RENAR

Практические руководства по внедрению RENAR

RENAR · Практическое руководство · Версия 1.0-draft | 31.05.2026

Авторы: Вадим Соглаев, Андрей Юмашев

CC BY-SA 4.0 | renar.tech

00. Быстрый старт

> *Сквозной пример: маленький проект «email/password sign-up». Полный цикл RENAR с минимальным набором артефактов: TZ → ADAPT → BR → SR → SPEC → TC. Время: ~30 минут чтения + проб на бумаге; ~2-3 часа если делать вживую на носителе. Предпосылки: core/renar-core.md (≤ 10 мин). Полноразмерный пример с 2FA — 01-walkthrough.md. Язык RU-корпуса — standard/00 §0.7.*

После этого старта у вас будет: понимание полного цикла RENAR на одном маленьком примере; готовые YAML-шаблоны для каждого типа артефакта; опыт прохождения двух шлюзов (QG-ADAPT-approve ≡ **QG-3 Architecture Gate** §10.3 + **QG-2 Verification Gate**); точка для масштабирования.

Предпосылки

Носитель (`substrate`) — система хранения и версионирования артефактов. RENAR независим от вида хранилища; для быстрого старта подойдёт любой носитель с capabilities V1-V6 (reference/01 §27): git с PR-ревью; документо-ориентированное хранилище; БД с историей и подписями.

Структура папок (соглашение по умолчанию для git):

```
my-project.req/
  tz/                   # immutable TZ от клиента
  adapt/                # ADAPT артефакты
  br/                   # Business Requirements
  sr/                   # System Requirements
  specs/{arch,api,data,ui,sec,ai,proc,int,ops}/
  tests/                # TC (tc-type incl. contract)
```

Для других носителей — эквивалентная организация по типам документов или namespace.

Шаг 1. TZ (5 мин)

Клиент даёт небольшое TZ. Это **договорной неизменяемый** документ — после подписания не редактируется.

`tz/TZ-2026-001.md` (фрагмент):

```
---
id: TZ-2026-001
title: "Регистрация пользователей через email"
signed-date: "2026-05-15"
signed-by-client: "Иванов И.И., PM, ClientCo"
---

# TZ-2026-001
```

```
## §1. Контекст
Создать систему регистрации пользователей по email.

## §2. Требования
- Пользователь может зарегистрироваться через email и пароль.
- После регистрации пользователь подтверждает email.
- После подтверждения — доступ в личный кабинет.

## §3. Ограничения
- Только web-приложение.
- Хранение в РФ (ФЗ-152).
```

ТЗ подписано клиентом → неизменяемо. Все правки и интерпретации идут через ADAPT.

Шаг 2. ADAPT `draft` (10 мин)

Создаём `adapt/ADAPT-001-main.md`. AI-агент или инженер заполняет **Forward** (как поняли) и **Backward** (что неясно).

```
---
id: ADAPT-001
title: "Адаптация ТЗ-2026-001 — Регистрация через email"
type: ADAPT
source-tz: { id: TZ-2026-001, signed-date: "2026-05-15", signed-by-client:
"Иванов И.И., PM, ClientCo", document-ref: "<ссылка>" }
status: draft
created: "2026-05-16"
ai-provenance: { generated-by: "anthropic-claude-opus-4-7@2026-05-16", prompt-
template: "prompts/adapt-from-tz.md@v1.0", context-tokens: 1024, output-tokens:
2048, human-edits: false }
---
```

Forward §2 Требования:

```
**Цитата:** «Пользователь может зарегистрироваться через email и пароль. После
регистрации пользователь подтверждает email. После подтверждения — доступ в
личный кабинет.»

**Интерпретация:** POST /auth/sign-up с {email, password}. Создаётся User status
`unverified`. Отправляется email с verification link. Клик → status `verified`.
Только `verified` могут войти.

**Достроенные сценарии:** sign-up; email verification; первый вход.
**Охват:** входит email/password + verification + доступ в ЛК. НЕ входит: OAuth,
SMS, 2FA, сброс пароля.
**Forward links** (auto-populated после утверждения): BR-01, SR-01, SR-02, SR-03.
```

Backward (3 записи):

```
### B-001: gap — попытка входа неверифицированного
Статус: open. Описание: ТЗ не описывает поведение системы при попытке входа до
верификации email.
Вопрос клиенту: показывать сообщение «подтвердите email» с кнопкой повторной
отправки — или 401 без объяснения?

### B-002: regulatory — ФЗ-152 хранение в РФ
Статус: open. Описание: ТЗ §3 требует «хранение в РФ». Что конкретно: дата-центр,
юрисдикция provider, отдельная инсталляция?
Вопрос клиенту: уточнить scope ФЗ-152.

### B-003: gap — повторная отправка email
Статус: open. Описание: что если verification email потерян? rate limit?
Вопрос клиенту: policy на повторную отправку.
```

Шаг 3. ADAPT `approved` (5 мин)

Клиент даёт ответы. Lifecycle backward: `open → asked-to-client → answered → resolved → frozen (после approval)`.

Резюме после ответов:

```
### B-001: resolved (2026-05-18, Иванов И.И.)
«Показать сообщение + кнопку повторной отправки. 401 без объяснения — плохой UX.»
→ добавлен сценарий в Forward §2; создан SR-04.

### B-002: resolved (2026-05-18)
«Дата-центр в РФ, юрисдикция РФ. Provider выбирает исполнитель.»
→ data-residency: ["RU"] в Forward §2.

### B-003: resolved (2026-05-18)
«Повторная отправка не чаще 1 раза в 5 минут, не больше 5 раз в сутки.»
→ rate-limit правила в Forward §2; SR-04 уточнён.
```

Все backward → `resolved`, `open-questions-count = 0`. **QG-ADAPT-approve** — 6 пунктов passed:

```
status: approved
approval:
  client-signature: { signed-by: "Иванов И.И.", role: PM, organization:
"ClientCo", signed-at: "2026-05-18T15:30:00Z", signature-ref: "<ссылка>" }
  architect-signature: { signed-by: "Петров П.П.", role: architect, signed-at:
"2026-05-18T16:00:00Z" }
ai-provenance: { human-edits: true }    # архитектор отредактировал AI-draft
```

```
open-questions-count: 0
resolved-questions-count: 3
```

После утверждения ADAPT **неизменяем** (frozen). Все BR/SR/SPEC ссылаются на approved ADAPT, не на ТЗ напрямую.

Шаг 4. BR-01 (3 мин)

`br/BR-01-user-registration.md` :

```
---
id: BR-01
title: "Регистрация пользователей через email"
type: BR
status: approved
priority: must
source: { adapt: "ADAPT-001", adapt-section: "Forward §2", tz-section: "§2" }
business-context:
  stakeholder: "Иванов И.И. (PM, ClientCo)"
  business-goal: "Дать пользователям возможность создать аккаунт и получить
доступ к продукту"
business-outcome:
  measurement-type: kpi
  kpi-name: "registration-conversion-rate"
  measurement-method: "registered / visited_signup * 100%"
  baseline-value: 0
  target-value: 60
  target-met-by: "2026-09-01"
data-classification: { contains-pii: true, retention-days: 2555, data-residency:
["RU"] }   # 7 лет по ФЗ-152
compliance: [{ standard: "ФЗ-152", article: "ст.6,12" }]
ai-provenance: { generated-by: "anthropic-claude-opus-4-7@2026-05-18", human-
edits: true }
---

# BR-01: Регистрация пользователей через email

Пользователь должен мочь самостоятельно создать аккаунт через email/password
и получить доступ к личному кабинету после подтверждения email.
```

Шаг 5. SR-01..SR-04 (3 мин)

Декомпозируем BR на verifiable SR. Каждый SR ссылается на approved ADAPT.

`sr/SR-01-sign-up.md` (frontmatter + body):

```
---
id: SR-01
title: "Sign-up через email/password"
type: SR
status: approved
parent: { id: BR-01 }
source: { adapt: "ADAPT-001", adapt-section: "Forward §2" }
constrained-by: ["SPEC-API-01", "SPEC-DATA-01", "SPEC-SEC-01"]
quality-characteristic: [functional-suitability, security]
---

## Описание
POST /auth/sign-up принимает {email, password}.
- Валидные данные → User status `unverified`, отправляется verification email,
201.
- Невалидный email (regex/format) → 422 с указанием поля.
- Уже занятый email → 409.
- Слабый пароль (< 8 chars или blacklist) → 422.
```

Аналогично — SR-02 (email verification), SR-03 (вход для verified), SR-04 (повторная отправка email с rate limit из B-003).

Шаг 6. SPEC-* (3 мин)

`specs/api/SPEC-API-01-auth.md` (фрагмент):

```
---
id: SPEC-API-01
title: "REST API аутентификации"
type: SPEC-API
status: approved
source: { adapt: "ADAPT-001" }
api-style: rest
api-version: "v1.0.0"
versioning-strategy: url-path
authentication: bearer-jwt
rate-limits: [{ endpoint: "POST /auth/resend-email", limit: "1/5min/user;
5/24h/user" }]
contract-file: { format: openapi-3.1, location: "contracts/auth-api.yaml" }
depends-on: ["SPEC-DATA-01", "SPEC-SEC-01"]
referenced-by: ["SR-01", "SR-02", "SR-03", "SR-04"]   # auto-derived
---
```

Аналогично — SPEC-DATA-01 (схема User), SPEC-SEC-01 (auth model + ФЗ-152 controls).

Шаг 7. TC pos/neg парность (5 мин)

Каждый SR — минимум 1 позитивный + 1 негативный TC. Каноничная схема — reference/02 §8.

`tests/TC-01-signup-success.md` (позитивный для SR-01):

```
---
id: TC-01
title: "Sign-up: успешная регистрация"
type: TC
tc-type: system
status: ready
verifies: [{ id: SR-01, requirement-version: "1.0" }]
negative: false
automation: { status: automated, location:
"tests/auth/test_signup.py::test_signup_success", runner: pytest }
---

## Given
- новый email (uniquely-generated@test.com); валидный password (длина ≥ 8, не в
blacklist).

## When
POST /auth/sign-up {email, password}

## Then
- status 201; body {"user_id": "<uuid>", "status": "unverified"}; User в БД с
status `unverified`; verification email отправлен (mock).
```

`tests/TC-02-signup-invalid-email.md` (негативный для SR-01):

```
---
id: TC-02
title: "Sign-up: отклонить невалидный email"
type: TC
tc-type: system
status: ready
verifies: [{ id: SR-01, requirement-version: "1.0" }]
negative: true
automation: { status: automated, location:
"tests/auth/test_signup.py::test_signup_invalid_email", runner: pytest }
---

## Given
- email "not-an-email" (без `@`); любой валидный password.

## When
POST /auth/sign-up {email, password}

## Then
- status 422; body {"field": "email", "error": "invalid format"}; User в БД НЕ
создан; email НЕ отправлен.
```

Аналогично пары для SR-02, SR-03, SR-04. Для SR-04 (с rate limit) — дополнительный TC, проверяющий блок после 5-й попытки за 24 часа.

Шаг 8. Запустить TC и promote SR (2 мин)

Test runner на носителе запускает TC и обновляет `last-run`:

```
# tests/TC-01-signup-success.md (после прогона):
last-run: { date: "2026-05-19T10:00:00Z", result: pass, runner-id: "test-
runner@1.0", run-ref: "<ссылка>", requirement-version: "1.0" }
```

Когда **все** TC из `SR-01.verified-by[]` зелёные → выборочная проверка (Правило 5 Core: инженер вручную запускает 1-2 случайных passing TC и сверяет с SR). Если spot-check пройден → **QG-2 Verification Gate** пройден → SR-01 → `verified`:

```
# sr/SR-01-sign-up.md:
status: verified
verified-by: ["TC-01", "TC-02"]
verified-at: "2026-05-19T14:00:00Z"
verified-by-engineer: "Петров П.П."
```

Аналогично — SR-02, SR-03, SR-04. Когда все SR в BR-01 verified → QG-4 (BR ready for acceptance).

Цепочка трассировки

В любой момент восстанавливается происхождение артефакта:

```
TC-02 (negative)
  └─ verifies SR-01 (sign-up)
       └─ derived from ADAPT-001 §2 Forward (email/password)
            └─ interprets TZ-2026-001 §2 (immutable)
       └─ constrained-by SPEC-API-01 (REST contract)
                                  └─ depends-on SPEC-DATA-01, SPEC-SEC-01
```

Аудит через год: «откуда взялось требование возвращать 422 на невалидный email» — TC-02 → SR-01 → ADAPT-001 §2. Трассировка полная.

Что вы только что сделали

- Создали неизменяемый договорной артефакт (T3).
- Прошли двустороннюю интерпретацию через ADAPT с тремя backward findings → клиент дал ответы → approved.

- Декомпозировали в BR + 4 SR, привязанные к approved ADAPT.
- Описали 3 SPEC (API, DATA, SEC) как параллельную ось структуры.
- Покрыли каждый SR pos+neg TC парой (минимум 8 TC).
- Прошли два шлюза качества: QG-ADAPT-approve (≡ QG-3 Architecture) и QG-2 Verification Gate.

Это полный цикл RENAR в минимальной форме. На реальном проекте — больше BR/SR/SPEC, больше backward findings, делегирование на AI-агентов; опционально QG-4 (acceptance).

В реальной работе шаги 2-7 выполняет AI-агент. Инженер не пишет frontmatter и body артефактов построчно — он формулирует задачу, читает результат, уточняет и утверждает. Это штатный режим (standard/00 §0.2.1). Полный сценарий первичного T3 и delta-T3 с adversarial reviewer — в 01-walkthrough.md фаза 2 + фаза 8.

Что дальше

Хотите...	Документ
Детальный сквозной пример (login + 2FA + 9 фаз)	01-walkthrough.md
Переход с legacy подхода на RENAR	02-transition-guide.md
Git как носитель (commit-policy, PR-ревью, hooks)	03-tool-guide-git.md
Документо-ориентированный носитель	04-document-store-substrate.md
Сравнение RENAR с SAFe / BABOK / ISO 29148	05-safe-comparison.md
Compliance: GDPR / ФЗ-152 / AI Act	06-compliance.md
Failure modes — типовые провалы и паттерны	07-failure-modes.md
Полная нормативная спецификация (15 глав)	`standard/`
Схемы артефактов и validation rules	`reference/02-schemas.md`
Глоссарий и mapping на отраслевые стандарты	`reference/01-glossary.md`

Быстрый старт RENAR 1.0-draft — renar.tech

01. Сквозной пример: Login Flow для AcmeCorp

> *Один полный цикл RENAR от подписанного ТЗ до accepted release. Пример — внутренний инструмент с регистрацией через корпоративный email и 2FA. Цель — показать **все этапы** на одном среднем по размеру проекте.*
>
> ***Контекст:** AcmeCorp, ~1 спринт работы команды, стек Next.js + FastAPI + PostgreSQL. RENAR-зрелость уровня RENAR-3+ (полный ADAPT + TC + adversarial). Пример **независим от вида хранилища**: операции через capabilities V1–V6; конкретная раскладка каталогов — 03-tool-guide-git или 04-document-store-substrate.*
>
> ***Предпосылки:** 00-quickstart, core/renar-core, reference/01-glossary.*

Маршрут читателя. Фазы 0–2 — сбор контекста, подписание ТЗ, ADAPT. Фазы 3–4 — декомпозиция в BR/SR/SPEC и генерация пар pos/neg для TC. Фаза 5 — канонические шлюзы QG-0 (утверждение требований) и QG-1 (только переход TC `draft → ready`). Фазы 6–7 — реализация TR и верификация (QG-2). Фазы 8–9 — дельта-ТЗ при изменениях и приёмочный контур QG-4.

Фаза 0 — Сбор требований (elicitation)

До подписания ТЗ. AI-агент проводит 2-3 интервью со stakeholder (Sales Director, IT Manager) и собирает контекст в структурированном виде.

Артефакты фазы 0 (справочные, не нормативные для RENAR Core): `elicitation/{domain-context.md, sales-director.yaml, it-manager.yaml, findings-clustered.md, critic-review.md, multi-model-diff.md}`. Фаза 0 не закреплена в Core — область методологии elicitation, вне scope RENAR v1.0 (standard/01 §1.3).

Фаза 1 — Импорт ТЗ

После итераций elicitation клиент подписывает `TZ-2026-042`:

```
# TZ-2026-042 — Login Flow для AcmeCorp Internal Tool
Дата подписания: 2026-05-03 · Стороны: AcmeCorp + VendorCorp

## §1. Цели
Сократить время входа сотрудников AcmeCorp в инструмент до <2 минут от первого
захода до полного доступа.

## §2. Функциональные требования
### ФТ-001. Регистрация по корпоративному email
Сотрудник регистрируется через email из домена @acmecorp.com. Email вне домена —
отказ с пояснением.
```

```
### ФТ-002. Двухфакторная аутентификация (TOTP)
После регистрации обязательная настройка 2FA через TOTP.

### ФТ-003. Восстановление доступа через корпоративного администратора
При потере 2FA устройства — recovery через ticket в IT support.

## §3. Нефункциональные требования
### НФТ-001. Производительность: Login <2 секунд (p95).
### НФТ-002. Безопасность: bcrypt cost-factor ≥ 12; логи входов — 1 год;
блокировка после 5 неудачных попыток за 15 минут.
### НФТ-003. Юрисдикция: все данные в РФ (гос-контракты).
```

ТЗ подписан → **неизменяемо**. Любые правки идут через ADAPT (фаза 2) или delta-TZ (фаза 8). Runtime **обязан** зарегистрировать неизменяемое ТЗ как ревизию (V1+V2) с AI-provenance (V6).

Фаза 2 — ADAPT (двусторонняя интерпретация)

2.1 Primary agent генерирует draft ADAPT. Input: TZ-2026-042 (неизменяемо). Output: draft ADAPT-001 + Forward sections (по §2 ФТ + §3 НФТ) + Backward findings (6 candidates) + V6 provenance.

2.2 Adversarial review. Отдельный critic-agent (другая модель) проверяет backward findings; блокирует adapt-approve пока критические находки открыты. Примеры:

```
[HIGH] B-001 reclassify gap → hidden-assumption
[HIGH] missed backward: case-sensitivity email in ФТ-001
[MEDIUM] B-004 terminology: define "сотрудник" via User.role
[MEDIUM] B-006 feasibility: rate-limit scope (IP vs email vs session)
```

2.3 Iterative resolution. Архитектор корректирует Forward и Backward, AI re-генерирует. После 2 циклов adversarial: 7 backward записей (B-001..B-007), все resolved или reclassified; Forward охватывает §2 + §3 ТЗ полностью.

2.4 ADAPT в статусе `approved`:

```
---
id: ADAPT-001
title: "Адаптация TZ-2026-042 — Login Flow AcmeCorp"
type: ADAPT
source-tz: { id: TZ-2026-042, signed-date: "2026-05-03", signed-by-client:
"AcmeCorp PM" }
status: approved
approval:
  client-signature: { signed-by: "Иванова А.А.", role: "Product Lead",
organization: "AcmeCorp", signed-at: "2026-05-04T11:30:00Z" }
  architect-signature: { signed-by: "Петров П.П.", role: architect, signed-at:
"2026-05-04T12:00:00Z" }
generates-requirements: [BR-01, BR-02, SR-01, SR-02, SR-03, SR-04, SR-05, SR-06,
SR-07]
generates-specs: [SPEC-UI-01, SPEC-API-01, SPEC-DATA-01, SPEC-SEC-01]
```

```
open-questions-count: 0
resolved-questions-count: 7
ai-provenance: { generated-by: "anthropic-claude-opus-4-7@2026-05-04", prompt-
template: "prompts/adapt-from-tz.md@v2.1", human-edits: true }
---
```

После утверждения ADAPT-001 — **неизменяем**.

Фаза 3 — Декомпозиция в BR / SR / SPEC

3.1 Декомпозиция. Operation: `decompose`. Input: approved ADAPT-001. Output: draft BR (2), SR (7), SPEC (4) + adversarial-review артефактов.

3.2 Adversarial-находки:

```
[HIGH] BR-01 stakeholder поле пустое — кто owner business goal?
[HIGH] SR-05 говорит "bcrypt cost-factor 12" — это deployment detail, должно быть
в SPEC-SEC-01, не в SR.
[MEDIUM] НФТ-003 (юрисдикция) не отражено в data-classification SR-01.
[MEDIUM] SPEC-UI-01 не имеет accessibility-level — WCAG-AA минимум для
корпоративного инструмента.
→ 4 находки → fix → re-generate.
```

3.3 Финальный набор артефактов:

```
acmecorp-requirements/
├── br/
│   ├── BR-01-self-service-registration.md
│   └── BR-02-secure-mfa.md
├── sr/
│   ├── SR-01-email-domain-validation.md       (ФТ-001)
│   ├── SR-02-totp-enrollment.md               (ФТ-002 setup)
│   ├── SR-03-totp-verification.md             (ФТ-002 verify)
│   ├── SR-04-password-recovery-via-admin.md   (ФТ-003)
│   ├── SR-05-rate-limiting-failed-logins.md   (НФТ-002)
│   ├── SR-06-audit-logging.md                 (НФТ-002 audit)
│   └── SR-07-data-residency-ru.md             (НФТ-003)
├── specs/
│   ├── ui/SPEC-UI-01-login-flow.md
│   ├── api/SPEC-API-01-auth.md
│   ├── data/SPEC-DATA-01-user-model.md
│   └── sec/SPEC-SEC-01-auth-policy.md
└── tz/TZ-2026-042.md
```

3.4 Пример: SR-01 (frontmatter + body):

```
---
id: SR-01
title: "Валидация домена email при регистрации"
type: SR
status: approved
parent: { id: BR-01 }
source: { adapt: "ADAPT-001", adapt-section: "Forward §2.1", tz-section: "§2
ФТ-001" }
constrained-by: ["SPEC-API-01", "SPEC-DATA-01", "SPEC-SEC-01"]
data-classification: { contains-pii: true, data-residency: ["RU"], retention-
days: 365 }
compliance: [{ standard: "ФЗ-152", article: "ст.13.1" }]
ai-provenance: { generated-by: "anthropic-claude-opus-4-7@2026-05-04", prompt-
template: "prompts/decompose-adapt.md@v2.1", context-tokens: 12450, output-
tokens: 320, human-edits: true }
---

## Описание
Регистрация разрешена только если email принадлежит домену `@acmecorp.com`.
Остальные домены отклоняются с пояснением.

## Поведение
- email НЕ из `@acmecorp.com` → 422 с `{"error":"email-domain-not-allowed",
"allowed-domain":"acmecorp.com"}`. [ADAPT-001 §14.1 Forward; TZ-2026-042 §2
ФТ-001]
- email из `@acmecorp.com` → стандартная регистрация (SPEC-API-01).
- Whitelist хранится в `SPEC-SEC-01.allowed-domains`, расширяется без релиза.
- Сравнение домена — case-insensitive (ADAPT-001 §14.1 Forward).

## Ограничения
- `*.acmecorp.com` subdomain — отдельное решение архитектора (не входит).
```

3.5 SPEC-API-01 (фрагмент):

```
---
id: SPEC-API-01
title: "REST API аутентификации"
type: SPEC-API
status: approved
source: { adapt: "ADAPT-001", adapt-section: "Forward §2" }
api-style: rest
api-version: "v1.0.0"
versioning-strategy: url-path
authentication: bearer-jwt
rate-limits: [{ endpoint: "POST /auth/login", limit: "5/15min/ip+email" }]
contract-file: { format: openapi-3.1, location: "contracts/auth-api.yaml" }
depends-on: ["SPEC-DATA-01", "SPEC-SEC-01"]
---

## Endpoints
```

```
### POST /auth/register
- body: `{"email": "<corp-email>", "password": "<strong>"}`
- 201 → `{"user_id": "<uuid>", "verified": false, "totp_setup": false}` · 422 →
invalid · 409 → email exists

### POST /auth/login
- body: `{"email", "password", "totp": "<6digits>"}`
- 200 → `{"access_token": "<jwt>", "expires_in": 3600}` · 401 → invalid · 429 →
rate limit

### POST /auth/totp-setup — см. SR-02.

## Error model
Единая структура: `{"error": "<code>", "details": {...}}`.
```

Фаза 4 — Генерация TC (пары pos/neg)

Operation: `tc-generate` SR-01 → pos/neg TC pairs per testable assertion (Правило 4 RENAR Core: для каждого assertion в SR — 1 pos + 1 neg TC).

TC-001 (позитивный):

```
---
id: TC-001
title: "Регистрация с разрешённым доменом — happy path"
type: TC
tc-type: system
status: ready
verifies: [{ id: SR-01, requirement-version: "1.0" }]
negative: false
automation: { status: automated, location:
"tests/auth/test_registration.py::test_allowed_domain_succeeds", runner: pytest }
---

## Given
- БД пуста; email alice@acmecorp.com не зарегистрирован.

## When
POST /auth/register {email: "alice@acmecorp.com", password: "ValidPass123!"}

## Then (Pass)
- status 201; body содержит {"user_id": "<uuid>", "verified": false,
"totp_setup": false}; User в БД создан; verification email отправлен (mock SES).

## Fail criteria
- status ≠ 201; plaintext password в body/логах; User с другим email (case
mismatch); email верификации не отправлен.
```

```
## Not in scope
- TOTP setup → TC-005 (SR-02); rate limiting → TC-009 (SR-05).
```

TC-004 (негативный):

```
---
id: TC-004
title: "Регистрация с неразрешённым доменом — отказ с пояснением"
type: TC
tc-type: system
status: ready
verifies: [{ id: SR-01, requirement-version: "1.0" }]
negative: true
automation: { status: automated, location:
"tests/auth/test_registration.py::test_disallowed_domain_rejected", runner:
pytest }
---

## Given
- email "bob@gmail.com" (вне whitelist).

## When
POST /auth/register {email: "bob@gmail.com", password: "ValidPass123!"}

## Then (Pass)
- status 422; body == {"error": "email-domain-not-allowed", "allowed-domain":
"acmecorp.com"}; User в БД НЕ создан; email НЕ отправлен; audit-запись о rejected
attempt (для SR-06).

## Fail criteria
- status ≠ 422; User создан; email отправлен (security leak); audit-запись
отсутствует.
```

Фаза 5 — Шлюзы качества перед кодом (QG-0 и QG-1)

После генерации TC для всех 7 SR — суммарно 26 записей контрольных примеров (пары pos/neg + дополнительные негативы для SR-05, SR-06).

5.1 QG-0 — утверждение BR-01 (`draft → approved`). Предусловия: `source.adapt = ADAPT-001 (approved)` ; дерево SR в допустимом состоянии перед утверждением BR; adversarial-review успешен; утверждения и связи cite разделы ADAPT-001. Постусловие: BR-01 + дочерние SR при необходимости каскад `draft → approved` .

5.2 QG-1 — только TC: `draft → ready` . По §10.3.2 QG-1 применим только к TC и отделяет подготовленный контрольный пример с исполнимой реализацией проверки от черновика. Предусловия для TC: зафиксирован version-pin реализации (V5); `automation.status` + `location` валидны; статические проверки пройдены; pos/neg парность (§9.7); обязательные секции body заполнены. Постусловие: `draft → ready` .

После **QG-0** на BR/SR и **QG-1** на каждом TC можно открывать работу по TR (фаза 6).

Фаза 6 — Реализация

6.1 Создание задач (TR). Operation `sync-tasks` : input — verified SR/SPEC set; output — 7 TR in implementation tracker (parent SR, implements-spec[], QG-0 ready с Goal + AC).

6.2 Разработчик берёт TR-101. QG-0 checks: Goal from SR-01; AC list (4 items); parent.id resolves (approved); implements-spec present; negative scenario in AC → work session allowed.

6.3 Реализация (фрагмент):

```
# acmecorp-login.src/src/auth/registration.py
from fastapi import HTTPException
from config import settings   # allowed-domains из SPEC-SEC-01

def validate_email_domain(email: str) -> None:
    domain = email.split("@", 1)[-1].lower()
    if domain not in settings.AUTH_ALLOWED_DOMAINS:
        raise HTTPException(status_code=422, detail={
            "error": "email-domain-not-allowed",
            "allowed-domain": settings.AUTH_ALLOWED_DOMAINS[0],
        })
```

```
# acmecorp-login.src/tests/auth/test_registration.py
def test_allowed_domain_succeeds(client, db, mock_ses):
    r = client.post("/auth/register", json={"email": "alice@acmecorp.com",
"password": "ValidPass123!"})
    assert r.status_code == 201
    assert "user_id" in r.json()
    user = db.query(User).filter_by(email="alice@acmecorp.com").one()
    assert user.verified is False
    mock_ses.send_email.assert_called_once_with(template_id="verification-email",
to_email="alice@acmecorp.com")

def test_disallowed_domain_rejected(client, db):
    r = client.post("/auth/register", json={"email": "bob@gmail.com", "password":
"ValidPass123!"})
    assert r.status_code == 422
    assert r.json() == {"error": "email-domain-not-allowed", "allowed-domain":
"acmecorp.com"}
    assert db.query(User).count() == 0
```

6.4 Хук валидации на стороне носителя:

```
[hook] Проверка связей TR-101: parent.id SR-01 (approved); implements-spec [SPEC-
API-01, SPEC-SEC-01].
```

```
[hook] Негативные TC: SR-01.verified-by включает TC-002, TC-004 (negative).
✓ Изменение разрешено.
```

Фаза 7 — QG-2 (шлюз верификации)

7.1 CI запускает TC. `pytest acmecorp-login.src/tests/auth/test_registration.py` → 4 TC PASSED → Bot обновляет `last-run.result = pass`, `requirement-version = 1.0` в TC файлах.

7.2 Выборочная проверка (Правило 5 Core). Раз в спринт инженер вручную запускает 5 случайных passing TC и сверяет фактический результат с SR. Selected: TC-001, TC-008, TC-012, TC-019, TC-024 → 5/5 совпадают.

7.3 Promote SR-01 → verified. QG-2 предусловия: approved ADAPT linkage; pos/neg TC passing; `last-run.requirement-version` зафиксирован; выборочная проверка пройдена. Постусловие: SR-01 `approved → verified`; обновляется индекс покрытия.

Фаза 8 — Дельта-ТЗ

8.1 Клиент через неделю:

```
# TZ-2026-051 — Дополнение к TZ-2026-042
Базовый: TZ-2026-042

## §2 (изменение) ФТ-001 (расширение)
Дополнительно разрешить @subsidiary.acmecorp.com (дочерняя компания). Whitelist
расширяется до 2 доменов.
```

8.2 Delta-ADAPT. Operation `adapt-from-tz (delta)`: input — TZ-2026-051 + parent ADAPT-001; output — draft ADAPT-001-delta-1 + delta Forward + backward findings (e.g. B-008 scope). После 1 итерации с клиентом → approved.

8.3 Анализ влияния. Operation `impact-analysis --delta TZ-2026-051`:

```
Affected:
  BR-01 (расширение охвата)
  SR-01: verified → approved (TC rerun required)
  TC-001..004: re-pin 1.0 → 1.1; +2 new TC (subsidiary domain)
  TR-115: new implementation task
  SPEC-SEC-01: allowed-domains extended
```

8.4 Apply delta. Архитектор открывает изменения с маркером `[delta:TZ-2026-051]`. AI обновляет SR-01 (расширяет whitelist), генерирует 2 новых TC. Реализация в TR-115. CI прогоняет TC, бот обновляет last-run. После spot-check — SR-01 v1.1 → verified снова.

> ***Note (simple delta).*** *Если adversarial reviewer выносит вердикт «no findings, no clarifications» (§7.4.1.2),* ***delta-ADAPT не создаётся*** *— BR/SR/SPEC получают* `source.tz-section` *напрямую с зафиксированным* `adversarial-review-ref`*. Снимает overhead двойной подписи для тривиальных изменений (e.g., переименование поля).*

Фаза 9 — QG-4 (приёмка)

9.1 Через 4 недели после release. Window: 4 weeks post-release.

```
BR-01 KPI: Time-to-first-login — target <2min P95, actual 1.4min (143%)
BR-02 KPI: 2FA adoption — target ≥95%, actual 97%
```

9.2 QG-4 report + adversarial. AI генерирует acceptance report. Adversarial critic находит: «recovery через admin не покрыт TC, верифицирующим full flow с tickets». Архитектор соглашается → создаёт mini-delta для добавления acceptance TC.

9.3 Sign-off. После закрытия находок клиент подписывает acceptance. BR → status `accepted`. Архив отчёта: `QG-4-REPORT-v1.0.md` + lessons learned `lessons/2026-Q2.md`.

Финальные артефакты

```
acmecorp-requirements/
├── adapt/                ADAPT-001-main.md (frozen) + ADAPT-001-delta-1.md
(frozen)
├── br/                   BR-01 + BR-02 (status: accepted)
├── sr/                   SR-01 (v1.1, verified) + SR-02..SR-07 (v1.0, verified)
├── specs/                SPEC-UI-01 + SPEC-API-01 + SPEC-DATA-01 + SPEC-SEC-01
(verified; SPEC-SEC-01 v1.1)
├── tests/                TC-001..TC-028 (28 TC, 100% passing)
├── tz/                   TZ-2026-042.md + TZ-2026-051.md (delta, immutable)
├── elicitation/          # артефакты фазы 0
├── lessons/2026-Q2.md    # уроки фазы 9
└── QG-4-REPORT-v1.0.md   # acceptance report
```

Метрики проекта

Метрика	Значение
RDLT (TZ signed → all SR verified)	11 days
Coverage Velocity	100% за 2 спринта
Hallucination Rate (детектированных)	0%

Найдено adversarial-находок (цикл 1)	4 high + 2 medium
Test-spec drift на delta-T3	0%
Acceptance disputes	0 (1 finding, resolved before sign-off)
Cost per BR	$0.46 (gen) + $0.18 (critic) = $0.64
Total AI cost	~$8.50
BRs accepted	2/2
Дней до accept	35

Что показывает этот пример

1. **Прозрачность** — каждый артефакт имеет provenance, каждый переход — шлюз с явными условиями.
2. **Скорость** — декомпозиция approved ADAPT — десятки секунд + 2 цикла adversarial.
3. **Трассировка** — от строки в T3 до passing TC за несколько операций запроса к носителю.
4. **Дельта-Т3** — затронутые SR/SPEC/TC/TR вычисляются автоматически.
5. **Замыкание контура** — QG-4 связывает результат с бизнес-метриками (KPI achievement).
6. **AI-нативность** — критик и генератор — разные модели (изоляция); выборочная проверка находит расхождения, которые может пропустить только автоматический прогон.

Что дальше

- 02-transition-guide.md — переход с legacy подхода.
- 03-tool-guide-git.md — git как носитель.
- 04-document-store-substrate.md — документо-ориентированный носитель.
- 05-safe-comparison.md — сравнение с SAFe / BABOK / ISO 29148.
- 06-compliance.md — compliance mapping (GDPR / ФЗ-152 / AI Act).
- 07-failure-modes.md — failure modes.

Сквозной пример RENAR 1.0-draft — renar.tech

02. Переход на RENAR

> *Команды редко начинают с чистого листа. Эта глава — про то, как перевести существующий проект с ручного цикла «ТЗ → код» на RENAR постепенно, шаг за шагом, без остановки разработки. Каждый уровень даёт осязаемую пользу; команда выбирает, какого из `RENAR-N` достигать исходя из реальной ценности, а не из гонки за «полным соответствием» объявлениям на бумаге.*
>
> ***Предпосылки:*** *RENAR Core, standard/11-maturity-model (закрытый список уровней RENAR-1..RENAR-5), guide/07-failure-modes. Уже на раннем RENAR с legacy типами (`INT-TC`, `AIC`, ...) — см. 10-migration-v1.*

1. Оценка: где команда сейчас

Прежде чем мигрировать, оцените текущее состояние. Чек-лист «pre-RENAR»:

Признак	Pre-RENAR	RENAR-1 минимум
ТЗ существует как артефакт	В чате / Google Doc / Notion	Зафиксировано в носителе как файл
Кто-то ведёт требования	Только в трекере (Jira / Linear)	В носителе как BR / SR / ADAPT
Откуда взялось требование	По памяти / переспрашиваем	Любой может найти источник в носителе
Изменения требований	Устно на дейли	Через явный change-set (delta-ТЗ)
Тесты	В коде, привязки к требованиям нет	ТС как артефакты или хотя бы в коде с упоминанием SR-ID

Если 3+ строк в колонке «Pre-RENAR» — команда **до RENAR-1**. Это нормальная стартовая точка для большинства проектов.

1.1 Сигналы готовности

Команда готова к миграции, если:

- Болит, что требования теряются между чатами / тикетами / документами.
- Disputed acceptances случаются регулярно — «мы не это просили».
- При onboarding нового инженера месяцы уходят на восстановление контекста.
- Используется AI для генерации требований / кода, но нет систематической проверки.

Если ничего из этого не болит — RENAR может быть преждевременной оптимизацией. См. §8 «когда не нужен».

2. Этап 1 — войти в RENAR-1 (Стихийный, Ad-hoc)

Цель уровня: требования живут в носителе, не в чате; для каждого ТЗ есть ADAPT.

Типичная длительность: 1-2 недели.

2.1 Что добавляется

1. Выбирается и заводится **носитель** артефактов (`substrate`): каталог `<project>.req/` в репозитории, рабочая область document store или иной носитель — RENAR к конкретной реализации не привязан; см. возможности **V1–V6** (глоссарий §2.7).
2. Существующее ТЗ переносится в эту среду как не подлежащий произвольным правкам артефакт (с датой и подписями).
3. Для каждого ТЗ создаётся `ADAPT` — артефакт-мост: раздел Forward («как мы поняли») и backward (вопросы заказчику).
4. Новые требования заносятся как BR / SR файлы в носителе, не только в трекер.

2.2 Что НЕ требуется на этом этапе

- Стандартизированный frontmatter (минимум — `id` + `title`).
- Lifecycle статусы (`draft` / `approved` /...) — артефакты могут жить без явных переходов.
- TC как отдельные артефакты.
- Hooks носителя.
- Нативный для носителя COVERAGE.

2.3 Типичные блокеры

- **«У нас уже есть тикеты в Jira»** — оставьте. RENAR-1 не требует миграции; tracker и носитель могут сосуществовать. Главное — носитель теперь источник истины для **новых** требований.
- **«ADAPT — лишняя работа»** — на одно ТЗ ADAPT занимает 1-2 часа. Это окупается на первом же спорном acceptance.
- **«Где хранить?»** — любой носитель, удовлетворяющий **V1–V6**. См. guide/03-tool-guide-git или guide/04-document-store-substrate.

2.4 Когда переходить на RENAR-2

Когда **новые требования** перестали уходить в чаты и начали стабильно появляться в носителе. Это занимает 4-6 спринтов привычки.

---

3. Этап 2 — перейти на RENAR-2 (Зафиксированный, Documented)

Цель уровня: структура и frontmatter; delta-ТЗ как явный change-set.

Типичная длительность: 2-4 недели после RENAR-1.

3.1 Что добавляется

1. Каждый BR / SR получает frontmatter с обязательными полями (см. reference/02-schemas).

2. Папки структурируются: `br/`, `sr/`, `adapt/`, `dpia/`, ...
3. Изменения требований — только через delta-T3 (новый неизменяемый артефакт), не через прямое редактирование.
4. T3 зафиксировано как неизменяемое (изменения только через delta-T3).

3.2 Шаблон: легализация существующих требований

Старые требования (которые уже были в носителе с RENAR-1) — пройти рецензирование и проставить frontmatter «как есть» без пересмотра содержания. Это **legalization**, не **rewrite**:

```yaml
---
id: BR-12
title: "Регистрация сотрудника через корпоративный email"
status: approved          # уже работает в проде
created-at: "2025-12-01"  # ретроактивно
priority: must            # ретроактивная оценка
legacy: true              # маркер: требование не проходило ADAPT с нуля
---
```

Поле `legacy: true` опционально, но рекомендовано — отличает «исторические» требования от новых, которые с самого начала прошли весь RENAR-пайплайн.

3.3 Типичные блокеры

- **«frontmatter на 100 требований — это месяц»** — да. Делайте в фоне, по 10-15 требований / неделю; новые требования сразу с frontmatter.
- **«Delta-T3 замедляет»** — на первых неделях да. После 2-3 итераций обычно становится быстрее, чем «давай просто поменяем».
- **«Не понимаем, какой priority ставить ретроактивно»** — оставьте `priority: should` для всего legacy; явно `must` ставится только при подтверждении со stakeholder.

3.4 Когда переходить на RENAR-3

Когда frontmatter валиден для 80%+ артефактов и команда привыкла к delta-T3.

---

4. Этап 3 — перейти на RENAR-3 (Учитываемый, Tracked)

Цель уровня: автоматическая валидация + lifecycle enforcement + TC покрытие для priority=must.

Типичная длительность: 4-8 недель после RENAR-2.

4.1 Что добавляется

1. Hooks носителя валидируют frontmatter по schema на каждое изменение. Невалидные — блок integration.
2. Lifecycle статусы используются реально: каждый артефакт в одном из закрытых состояний (`draft` / `approved` / `verified` / `deprecated` / `obsolete`).

3. TC создаются для всех priority=must BR / SR / SPEC.
4. Нативный для носителя COVERAGE report auto-generated на каждый promote-transition.
5. Reference-validation hook: создание BR / SR с ссылкой на ADAPT в статусе ниже `approved` — блок.
6. Реализация ссылается на BR / SR / SPEC с pinned `verifies[].version`.

4.2 Шаблон: backfill TC

Для всех priority=must требований без TC:

1. Отсортировать по «частоте упоминания в incident reports» — где TC даст максимум value.
2. Покрывать по 3-5 требований / спринт, не пытаясь backfill сразу всё.
3. `TC` создаются как артефакты в вашем носителе со связью `verified-by`.

4.3 Типичные блокеры

- **«Старые требования упрямо не приводятся к schema»** — оставьте их в legacy-папке; новые сразу schema-valid. Hook носителя применяется только к новым / изменяемым артефактам.
- **«Hooks замедляют PR cycle»** — измерьте: если > 30s — оптимизируйте hooks (parallelization, caching); не «отключить».
- **«Команда обходит hooks через `--no-verify`»** — это organizational failure pattern; root cause — hooks слишком медленные / шумные. Чините, не запрещайте.

4.4 Когда переходить на RENAR-4

Когда COVERAGE для priority=must = 100%, frontmatter валиден везде, lifecycle действительно работает.

---

5. Этап 4 — перейти на RENAR-4 (Верифицируемый, Verified)

Цель уровня: для всех утверждённых артефактов есть успешно пройденные контрольные примеры (`TC`); переход под контрольной точкой **`QG-2`** (`Verification Gate`) обеспечивается носителем; соблюдена парность позитивных / негативных проверок; для материала от ИИ задан блок `ai-provenance`.

Типичная длительность: 6-12 недель после RENAR-3.

5.1 Что добавляется

1. 100% approved артефактов имеют `verified-by` ссылку на ≥ 1 TC.
2. Pos/neg парность для каждого нормативного утверждения.
3. Контрольная точка `QG-2` (`Verification Gate`) блокируется встроенными в носитель проверками: перевод в `verified` только при всех успешных `TC` для текущей `requirement-version`.
4. Все TC автоматизированы или явно `manual-pending` с deadline.
5. Для `tc-type: ux` — VLM-judge isolation.
6. Для `tc-type: eval` — judge-модель ≠ модель реализации.

7. `ai-provenance` для AI-сгенерированных артефактов: минимум `generated-by` + `generated-at`.
8. Source citation — каждое нормативное утверждение имеет pointer на источник в T3 или ADAPT.
9. Привязка согласования (reconciliation) запускается носителем не реже одного раза в неделю.
10. Spot-check 5 случайных passing TC раз в спринт.

5.2 Шаблон: поэтапное покрытие

Достижение 100% verified-by покрытия — не одним PR. Подход:

1. Сначала pos-only TC для всех priority=must (бенефит — быстрая обратная связь).
2. Затем neg-TC pairs (бенефит — отлов test-fitting drift).
3. Затем `tc-type` extensions (ux / eval / contract / security) по мере необходимости.

5.3 Типичные блокеры

- **«Изоляция judge-модели дорого»** — это правда. Но это структурный rate limit на AIR-06 test-fitting drift — нельзя обойти без потери verification integrity.
- **«Source citation замедляет авторов»** — автоматизируйте: AI-генератор должен сразу выдавать citation; ручная авторизация — только для legacy backfill.
- **«Находки reconciliation заваливают команду»** — tunable thresholds; начинайте с conservative defaults, постепенно ослабляйте.

5.4 Когда переходить на RENAR-5

Когда RENAR-4 стабильно работает 2-3 квартала, метрики стабильны, команда не «горит» от reconciliation noise.

---

6. Этап 5 — перейти на RENAR-5 (Оптимизирующий, Optimized)

Цель уровня: adversarial review как gate; multi-model agreement для priority=must; cost/latency budgets; knowledge graph как primary search; continuous evaluation для AI-критических компонентов.

Типичная длительность: 12+ недель после стабильного RENAR-4.

6.1 Что добавляется

1. Adversarial critic — обязательный gate для `draft → approved`. Critic — модель, отличная от модели генерации.
2. Multi-model agreement для priority=must: артефакт генерируется ≥ 2 моделями; расхождения помечены и обязательны к разбору.
3. Cost / latency budget per artifact; превышение → автоматическая декомпозиция.
4. Knowledge graph как primary search для AI-агентов.
5. Continuous evaluation для SPEC-AI.
6. Метрика Hallucination Rate < 1%.
7. Метрика Multi-model Disagreement Rate отслеживается.
8. Возврат улучшений шаблонов в `requirements-library` — стандартная практика.

6.2 Когда RENAR-5 нужен

- Регулируемые отрасли (финтех, healthcare, AI-системы high-risk per AI Act).
- Когда продукт критически зависит от качества AI-генерации (генеративные продукты).
- Когда есть бюджет на continuous evaluation infrastructure.

Многие проекты могут остановиться на RENAR-4 — этого достаточно для **соответствия заявленному профилю** RENAR (conformance). RENAR-5 не обязательно «лучше», зато почти всегда **дороже и строже**. Выбирайте по потребности, а не по моде.

---

7. Миграция legacy-требований

Существующие тысячи требований в Jira / Confluence — как втягивать?

7.1 Стратегия не-миграции

Если legacy требования не активно меняются — **не мигрируйте**. RENAR применяется только к новым требованиям и активно изменяемым. Legacy остаётся в исходном месте как read-only «исторический контекст».

7.2 Стратегия выборочной миграции

Для legacy, которые активно меняются:

1. На момент первого change — затянуть в носитель как BR/SR с `legacy: true` маркером и минимальным frontmatter.
2. Применить change как delta-ТЗ.
3. Через 1-2 итерации требование «созревает» — становится full-RENAR (без legacy маркера, с полным frontmatter и ТС).

7.3 Стратегия bulk-import

Когда нужно мигрировать сразу > 100 требований (например, при organizational reorganization):

1. Скриптовая выгрузка из tracker → frontmatter скелет (id, title, минимум).
2. Все импортированные требования — `legacy: true` + `status: approved` (как есть в проде).
3. Backfill ТС и full frontmatter — спринт за спринтом, не блокируя current work.

---

8. Когда RENAR НЕ нужен

RENAR — overhead. Не применяйте к:

- **One-off скриптам и прототипам** — не доходят до production, или становятся production только через rewrite.
- **Очень маленьким командам (1-2 человека)** — overhead управления носителем может превышать benefit.
- **Проектам без AI-генерации требований / тестов** — главная ценность RENAR (защита от AI-specific failure modes) теряется.

- **Краткосрочным экспериментам (≤ 1 спринт)** — не успеете окупить ADAPT-setup.

Минимальный порог окупаемости: проект с ≥ 3 итерациями требований, ≥ 2 разработчиков, использует AI где-либо в pipeline (генерация требований / кода / тестов / документации).

---

9. Антипаттерны миграции

Чего избегать:

9.1 Миграция «big-bang»

Симптом: Команда останавливает разработку на 2 спринта чтобы «перейти на RENAR». Через 2 спринта получают burnout и брошенную миграцию.

Вместо: Гибридный режим. Новые требования сразу в RENAR, старые — по мере касания. Долго, но устойчиво.

9.2 Пропуск уровней

Симптом: «Давайте сразу на RENAR-4». Команда пропускает RENAR-2/3, ставит full hooks + ai-provenance + adversarial critic, но frontmatter не валиден и lifecycle хаотичен.

Вместо: Уровни идут по порядку. RENAR-4 без RENAR-3 базы — не работает.

9.3 Паралич «идеального frontmatter»

Симптом: Команда тратит недели на полирование одного frontmatter — «а правильно ли я выбрал `priority`?» Реальная работа стоит.

Вместо: frontmatter — «достаточно хорошо». Ошибки правятся в delta-T3. Главное — что-то быть в носителе, а не вылизанность.

9.4 Частичное принятие носителя

Симптом: Половина требований в носителе, половина — всё ещё в Jira. Никто не знает, где источник истины.

Вместо: Single source of truth должен быть **сразу**. Если нельзя перенести всё — перенесите только новые, явно объявите носитель владельцем «всего нового».

9.5 Подход «сначала tooling»

Симптом: Команда полгода пишет внутренние tooling вокруг RENAR (свой validator / своя CI / своя UI), не используя сам стандарт.

Вместо: Сначала практика на минимальном носителе (даже плоская папка с markdown). Tooling — когда становится больно вручную.

Стоимость и выгода внедрения (иллюстративно)

> *Секция **иллюстративная и ненормативная** — помогает прикинуть порядок величин. Конкретные числа зависят от проекта; реальную модель калибруйте по своим данным.*

Стоимость внедрения (что вкладывается):

- Обучение команды Core (5 правил + ADAPT) — порядка полдня-дня на инженера.
- Дисциплина ADAPT на каждое T3 — дополнительные часы на elicitation / backward до старта кода (окупаются отсутствием переоткрытия T3 позднее).
- Носитель уже есть (git) — отдельных лицензий не требуется; tooling-автоматизация опциональна и вводится постепенно.

Выгода (что возвращается):

- Сокращение времени декомпозиции T3 с AI-ускорением (порядок величин — standard/12 §12.5.1: 5–10× на RENAR-4, иллюстративно).
- Меньше споров на приёмке: ADAPT с двойной подписью фиксирует интерпретацию до кода.
- Меньше инцидентов из негативных сценариев — за счёт обязательной pos/neg-парности TC.
- Журнал аудита «что сдавали по контракту» — бесплатно из носителя (V1 / V6).

Когда не окупается: короткоживущие прототипы, чистый продуктовый дискавери без договора, команды без compliance-давления и без внешнего клиента (см. §8 «когда RENAR не нужен»). Для них достаточно RENAR Core или ничего.

> *Количественная ROI-модель (порядок экономии на проект и т.п.) пока живёт в research-материалах; перенос откалиброванной версии в этот раздел запланирован в **бэклоге фазы 8** для v1.1.*

---

10. Связанные документы

- standard/11-maturity-model — нормативные определения RENAR-1..RENAR-5 уровней (closed list).
- 00-quickstart — 30-минутный sample для маленького проекта.
- 01-walkthrough — полный example на одном проекте.
- 07-failure-modes — что может пойти не так при миграции; organizational failure patterns §5.
- reference/02-schemas — frontmatter schemas, обязательные для RENAR-2+.
- 03-tool-guide-git — специфичный для носителя guide для git.
- 04-document-store-substrate — informative обзор носителя document-oriented store.

---

11. Зафиксированные решения для v1.0

- **Legacy backfill bulk-import — bypass запрещён.** На initial import артефакты вносятся со статусом `imported-legacy` (специфичный для носителя marker, не входит в нормативный closed list lifecycle §10.5–§10.8) и не участвуют в conformance assessment до промотирования через нормальный QG-0 flow. Это сохраняет §1.7.3 declared-weaker запрет: validation не обходится, а лишь отложена до момента, когда артефакт начнёт claim conformance.
- **Откат с уровня RENAR-3 → RENAR-2 допустим** через formal downgrade per §13.8.2: выпускается новая версия manifest с пониженным `level`. План восстановления **не** обязателен (downgrade — намеренный, не потеря соответствия), но рекомендуется зафиксировать причину downgrade в журнале аудита.
- **Cross-org migration: каждая подсистема — свой manifest с собственным `level`** (§13.4). Organization-aggregate "RENAR-N" неформально определяется минимумом уровней

подсистем; организационный manifest **не** нормируется RENAR v1.0.

11.1 Отложено на v1.1 (бэклог фазы 8)

- **Шаблоны миграции для команд 50+ инженеров.** Гайд ориентирован на группы 5–15 человек; для большего масштаба нужны полевые наблюдения. Ответственные: сопровождение стандарта RENAR и ранние внедренцы.

---

03. Носитель: VCS — git

> *Конкретная реализация RENAR на git. Структура `.req` репозитория, submodule-pinning между `.req` и `.src`, PR/MR ревью workflow, pre-commit hooks для capability V1-V6, delta-T3 workflow. Этот guide — informative; нормативное содержание (capability требования, schemas, lifecycle) — в `standard/`. Альтернатива на document-oriented store — guide/04-document-store-substrate.*
>
> ***Предпосылки:*** *standard/03-substrate-versioning (нормативные capability V1-V6), reference/02-schemas (frontmatter schemas).*

1. Когда выбрать git как носитель

Git — носитель по умолчанию для:

- Открытых стандартов и проектов (нет зависимости от внутренней инфры).
- Внешних клиентов без выделенной document-store инфраструктуры.
- Команд с устоявшимся PR-workflow.
- Проектов, где требования и код в одной экосистеме (один и тот же VCS provider).

Git **не** оптимален, если:

- Нужны частые конкурентные правки одного артефакта несколькими авторами без merge conflicts.
- Нужен built-in полнотекстовый поиск без внешних инструментов.
- Требуется UI для non-technical stakeholder (PM, юристов) без git CLI.

В таких случаях рассмотрите document-oriented store — guide/04.

2. Layout двух репозиториев

Каноническая структура — два связанных репо.

```
<project>/
├── <project>.req/                ← репозиторий ТРЕБОВАНИЙ (отдельный VCS repo)
│   ├── tz/                       ← TZ-YYYY-NNN.md (immutable после регистрации)
│   ├── adapt/                    ← ADAPT-NN.md (bridge artefacts)
│   ├── br/                       ← BR-NN.md
│   ├── sr/                       ← SR-NN.md
│   ├── specs/                    ← SPEC-* по подпапкам (arch/, api/, data/,
int/, …)
│   │   ├── arch/  api/  data/  ui/  ai/  int/  proc/  sec/  ops/
│   ├── tr/                         ← TR-NN.md (task requirements)
│   ├── tests/                      ← TC-NN.md (контрольные примеры, `TC` —
самостоятельные артефакты)
│   ├── dpia/                       ← DPIA-NN.md (опционально для regulated)
│   ├── library/                    ← templates, patterns
```

```
│   ├── docs/                    ← AI-generated документация
│   ├── COVERAGE.md              ← auto-generated (`[coverage]` commits)
│   ├── REQUIREMENTS.md          ← auto-generated index
│   └── TEST-PLAN.md             ← auto-generated
└── <project>.src/               ← репозиторий РЕАЛИЗАЦИИ
    ├── src/                     ← код
    ├── tests/                   ← реализации TC (адресуются
`automation.location`)
    ├── requirements/            ← submodule → <project>.req @ <commit>
    ├── .gitmodules
    └── README.md
```

В `<project>.req/.gitattributes` для bot-generated артефактов:

```
COVERAGE.md      linguist-generated=true
REQUIREMENTS.md  linguist-generated=true
TEST-PLAN.md     linguist-generated=true
docs/**          linguist-generated=true
```

Это исключает их из статистики кода и сильно сжимает PR diff.

3. Capability mapping V1-V6 на git

Возможность (standard/03 §3.3)	**Норматив**	**Git-механизм**
V1 — неизменяемая история	Прошлые состояния артефактов нельзя переписать задним числом	Неизменяемая история коммитов; protected branch + запрет force-push на `main`; `id:` во frontmatter стабилен
V2 — атомарная единица изменения	Изменение применяется целиком либо не применяется	Атомарный commit / squash-merge PR как одна единица; delta-ADAPT = один PR
V3 — сравнение различий и рецензирование	Предложенное изменение рецензируется до утверждения	`git diff` + PR/MR review с обязательным approve до merge
V4 — ветвление / набор изменений	Черновик отделён от утверждённой правды	Feature-ветки (`draft` / `review`) против `main` (`approved`); PR — набор изменений
V5 — сквозная фиксация версии	Реализация ссылается на конкретную версию требования	Submodule-pin между `.req` и `.src`; commit SHA / `requirement-version` в `verifies[]`
V6 — автор и отметка времени	Каждая единица изменения регистрирует автора и время	Метаданные коммита: автор + дата; для AI-агента — `ai-provenance`

> *RENAR-проверки на git (валидация схемы, контроль переходов статусов, coverage-отчёты, целостность ссылок, reconciliation / drift detection) — это **enforcement-механизмы** поверх*

> *возможностей, а не сами V1–V6. Их раскладка по pre-commit / CI — §3.1 и §8 этого гайда; нормативные классы дрейфа — standard/04 §4.11.*

> ***Состояние сценариев.*** *Приведённые ниже механизмы под* `git` *—* ***целевой образец v1.0****. Фактически готов только* `scripts/validate-frontmatter.js`*; остальные (*`validate-lifecycle`*,* `validate-references`*,* `generate-coverage`*,* `detect-drift` *и др.) — в* ***бэклоге фазы 8*** *(раздел §8 этого гайда). Пока скриптов нет, перечисленные возможности обеспечиваются вручную и код-ревью; автоматическое навязывание уровней RENAR-3+ «из коробки» под* `git` *пока недостижимо. Замечание относится и к document-store (guide/04).*

---

4. Submodule pinning

`<project>.src` фиксирует **конкретный commit** `<project>.req` через git submodule.

4.1 Как работает

- В `<project>.src` директория `requirements/` — submodule на `<project>.req`.
- При сборке / CI код знает: «я реализую требования по состоянию на commit `abc1234`».
- Разработчик в задаче открывает `requirements/sr/SR-05.md` через обычный `cat` или IDE — это файл в worktree.

4.2 Bump pattern

При обновлении требований:

1. PR в `<project>.req` с изменениями требований → ревью → merge.
2. **Отдельный** PR в `<project>.src`, который **только** двигает submodule pointer:

```
cd requirements
git pull origin main
cd ..
git add requirements
git commit -m "bump requirements: TZ-2026-042 delta + 3 new SR"
```

3. Этот PR явно показывает: «требования обновились до коммита X».

4.3 Почему submodule, не subtree / monorepo

- **Provenance:** для любого коммита кода точно известно, какую версию требований он реализовывал.
- **Изоляция ревью:** ревью требований (в `.req`) и ревью кода (в `.src`) не смешиваются.
- **Атомарность delta-ТЗ:** delta — это атомарный PR в `.req` + последующий submodule-bump в `.src`. Нет «частично применённой delta».

- **Совместимость с document store:** при переходе на document-oriented store submodule pinning превращается в revision-token pinning — концепция та же.

Альтернативы (subtree, monorepo): рассматривайте только если submodule не работает по причинам, специфичным для вашего VCS provider; во всех остальных случаях submodule — рекомендация.

---

5. PR/MR review workflow

Два уровня ревью, разделённые по репозиториям.

5.1 Ревью в `<project>.req`

Фокус рецензента:

- Frontmatter schema-valid.
- Citation на T3 / ADAPT присутствует и валиден.
- `parent` / `verified-by` / `constrained-by` ссылки существуют.
- Lifecycle transition легитимна.
- Source citation в body для каждого нормативного утверждения (на RENAR-4+).
- Adversarial AI-review prompt пройден (на RENAR-5).

Утверждение = QG-0 (standard/10 §10.3.1).

5.2 Ревью в `<project>.src`

Фокус рецензента:

- Submodule pointer соответствует merged commit в `.req`.
- Реализация ссылается на актуальные SR / SPEC через `verifies[].version`.
- Новые / изменённые TC соответствуют контракту в `.req`.
- Никаких изменений Pass/Fail-критериев TC без `[test-spec-change]` тега.

Утверждение = QG-2 (standard/10 §10.3.3) — после прохождения автоматизированных TC.

5.3 Запрещённые анти-паттерны

- **PR одновременно в `.req` и `.src`** — нарушает изоляцию ревью; запрещён hook носителя.
- **Изменение submodule pointer без merged commit в `.req`** — pointer указывает в untracked commit; CI блокирует.
- **`[test-spec-change]` без отдельного approval** — Pass/Fail-критерий TC изменён вместе с code-fix; CI блокирует merge.

---

6. Pre-commit и pre-merge hooks

Минимальный набор hooks носителя для RENAR-3+ на git.

6.1 Pre-commit (в `<project>.req`)

```
# Запускается на коммит в .req
# Capability V2: schema validation
yamllint --strict $(git diff --cached --name-only | grep '\.md$')
node scripts/validate-frontmatter.js $(git diff --cached --name-only --diff-
filter=AM)

# Capability V3: legal lifecycle transitions
node scripts/validate-lifecycle.js $(git diff --cached --name-only --diff-
filter=M)

# Capability V5: reference integrity (быстрая проверка только изменённых)
node scripts/validate-references.js --changed-only $(git diff --cached --name-
only)
```

6.2 Pre-merge (CI job в `<project>.req`)

Полные проверки, которые медленны для pre-commit:

```
- name: Full reference validation (V5)
  run: node scripts/validate-references.js --all

- name: Coverage report regeneration (V4)
  run: node scripts/generate-coverage.js
  # commits as [coverage] bot user

- name: Drift detection (reconciliation, weekly)
  run: node scripts/detect-drift.js
  if: github.event.schedule == '0 0 * * 0'
```

6.3 Pre-merge (CI job в `<project>.src`)

```
- name: Submodule points to merged commit
  run: |
    cd requirements
    git fetch origin
    git merge-base --is-ancestor HEAD origin/main

- name: TC versions pinned to current requirement-version
  run: node scripts/validate-tc-version-pinning.js

- name: No Pass/Fail change without [test-spec-change]
  run: node scripts/validate-test-spec-changes.js
```

7. T3 workflow на git

7.1 Forward-workflow (проект с нуля)

Первичное создание оси требований из нового T3:

1. **branch в `.req`:** `git checkout -b init/TZ-2026-001` в `<project>.req`.
2. **Регистрация T3:** `tz/TZ-2026-001.md` (immutable после регистрации; зафиксировать подпись клиента и дату).
3. **Создание ADAPT:** `adapt/ADAPT-001.md` — Forward (интерпретация по каждому § T3) + Backward (вопросы клиенту), standard/07. Backward отрабатывается с клиентом до approval.
4. **Двойная подпись ADAPT → QG-ADAPT-approve:** ADAPT в `approved` (клиент + архитектор), `open-questions-count == 0`.
5. **Декомпозиция:** AI-агент выводит BR из approved ADAPT, затем SR (`source.adapt`), SPEC (`constrained-by[]`) и парные pos/neg TC.
6. **QG-0 approval** каждого артефакта (`draft → approved`); CI dry-run новых TC.
7. **PR в `.req` → merge;** bot regenerates REQUIREMENTS.md / COVERAGE.md / TEST-PLAN.md.
8. **Setup `.src`:** добавить submodule `requirements/ → <project>.req @ <commit>`, создать TR, реализовать, QG-2.

7.2 Delta-T3 workflow

Полная последовательность для применения нового delta-T3.

1. **branch в `.req`:** `git checkout -b change/TZ-2026-042` в `<project>.req`.
2. **Создание delta-T3 + delta-ADAPT:** `tz/TZ-2026-042-delta.md` (текст delta) и `adapt/ADAPT-NNN-delta.md` (forward интерпретация + backward findings, standard/07 §7.6). Delta-ADAPT обязан пройти двойную подпись прежде чем затронутые требования будут модифицированы.
3. **Impact analysis:** AI-агент находит затронутые BR / SR / SPEC / TC; помечает TC как `obsolete-pending`.
4. **Update artefacts:** AI-агент обновляет / создаёт BR / SR / SPEC и парные TC (pos+neg) в той же ветке.
5. **Adversarial critic review:** на RENAR-5 — обязательно (другая AI-модель).
6. **CI dry-run:** новые TC должны запускаться без ошибок инфры.
7. **Finalize:** version++, status: `approved`, regenerate REQUIREMENTS.md / COVERAGE.md / TEST-PLAN.md (bot).
8. **PR в `.req` → QG-0 approval → merge.**
9. **branch в `.src`:** `git checkout -b change/TZ-2026-042` в `<project>.src`.
10. **Bump submodule:** `cd requirements && git pull && cd ..`.
11. **Create TR / tasks:** для новых / изменённых SR (через `/task` или специфичный для носителя tooling).
12. **PR в `.src` «bump requirements + tests + new tasks» → ревью → merge.**
13. **Development:** взять TR → реализовать → CI → бот заполняет `last-run` в TC.

14. **QG-2:** при зелёных TC — утверждение → AI-агент переводит требование в `verified`.

Каждый шаг кроме (1) и (9) автоматизирован нативно для носителя через скрипты или CI.

---

8. Migration notes: scripts/ модернизация

Существующие scripts/ — bash + node helpers из ранней эпохи проекта. Состояние модернизации на v1.0-draft:

- ✅ **Legacy terms вычищены.** `req-branch.sh`, `req-finalize.sh`, `req-ai-instructions.md`, `req-use-template.sh` больше не используют устаревшие `INT-SR`, `AIC`, `UIC`, `tech-specs`, `ai-concepts`, `ui-concepts`. Closed list актуальных типов — standard/04 §4.4 (BR/SR/TR + 9 SPEC). Остаточные упоминания в reference/01-glossary.md и reference/02-schemas.md являются legacy-mapping для проектов, мигрирующих с предыдущих версий.
- ✅ **Schema validator создан.** `scripts/validate-frontmatter.js` — Node ES-module, проверяет frontmatter всех `.md` в `standard/`, `guide/`, `reference/`, `core/`: required fields `title` / `order` / `lang ∈ {ru, en}`. Запуск: `node scripts/validate-frontmatter.js [--quiet]`; exit 0 если все валидны, exit 1 при первой ошибке. Источник схемы — reference/02-schemas.
- ⏳ **ADAPT в forward-workflow.** Начальное создание (T3 → ADAPT → BR) сейчас не задокументировано как отдельный workflow рядом с §7 (delta-workflow); шаг 2 в §7 явно использует delta-ADAPT согласно standard/07 §7.6. Утверждённый forward-workflow — задача отдельного draft главы.
- ⏳ **Pre-commit hooks** (§6.1) пока частично разбросаны по `req-finalize.sh`. Целевое состояние — выделить в отдельные `scripts/validate-*.js`; `validate-frontmatter.js` — первый такой модуль.

Глава описывает **целевой набор скриптов** на выпуске v1.0; строки без отметки ✅ — работа для **фазы 8** (продолжение бэклога).

---

9. Common operations

Шорткаты для частых операций.

Операция	Команда
Найти SR по ID	`grep -r "^id: SR-12" sr/`
Найти TC, верифицирующий SR-12	`grep -rl "id: SR-12" tc/`
Найти orphan SR (без TC)	`node scripts/find-orphans.js sr`
Создать новый SR из шаблона	`cp library/templates/sr.md sr/SR-NN.md && $EDITOR sr/SR-NN.md`
Diff frontmatter за период	`git log --all --since=... -- sr/`
Текущая requirement-version SR-12	`yq '.version' sr/SR-12.md`

Список stale TC (last-run < current version)	`node scripts/list-stale-tc.js`

10. CI/CD integration patterns

10.1 Bot-commit conventions

Auto-generated артефакты коммитятся hooks носителя с conventional commit-message тегами для машинного парсинга:

Тег	Когда	Что коммитится
`[coverage]`	Post-merge в `.req`	Регенерация COVERAGE.md / REQUIREMENTS.md / TEST-PLAN.md
`[baseline-update]`	После approval PR с изменением эталона	Перегенерация PNG-эталонов для SPEC-UI
`[bump-req]`	Submodule bump в `.src`	Только submodule pointer + minimal metadata
`[reconcile]`	Reconciliation hook находит drift	Авто-fix очевидных рассогласований; flag для остальных
`[test-spec-change]`	Pass/Fail-критерий TC изменён	Manual; требует отдельный approval от reviewer

Hook носителя парсит commit message и применяет различные validation rules в зависимости от тега. `[coverage]` / `[bump-req]` / `[reconcile]` коммиты — от bot user; `[baseline-update]` / `[test-spec-change]` — от human + bot signature.

10.2 Bot-user setup

- Отдельный bot account (например `renar-bot@<org>`) с **write** permission в `<project>.req` и `<project>.src`.
- Bot commits signed (GPG / SSH commit signature).
- Bot user **не** может approve PR (separation of duties — утверждение всегда human).

10.3 branch protection

В обоих репо:

- `main` (или `master`) — protected. Push требует merged PR.
- Required status checks: schema validation (V2), reference integrity (V5), lifecycle validation (V3).
- Reviewers required: ≥ 1 для большинства; ≥ 2 для priority=must BR / SR / SPEC.

11. Перекрёстные ссылки

- standard/03-substrate-versioning — нормативные требования к носителю (capability V1-V6).

- reference/02-schemas — frontmatter schemas для validation hooks.
- 02-transition-guide — где этот guide вписывается в путь от pre-RENAR к RENAR-N.
- 04-document-store-substrate — informative обзор document-oriented store (альтернатива git).
- 07-failure-modes — что может пойти не так на git как носителе (схема обхода hooks, etc.).
- standard/10-lifecycle-qg — нормативные lifecycle переходы, которые validate-lifecycle hook должен enforce.

---

12. Open questions

- Стандартизировать ли минимальные реализации перехватов как **единое** спецификационное описание, на которое опираются и VCS, и document store?
- Submodule vs subtree: какие conditions делают subtree приемлемой альтернативой? Сейчас гайд однозначно за submodule.
- `[coverage]` bot user: best practice для signing / permission в multi-org проектах?
- Периодичность детекции дрейфа: weekly — хороший вариант по умолчанию, но что для high-velocity teams (> 50 PR/неделя)?

---

04. Носитель: document-oriented store (обзор)

> ***Informative appendix.*** *Нормативные capability V1–V6 — standard/03. Практический пример на distributed VCS (git) — guide/03.*

Document-oriented store — носитель, где артефакты RENAR хранятся как версионированные документы: стабильный идентификатор, цепочка ревизий (revision token), атомарное обновление, API-шлюз для lifecycle-переходов и подписей.

RENAR формально **не привязан** к классу систем document store — нормативно задаются только возможности (**V1–V6**) (§3.2–11.3).

1. Когда выбирать document-oriented store

Подходит, если:

- нужно централизованное enterprise-хранилище требований для нескольких проектов;
- non-technical stakeholders работают через web UI, а не через VCS;
- федерация межпроектных ссылок и поиск — **ключевое** требование к продукту;

Не подходит, если:

- команда уже стандартизирована на git workflow и PR/MR review;
- нет ресурсов поддерживать сервер document store + search index + API gateway;
- нужны **полноценные** контрольные примеры (`TC`) как объекты в той же среде без отдельной настройки пользовательских типов документов (см. §9 — наличие `TC` нужно для декларируемого соответствия RENAR);

2. Сопоставление возможностей V1–V6 (обобщённо)

Возможность	Типичный механизм document store
V1 — неизменяемая история	Цепочка неизменяемых ревизий документа + стабильный `_id`
V2 — атомарная единица изменения	Одно целое приращение версии документа за шаг
V3 — сравнение и ревью (diff)	Поток утверждения через API и интерфейс; перехват прямых правок статуса
V4 — ветвление и слияние	Черновые документы либо ветви конфликтов (по возможностям продукта)
V5 — фиксация версии	Поле со ссылкой на ревизию в связанных артефактах
V6 — автор и отметка времени	Поля документа `author` + `updated_at` на каждую ревизию

Сравнение с распределённой VCS — §3.4 (таблица-пример; не является нормативным контрактом).

3. Миграция VCS ↔ document store

Миграция возможна, если в обеих реализациях носителя сохраняются:

- канонические идентификаторы артефактов (`BR` / `SR` / `SPEC` / `ADAPT`);
- связи трассируемости;
- состояния жизненного цикла по закрытому списку §10.

Процедура миграции — project-specific runbook; нормативный минимум — проверка V1–V6 до cutover (§3.5).

4. См. также

- 03-tool-guide-git.md — специфичный для носителя guide для distributed VCS (git)
- 03-substrate-versioning.md — нормативные V1–V6
- 02-schemas.md — canonical поля; нативное для носителя отображение — informative

05. Сравнение с SAFe

> *Mapping RENAR (стандарт **требований**) на SAFe 6.0 (стандарт **scaled agile координации**). Документы совместимы, но имеют разный scope: SAFe нормирует как команды координируют работу на масштабе; RENAR нормирует что собой представляет требование и как оно верифицируется. Эта глава — для команд, которые уже работают по SAFe (enterprise multi-team ART — типичный пример) и хотят сохранить SAFe ceremonies, добавив RENAR-артефакты как первичный источник истины о требованиях.*
>
> ***Предпосылки:** знакомство с RENAR Core (5 правил, ADAPT, 2 QG) и базовой SAFe 6.0 терминологией (Epic / Capability / Feature / Story, WSJF, PI, ART).*

1. Scope: что нормирует RENAR, что — SAFe

RENAR и SAFe пересекаются на уровне *артефактов работы* (Feature, Story), но решают разные задачи.

Аспект	SAFe 6.0	RENAR
Тип стандарта	Scaled Agile coordination framework	Стандарт инженерии требований
Первичный артефакт	Epic / Capability / Feature / Story	ТЗ → ADAPT → BR → SR → SPEC → TC
Что нормирует	Cadence, roles, ceremonies, flow	Schema, lifecycle, verifiability, drift control
Носитель артефактов	Выбор средства управления задачами (Jira / Rally / ADO / др.)	Без привязки к носителю; нормативно — возможности **V1–V6** (глоссарий §2.7)
Контрольные точки качества	Definition of Done на уровне Feature	`QG-0` (готовность к старту) + `QG-2` (проверено)
AI-нативность	Не нормирует процесс работы с ИИ	ИИ как полноценный участник (контрастная экспертиза *adversarial*, оценивающие сценарии, модели-судьи `judge`)

Ключевой принцип: SAFe и RENAR совместимы. SAFe говорит «как координировать команды на ART», RENAR — «что должно быть истинно про каждое требование, чтобы оно считалось `verified`». Feature в SAFe ≡ SR в RENAR — это **один и тот же артефакт**, описанный с разных сторон.

2. Главная таблица соответствия

SAFe artefact	RENAR artefact	Где живёт	Owner	Acceptance criteria
Strategic Theme	(вне scope RENAR — корпоративная стратегия)	стратегические доки	Executive	бизнес-уровень
Portfolio Epic	Группа BR одной системы	`<system>.req/br/` aggregated	Lean Portfolio Mgmt	Все BR в группе со статусом `verified`
Capability	BR подсистемы (если у подсистемы свой stakeholder)	`<subsystem>.req/br/`	Solution Architect	Все BR подсистемы `verified`
Program Epic	Опционально — крупная инициатива внутри ART, aggregated SR	`<system>.req/sr/` aggregated	Product Manager	Заданная outcome metric достигнута
Feature	SR (или связанная группа SR)	`<subsystem>.req/sr/`	Product Owner	TC из `verified-by` зелёные на текущей `requirement-version` (QG-2)
Story	TR (Task Requirement)	`<subsystem>.req/tr/` или task tracker (Jira, Linear, GitLab Issues)	Команда	Все AC выполнены, evidence зафиксирован, code merged
Enabler Epic	SPEC-AI / SPEC-ARCH / SPEC-OPS	`<system>.req/specs/`	Architect	Eval-метрики в пределах thresholds; эталон зафиксирован
Spike	TR с `level: research` + Decision в decision log	`<subsystem>.req/tr/` + decision log	Команда	Decision записан и связан с originating SR
Defect	TR + ссылка на нарушенный SR через `defect-of`	task tracker + `linked_defects` в SR	Команда	Negative TC проходит, regression test добавлен

Запрещённые соответствия: INT-SR — устаревший термин (§4.3 Terms), заменён `SR` с `constrained-by: [SPEC-INT-N]`. См. §6 ниже.

3. WSJF prioritization для RENAR

SAFe использует **WSJF (Weighted Shortest Job First)** как приоритизационный framework. RENAR адаптирует его для уровня BR / SR.

3.1 Формула

```
WSJF = (User-Business Value + Time Criticality + Risk Reduction & Opportunity
Enablement) / Job Size
```

Каждый компонент оценивается по шкале 1-20 (modified Fibonacci); WSJF — относительная метрика, имеет смысл только при сравнении BR/SR внутри одного backlog.

3.2 Расширение frontmatter BR

```yaml
---
id: BR-12
title: "Сократить время регистрации сотрудников до < 2 минут"
status: approved
priority: must
prioritization:
  framework: WSJF
  components:
    user-business-value: 10
    time-criticality: 8
    risk-reduction-opportunity: 6
    job-size: 5
  wsjf-score: 4.8                # auto-calculated: (10+8+6)/5
  prioritized-at: 2026-05-03
  prioritized-by: "@product-owner"
---
```

Поле `prioritization` — опциональное в Core RENAR, обязательное на ART, который применяет SAFe.

3.3 Когда применяется

- **Обязательно** для BR с `priority: must` в проектах, координируемых через ART.
- **Рекомендуется** для всех BR в backlog, который проходит PI Planning.
- **Не применяется** для SR — SR наследует приоритет родительского BR. Перешафливание SR внутри одного BR — задача Product Owner на decomposition, не WSJF.

3.4 Альтернативы

Если команда не использует SAFe / WSJF — RENAR допускает другие frameworks:

- **MoSCoW** (Must / Should / Could / Won't) — простейший, для маленьких проектов. Уже есть как `priority` enum в RENAR Core.
- **RICE** (Reach × Impact × Confidence / Effort) — для product-driven команд (типично B2C).

RENAR нормирует **поле и его schema**; выбор framework — на проекте. См. также reference/02-schemas.md для допустимых значений `prioritization.framework`.

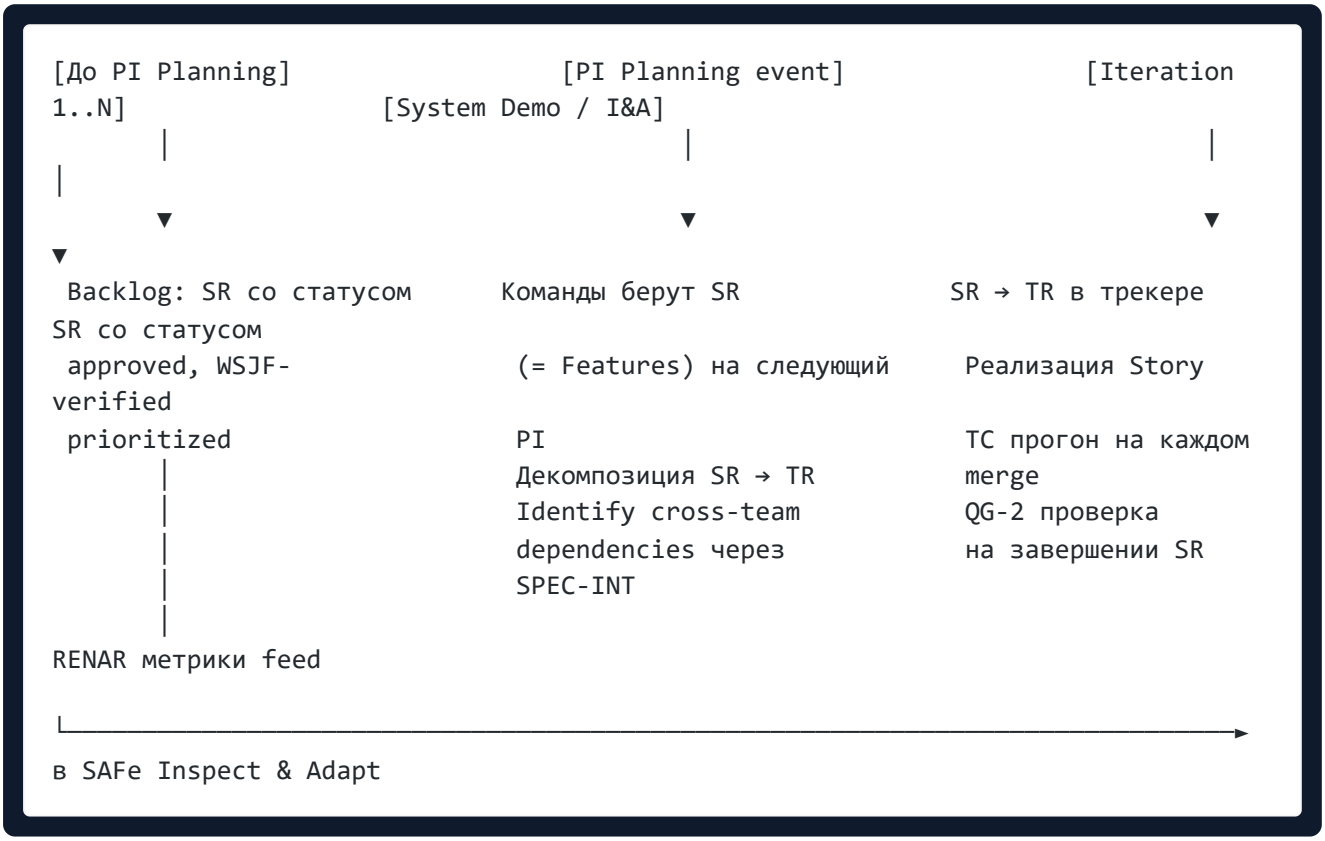
---

4. PI Planning интеграция

4.1 Что такое PI

Program Increment (PI) — фиксированный отрезок времени (обычно 8-12 недель) в SAFe, в течение которого ART коммитится на набор Features из общего backlog. PI Planning — двух- или трёхдневный event перед каждым PI, где команды совместно фиксируют commitment.

4.2 Где RENAR-артефакты попадают в PI flow



4.3 Артефакты RENAR в каждой ceremony

SAFe ceremony	RENAR input	RENAR output
Backlog refinement	BR / SR со статусом `proposed` или `approved`	Уточнённый ADAPT, обновлённый WSJF
PI Planning	WSJF-sorted SR backlog, ADAPT-доки	Commitment на SR в PI; SPEC-INT для cross-team
Iteration Planning	SR + декомпозированные TR	TR в `in-progress`
System Demo	SR со статусом `verified`	Evidence из TC last-run
Inspect & Adapt	Метрики RDLT, Coverage Velocity, Hallucination Rate	Корректировки backlog / процесса

5. ART координация и роли

5.1 SAFe роли ↔ RENAR ответственности

SAFe role	RENAR ответственность
RTE (release Train Engineer)	Координация cross-team dependencies через SPEC-INT; владелец PI Objectives ↔ RENAR метрик mapping
Product Manager	Owner портфельных Epic = групп BR на уровне системы
Product Owner	Owner Feature = SR на уровне команды; accountable за QG-0 (готовность к старту) и QG-2 (verified)
System Architect	Owner SPEC-* (особенно SPEC-ARCH, SPEC-INT); consulted при декомпозиции BR → SR
Tech Lead	Accountable за QG-2 на уровне SR; владеет TR-backlog команды
Business Owner	Approver BR / ADAPT с бизнес-стороны
Solution Architect	Owner BR на уровне подсистемы (когда подсистема имеет свой stakeholder)
Scrum Master	Owner ceremonies; не владеет RENAR-артефактами напрямую

5.2 Cross-team координация

В типичной SAFe-организации с несколькими командами в одном ART:

- **Каждая команда** владеет своими SR / TR в `<subsystem>.req/`.
- **RTE / Solution Architect** владеют SPEC-INT в `<system>.req/specs/int/` — общими integration contracts между подсистемами.
- **Изменение SPEC-INT** требует cross-team согласования (QG-0 от всех затронутых команд).

Правило: ART-уровневые роли (RTE) **не редактируют** SR в подсистемах напрямую. Координация — через SPEC-INT, который явно `constrained-by` для каждой затронутой SR.

6. Cross-team dependencies через SPEC-INT

Когда Feature в одной подсистеме блокирует / зависит от другой:

6.1 SR с зависимостью

```
# В <subsystem-a>.req/sr/SR-05.md
---
id: SR-05
parent: BR-12
title: "Регистрация пользователя через корпоративный email"
status: approved
constrained-by:
```

```
  - id: SPEC-INT-01
    ref: "specs/int/SPEC-INT-01-auth-handshake.md"
    requirement-version: "1.2"
verified-by:
  - TC-23
  - TC-24
---
```

6.2 SPEC-INT как контракт

```
# B <system>.req/specs/int/SPEC-INT-01-auth-handshake.md
---
id: SPEC-INT-01
type: SPEC-INT
title: "Auth handshake между Subsystem A и Subsystem B"
version: 1.2
participants:
  - subsystem: "subsystem-a"
    role: "client"
  - subsystem: "subsystem-b"
    role: "provider"
status: approved
verified-by:
  - TC-INT-01    # contract test
---
```

6.3 Breaking changes в SPEC-INT

Любое изменение `SPEC-INT.version` с breaking-семантикой (§4.11 Drift классы) требует:

1. ADAPT-уровневое обсуждение (зачем меняем).
2. Согласование от всех `participants` (QG-0 от каждой команды).
3. Migration plan для existing implementors (как старые SR останутся valid или будут адаптированы).

RTE **обязан** проверять SPEC-INT consistency между подсистемами регулярно (обычно раз в спринт) — это часть Inspect & Adapt и feed в conformance self-assessment (§13 Conformance).

---

7. Definition of Done на каждом уровне иерархии

DoD — **формальные** условия, проверяемые автоматически (hooks носителя). На каждом уровне иерархии — свой DoD.

Level	RENAR artefact	DoD criterion
Strategic Theme	—	(вне scope RENAR)

Portfolio Epic	Группа BR	Все BR в группе → `verified`, KPI impact подтверждён через outcome metric
Capability	BR подсистемы	Все BR со статусом `verified`; outcome metric измерен
Feature	SR	QG-2 passed: все TC из `verified-by` имеют `last-run.result = pass` на текущей `requirement-version`
Story	TR	Все AC выполнены, evidence зафиксирован, code merged, automated test exists
Enabler	SPEC-AI / SPEC-ARCH / SPEC-OPS	Eval-runs прошли пороги (для SPEC-AI); эталон зафиксирован (для всех)

Ключевое: на уровне Feature DoD в SAFe **совпадает** с QG-2 в RENAR. Нет двух разных «definition of done» — это один и тот же gate, описанный с разных сторон.

8. Built-in Quality ↔ RENAR mechanisms

SAFe принцип Built-in Quality: качество встроено в процесс, не ad-hoc. RENAR реализует Built-in Quality через нормативные механизмы:

SAFe Built-in Quality practice	RENAR mechanism
Continuous Integration	hooks носителя + CI на каждый change в требованиях (§13 Conformance); reconciliation hook (drift detection, §4.11)
Test-First	TC создаются **до** реализации; QG-0 требует `verified-by` пустым только при `status: proposed`, не `approved`
Refactoring	Continuous reconciliation hook (§7.5 ADAPT); обнаруживает дрейф между требованиями и кодом
Pairing / Mobbing	AI-генератор + AI-критик (§5.2 Roles) — pair generation/review как нормативная роль
Definition of Done	QG-2 как формальный gate, проверяемый автоматически (§10 Lifecycle и QG)
Version Control	Возможность **V1** (неизменяемая история) без привязки к классу сред хранения
Automation	Capability V2-V6 — все верификации автоматизируемы

RENAR **не предписывает** instrument (Jenkins / GitLab CI / GitHub Actions / Tekton) — только **что** должно проверяться (capability), не **как**.

9. RACI lifecycle артефакта (с SAFe ролями)

Полный жизненный цикл RENAR-артефакта с распределением ответственности по SAFe ролям.

Активность	Responsible	Accountable	Consulted	Informed

Импорт Т3	AI-агент	System Architect	Business Owner	Команда, RTE
Декомпозиция Т3 → ADAPT	AI-генератор	System Architect	Stakeholder, AI-критик	RTE, Команда
Декомпозиция → BR	AI-генератор	Product Owner	Business Owner, AI-критик	RTE, Команда
WSJF prioritization	Product Manager	Product Owner	RTE, Stakeholder	Команда
Декомпозиция BR → SR	AI-генератор	System Architect	AI-критик	Команда, RTE
Декомпозиция SR → SPEC-*	System Architect	System Architect	AI-критик, Tech Lead	Команда
Генерация TC	AI-агент	Test Architect	—	Команда
QG-0 approval	System Architect	Tech Lead	AI-критик	Business Owner, RTE
Выбор SR на PI	Product Owner	RTE	Команда (capacity)	Stakeholder
Декомпозиция SR → TR	Команда	Product Owner	Tech Lead	RTE
Реализация TR	Разработчик	Tech Lead	—	Команда
Прогон TC (automated)	hook носителя	—	—	Команда
QG-2 (SR verified)	System Architect	Tech Lead	—	Business Owner, RTE
System Demo	Команда + RTE	Product Owner	Stakeholder	RTE, Executive
Утверждение delta-Т3	System Architect + Stakeholder	Product Owner	AI-impact analysis, RTE	Команда
Spot-check 5 TC (audit)	System Architect	—	—	RTE
Reconciliation MR	AI-агент-reconciler	System Architect	—	Команда

10. PI Objectives ↔ RENAR метрики

PI Objectives — SMART outcomes на квартал. RENAR-метрики (§12 Metrics, reference/02-schemas.md) feed в PI Objectives:

PI Objective (example)	RENAR метрика

«Сократить время от подписания ТЗ до первого commit до < 2 дней»	**RDLT** (Requirement Decomposition Lead Time)
«Достичь Coverage Velocity ≥ 60% в спринт»	**Coverage Velocity** (% SR с `status: verified` per sprint)
«Снизить Hallucination Rate в новых требованиях до < 2%»	**Hallucination Rate** (% AI-сгенерированных утверждений, отклонённых на review)
«0 disputed requirements на acceptance в этом PI»	**Dispute Rate at Acceptance**
«Drift detection — все SR consistent с code в течение 24 часов после merge»	**Drift Lag** (reconciliation)

Это превращает RENAR из «standard for documents» в **measurable contribution** к ART success. Метрики feed автоматически в Inspect & Adapt; RTE использует их при ретроспективе на завершении PI.

---

11. Что из SAFe оставить, что заменить

Для команд, переходящих на RENAR с уже работающего SAFe-процесса:

11.1 Оставить как есть

- **Cadence** (PI, Iterations) — RENAR не нормирует время; используйте свой ритм.
- **Ceremonies** (PI Planning, System Demo, I&A, Daily Standup) — RENAR-артефакты прозрачно вписываются в эти events.
- **WSJF** — оставить для приоритизации BR / SR; вписывается в `prioritization.framework: WSJF`.
- **ART, RTE, Scrum Master** — структура и роли сохраняются.
- **PI Objectives** — оставить; mapping на RENAR-метрики (§10) делает их измеримыми.

11.2 Заменить RENAR-эквивалентом

- **Feature description в Jira / Rally / ADO** → SR со полным frontmatter в `<subsystem>.req/sr/`. Tracker-запись становится **зеркалом** RENAR-артефакта, не первичным источником.
- **Acceptance criteria в Feature** → `verified-by: [TC-NN]` с автоматически проверяемыми TC.
- **Definition of Done на Feature** → QG-2 (нет двух разных DoD — это один gate).
- **Integration agreements между командами** → SPEC-INT (заменяет INT-SR из старых SAFe-реализаций).
- **Architecture Decision Records (ADR)** → SPEC-ARCH / SPEC-AI / SPEC-OPS (один из 9 типов SPEC, §4.4).

11.3 Добавить (новое в RENAR)

- **ADAPT** — bridge artefact между T3 и иерархией требований. В SAFe нет прямого аналога; реализуется как обязательный этап перед декомпозицией в BR.
- **AI-критик роль** — адверсариальная проверка AI-генерации. В SAFe не нормирована, в RENAR Core — обязательна для всех AI-сгенерированных артефактов.
- **Reconciliation (drift detection)** — непрерывная сверка требований с реализацией (опирается на V5 — сквозную фиксацию версии). В SAFe — manual reconciliation, в RENAR — нормативный механизм.

---

12. Negative: чего эта глава не утверждает

- **RENAR — не замена SAFe.** RENAR нормирует *требования*, SAFe — *координацию работы*. Команда может работать по RENAR без SAFe (маленький проект, одна команда) или с SAFe (enterprise multi-team ART scope).
- **RENAR — не стандарт планирования.** Cadence, capacity planning, velocity tracking — все за пределами scope. RENAR говорит «что должно быть истинно про требование», не «когда команда должна его доделать».
- **RENAR не запрещает другие frameworks.** WSJF, MoSCoW, RICE — все совместимы. RENAR фиксирует **поле** `prioritization.framework`, не выбор framework.
- **RENAR не нормирует Jira / Rally / ADO workflow.** tracker-уровневая реализация — деталь носителя; нормативный источник — `<subsystem>.req/`.
- **RENAR не предписывает PI как обязательный.** Команда может работать по непрерывному flow без PI; в этом случае разделы 4 и 10 этой главы становятся informative.

---

13. Resolved decisions для v1.0

- `priority: must` **НЕ требует WSJF score даже в SAFe-проектах.** Per §12 этой главы: RENAR фиксирует `prioritization.framework`, не предписывает выбор framework. `priority: must` — это RENAR MoSCoW marker (reference/02-schemas), независимый от WSJF. WSJF — оптимизация SAFe-команд, не нормативное требование RENAR.
- **Feature/Capability/Story mapping — специфично для носителя.** RENAR нормирует closed list типов требований (BR/SR/TR + 9 SPEC) и не вводит SAFe Feature-уровни. Проекты, применяющие SAFe, фиксируют mapping в нативном для носителя `safe-mapping/` manifest (см. reference/02-schemas — informative extension).
- **PI Objectives — informative, вне scope RENAR.** PI — SAFe coordination artifact, RENAR не нормирует. Если команда хочет traceability, рекомендуется informative `cross-link.pi-objective-id` поле в BR-frontmatter — это не conformance-gating, но облегчает RTE-side queries.
- **Inspect & Adapt: метрики нативно для носителя автоматизированы.** Per §10.13 Logging + §12 — носитель обязан нативно для носителя выставлять COVERAGE / audit-trail. RTE использует те же данные через query API, manual extraction — anti-pattern (drift).

13.1 Отложено на v1.1 (бэклог фазы 8)

- **Эвристика ИИ для оценки поля WSJF Job Size** (шкала 1–20 по числу AC, сложности `TC` и площади кода). В v1.0 не нормируется; специфично для связки SAFe–RENAR. Расширенный

informative mapping — reference/11.

14. Связь с другими главами

- 00-quickstart — базовый цикл RENAR без SAFe-надстройки.
- 01-walkthrough — полный example на small-scale проекте (без PI Planning).
- reference/01-glossary — точная семантика BR / SR / SPEC / TR / TC.
- reference/02-schemas — frontmatter schemas, включая `prioritization`.
- standard/04-terms — нормативные определения; mapping на SAFe закреплён в §4.13.
- standard/08-specifications — closed list 9 типов SPEC, включая SPEC-INT.

06. Соответствие

> *RENAR — стандарт инженерии требований; не compliance-стандарт сам по себе. Но RENAR предоставляет **инфраструктуру traceability**, которая делает соответствие другим стандартам (ISO 27001, GDPR, ФЗ-152, EU AI Act и др.) проверяемым автоматически. Эта глава — mapping артефактов RENAR на 8 ключевых compliance фреймворков + чек-листы самооценки + список auto-generated artifacts для аудитора.*
>
> ***Предпосылки:*** *RENAR Core, reference/02-schemas.md, reference/03-ai-risk-register.md.*

1. Принципы compliance в RENAR

1.1 Compliance frontmatter. Каждое требование с регуляторным обоснованием **обязано** содержать поле `compliance` во `frontmatter` — трассировать соответствие во внешней таблице без связи с артефактом нельзя. Поле повторяемое (одно требование может закрывать controls нескольких стандартов):

```yaml
compliance:
  - { standard: "ISO 27001:2022", control: "A.5.34", rationale: "Privacy and
protection of PII" }
  - { standard: "GDPR", article: "Art.32", rationale: "Security of processing" }
  - { standard: "ФЗ-152", article: "ст.19", rationale: "Меры по обеспечению
безопасности ПДн" }
```

1.2 Data classification. Каждое BR/SR, оперирующее данными, обязано декларировать классификацию. При `contains-pii: true` автоматически становятся обязательными SR-encryption + SR-audit-log + SR-erasure.

```yaml
data-classification:
  contains-pii: true              # GDPR / ФЗ-152 trigger
  contains-financial: false       # PCI-DSS trigger
  contains-health: false          # HIPAA / ФЗ-152 спец. категории
  contains-children-data: false   # COPPA trigger
  retention-days: 1095
  data-residency: ["RU", "EU"]
```

1.3 Traceability как audit foundation. Цепочка `BR → SR → SPEC → TC → реализация → CI run` — это и есть журнал аудита. Аудитор открывает coverage report и видит: какие требования закрывают control; какие TC верифицируют; `last-run.date`; `requirement-version`. Время аудита: 1-2 дня вместо 2-3 недель. Reconciliation hook (drift detection) гарантирует, что evidence не «протух» между аудитами.

2. ISO/IEC 27001:2022 — Information Security

ISO 27001:2022 Annex A control	RENAR-артефакт
A.5.7 Threat intelligence	SPEC-SEC с threat model; SR с `compliance: A.5.7`
A.5.8 Information security in project management	Сам RENAR как process compliance
A.5.34 Privacy and protection of PII	SR с шифрованием + `data-classification.contains-pii: true`
A.6.3 Information security awareness	Onboarding процесс включает чтение RENAR
A.8.1 User endpoint devices	SR с device requirements (если в scope)
A.8.5 Secure authentication	SR-AUTH-* + SPEC-SEC с authentication flow
A.8.7 Protection against malware	SR + adversarial review (AI-критик)
A.8.10 Information deletion	SR с deletion logic + `retention-days`
A.8.16 Monitoring activities	SR с logging + SPEC-OPS audit-log
A.8.24 Use of cryptography	SR с явным crypto algorithm + ISO 25010 Security
A.8.25 Secure development life cycle	SENAR + RENAR как evidence
A.8.28 Secure coding	TC с security checks; SPEC-SEC с STRIDE coverage
A.12.1.2 Change management (наследие 27001:2013)	Delta-T3 + Impact Analysis (§7.6)

Audit deliverable. Auto-generates conformance report: scope (BR/SR/TC counts с `compliance.iso27001`) + Coverage by Annex A (control ↔ mapped SR ↔ status). Нормативный механизм — capability V4 reporting from versioned artifacts.

3. GDPR (Regulation EU 2016/679)

GDPR Article	RENAR-артефакт
Art.5 Principles	BR явно указывает lawful basis
Art.6 Lawfulness	BR с `gdpr.lawful-basis: consent / contract / legal-obligation / vital-interests / public-task / legitimate-interests`
Art.7 Conditions for consent	SR с consent management workflow
Art.13 Information to data subject	SPEC-UI с privacy notice экраном
Art.15 Right of access	SR с export-user-data
Art.16 Right to rectification	SR с edit-user-profile

Art.17 Right to erasure	SR с delete-user-data + propagation на linked entities
Art.18 Right to restriction	SR с suspend-processing
Art.20 Right to data portability	SR с export в machine-readable формате
Art.25 Data protection by design and by default	`data-classification` обязателен на BR-уровне
Art.30 Records of processing activities	Auto-generated из BR с `contains-pii`
Art.32 Security of processing	SR с encryption + access control
Art.33 Notification of personal data breach	SR с breach notification workflow + 72h timer
Art.35 DPIA	Для high-risk — отдельный `dpia/<feature>.md`

GDPR frontmatter:

```
gdpr:
  data-categories: ["identification: email, name", "contact: phone, address",
"behavioral: usage logs"]
  lawful-basis: contract              # Art.6
  retention-period-days: 1095
  cross-border-transfer: false        # true → обязательны SCCs или adequacy
decision
  dpia-required: false                # true → link на DPIA
  data-subject-rights: [access, rectification, erasure, portability]   #
Art.15/16/17/20
```

DPIA. Для high-risk processing — `<system>.req/dpia/DPIA-NN-<slug>.md` с frontmatter (`id`, `type: DPIA`, `gdpr-article: 35`, `related-br[]`, `risks-identified`, `mitigations`) и секциями: процесс обработки, необходимость, риски, меры снижения, согласование с DPO.

4. ФЗ-152 «О персональных данных» (РФ)

ФЗ-152 Статья	RENAR-артефакт
ст.5 Принципы обработки	BR с целевым назначением (`business-context.business-goal`)
ст.6 Условия обработки	BR с `lawful-basis`
ст.9 Согласие на обработку	SR с consent management
ст.13.1 Хранение в РФ	`data-classification.data-residency: ["RU"]` для российских клиентов

ст.14 Доступ к информации	SR с export-user-data
ст.15 Право на уточнение	SR с edit-user-profile
ст.16 Удаление	SR с delete-user-data
ст.18 Обязанности оператора	Журнал аудита через RENAR traceability
ст.18.1 Локализация ПДн граждан РФ	`data-residency` обязательно
ст.19 Меры защиты	SR с encryption + access control + ISO 25010 Security
ст.21 Уведомление о нарушении	SR с breach notification workflow
ст.22 Уведомление РКН	operational, вне scope RENAR

Data residency enforcement. Для проектов с российскими клиентами `data-residency` обязательно. Hook носителя проверяет: при `data-residency: ["RU"]` все upstream SR (хранение, бэкапы, репликация) должны иметь evidence хранения в РФ; добавление зарубежной юрисдикции для RU-резидентного BR → блок на QG-0.

5. EU AI Act (Regulation EU 2024/1689)

AI Act EU классифицирует AI-системы по уровню риска. RENAR обязывает явно указывать класс:

```
ai-act:
  risk-class: limited                # prohibited | high | limited | minimal
  rationale: "Generative AI for document drafting; no autonomous decisions
affecting users' legal rights"
  high-risk-domain: false            # true → требуется conformity assessment
  general-purpose-ai: true           # GPAI — Claude / GPT и т.д.
```

High-risk AI requirements (Art.9-15) — для класса `high` (financial scoring, hiring, public services, медицинская диагностика):

AI Act требование	RENAR-артефакт
Art.9 Risk management system	SPEC-AI + AI risk register (reference/03)
Art.10 Data and data governance	`eval-datasets/` с provenance + spot-check
Art.11 Technical documentation	SPEC-AI + ISO/IEC 5338 conformance (§7)
Art.12 Record-keeping	tool_event audit + `ai-provenance`
Art.13 Transparency to users	SPEC-UI с обозначением AI-обработки
Art.14 Human oversight	One-click утверждение + spot-check на QG-0 / QG-2
Art.15 Accuracy, robustness, cybersecurity	Eval-tests (`tc-type: eval`) + adversarial review

GPAI обязательства (Art.51-55). Если используется General-Purpose AI Model (Claude, GPT, Gemini): `ai-provenance` во frontmatter любого AI-сгенерированного артефакта (model id, version, prompt hash); технический документ модели (если GPAI с systemic risk) — внешний документ + reference из SPEC-AI.

6. NIST AI RMF 1.0 (US-юрисдикция)

NIST AI RMF Function	RENAR-механизм
Govern	RENAR + роли SENAR + compliance frontmatter
Map	BR с `business-context`, `data-classification`, `ai-act.risk-class`
Measure	Eval-тесты с metric thresholds + RENAR-метрики (Hallucination Rate, Coverage Velocity)
Manage	Lifecycle с QG + reconciliation hook + AI risk register

RMF-специфичные расширения (опционально для US-проектов; не противоречит ISO/IEC 23894 §7):

```
nist-ai-rmf:
  applicable: true
  govern: { role: "AI Governance Lead", policy-link: "..." }
  map: { use-case-category: "content-generation", affected-stakeholders:
["clients", "internal-team"] }
  measure: { metrics-tracked: ["accuracy", "fairness", "robustness"], baseline-
run-id: "eval-2026-04-01" }
  manage: { risk-tolerance: "low", incident-response-plan: "<link>" }
```

7. ISO/IEC 23894:2023 — AI Risk Management

Guidance по AI risk management. Не сертифицирует, но даёт structured framework для управления рисками AI-систем. Совместим с NIST AI RMF и AI Act EU.

ISO/IEC 23894 раздел	RENAR-артефакт
§6.4.1 Risk identification	AI risk register (reference/03)
§6.4.2 Risk analysis	SPEC-AI с risk assessment секцией
§6.4.3 Risk evaluation	Threshold для каждого риска в `eval-tests`
§6.4.4 Risk treatment	SR-mitigations + post-mitigation evaluation
§6.4.5 Communication and consultation	RACI matrix (05-safe-comparison §9)
§6.4.6 Monitoring and review	Reconciliation hook (drift detection)

Критерии соответствия: каждый AI-сгенерированный артефакт имеет `ai-provenance`; для каждого AI use-case в SPEC-AI задокументированы identified risks (hallucination, bias, robustness), mitigations (eval thresholds, adversarial review, human-in-the-loop), residual risks; risk register обновляется при изменении SPEC-AI (reconciliation ловит drift).

8. ISO/IEC 5338:2023 — AI System Life Cycle Processes

Extension к ISO/IEC/IEEE 12207. Удобный фреймворк для AI Act Art.11 technical documentation.

ISO/IEC 5338 process	RENAR-этап
Stakeholder needs and requirements definition	T3 + ADAPT + BR
Architecture definition	SPEC-ARCH + SPEC-AI
Design definition	SPEC-AI (model card, prompt design, RAG)
Implementation	TR + реализация
Verification	TC (`tc-type: eval` для AI)
Validation	Acceptance TC + spot-check
Operation	Reconciliation hook (drift detection, §4.11)
Maintenance	Delta-T3 + ADAPT iteration
Disposal	Retirement workflow (вне scope Core RENAR)

Доказательная база соответствия: SPEC-AI для каждой AI use-case с полной model card; eval-tests привязаны к SPEC-AI через `verifies[]`; `ai-provenance` зафиксирован; drift detection активен (V6).

9. PCI-DSS v4.0 — Payment Card Industry Data Security Standard

Если проект обрабатывает данные платёжных карт (CHD):

PCI-DSS v4 requirement	RENAR-артефакт
Req.1 Network security controls	SPEC-OPS с network segmentation
Req.3 Protect stored CHD	`contains-financial: true` + SR с encryption-at-rest
Req.4 Encrypt CHD transmission	SR с TLS + SPEC-API requirements
Req.6 Develop secure systems	RENAR + SENAR как process compliance
Req.7 Restrict access by need to know	SR с RBAC + SPEC-SEC access control matrix
Req.8 Authenticate access	SR-AUTH-* + MFA где обязательно
Req.10 Log and monitor access	SR с журналом аудита + SPEC-OPS observability
Req.11 Test security regularly	TC `tc-type: security` + pen-test (вне RENAR scope)

Req.12 Information security policy	RENAR + SENAR как documented policy

CHD scope minimization. hook носителя проверяет, что новые SR с `contains-financial: true` явно обосновывают необходимость хранения CHD — без обоснования требование останавливается на QG-0.

---

10. Чек-листы самооценки

Короткие yes/no чек-листы для compliance-команд. Полный печатный kit для RENAR manifest — reference/08.

ISO 27001:2022 — все BR с `contains-pii: true` имеют SR закрывающий A.5.34; SoA задокументирован; каждый in-scope control имеет ≥1 verifying SR; coverage report зелёный; аудитор проходит от control до passing TC за <5 минут.

GDPR — все PII в Records of Processing (auto-generated); lawful basis указан per processing activity; data subject rights Art.15-22 verifiable через SR + TC; DPIA выполнен для high-risk; cross-border transfers обоснованы (SCCs/adequacy).

ФЗ-152 — требования с PII граждан РФ имеют `data-residency: ["RU"]`; hook носителя проверяет upstream SR хранения; согласие реализовано в SR с TC evidence; меры защиты ст.19 покрыты SR с passing TC.

EU AI Act — каждый SPEC-AI имеет `ai-act.risk-class`; для `high`: Art.9-15 evidence в носителе; human oversight на QG-0/QG-2 + spot-check; technical documentation auto-generated; `ai-provenance` для GPAI-компонент.

NIST AI RMF — все 4 функции (Govern/Map/Measure/Manage) имеют доказательную базу; AI Governance Lead определён в roles; эталон eval зафиксирован; incident response plan связан со SPEC-AI.

ISO/IEC 23894 — AI risk register заполнен и связан со SPEC-AI; каждый риск имеет mitigation в SR; residual risks accepted владельцем; V6 активна.

ISO/IEC 5338 — SPEC-AI для каждой AI use-case с model card; eval-tests привязаны через `verifies[]`; `ai-provenance` зафиксирован; V6 активна.

PCI-DSS — SR с `contains-financial: true` имеют encryption (at-rest + in-transit); CHD scope минимизирован; RBAC в SPEC-SEC; SR журнала аудита покрывает все CHD-touching flows; security TC прогоняются регулярно.

10.9 Самооценка RENAR-conformance (за час)

Проект декларирует **собственный** уровень RENAR-conformance через manifest `RENAR-CONFORMANCE.yaml` (standard/13 §13.4). Быстрый чек-лист (yes/no, один проход):

- Носитель требований обеспечивает все V1–V6 (§11.4.1 — Notion/Google Docs не подходят).
- На каждое T3 есть ровно один approved ADAPT с двойной подписью.
- Все 9 типов SPEC поддерживаются нативно (declaration «type не используется» допустима, «не поддерживается» — нет).
- Каждое нормативное утверждение, покрытое TC, имеет парный negative TC.
- QG-0 / QG-1 / QG-2 объявлены `required`.

- Манифест содержит `renar-version` + `senar-version` + `level` + подтверждение mandatory clauses (reference/08 §14).
- `assessment-date` свежее, `next-assessment-due` не просрочен.

Все 7 — `yes` → проект conformant к заявленному `level`. Хотя бы один `no` → manifest не выпускается (§13.5.2).

Заполненный пример (RENAR-2, self-assessment) — полная схема в §13.4.2:

```
renar-version: "1.0"
senar-version: "1.0"
manifest-version: 1
manifest-id: "CFM-2026-014"
level: "RENAR-2"
level-target: "RENAR-3"
assessment-mode: "self"
assessment-date: "2026-05-20"
assessor: { id: "architect-team-lead", role: "architect", signature-ref: "
<pointer>" }
next-assessment-due: "2026-08-20"
mandatory-clauses-confirmed:
  sot-inversion: true
  substrate-v1-v6: { v1: true, v2: true, v3: true, v4: true, v5: true, v6: true }
  adapt-per-tz: true
  spec-types-closed-list: true
  tc-pos-neg-pairing: true
  quality-gates-closed-list: true
  closed-lists-backward-findings: true
quality-gates: { qg-0: required, qg-1: required, qg-2: required, qg-3: absent,
qg-4: absent }
spec-types-supported: ["SPEC-ARCH","SPEC-API","SPEC-DATA","SPEC-INT","SPEC-
PROC","SPEC-UI","SPEC-AI","SPEC-SEC","SPEC-OPS"]
exceptions: []
replaced-by: null
```

11. Автогенерируемые compliance-артефакты

Генерируемые из существующих требований артефакты для аудиторов:

Artifact	Источник	Содержание
Records of Processing (GDPR Art.30)	BR/SR с `contains-pii: true`	Категории данных, lawful basis, retention, recipients
Statement of Applicability (ISO 27001)	BR/SR с `compliance: ISO 27001:2022`	Annex A controls в/вне scope, justification
Data Inventory	Все `data-classification` записи	Categories, residency, retention, owners

AI System Cards	SPEC-AI	Model card по NIST AI RMF / AI Act format
Отчёт журнала аудита	Traceability BR → SR → SPEC → TC → last-run	Цепочка от контроля до evidence
DPIA Index	`dpia/` папка	Список DPIA + статус согласования с DPO
AI Risk Register Snapshot	AI risk register	Все идентифицированные риски + mitigations + residual

Нативный для носителя reporting: агрегация доказательной базы из versioned artifacts (V4) в compliance report по запросу оценщика.

Evidence pack — шаблоны (informative; полный E2E — guide/09 §E3). GDPR Art.15 trace bundle — таблица `Control | BR/SR | SPEC | TC | last-run` + lawful basis + retention + ссылка на manifest. ФЗ-152 ст.14 — mapping table `Требование ↔ RENAR artifact ↔ Evidence field`. ISO 29148 trace excerpt — reference/07 (заполнить «RENAR frontmatter» для каждого SR в scope). Самооценка перед аудитом — reference/08 §14.

12. Что RENAR НЕ покрывает в compliance

RENAR — инфраструктура для compliance, но не **substitute** для: DPO (Data Protection Officer — человеческая роль, юридическая ответственность); legal review договоров и privacy notices; pen-testing реализации; bug bounty / vulnerability management; physical security (датацентры, офис); operational security (key rotation, incident response, monitoring runbook); cyber insurance; regulatory filings (уведомления РКН, GDPR registration с DPA, AI Act conformity assessment).

RENAR помогает делать compliance **в процессе разработки требований**. Operational compliance — отдельные процессы, которые *ссылаются* на RENAR-артефакты как на доказательную базу.

13. Resolved decisions для v1.0

- **Compliance frontmatter — conditional mandatory.** Default — optional; mandatory при `contains-pii: true` (GDPR/ФЗ-152 trigger) или `contains-phi: true` (HIPAA trigger). Артефакт с PII без compliance frontmatter — non-conformant (§13.3 расширения через manifest declared-stricter).
- **DPIA — mixed model.** Формальный DPIA — внешний документ (legal owns); RENAR-артефакт `dpia/<slug>.md` хранит machine-readable summary + pointer на formal document. Separation of concerns при traceability.
- **Data residency — вне scope RENAR.** Per §1.3 (3) tech stack/infra out of scope. Enforcement — DevOps-уровневые контролы (network policies, cloud regions). RENAR фиксирует **требование** (`data-residency.region: eu-west`), не enforcement.
- **Custom industry frameworks** (ЦБ РФ финтех, HIPAA healthcare и др.) — отдельные документы (industry-specific addenda как `guide/06-compliance-<industry>.md` или внешние документы; **могут** declared-stricter поверх RENAR-conformance).

Отложено на v1.1 (бэклог фазы 8): автовыгрузка доказательств по Schrems II и трансферам ЕС ↔ РФ — частично закрывается флагами `cross-border-transfer` и ссылками на SCC, но полная

автоматизация недостижима (какие SCC применимы — решают юристы). Ответственные: связка legal-tech / адаптеры.

---

14. Связь с другими главами

- 00-quickstart — базовый цикл RENAR без compliance-надстройки.
- 05-safe-comparison — RACI с SAFe ролями (включая DPO как Consulted).
- reference/02-schemas — frontmatter schemas: `compliance`, `data-classification`, `gdpr`, `ai-act`.
- reference/03-ai-risk-register — AI risk register структура.
- reference/04-ai-style-guide — стиль AI-провенанса.
- standard/04-terms — SPEC-SEC, SPEC-AI, SPEC-OPS терминология.
- standard/13-conformance — RENAR-уровни conformance (≠ compliance: RENAR-N оценивает зрелость *процесса*, compliance — соответствие *внешним нормам*).

---

07. Режимы отказа

> *Систематический обзор всех известных способов, которыми RENAR-проект может выйти из строя: технический дрейф между артефактами и реализацией, AI-специфичные риски, и (главное) организационные паттерны, при которых процесс существует на бумаге, но не работает. Классы дрейфа нормированы в standard/00 §0.3; AI-риски — в reference/03. Для каждого failure mode — симптом, как обнаружить, как предотвратить, как восстановиться.*
>
> ***Предпосылки:*** *RENAR Core, reference/03-ai-risk-register.md.*

1. Карта failure modes

Три класса проблем:

Класс	Где живёт	Как обнаруживается
Drift	Несоответствие между разными представлениями одной сущности (frontmatter ↔ DB, требование ↔ код, TC ↔ требование)	Reconciliation hook (drift detection, §4.11)
AI risks	Свойства AI-генерации (hallucination, bias, injection, model drift)	Adversarial review + eval-тесты + AI risk register (reference/03)
Organizational	Несоответствие между формальным процессом и реальными практиками команды	Поведенческие сигналы: паттерн утверждений, частота споров, частота обхода

Drift и AI risks ловятся механизмами носителя. Organizational — никаким носителем не ловятся; нужны human-уровневые рецензии процесса. Эта глава покрывает все три.

2. 8 классов дрейфа

Для каждого: симптом (как выглядит со стороны), detection (как обнаружить автоматически), prevention (как не допустить), recovery (что делать если уже случилось).

2.1 Schema drift

Симптом: Поля во frontmatter артефакта расходятся с теми, что носитель ожидает / поддерживает.

Обнаружение: На каждое изменение артефакта носитель валидирует frontmatter по schema (reference/02-schemas.md). При расхождении — блок integration (QG-0 фейлит).

Предотвращение: Schema — single source of truth (closed list), не редактируется на проекте. Изменения schema — только через изменение полного RENAR Standard.

Восстановление: Откатить frontmatter к schema-valid состоянию; если изменение нужно — открыть RFC на изменение стандарта.

2.2 Lifecycle drift

Симптом: Статусы (`proposed` / `approved` / `verified` / `obsolete`) и названия контрольных точек качества понимаются по-разному в разных подсистемах или у разных команд.

Обнаружение: Сравнить переходы статусов в журнале аудита с нормативной state machine (standard/10-lifecycle-qg). Аномалии (переход без соответствующих pre-conditions) — флаг.

Предотвращение: Переходы выполняются механизмом носителя, не ручной правкой frontmatter. Capability V3 (state machine enforcement).

Восстановление: Откатить нелегитимный переход; провести QG-0 / QG-2 заново через корректный механизм.

2.3 Source-of-truth drift

Симптом: Одна и та же сущность редактируется в двух местах (например, и в `.req` директории, и в Jira-трекере). Версии расходятся.

Обнаружение: Periodic reconciliation между носителем и tracker; diff показывает расхождения.

Предотвращение: В каждый момент времени для проекта **выбран ровно один SSoT-носитель**. Tracker — derived view, не источник истины. Hook носителя блокирует tracker-only изменения требований.

Восстановление: Объявить один носитель-winner; смерджить второй в первый; убрать редактирование во второй до миграции.

2.4 Implementation drift

Симптом: Код в реализации ссылается на SR, которого больше нет (deprecated, удалён, переименован). Или: SR существует, но реализация ушла от него (поведение не соответствует).

Обнаружение: Reconciliation hook (drift detection):

- Forward: пройти по requirement → найти реализующий код → запустить TC.
- Backward: пройти по коду → найти ссылки на SR / TC → проверить, что они существуют и `verified` .

Предотвращение: ID требований **неизменяемы** — переименование запрещено. Deprecated требования остаются в репозитории со статусом `obsolete` , не удаляются.

Восстановление: Открыть delta-T3, который явно adopts текущую реализацию (или, наоборот, требует откат кода до соответствия требованию).

2.5 Terminological drift

Симптом: «Verified», «implemented», «approved» означают разное у разных людей / команд.

Обнаружение: Code review checklist: «использован термин не из глоссария?» — флаг. Аналогично — валидатор носителя проверяет, что значения enum-полей frontmatter только из closed list.

Предотвращение: Глоссарий — единственный источник терминов (reference/01-glossary). Каждый термин = ровно одно состояние lifecycle.

Восстановление: Провести ревизию всех артефактов проекта на использование out-of-glossary терминов; заменить или подать RFC на расширение глоссария.

2.6 Order / provenance drift

Симптом: Delta-T3 #2 ссылается на SR, который был создан в Delta-T3 #1, но применение пошло в обратном порядке — SR не существовал на момент применения #2.

Обнаружение: Delta-T3 нумеруются и применяются строго в порядке номеров. Hook носителя проверяет, что upstream delta уже применена.

Предотвращение: Delta-T3 нельзя перенумеровать. Каждый артефакт хранит `created-by-order` (delta-T3 создания) и `last-modified-by-order` (последний апдейт).

Восстановление: Откатить out-of-order применение; переприменить в правильном порядке.

2.7 TC ↔ requirement provenance drift

Симптом: TC верифицирует требование, но требование уже изменилось — `last-run.requirement-version` ниже текущей `version` требования. Тест зелёный, но проверяет устаревшее поведение.

Обнаружение: Coverage report показывает категорию «Stale» — TC с устаревшей `last-run.requirement-version`. Reconciliation ловит это автоматически (по V5-pin версии).

Предотвращение: В TC обязательное поле `verifies[].requirement-version` — pinned версия. QG-2 запрещает перевод требования в `verified`, если хотя бы один TC из `verified-by` имеет stale `last-run`.

Восстановление: Перепрогнать stale TC на текущей версии требования; обновить, если TC сам устарел.

2.8 Test-fitting drift

Симптом: AI-агент имеет тривиальный путь зеленения failing-теста — ослабить Pass/Fail-критерий вместо исправления кода. Без защиты тесты дрейфуют от «строгий проверщик» к «зелёная пустота».

Обнаружение: Изменение Pass/Fail-критериев в TC без явного `[test-spec-change]` тега — флаг носителя. Periodic spot-check 5 случайных passing TC раз в спринт.

Предотвращение:

- MR / change, изменяющий Pass/Fail-критерии, обязан иметь тег `[test-spec-change]` и отдельный approval инженера (не совмещённый с approval кода-фикса).
- Изоляция judge-модели: production-модель ≠ judge-модель.
- Метрика test-fitting drift rate trending.

Восстановление: Восстановить старые критерии; провести root cause analysis — почему AI-агент выбрал зеленение вместо фикса; обновить prompt / system instructions.

---

3. 14 AI-рисков (краткая сводка)

Полные описания, mitigations и owner — в reference/03-ai-risk-register. Здесь — operational summary: id, название, severity, главный detection signal.

ID	Название	Severity	Detection signal

AIR-01	Hallucination в AI-генерируемых требованиях	High	Hallucination Rate metric > threshold; adversarial critic flags
AIR-02	Prompt injection через T3 от клиента	High	Suspicious pattern в imports; sandbox violation
AIR-03	Model drift / version change	Medium	diff regression при смене модели; сбой эталона eval
AIR-04	Bias в AI-генерации требований	Medium	Stakeholder map gaps; missing accessibility/locale considerations
AIR-05	Single-model failure (no diversity)	Medium	Все артефакты с одним `ai-provenance.model`; нет multi-model agreement
AIR-06	Test-fitting / зеленение тестов	High	diff в TC Pass/Fail без `[test-spec-change]` тега
AIR-07	Hallucinated citations	Medium-High	Citation validator hook fails
AIR-08	Adversarial inputs в client data	High	Application-level (out-of-scope RENAR, tracked в SPEC-SEC)
AIR-09	Privacy leakage через AI logs	High	PII в tool_event audit; redaction скип
AIR-10	Knowledge graph poisoning	Medium	Incorrect edges; circular dependencies в graph
AIR-11	Reconciliation false positive overload	Low-Medium	Findings/week trending up без real issues; dismissal rate высокий
AIR-12	Cost runaway (uncontrolled AI spend)	Medium	Project AI cost approaching budget cap
AIR-13	Stakeholder не понимает AI-сгенерированные требования	Medium	Dispute rate at acceptance растёт; длинные циклы утверждения
AIR-14	Vendor lock-in to specific LLM provider	Medium	All prompts работают только на одном provider

Risk matrix и периодичность рецензирования — reference/03 §5-§2.

3.5 Adversarial review (процедура)

> ***Informative.*** *Операционная процедура для WC-13; нормативные требования — standard/09 §9.4, standard/13 §13.2 (RENAR-5).*

Когда обязательно (normative): adversarial review — QG-0 для RENAR-5 (§11.8.1); для `SPEC-SEC` / `SPEC-AI` — external reviewer на QG-0 (§5); declared-stricter может расширить scope (standard/00 §0.6).

Шаг	Актор	Артефакт	Exit criterion

1. Scope	Architect	Список TC + связанные SR/SPEC	Каждый `approved` TC в scope имеет `tc-type` и `verified-by[]`
2. Critic pass	AI-критик (отдельная модель/ промпт)	Журнал находок с id, severity, ссылкой на TC/SR	Находки прослеживаемы к конкретному clause §9.x; без «общих» рекомендаций
3. Triage	Architect + RE engineer	Disposition: fix / accept / reject	Каждый finding — owner + rationale; dismiss без rationale запрещён (см. §5.6)
4. Re-run	AI-агент или human	Обновлённые TC + diff	QG-2 pre-condition: `passing-tests / total-tests` для scope (§9.10)
5. Журнал аудита	носитель (V1)	commit/change unit с `adversarial-review` tag	provenance: model id, prompt version, findings hash (§10.13)

Дисциплина утверждений: метрики «100%» в §9 — это **target при QG-2**, не гарантия качества продукта. Severity AI-рисков — из reference/03, не редакторское переопределение.

Agent panel (без human reviewers): informative процедура — §4.5 (шаги 1–5); rubric и severity — reference/03.

---

4. Organizational failure patterns

Эти проблемы не ловятся механизмами носителя — это поведенческие паттерны команд. Появляются типично через 2-6 месяцев после внедрения RENAR.

4.1 ADAPT как формальность

Симптом: Клиент / stakeholder не вычитывает ADAPT перед подписанием. Backward-секция (вопросы клиенту) пустая или содержит yes/no без контекста.

Признак: ADAPT approved за < 24 часов после генерации; rate of disputed requirements at acceptance растёт.

Смягчение: Двойная подпись ADAPT (standard/05-roles §5.5) — обязательны и стейкхолдер, и архитектор. Backward-секция обязана содержать ≥ 1 не риторический вопрос. Spot-check ADAPT в I&A.

4.2 SPEC overload

Симптом: Команда создаёт SPEC для каждой задачи, даже когда SR + TR достаточно. SPEC-каталог разрастается; каждый PR обновляет 5+ SPEC.

Признак: Rate SPEC / SR > 1.5 (ожидаемое < 0.3 для проектов средней сложности).

Смягчение: Pre-review checklist: «нужен ли SPEC для этого изменения?» SPEC оправдан только когда есть несколько SR с общим constraint. См. standard/08-specifications.md §8.2 — когда SPEC обязателен.

4.3 Hooks как препятствие

Симптом: Команда регулярно обходит hooks носителя (`--no-verify` , манипуляции с timestamp, ручная правка statuses).

Признак: Git log / журнал аудита носителя показывает частоту обхода commits; QG-0/QG-2 проходят за подозрительно короткое время.

Смягчение: Root cause — hooks слишком медленные / слишком noisy / слишком жёсткие. Не «запретить обход», а починить hooks. Метрика частоты обхода как trending — если растёт, провести retro с командой.

4.4 Drift detection без действия

Симптом: reconciliation hook генерирует находки дрейфа, но никто на них не реагирует. Бэклог находок растёт, старые находки игнорируются.

Признак: Находки старше 14 дней > 30; resolution rate < 20% / неделю.

Смягчение: Каждая находка дрейфа — owner и SLA (resolve / accept / reject в течение N дней). Неразрешённые находки выше SLA — escalation. Reconciliation без human ownership = шум.

4.5 tracker as parallel universe

Симптом: Команда живёт в Jira / Linear / ADO; `.req` директория обновляется раз в неделю «для галочки». Tracker — реальный источник истины, RENAR — формальный артефакт для аудита.

Признак: diff `.req` vs tracker > 30% по any given week; commits в `.req` редкие и батчевые.

Смягчение: Single source of truth должен быть размещён в носителе, не tracker-resident. Tracker — derived view только. Если команда не может работать без tracker — носитель должен пушить *в* tracker, не наоборот.

4.6 Critic burnout

Симптом: AI-критик (adversarial review) генерирует много находок; постепенно дев / архитектор начинают игнорировать его output. Находки отклоняются без рассмотрения.

Признак: Dismissal rate AI-критика > 80%; time-to-dismiss < 30 секунд per finding.

Смягчение: Tunable thresholds для критика. Если ratio false positive высокий — recalibrate prompt / model. Метрика «находки критика → real issue» (% от отклонённых находок, которые потом всплыли как defect) — если 0%, критик useless.

4.7 Single-engineer dependence

Симптом: Только один инженер на проекте «понимает RENAR». Все QG-0 / QG-2 проходят через него. Если он в отпуске — процесс встаёт.

Признак: Bus factor RENAR-владения = 1. Distribution of QG approvals heavily skewed к одному человеку.

Смягчение: Парный onboarding (минимум 2 инженера на проекте умеют RENAR). Rotation QG-approver роли. Documentation проектных конвенций в `<project>.req/CONVENTIONS.md` .

4.8 Ad-hoc delta

Симптом: Изменения требований происходят без оформления delta-T3 — «давай просто поменяем SR-12 прямо в репозитории».

Признак: Direct commits в `<system>.req/sr/*` без соответствующего delta-T3; `created-by-order` поле пустое.

Смягчение: hook носителя блокирует mutation существующих требований без `delta-ref` в commit metadata. Все изменения — через delta-T3 workflow (standard/07-adapt §7.6).

4.9 TC abandonment

Симптом: TC создаются вместе с требованиями, но затем не прогоняются. `last-run` старше N месяцев; coverage report показывает «зелёные» TC, которые в реальности никогда не запускались за полгода.

Признак: Median `last-run` age > 90 дней; TC count растёт, run count не растёт.

Смягчение: носитель автоматически прогоняет TC по schedule (capability V4). TC без `last-run` за N дней автоматически помечаются `stale`; QG-2 блокирует, пока не перепрогнаны.

---

5. Failure recovery playbook

Что делать, когда система уже сломана. Последовательность общая для всех failure modes; specifics зависят от класса.

Шаг 1: Stop the bleeding

Найти и остановить ongoing damage:

- Drift: заморозить дальнейшие изменения в затронутой области.
- AI risk: приостановить AI-генерацию для затронутого класса артефактов.
- Organizational: вынести на retro / I&A — это не technical fix.

Шаг 2: Quantify

Измерить ущерб:

- Сколько артефактов в drift-состоянии?
- Сколько релизов с момента возникновения проблемы?
- Какие SR / SPEC / TC затронуты? (Capability V4 — coverage / drift report)

Шаг 3: Triage

Сегментировать ущерб на:

- **Critical** — уже в production, влияет на пользователей. Hot-fix.
- **Active** — в текущем PI, влияет на ongoing work. Block PI exit.
- **Historical** — старые артефакты, не активно используются. Batch fix.

Шаг 4: Fix

Для каждого класса — соответствующий fix:

- Schema drift → откат frontmatter; RFC если schema нужно расширить.
- Implementation drift → delta-T3 adopt OR откат кода.
- TC drift → repump TC на текущей requirement-version.
- Test-fitting → revert критерии; root cause AI-агента.
- Organizational → process retro + специфичные mitigations (§5).

Шаг 5: Prevent recurrence

- Усилить detection (нижний threshold, новая metric).
- Добавить mitigation в processed артефакт.
- Зафиксировать lessons learned в project decision log или ADAPT backward findings (категория `scope` / `terminology`).

Шаг 6: Verify

После fix — пройти QG-2 на затронутых артефактах заново. Drift detection должна показать clean state.

---

6. Negative: чего эта глава не покрывает

- **Security incidents** — breach response, forensics, regulatory notification. Это процесс уровня organization security, не RENAR scope.
- **AI red team / penetration testing** — отдельный security workflow; RENAR трекает только что соответствующие SR / SPEC-SEC должны быть.
- **Compliance breach response** — нарушение GDPR / ФЗ-152 / PCI-DSS требует юридического процесса с DPO / regulator, не technical recovery.
- **Production incidents** — outages, performance regressions. Это operational, см. SPEC-OPS runbook.
- **Stakeholder conflicts** — диспуты на acceptance, scope disagreements. RENAR даёт журнал аудита (кто что approved когда), но resolution — human process.

---

7. Связь с другими материалами о режимах отказа

Документ	Что в нём	Когда читать
reference/03-ai-risk-register	Полный реестр 14 AIR-рисков с mitigations	При планировании AI use-case; при review eval-стратегии
standard/04-terms §4.11	Closed list drift классов с нормативными определениями	При спорах о терминологии failure modes
05-safe-comparison §9	RACI matrix — кто accountable за каждую активность	При расследовании organizational failure
reference/04-ai-style-guide	Стиль AI-провенанса; минимальный контракт для AI-сгенерированных артефактов	При диагностике AIR-01 (hallucination), AIR-07 (citations)

---

8. Resolved decisions для v1.0

- **Набор шагов восстановления без привязки к платформе.** Последовательность из §2 носит универсальный характер. Детали «как именно заморозить изменения» для `git` и document-store — в 03-tool-guide-git §3 и 04-document-store-substrate. Объём нормативного минимума задан здесь же, в главе 7.
- **Подстройка критика событийно.** Повторная настройка промпта критика выполняется при выходе за порог метрик drift / галлюцинаций (§12.3.3); уровень RENAR-5 требует непрерывной оценки (§11.8.1), поэтому регулярный «общий пересмотр без причины» избыточен. По срабатыванию метрик — допустимо.

8.1 Отложено на v1.1 (бэклог фазы 8)

- **Числовые пороги для организационных паттернов (§5).** Сейчас даны качественные «признаки». Набор допустимых значений понадобится после накопления полевых данных. Ответственные: команда стандарта RENAR и внедренческие организации.
- **Формальный замер коэффициента «техавтобусности» для §5.7.** Вспомогательные средства не зафиксированы; возможный подход — графовый запрос по авторам коммитов в цепочке ревизий (встроенное в носитель сочетание **V6**). Ответственные: авторы средств для конкретных сред хранения.

---

08. Руководство разработчика

> ***Пример только для среды*** `git`***.*** *Эта глава иллюстрирует* ***один*** *возможный сценарий на примере GitHub и разнесённых по репозиториям подсистем (каталоги* `.req` *и* `.src` *).* ***RENAR к конкретной реализации среды не привязан****; ваши перехватчики и пайплайны могут быть устроены иначе. Общезначимые главы — §6 Иерархия требований, §8 Спецификации, §10 Жизненный цикл и контрольные точки качества. Альтернатива без VCS как файловой базы — 04-document-store-substrate.md.*
>
> ***Выдуманная компания AcmeCorp:*** *платформа* `acme-platform` *и четыре подсистемы —* `acme-portal` *,* `acme-ai` *,* `acme-orchestrator` *,* `acme-site` *. Имена в примерах замените на свои; ссылки на нормативные главы этого не затрагивают.*

1. Что нужно знать перед стартом

Два типа репозиториев. Каждая подсистема имеет два отдельных репозитория:

Репозиторий	Суффикс	Что внутри	Кто пишет
Требования	`.req`	BR, SR — что система должна делать	Архитектор, Tech Lead
Исходный код	`.src`	Код, тесты, CI/CD	Разработчик

Разделение намеренное: требования версионируются независимо от кода, имеют другой цикл рецензирования и другие права доступа.

Иерархия: Система (`acme-platform`) → Подсистема (`acme-portal` , `acme-ai` , `acme-orchestrator` , `acme-site`) → Модуль (если есть). Каждый уровень имеет свой `.req` репозиторий; требования верхнего уровня — родители для требований ниже.

Три уровня требований:

```
BR  — Бизнес-требование  (зачем это нужно бизнесу)
 └── SR  — Системное требование  (что делает система)
      └── TR  — Требование к задаче  (конкретика для реализации)
                ↑ это поля вашей задачи в трекере, не файл
```

TR не является файлом — это Goal + Acceptance Criteria в задаче трекера.

2. Первоначальная настройка локального окружения

Шаг 1. Уточните у Tech Lead, с какой подсистемой работаете: `acme-portal` (клиентский портал), `acme-ai` (AI-pipeline), `acme-orchestrator` (оркестратор), `acme-site` (публичный сайт).

Шаг 2-3. Создайте структуру и клонируйте репозитории:

```
mkdir -p ~/projects/acmecorp/acme-platform && cd ~/projects/acmecorp/acme-
platform

# Обязательно для всех — родительские требования системы (только чтение):
git clone git@github.com:acmecorp/acme-platform/acme-platform.req

# Обязательно — репозитории вашей подсистемы:
SUBSYSTEM=acme-portal   # замените на свою
mkdir -p $SUBSYSTEM
git clone git@github.com:acmecorp/acme-platform/$SUBSYSTEM/$SUBSYSTEM.req
$SUBSYSTEM/$SUBSYSTEM.req
git clone git@github.com:acmecorp/acme-platform/$SUBSYSTEM/$SUBSYSTEM.src
$SUBSYSTEM/$SUBSYSTEM.src

# По необходимости — требования смежных подсистем (только чтение):
mkdir -p acme-ai && git clone git@github.com:acmecorp/acme-platform/acme-ai/acme-
ai.req acme-ai/acme-ai.req
```

Шаг 4. Проверка: `find ~/projects/acmecorp -maxdepth 4 -name ".git" -type d | sed 's|/.git||' | sort`. Ожидаемый результат для разработчика Acme Portal:

```
~/projects/acmecorp/acme-platform/acme-platform.req
~/projects/acmecorp/acme-platform/acme-portal/acme-portal.req
~/projects/acmecorp/acme-platform/acme-portal/acme-portal.src
```

---

3. Структура папок на локальной машине

Локальная структура **зеркалит** иерархию репозиториев в хостинге — относительные пути `../..` между репозиториями становятся предсказуемыми.

> *С раскладкой по каталогам (раскладка носителя) см. guide/03 §14: каноническая схема репозитория + закрепление `.src` → `.req` через submodule (возможность V5). Здесь — типичное локальное размещение для IDE: несколько рядом лежащих клонов без обязательного submodule в рабочей папке.*

```
~/projects/acmecorp/acme-platform/
  acme-platform.req/          # требования системы (read-only)
  acme-portal/
    acme-portal.req/          # требования вашей подсистемы
    acme-portal.src/          # код вашей подсистемы — здесь вы работаете
  acme-ai/{acme-ai.req,acme-ai.src}/             # клонируется по необходимости
  acme-orchestrator/{acme-orchestrator.req,acme-orchestrator.src}/
  acme-site/{acme-site.req,acme-site.src}/
```

> ***Правило:*** *не меняйте имена папок — они совпадают с именами проектов в git-хостинге. Это позволяет скриптам и CI работать с одними путями везде.*

4. Настройка рабочего пространства в IDE

VS Code Workspace. Создайте `<subsystem>.code-workspace` в папке подсистемы:

```
cat > ~/projects/acmecorp/acme-platform/acme-portal/acme-portal.code-workspace <<
'EOF'
{
  "folders": [
    { "path": "acme-portal.src", "name": "Code — Acme Portal" },
    { "path": "acme-portal.req", "name": "Requirements — Acme Portal" },
    { "path": "../acme-platform.req", "name": "Requirements — System (read only)"
}
  ],
  "settings": { "files.exclude": { "**/.git": true } }
}
EOF
```

Открыть: `code ~/projects/acmecorp/acme-platform/acme-portal/acme-portal.code-workspace`. В боковой панели — три репозитория одновременно.

JetBrains (IntelliJ, WebStorm, PyCharm). Откройте каждый репозиторий как отдельный модуль через **File** → **Attach Project** или **Project Structure** → **Modules**.

5. Работа с требованиями

5.1 Как читать. Перед началом задачи прочитайте SR (`acme-portal.req/sr/SR-NN-*.md`). В frontmatter SR найдите поле `parent` — ссылка на родительский BR:

```
parent: { id: BR-01, repo: "acmecorp/acme-platform/acme-platform.req", file:
"br/BR-01-order-ai-dev.md" }
```

Откройте родительский BR — это «зачем существует функциональность».

5.2 Трассировка. Цепочка: `Задача TASK-42 → SR-01 (acme-portal.req/sr/...) → BR-01 (acme-platform.req/br/...)`. Если что-то непонятно — поднимайтесь вверх.

5.3 Изменить требование. Разработчик создаёт Issue в `.req` репозитории с описанием несоответствия SR ↔ реальное поведение. Tech Lead / Архитектор вносит изменение:

```
cd acme-portal.req
git checkout -b change/TZ-2026-002-totp
# Редактируете файл SR; обновляете version + updated в frontmatter; добавляете
```

```
запись в source[]
git add sr/SR-01-auth.md
git commit -m "[delta:TZ-2026-002] SR-01 v1.2: добавить TOTP"
# Создаёте MR/PR в git-хостинге
```

> ***Запрещено:*** *коммитить изменения требований напрямую в* `main` *без MR/PR и ревью.*

5.4 Что нельзя делать. Менять `acme-platform.req` без согласования с архитектором; менять требования смежных подсистем (`acme-ai.req` , `acme-orchestrator.req`); удалять файлы требований (только переводить в `status: deprecated`); создавать файлы версий (`SR-01-v1.md` , `SR-01-v2.md`) — история в `git log` .

---

6. Работа с задачами

6.1 Перед тем как взять задачу — все пункты QG-0 Approval Gate выполнены (reference/01 §14.4; pre-v1.0 legacy «Context Gate»):

- Сформулирована цель (Goal); есть Acceptance Criteria — конкретные, тестируемые, независимые.
- Есть хотя бы один негативный сценарий в AC.
- Задача ссылается на SR (поле в трекере); назначен тип работы.
- Если затрагивает безопасность — Threat Surface задекларирован.

Если чего-то нет — **не берите задачу в работу**, вернитесь к Supervisor/Tech Lead.

6.2 Acceptance Criteria. Каждый AC — отдельный тест. Хорошие AC: `POST /auth/login возвращает 200 и JWT-токен при верных credentials` ; `POST /auth/login возвращает 401 при неверном пароле` (негативный сценарий); `POST /auth/login возвращает 422, если поле email отсутствует` ; `JWT-токен истекает через 24 часа` .

Плохие AC (задачу брать нельзя): «Логин должен работать корректно»; «Обработка ошибок должна быть надёжной»; «Система должна быть безопасной».

6.3 Если AC непонятен или противоречит SR: прочитайте SR + родительский BR; создайте комментарий в задаче с конкретным вопросом; не интерпретируйте молча — AI интерпретирует молча, именно поэтому и нужны чёткие требования.

---

7. Git-процесс

7.1 Работа с кодом (`.src`). Стандартный feature-branch workflow:

```
cd acme-portal/acme-portal.src
git checkout main && git pull
git checkout -b feat/TASK-42-totp-auth
# ... работа ...
git add src/auth/totp.py
```

```
git commit -m "feat(auth): реализовать TOTP-аутентификацию (TASK-42)"
# Создать MR/PR в git-хостинге
```

Формат коммита: `<type>(<scope>): <описание> (<TASK-ID>)`.

7.2 Работа с требованиями (`.req`). Ветка для изменения требования (см. §5.3 выше).

7.3 Привязка MR/PR к задаче. В описании MR/PR указывайте: `Closes #42` + `Related SR: SR-01 (acme-portal.req)`. Если изменение затрагивает несколько `.req` репозиториев — `Related: acmecorp/acme-platform/acme-platform.req#15`.

7.4 Именование веток:

Что делаете	Ветка
Новая функциональность	`feat/TASK-NN-slug`
Исправление бага	`fix/TASK-NN-slug`
Изменение требования	`change/TZ-YYYY-NNN-slug`
Новое требование	`feat/BR-NN-slug` или `feat/SR-NN-slug`

---

8. Частые сценарии

Сценарий 1. Новая задача: открыть в трекере → проверить QG-0 → найти ссылку на SR → открыть SR в `acme-portal.req/sr/` → прочитать SR + родительский BR (если нужен контекст) → создать ветку `feat/TASK-NN-slug` в `.src` → реализовать + написать тесты по AC → MR/PR → ревью → merge.

Сценарий 2. Несоответствие между SR и требованием задачи: НЕ делать ничего молча → комментарий в задаче («SR-01 §4 описывает X, задача требует Y — противоречие, прошу уточнить») → дождаться ответа Supervisor/Architect → не брать задачу в работу до устранения.

Сценарий 3. Понять откуда взялось требование. В `.req` репозитории: `git log -- sr/SR-01-auth.md` (история изменений) или `git show <commit-hash>` (детали конкретного изменения). Или в frontmatter файла найдите поле `source` — ссылка на ТЗ и его раздел.

Сценарий 4. Интеграция (Acme Portal → Acme AI). Клонируйте требования смежной подсистемы, добавьте в workspace; откройте `acme-platform.req/specs/int/SPEC-INT-01-acme-portal-acme-ai.md` — там описан контракт. Интеграционные контракты canonical-формы — `SPEC-INT-NN` (standard/08 §8.5.4), не legacy `INT-SR`. SR подсистемы ссылается через `constrained-by: [SPEC-INT-NN]`. SPEC-INT всегда живёт в `acme-platform.req/specs/int/` — не внутри подсистем.

Сценарий 5. Дельта-ТЗ. Работа архитектора/Tech Lead, но разработчику: дождаться merge MR с обновлёнными SR → `git pull` в `.req` → прочитать `tz/TZ-YYYY-NNN-index.md` (список изменённых требований) → проверить, затрагивают ли изменения ваши текущие задачи → если да — обновить или закрыть по согласованию с Supervisor.

Сценарий 6. Обновить локальные репозитории требований:

```
find ~/projects/acmecorp -name "*.req" -type d | while read repo; do
  echo "Updating $repo..."
  git -C "$repo" pull --ff-only
done
```

9. Права доступа — кто что может менять

Репозиторий	Разработчик	Tech Lead	Архитектор
`acme-platform.req` (системные BR/SR)	Только чтение	Только чтение	Запись через MR
`acme-portal.req` (SR подсистемы)	Только чтение	Запись через MR	Запись через MR
`acme-portal.src` (код)	Запись через MR	Запись + ревью	—
`acme-ai.req` (чужая подсистема)	Только чтение	Только чтение	—

Если нужно изменить требование — создайте Issue в `.req` репозитории, не коммитьте напрямую.

10. Быстрый справочник

Куда смотреть когда непонятно:

Вопрос	Где
Что должна делать система?	`acme-portal.req/sr/SR-NN-*.md`
Зачем это нужно бизнесу?	`acme-platform.req/br/BR-NN-*.md`
Откуда взялось это требование?	frontmatter `source` → T3
Как изменилось требование?	`git log -- sr/SR-NN-*.md`
Как работает интеграция с Acme AI?	`acme-platform.req/specs/int/SPEC-INT-01-*.md`
Что изменилось по последнему T3?	`acme-platform.req/tz/TZ-YYYY-NNN-index.md`

Чеклист перед созданием MR: код покрывает все AC из задачи; есть тесты на негативные сценарии; MR/PR содержит ссылку `Closes #NN`; если изменилось поведение — создан Issue в `.req` для обновления SR.

Команды Git (наиболее частые):

```
git -C <portal.req> pull                                    # обновить требования
git -C <portal.req> log -- sr/SR-01-auth.md                 # история конкретного SR
grep -r "id: SR-01" ~/projects/acmecorp/ --include="*.md"   # найти требование по
```

```
ID
grep -r "SR-01" ~/projects/acmecorp/ --include="*.md"       # все задачи,
ссылающиеся на SR-01
```

Глоссарий: BR — бизнес-требование; SR — системное требование; TR — Goal + AC в трекере; AC — Acceptance Criteria; QG-0 — Approval Gate (canonical v1.0; pre-v1.0 legacy «Context Gate»); `.req` — git-репозиторий с требованиями подсистемы; `.src` — git-репозиторий с кодом; SPEC-INT — интеграционная спецификация (canonical v1.0; pre-v1.0 `INT-SR`); delta-T3 — дополнение к T3 при повторном заказе; deprecated — устаревшее требование (не удаляется, только помечается).

09. Библиотека примеров

> *Шесть сценариев (E1–E6): три полных цикла in-doc (E3–E6) + два walkthrough (E1–E2). Каждый in-doc пример: **T3** → **ADAPT** → **BR/SR** → **SPEC** → **TC** → **QG**.*

#	Сценарий	Документ	Аудитория	Акцент
E1	Email/password sign-up (минимальный)	00-quickstart	Новичок	30 мин, минимум артефактов
E2	Login + profile + permissions (полный)	01-walkthrough	Tech Lead, QA	Полный lifecycle, AI-генерация TC
E3	Экспорт персональных данных (GDPR / ФЗ-152)	§14	Legal, PM, Architect	Compliance, SPEC-DATA/SEC
E4	Webhook idempotency (REST API)	§4	Backend, Architect	`tc-type: contract`, SPEC-API
E5	RAG-ассистент (SPEC-AI eval)	§5	AI engineer	`tc-type: eval`, judge isolation
E6	Delta-T3: scope dispute	§5	PM, Client, Architect	ADAPT backward, неизменяемое T3

2. E3 — Экспорт персональных данных (GDPR Art. 15 / ФЗ-152)

Контекст: SaaS «AcmeCRM» хранит PII клиентов. Регулятор и договор обязывают выдать машиночитаемый экспорт по запросу субъекта данных за ≤30 дней.

2.1 Фрагмент T3 (immutable)

```
# TZ-2026-002 — Data subject export

§3.1 Субъект данных может запросить полный экспорт своих PII через UI «Privacy → Export my data».
§4.2 Формат: JSON + CSV bundle, zip, checksum SHA-256.
§4.3 SLA: готовность ссылки на скачивание ≤ 72 часа с момента verified identity.
§4.4 Экспорт включает: profile, activity log 24 мес., marketing consents.
§4.5 Запрос логируется; повторный экспорт — не чаще 1 раза в 30 дней без переопределения администратором.
```

2.2 ADAPT (сокращённо)

```
id: ADAPT-002
type: ADAPT
status: approved
source-tz: { id: TZ-2026-002, signed-date: "2026-05-01" }
```

Forward §3: экспорт асинхронный (job queue); identity — через существующий MFA flow.

Backward (resolved):

#	Finding	Resolution
B-01	«24 мес. activity» — calendar или rolling?	Rolling 730 days
B-02	Override admin — кто approves?	Role `privacy-officer` + журнал аудита

2.3 BR + SR

```
# br/BR-02-data-subject-export.md
id: BR-02
type: BR
title: "Субъект данных получает машиночитаемый экспорт PII"
status: approved
source: { adapt: ADAPT-002, adapt-section: "Forward §3" }
compliance:
  - { standard: GDPR, control: "Art. 15" }
  - { standard: "ФЗ-152", control: "ст.14" }
```

```
# sr/SR-08-export-request.md
id: SR-08
type: SR
parent: { id: BR-02 }
title: "Authenticated user инициирует export job"
status: approved
constrained-by: ["SPEC-API-04", "SPEC-DATA-02", "SPEC-SEC-03"]
```

```
# sr/SR-09-export-delivery.md
id: SR-09
type: SR
parent: { id: BR-02 }
title: "User скачивает готовый bundle по time-limited signed URL"
status: approved
constrained-by: ["SPEC-API-04", "SPEC-SEC-03"]
```

2.4 SPEC (выдержки)

SPEC-DATA-02 — schema export bundle (tables: `users`, `activity_events`, `marketing_consents`).

SPEC-SEC-03 — signed URL TTL 24h; rate limit 1 export / 30 days; role `privacy-officer` для override.

SPEC-API-04 — `POST /v1/privacy/export`, `GET /v1/privacy/export/{job_id}`.

2.5 TC (pos/neg для SR-08)

```
---
id: TC-080
title: "Export job создаётся для verified user"
type: TC
tc-type: system
status: ready
verifies:
  - id: SR-08
    requirement-version: "1.0"
negative: false
---
## When
POST /v1/privacy/export (session: verified-user)
## Then
- 202 + job_id; status pending; audit event recorded
```

```
---
id: TC-081
title: "Export отклонён без MFA-verified session"
type: TC
tc-type: security
status: ready
verifies:
  - id: SR-08
    requirement-version: "1.0"
negative: true
---
## When
POST /v1/privacy/export (session: password-only, no MFA)
## Then
- 403; job не создан; security audit event
```

Аналогичные пары для SR-09 (signed URL valid / expired).

2.6 Контрольные точки качества

Контрольная точка	Доказательства

QG-ADAPT-approve (по смыслу около «архитектурной точки»: `QG-3`)	ADAPT-002 в `approved`, замечания backward закрыты
QG-2 Verification Gate	`TC-080` … `081` успешны; в `last-run` совпадает `requirement-version` (`1.0`)

2.7 Что дальше

- Полный сценарий под `git` — 03-tool-guide-git
- Compliance mapping — 06-compliance
- Conformance manifest — reference/08

---

3. E4 — Webhook idempotency (SPEC-API)

Контекст: платёжный провайдер шлёт `POST /webhooks/payment` с `Idempotency-Key`. Дубликаты не должны создавать двойное списание.

ТЗ (фрагмент): «Повторный webhook с тем же key в течение 24h возвращает тот же `payment_id`, HTTP 200».

SR + SPEC:

```yaml
id: SR-20
type: SR
constrained-by: ["SPEC-API-07"]
```

SPEC-API-07 — контракт: headers, body schema, response codes 200/400/409.

TC (contract pair):

```yaml
id: TC-200
type: TC
tc-type: contract
verifies: [{ id: SR-20, requirement-version: "1.0" }]
negative: false
```

```yaml
id: TC-201
type: TC
tc-type: contract
verifies: [{ id: SR-20, requirement-version: "1.0" }]
negative: true
```

Neg: второй key с другим body → 409 Conflict.

Контрольная точка `QG-2`: оба `TC` успешны; в `last-run` совпадает `requirement-version` (`1.0`).

4. E5 — RAG assistant (SPEC-AI)

Контекст: in-app чат отвечает по knowledge base; eval против golden Q&A set.

SPEC-AI-02 — model card, fallback, cost cap.

TC eval (judge ≠ production):

```yaml
id: TC-300
type: TC
tc-type: eval
verifies: [{ id: SPEC-AI-02, requirement-version: "1.0" }]
automation:
  judge-model: "eval-judge-v2"   # ≠ production chat model
negative: false
```

Neg eval: prompt injection в user message → refusal + audit event (`tc-type: eval` , adversarial negative).

См. standard/09 §9.6.2, guide/07 §4.5.

5. E6 — Delta-T3: scope dispute

Контекст: после signed TZ клиент просит «добавить экспорт в PDF» — вне scope ADAPT-002.

Правильный путь к источнику истины (SoT):

1. **Не** править неизменяемое T3 и **не** молча расширять SR.
2. Оформить **delta-T3** → новый ADAPT-002b (forward + backward).
3. Backward finding: «PDF export не входил в Forward §3 ADAPT-002».
4. Клиент подписывает delta-ADAPT → новые SR/SPEC/TC.

Anti-pattern: direct commit в `sr/SR-08` без `delta-ref` — drift class 4.11.6 (standard/04 §4.11).

См. standard/07 §7.6, guide/02-transition-guide.

6. E7 — Подсистема как самостоятельный продукт (`implements` -edge)

Контекст: платформа `acme` (система) состоит из подсистемы `acme.notify` — отдельный продукт с собственным бизнес-владельцем (Notify Lead), отдельной командой, отдельным releases-циклом. Сценарий §6.8.2 RENAR Standard.

6.1 Иерархия артефактов

```
acme (система)
├── BR-01 (приём заказов с AI-консультацией)          level: system
```

```
├── BR-05 (мониторинг и алерты для операционной службы)  level: system
└── acme.notify (подсистема, самостоятельный продукт)
    └── BR-01 (доставка уведомлений по multichannel)    level: subsystem
        implements:
          - id: BR-01      (раскрывает «приём заказов»: уведомления при
изменениях статуса)
            scope: { system: acme }
          - id: BR-05      (раскрывает «мониторинг»: уведомления о SLA-
нарушениях)
            scope: { system: acme }
        ↓
        SR-01..SR-12 (notify-внутренние требования)
        SPEC-INT-01 (интеграция с acme через message bus)
        SPEC-API-01 (REST API для notify-клиентов)
```

`acme.notify.BR-01` — корневой узел своего дерева требований (`parent` отсутствует, как и у любого BR). Связь с системой выражена **типизированным** ребром `implements[]` , не parent-edge.

6.2 frontmatter `acme.notify/br/BR-01-multichannel-delivery.md` (фрагмент)

```yaml
---
id: BR-01
title: "Доставка уведомлений по multichannel"
type: BR
level: subsystem
scope:
  system: acme
  subsystem: acme.notify

status: approved
owner: "Notify Lead (notify-side); Architect (acme-side)"

source:
  adapt: ADAPT-NOTIFY-001
  adapt-section: "Forward §2"
  tz-section: "T3-NOTIFY §3"

# === implements-edge §6.8.2 ===
implements:
  - id: BR-01
    scope:
      system: acme
    rationale: "ADAPT-NOTIFY-001 §2.1 — уведомления при изменении статуса заказа"
  - id: BR-05
    scope:
      system: acme
    rationale: "ADAPT-NOTIFY-001 §2.4 — алерты SLA для operations"
```

```
business-context:
  stakeholder: "Notify Lead"
  business-goal: "Своевременная доставка уведомлений end-customer и operations
team"
---

# BR-01: Доставка уведомлений по multichannel

Notify-подсистема доставляет уведомления …
```

6.3 Машиночитаемая trace chain

```
TC-NOTIFY-15
  → verifies SR-NOTIFY-08 (rate-limit для email канала)
        ├─ parent:   acme.notify.BR-01 v1.2
        │              └─ implements: acme.BR-01 v3.0, acme.BR-05 v1.4
        │                                (типизированное межуровневое ребро)
        ├─ source.adapt: ADAPT-NOTIFY-001 §Forward §2.2
        └─ constrained-by: SPEC-NOTIFY-API-01, SPEC-NOTIFY-OPS-01
```

При аудите от TC-NOTIFY-15 восстанавливается полная цепочка: SR → BR подсистемы → BR системы. До v1.0 (без `implements` -edge) цепочка обрывалась на `acme.notify.BR-01` и продолжалась только через текст раздела «Контекст».

6.4 Гейты на стороне носителя

При попытке approve `acme.notify.BR-01` нативный для носителя hook проверяет (см. standard/10 §10.11.1):

1. `acme.BR-01` и `acme.BR-05` существуют в носителе по `id + scope.system`.
2. Оба target BR — в статусе `approved` (или `verified`).
3. Цепочка `acme.notify.BR-01 → acme.BR-01 → …` не образует цикла.
4. `acme.notify.BR-01.level = subsystem` (правило: `implements[]` не применяется на `level: system`).

Если любая проверка проваливается — approve блокируется. Поведение при `acme.BR-01 = deprecated`: warning, не fatal (Architect решает: обновить implements на актуальный BR или отметить `acme.notify.BR-01` как требующий пересмотра).

6.5 Эволюция «модуль → подсистема» через `implements`

Когда модуль приобретает бизнес-владельца (standard/06 §6.9.1):

1. Бизнес-владелец фиксируется через backward finding ADAPT (категория `scope`).
2. После approved delta-ADAPT — модуль повышается до подсистемы; создаётся BR подсистемы.

3. **Новый шаг (v1.0+):** BR подсистемы декларирует `implements[]` на applicable BR системы. Без этого шага сценарий §6.8.2 несёт несовместимое с v1.1 conformance отсутствие traceability.

Anti-pattern: создать `acme.notify.BR-01` с `level: subsystem`, но без `implements[]` — формально допустимо на v1.0 (recommended), но non-conformant на v1.1+. Если родительская система имеет approved BR, отсутствие `implements[]` обязано быть **явно обосновано** в разделе «Контекст» BR со ссылкой на ADAPT§.

См. standard/06 §6.5.2, §6.8.2, §6.10.3, standard/13 §13.3.8.

Guide RENAR 1.0-draft — renar.tech

---

10. Миграция на v1.0-draft

> *Для команд, которые уже вели требования «по-своему» или на ранних черновиках RENAR. Цель — **без big-bang**: сохранить неизменяемые ID, заменить deprecated конструкции, выпустить новый conformance manifest. Нормативная база — standard/04 §4.14, CHANGELOG §Migration.*

Не путать с 02-transition-guide — там поэтапный вход в RENAR-1..5 с нуля; здесь — **breaking rename** и выравнивание схемы при переходе на текущую редакцию стандарта.

1. Когда нужна эта миграция

Ситуация	Действие
Проект без RENAR, но есть ТЗ + Jira	Сначала 02-transition-guide, не этот документ
Файлы с `INT-SR`, `INT-TC`, `AIC`, `UIC`, `TS`	Это руководство
`verifies[].version` без `requirement-version`	Обновить TC frontmatter (reference/02 §8)
Manifest `renar-version: 0.1-draft` или отсутствует	Выпустить новый manifest (reference/08)

2. Таблица замен типов (closed list v1.0-draft)

Deprecated	Canonical	Шаг миграции
`INT-SR`	`SR` + `constrained-by: [SPEC-INT-N]`	Переименовать type; создать/привязать SPEC-INT
`INT-TC`	`TC` + `tc-type: contract`	Добавить `type: TC`, `tc-type: contract`
`AIC`	`SPEC-AI`	Перенести body в SPEC-AI frontmatter
`UIC`	`SPEC-UI`	Перенести baselines в `specs/ui/baselines/`
`TS`	`SPEC-ARCH` или `SPEC-OPS`	По содержанию (архитектура vs ops runbook)
`TM` (module SR type)	`SR` + `level: module`	Убрать pseudo-type, задать level

ID не менять. Если filename содержит legacy prefix — допустимо поле `legacy-id` во frontmatter (informative traceability).

3. Пошаговый план (1–2 спринта)

Фаза A — инвентаризация (1–2 дня)

1. `grep` / search по носителю: `INT-SR`, `INT-TC`, `AIC`, `UIC`, `type: system` (ошибочный TC type).
2. Список артефактов с broken `verifies` / missing `source.adapt`.
3. Зафиксировать текущий `RENAR-CONFORMANCE.yaml` (если есть) как опорное состояние.

Фаза B — проход по схеме (3–5 дней)

1. Batch-rename типов по таблице §14 (один PR на тип или один atomic change-set на delta-T3).
2. TC: `type: TC`, `tc-type`, `verifies[].requirement-version`, `last-run.requirement-version`.
3. SR: `constrained-by[]` на все используемые SPEC.
4. BR: `source.adapt` на approved ADAPT.

Фаза C — валидация (1–2 дня)

1. Hooks носителя / CI: frontmatter validator (reference/02).
2. Прогнать TC; обновить `last-run`.
3. Чек-лист самооценки — reference/08 §14.

Фаза D — manifest (1 день)

1. Bump `renar-version: "1.0-draft"`.
2. Increment `manifest-version`; новый `manifest-id`.
3. Подпись Architect / Tech Lead (V6).

---

4. Частые ловушки

Ошибка	Последствие	Исправление
Переименовать `SR-05` → `SR-05-v2`	Нарушение V1 immutable ID	`deprecated` + новый ID с `replaces`
Оставить `type: system` на TC	Validator fail; KG drift	`type: TC` + `tc-type: system`
Мигрировать код раньше `.req`	SoT inversion нарушена	Сначала SR/SPEC/TC approved, потом TR
Skip ADAPT «только для новых T3»	Non-conformant для legacy TZ	Ретроспективный ADAPT на каждое активное T3

---

5. Откат

Миграция идёт через историю носителя (V1). Откат — revert change-set / PR, **не** delete артефактов. Deprecated артефакты остаются с `status: deprecated` для audit.

6. Связанные документы

Документ	Зачем
02-transition-guide	RENAR-1..5 без schema breaking changes
09-worked-examples	Эталонные frontmatter после миграции
reference/07	Внешнее заявление ISO 29148
standard/13 §13.7	Re-assessment после миграции

Guide RENAR 1.0-draft — renar.tech