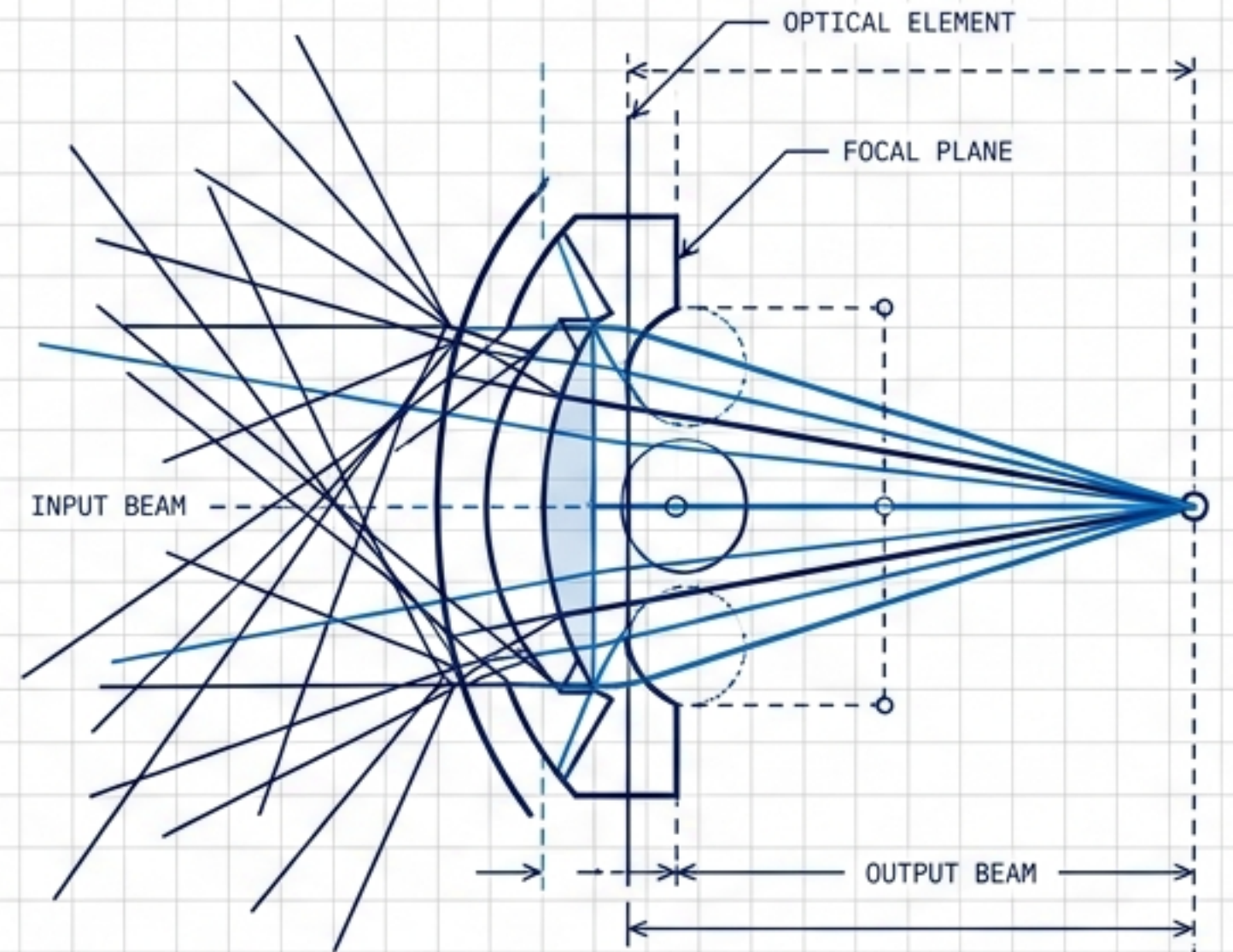


Архитектура качества

Тестирование, тест-дизайн
и инспекция требований.
Системная оптика аналитика.



		ENGINEERING TITLE BLOCK - REV A	
		DRAWING NO: AQ-TITLE-001	DATE
REVISION	DATE		SCALE

ЛОВУШКА ВЕРИФИКАЦИИ

ВЕРИФИКАЦИЯ (СДЕЛАНО ПО ТЗ)

- Правильно ли мы создали продукт? (Соответствие спецификации)

ВАЛИДАЦИЯ (НУЖНО БИЗНЕСУ)

- Тот ли продукт мы создали? (Реальная потребность)

КЕЙС: СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СКЛАДОМ

- ТЗ на 450 страниц выполнено до буквы (Верификация 100%).
- Реальность: Кладовщикам нужно 17 кликов вместо 3; невозможно принять палету целиком.
- **Итог: Валидация 0%. Потеря 2 месяцев и \$500,000. Продукт технически идеален, но бизнес им пользоваться не может.**



НАПИСАНИЕ КОДА



ДО КОДА: Системный Аналитик

Фокус:

Бизнес-ценность и Требования

Вопрос:

ЧТО делать? (Валидация)

Инструменты:

Проектирует User Stories, описывает Acceptance Criteria, предотвращает баги до написания строки кода.

ПОСЛЕ КОДА: QA / Тестировщик

Фокус:

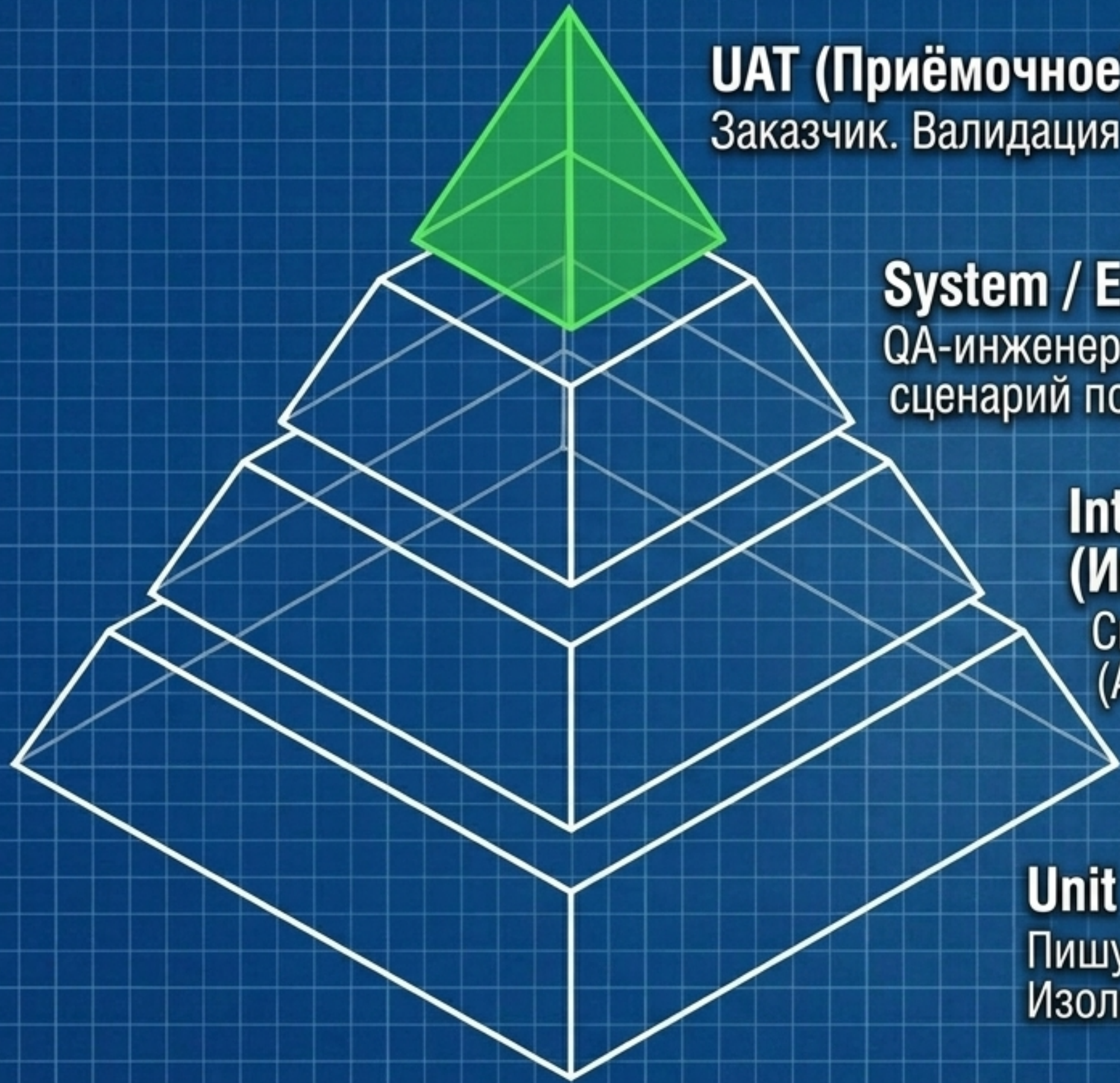
Техническое качество и Код

Вопрос:

РАБОТАЕТ ЛИ? (Верификация)

Инструменты:

Пишет тест-кейсы, проверяет реализацию, фиксирует дефекты.



UAT (Приёмочное)

Заказчик. Валидация бизнес-ценности.

System / E2E

QA-инженеры. Полный сценарий пользователя.

Integration (Интеграционные)

Связь компонентов (API → БД).

Unit (Модульные)

Пишут разработчики. Изолированная проверка.

Smoke Test

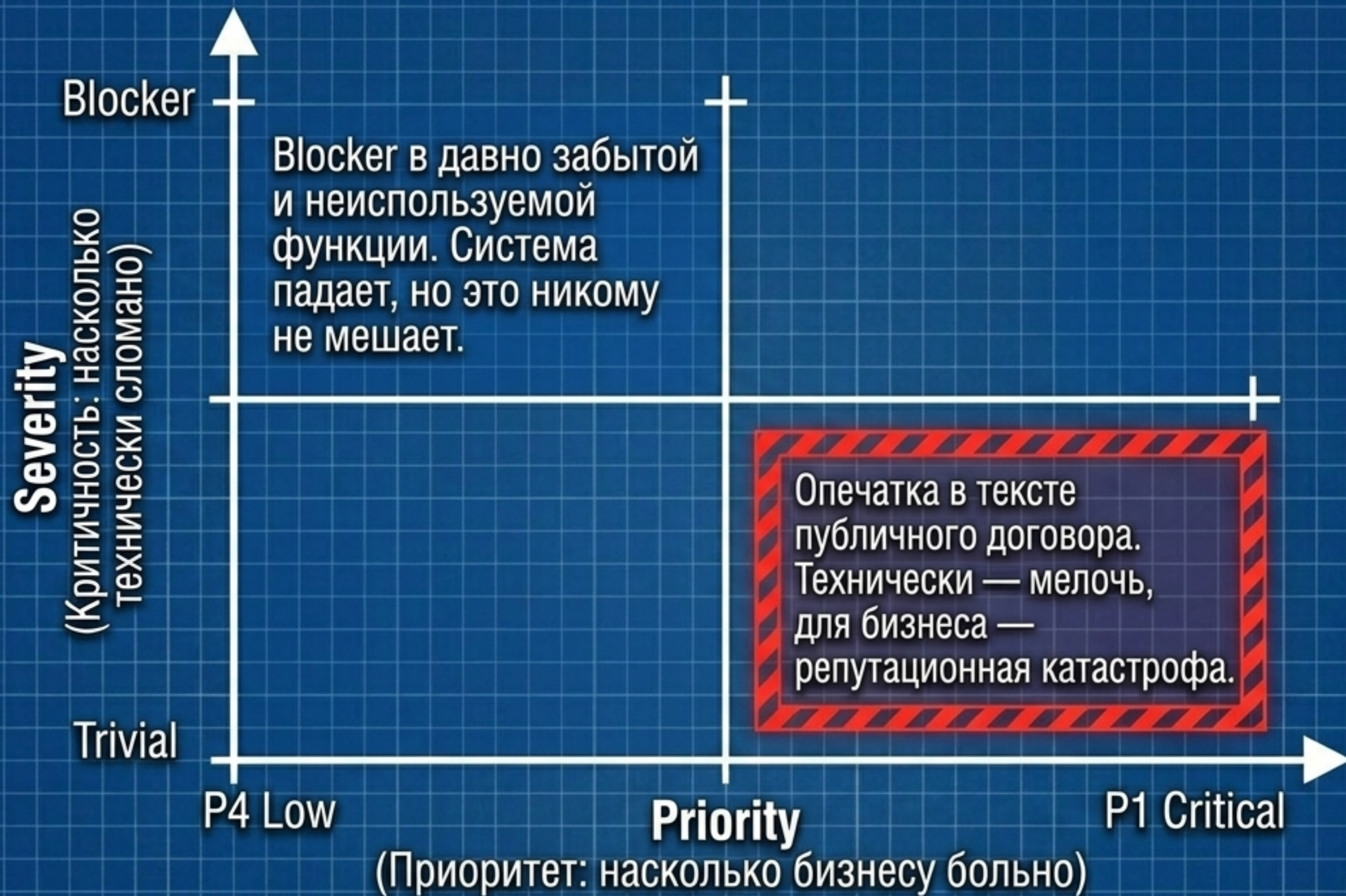
Завелось ли?
(Базовая проверка после сборки)

Sanity / Retest

Починили ли конкретный дефект?

Regression

Не сломали ли старое новым кодом?



Severity назначает технарь. **Priority** определяет бизнес (через аналитика).

Проблема бесконечности (Комбинаторный взрыв)

3 параметра × 4 значения = 64 теста (3.2 часа)

5 параметров × 4 значения = 1,024 теста (2.1 дня)

6 параметров × 5 значений = 15,625 тестов (32 дня)

8 параметров × 8 значений = 16,777,216 тестов (95 лет)



Полный перебор (Exhaustive testing)

невозможен.

Тест-дизайн — это оптика, позволяющая радикально сжать пространство тестирования, сохраняя процент покрытия.

Оптика I: Эквивалентные классы и Границы



[7] ❌ Ошибка
[8] ✅ Успех
[9] ✅ Успех

[63] ✅ Успех
[64] ✅ Успех
[65] ❌ Ошибка

Эквивалентное разбиение (EP):
Один тест проверяет весь класс данных.

Граничные значения (BVA):
Баги живут на границах из-за ошибок операторов (\leq вместо $<$).

Бесконечный спектр схлопывается в 6 хирургически точных тестов.

Оптика II: Таблица решений (Decision Table)

Условие / Действие	Правило 1	Правило 2	Правило 3	Правило 4
ЕСЛИ: Сумма > 5000?	Y	Y	N	N
ЕСЛИ: Постоянный клиент?	Y	N	—	—
ТО: Скидка 15%	✓			
ТО: Скидка 10%		✓		
ТО: Скидка 5%			✓	
ТО: Без скидки				✓

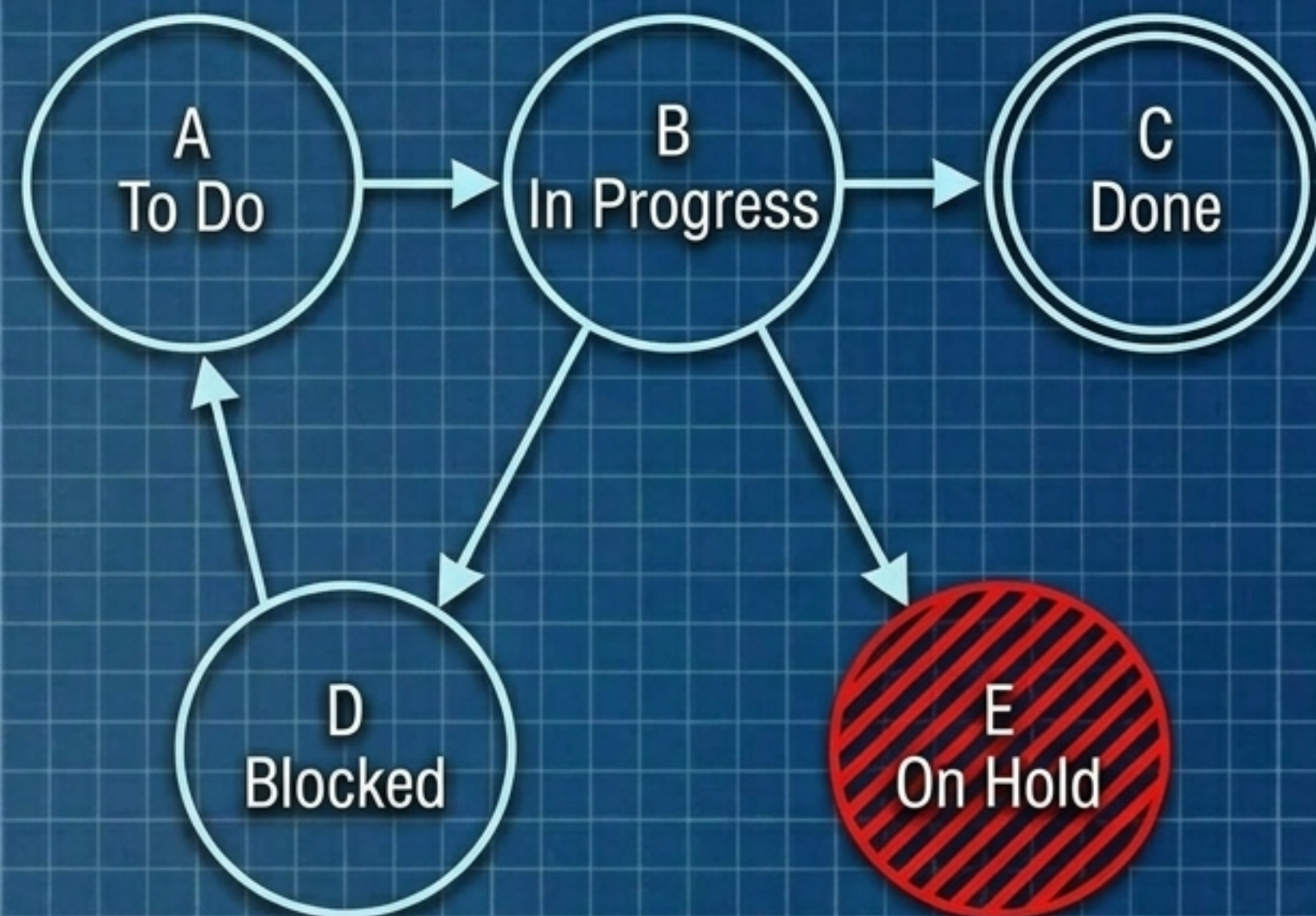
Символ безразличия (—): означает, что условие не влияет на результат. Безопасно сокращает проверки.

Вывод: Если бизнес-логика описывается как «ЕСЛИ (А и Б), ТО (В)», таблица решений — единственный способ не забыть скрытые комбинации.

Оптика II: State-Transition и Поиск тупиков

State-Transition: Тестирование разрешённых переходов между статусами объекта.

Фатальная ошибка (Deadlock State): Тупиковый статус — состояние, в которое можно войти, но из которого нет легального выхода. Объект застревает навсегда.



Правило аналитика: Каждый статус обязан иметь вход и минимум один выход (кроме терминальных статусов).

Оптика IV: Магия Pairwise

Форма фильтра:
Статус (3) × Приоритет (4)
× Исполнитель (2) =
24 комбинации.



← Полный перебор: 24 теста

← Ортогональные массивы
(Фильтр Pairwise)

Pairwise: 6 тестов →

Эмпирический закон: 80–90%
всех дефектов возникают
из-за пересечения всего ДВУХ
параметров. Инструмент радика
сжимает объем работы,
сохраняя покрытие всех пар.

Невидимый враг: Технический долг требований



1. Пропуски (Missing): Забыт Error Path (разработчик программирует собственные фантазии).

2. Размытость (Vague): «Система должна быть удобной» (невозможно ни измерить, ни проверить).

3. Противоречия (Contradictory): Правило А отменяет Правило Б.

Эффект мультипликатора
(Экономика дефекта):

- Устранение на этапе требований: \$1
- Устранение на этапе разработки: \$10
- Устранение в проде: \$100+

Стандарт качества: Чек-лист IEEE 830



Toxic Input

ВХОД: «Система должна быть быстрой»

Фильтр: Однозначность **✗**
(Для кого быстрой?)

Фильтр: Полнота **✗**
(При каких условиях?)

Фильтр: Проверяемость **✗**
(Как измерить?)



Processed Output

ВЫХОД: «Время загрузки страницы списка задач (P95) не должно превышать 2 секунд при одновременной работе 100 пользователей.»



Золотое правило: Требование существует только тогда, когда на него можно написать минимум 3 тест-кейса (Happy Path, Error Path, Edge Case). Если 0 — требование является галлюцинацией.

Матрица валидации требований

Спектр строгости проверки

Self-Review / Peer Review

Формальность: Низкая
(1-2 человека).

Эффективность:
20–30% найденных
дефектов.

Walkthrough (Обзор)

Формальность: Средняя
(Презентация требований
автором).

Эффективность: 30–40%.
Ищет очевидные
логические дыры.

Fagan Inspection

Формальность:
Наивысшая (Строгие роли
и чек-листы).

Эффективность: 60–90%
найденных дефектов.
Применяется для
критической архитектуры.

Анатомия процесса: Инспекция Фэгана

Author:

Отвечает на вопросы контекста, не защищает текст.

Inspector:

Ищет несоответствия строго по чек-листу.

Moderator:

Дирижёр процесса. Безжалостно прерывает попытки «решить проблему».

Scribe:

Протоколирует найденные дефекты.

Фундаментальный закон:
Диагностируем, но не лечим.



На встрече **строго запрещено** обсуждать, КАК исправить проблему. Разрешена только фиксация. Если врачи начнут спорить о лечении во время диагностики, пациент умрёт от потери времени.

Психологический протокол UAT

Укрощение капризного клиента

Правило 1: Не защищайтесь.

- Вы на одной стороне. Не тыкайте клиента в ТЗ фразами «Вы сами это подписали». Это эскалация конфликта.

Правило 2: Фиксируйте, не обсуждайте.

- Ваша задача — записать боль клиента, а не доказывать её отсутствие.

Правило 3: Парковка для «хотелок».

- Жестко сортируйте: баг (сломано по ТЗ) уходит в исправление.
- «хотелка» (новая идея) уходит в парковку (бэклог). Разделяй и властвуй.

Вывод: UAT — это не тестирование кнопок. Это управление страхами заказчика.