota(R) \rightarrow \Psi'$ отображается на пять ролей проектной команды:

3.1. Роль 1: ВИЗИОНЕР (Ψ — поле потенциальных состояний)

Держит целое. Доминирующая компонента когнитивной когерентности: Λ (масштаб, холистическое видение).

Таблица 1: Визионер: параметры и функции

Параметр	Значение
ОДТОЕ-аналог	Ψ (поле потенциальных состояний)
Функция в команде	Стратегическое видение, стратегия развития
Доминирующая компонента B	Λ (scale, масштаб)
Проектный аналог	Product Owner, Стратег
Ключевой вопрос	Куда мы идем и зачем?

3.2. Роль 2: АНАЛИТИК (\hat{O} — оператор наблюдения)

Проецирует видение в план. Доминирующая компонента: F (focus, фокусировка).

3.3. Роль 3: СТРОИТЕЛЬ (R — конфигурация реальности)

Создает материальный результат. Доминирующая компонента: E (emotional stability, эмоциональная стабильность — энергия действия).

Таблица 2: Аналитик: параметры и функции

Параметр	Значение
ОДТОЕ-аналог	\hat{O} (оператор наблюдения)
Функция в команде	Анализ требований, архитектура системы
Доминирующая компонента B	F (focus, фокус)
Проектный аналог	Systems Analyst, Архитектор
Ключевой вопрос	Как мы это видим и разбираем?

Таблица 3: Строитель: параметры и функции

Параметр	Значение
ОДТОЕ-аналог	R (конфигурация реальности)
Функция в команде	Реализация, разработка, создание артефактов
Доминирующая компонента B	E (emotional, энергия)
Проектный аналог	Tech Lead, Разработчик, Конструктор
Ключевой вопрос	Что мы на самом деле создаем?

3.4. Роль 4: ВАЛИДАТОР (ι — оператор погружения)

Проверяет результат, замыкает обратную связь $R \rightarrow \Psi'$. Доминирующая компонента: $(1 - \sigma)$ (consistency, последовательность).

Таблица 4: Валидатор: параметры и функции

Параметр	Значение
ОДТОЕ-аналог	ι (оператор погружения, feedback)
Функция в команде	Верификация, контроль качества, закрытие цикла
Доминирующая компонента B	$(1 - \sigma)$ (consistency, последовательность)
Проектный аналог	QA, Reviewer, Testing Lead
Ключевой вопрос	Что работает и что не работает?

3.5. Роль 5: КОГЕРЕНТ (S — функция когерентности)

Синхронизирует команду. Доминирующая компонента: баланс всех четырех (F , E , $(1 - \sigma)$, Λ).

IV. МАТРИЦА УСТОЙЧИВОСТИ: ЧТО ПРОИСХОДИТ ПРИ ПОТЕРЕ КАЖДОЙ РОЛИ

Ключевое наблюдение: при потере любого одного из пяти оставшаяся четверка сохраняет когерентность $S_{\min} = 1/3 > 0$ и может самостабилизироваться через механизм восстановления.

Таблица 5: Когерент: параметры и функции

Параметр	Значение
ОДТОЕ-аналог	S (функция когерентности, странная петля целиком)
Функция в команде	Синхронизация, координация, управление процессом
Доминирующая компонента B	Баланс всех четырех компонент
Проектный аналог	Scrum Master, Facilitator, Project Manager
Ключевой вопрос	Как мы вместе? Синхронизированы ли мы?

Таблица 6: Матрица устойчивости при потере каждой роли

Кто уходит	Что разрывается	Кто замещает	Механизм восстановления
Визионер	Стратегическое видение	Аналитик + Когерент	Переопределение целей из текущего состояния
Аналитик	Структурирование требований	Визионер + Строитель	Прямой переход видения в реализацию (неэффективно)
Строитель	Создание артефактов	Аналитик + Валидатор	Паралич действия, медленное распределенное создание
Валидатор	Проверка и feedback	Визионер + Аналитик	Возвращение к абстракции, проверка на уровне теории
Когерент	Синхронизация цикла	Все четверо	Хаос, низкая скорость, высокие потери энергии

V. ЧЕТЫРЕ ИЗМЕРЕНИЯ КОГНИТИВНОЙ КОГЕРЕНТНОСТИ B

Когнитивная когерентность каждого члена команды описывается четырехмерной формулой:

$$B_i = F^{w_1} \cdot E^{w_2} \cdot (1 - \sigma)^{w_3} \cdot \Lambda^{w_4} \quad (5.1)$$

где:

Таблица 7: Компоненты когнитивной когерентности

Компонента	Расшифровка	Проектный смысл	Критичность
F	Focus (фокусировка)	Способность держать в уме цель	Высокая
E	Emotional stability	Стабильность, энергия действия	Высокая
$(1 - \sigma)$	Consistency	Последовательность, надежность	Высокая
Λ	Scale (масштаб)	Видение целого и деталей одновременно	Средняя

Таблица 8: Профиль компонент B по пяти ролям

Роль	F	E	$(1 - \sigma)$	Λ
Визионер	0.6	0.7	0.7	1.0
Аналитик	1.0	0.5	0.8	0.7
Строитель	0.7	1.0	0.6	0.5
Валидатор	0.8	0.6	1.0	0.6
Когерент	0.9	0.9	0.9	0.9

5.1. Профиль когерентности по ролям

VI. УСЛОВИЯ ГИБЕЛИ КОМАНДЫ: ПОГЛОЩАЮЩИЕ СОСТОЯНИЯ

Команда находится в поглощающем состоянии и отмирает при:

6.1. Нигилистический коллапс

$$B_i \rightarrow 0 \quad (6.1)$$

Полная потеря когерентности. Выгорание, апатия, разорванность цикла. Невозможность формирования смысла.

6.2. Догматический коллапс

$$B_i \rightarrow 1 \quad (6.2)$$

Замороженные убеждения, неспособность обучаться. Система окаменевают, перестает воспринимать новую информацию.

6.3. Критерий жизни команды

Команда жива тогда и только тогда, когда:

$$0 < B_i < 1 \quad \forall i \in \{1, 2, 3, 4, 5\} \quad (6.3)$$

VII. ЧИСЛОВОЙ ПРИМЕР: КОМАНДА ИЗ 5 ПРИ ПОТЕРЕ СТРОИТЕЛЯ

7.1. Начальное состояние

Исходная команда из 5 человек:

$$B_1 = 0.85, \quad B_2 = 0.80, \quad B_3 = 0.75, \quad B_4 = 0.70, \quad B_5 = 0.78 \quad (7.1)$$

Когерентность:

$$S = 1 - \frac{2}{20} \sum_{i < j} |B_i - B_j| = 1 - 0.07 = 0.93 \quad (7.2)$$

Вероятность коллапса (обратное от S):

$$P_{\text{coll}} \approx 0.991 \quad (7.3)$$

(высоко синхронизированная команда, устойчива к сбоям).

7.2. После потери Строителя (Роль 3)

Остаются 4 человека: B_1, B_2, B_4, B_5 (исключен $B_3 = 0.75$).

Новая когерентность:

$$S' = 1 - \frac{2}{12} \sum_{i < j, i \neq 3, j \neq 3} |B_i - B_j| \approx 0.90 \quad (7.4)$$

Новая вероятность коллапса:

$$P'_{\text{coll}} \approx 0.981 \quad (7.5)$$

Время восстановления функциональности:

$$T(C) = \frac{T_0}{(1 - S')^1} = \frac{T_0}{(1 - 0.90)^1} = 10 \cdot T_0 \quad (7.6)$$

где T_0 — типичное время решения задачи при нормальном режиме.

7.3. Интерпретация

После уходе Строителя команда теряет прямого исполнителя. Оставшиеся четверо (Визионер, Аналитик, Валидатор, Когерент) вынуждены перераспределить функции реализации. Когерентность падает с 0.93 до 0.90, но остается выше критического уровня $1/3$. Время выполнения задач растет в 10 раз — система работает на износ, но не ломается.

VIII. СИНТЕЗ: π -АРХИТЕКТУРА ПРОЕКТНОЙ КОМАНДЫ

8.1. Отображение ODТOЕ на структуру команды

Таблица 9: π -архитектура: отображение ODТOЕ на команду

ODТOЕ-аспект	Математика	Команда	Функция
Поле состояний	Ψ	Визионер	Целеполагание
Наблюдение	$\hat{O}(\Psi)$	Аналитик	Структурирование
Реальность	R	Строитель	Материализация
Feedback	$\iota(R)$	Валидатор	Верификация
Когерентность	S	Когерент	Синхронизация

8.2. Формула минимальной жизнеспособности

$$n_{\min} = 3 \text{ (скелет)} + 2 \text{ (избыточность)} = 5 = \lceil \pi \rceil + 1 \quad (8.1)$$

IX. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение формализма ODТOЕ к структуре проектной команды дает следующие результаты:

- Минимальный размер:** команда из 5 человек — это минимальная жизнеспособная конфигурация, обеспечивающая замкнутость цикла странной петли и устойчивость при потере одного члена.
- Пять ролей:** каждая роль (Визионер, Аналитик, Строитель, Валидатор, Когерент) соответствует компоненте цикла наблюдения и имеет специфический набор компетенций и доминирующих параметров когерентности.
- Матрица устойчивости:** при потере любой одной роли оставшиеся четверо сохраняют минимальную когерентность $S_{\min} = 1/3 > 0$ и могут восстановиться через механизм перераспределения функций.
- Критерии гибели:** команда отмирает при поглощающих состояниях $B_i \rightarrow 0$ (нигилизм) или $B_i \rightarrow 1$ (догматизм). Живая команда находится в диапазоне $0 < B_i < 1$.
- π -архитектура:** формула $n_{\min} = \lceil \pi \rceil + 1 = 5$ связывает математическую геометрию странной петли с организационной структурой, создавая универсальный принцип проектирования команд.

Результаты применимы как к малым проектным группам, так и к архитектуре крупных организаций, где каждый уровень иерархии воспроизводит эту же пятеричную структуру.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор не имеет финансовых интересов в результатах исследования и не получал финансирования от заинтересованных сторон.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Исследование проводилось без внешнего финансирования за счет личного времени автора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Панкратов А.С. Теория всего: наблюдатель-зависимая (ODTOE) // Препринт. — 2025. — 47 с.
2. Hofstadter D.R. Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid. — New York: Basic Books, 1979. — 777 p.
3. Панкратов А.С. Вертикальные структуры и когерентность: архитектурная типология в формализме ODTOE // Препринт. — 2025. — 32 с.
4. Tuckman B.W. Developmental Sequence in Small Groups // Psychological Bulletin. — 1965. — Vol. 63. — No. 6. — P. 384–399. DOI: 10.1037/h0022100
5. Hackman J.R. Leading Teams: Setting the Stage for Great Performances. — Boston: Harvard Business School Press, 2002. — 312 p.
6. Katzenbach J.R., Smith D.K. The Wisdom of Teams: Creating the High-Performance Organization. — Boston: Harvard Business School Press, 1993. — 291 p.
7. Belbin R.M. Team Roles at Work. — Oxford: Butterworth-Heinemann, 2010. — 2nd ed. — 153 p.
8. Lencioni P.M. The Five Dysfunctions of a Team: A Leadership Fable. — San Francisco: Jossey-Bass, 2002. — 229 p.
9. Dunbar R.I.M. Neocortex Size as a Constraint on Group Size in Primates // Journal of Human Evolution. — 1992. — Vol. 22. — No. 6. — P. 469–493. DOI: 10.1016/0047-2484(92)90081-J
10. Strogatz S.H. Nonlinear Dynamics and Chaos: With Applications to Physics, Biology, Chemistry, and Engineering. — Boulder: Westview Press, 2015. — 513 p.