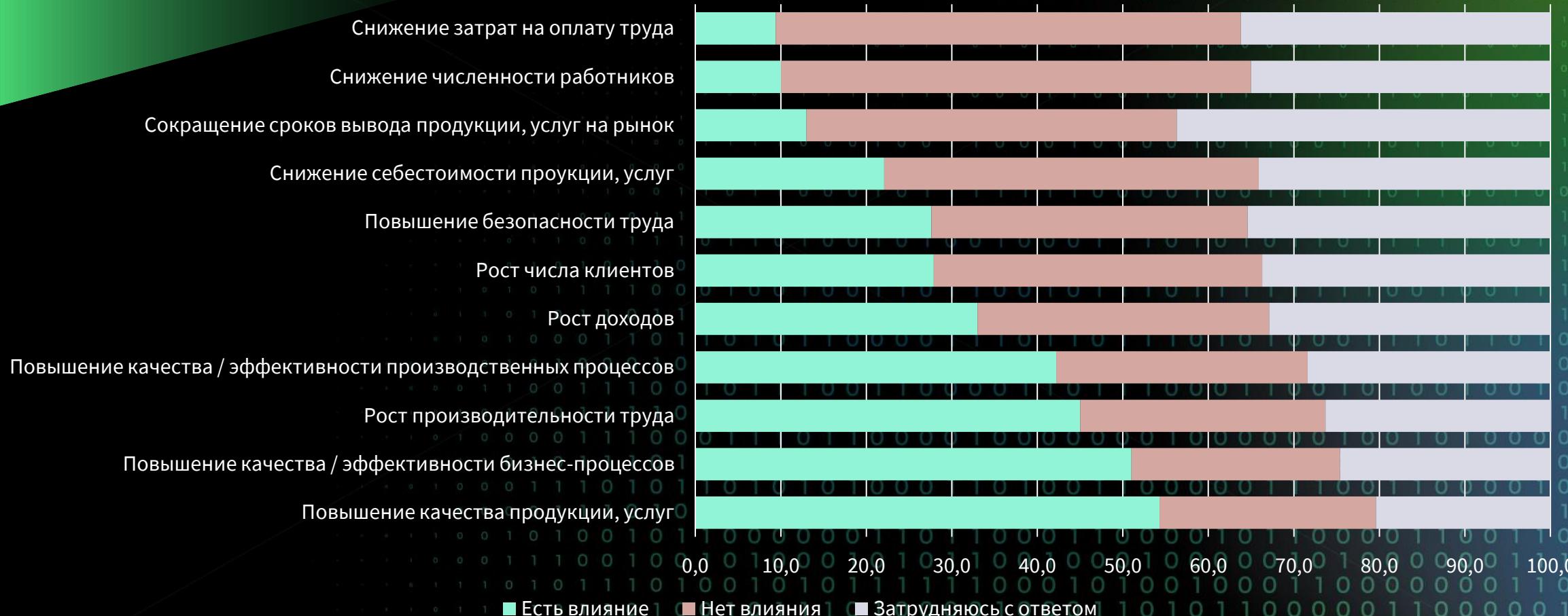


# Искусственный интеллект в строительстве

Основные направления развития  
и кейсы

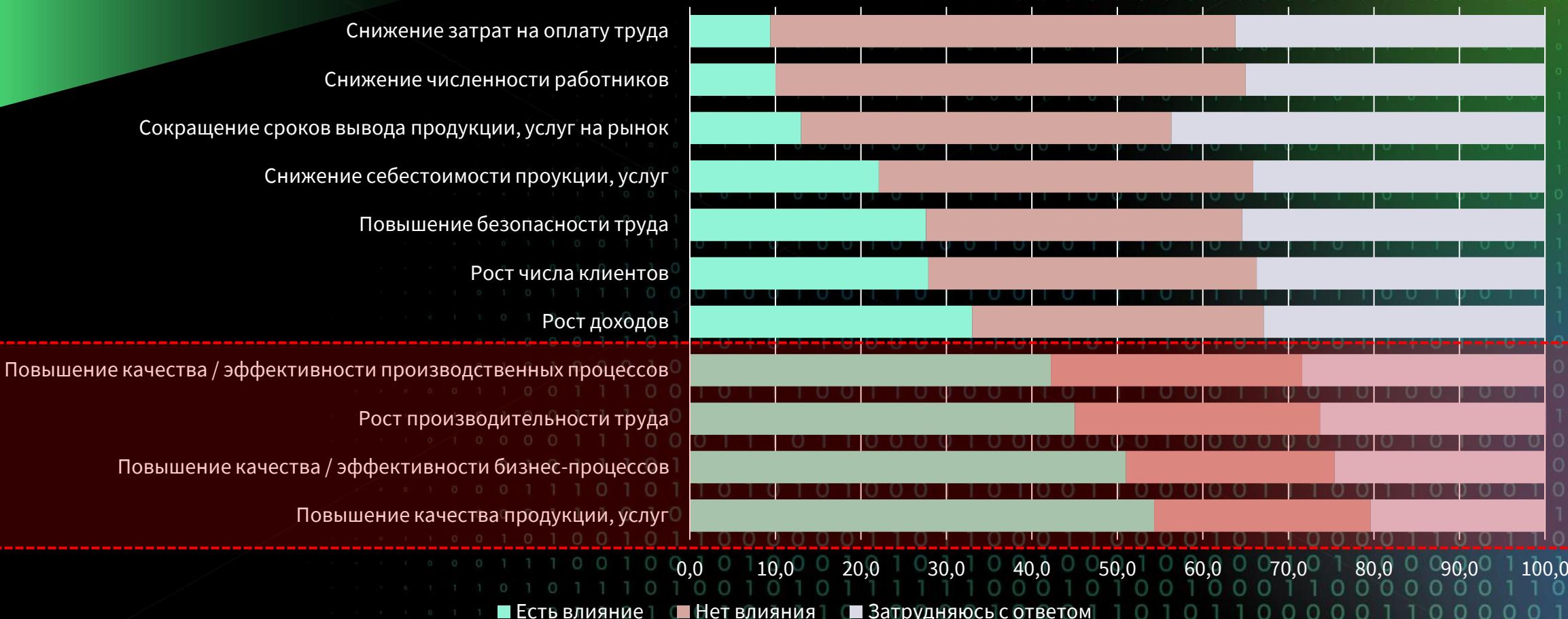


# Эффекты от использования технологий ИИ



\*По данным специализированного обследования НИУ ВШЭ

# Эффекты от использования технологий ИИ

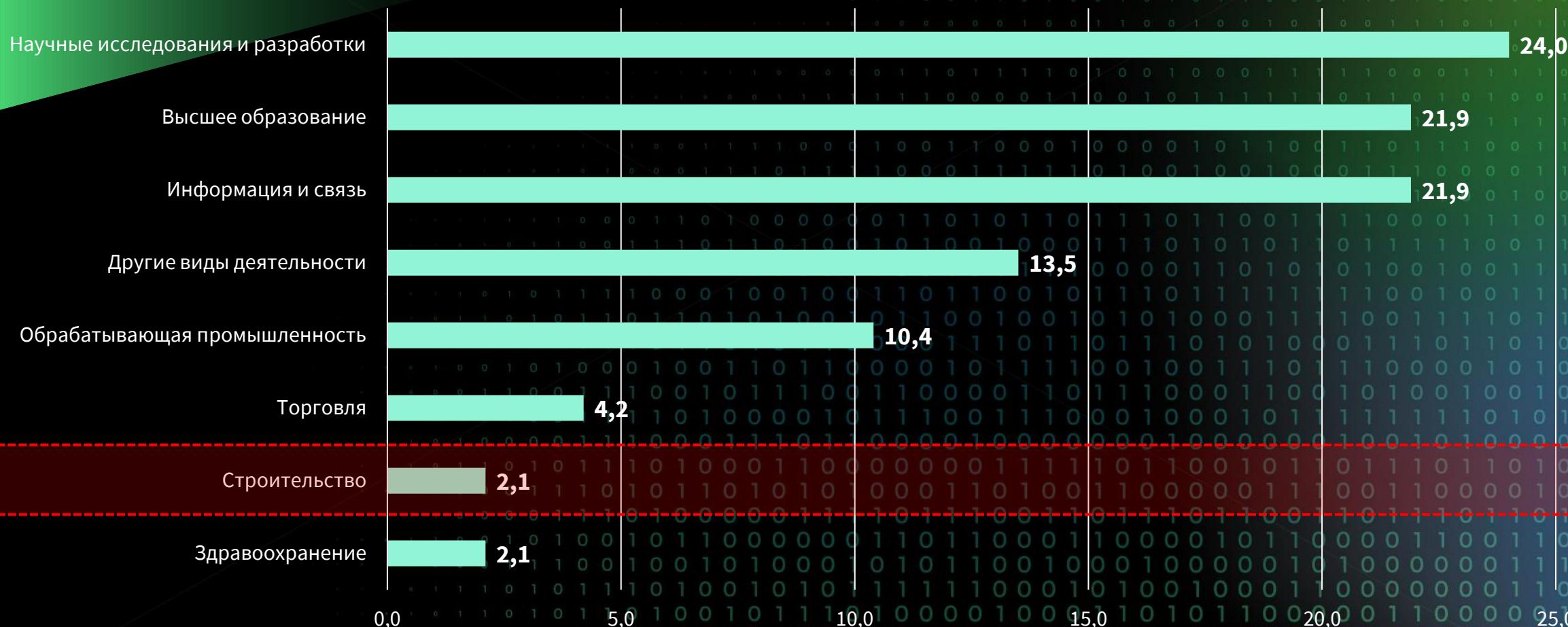


# Исследования в области ИИ



\*По данным специализированного обследования НИУ ВШЭ

# Исследования в области ИИ



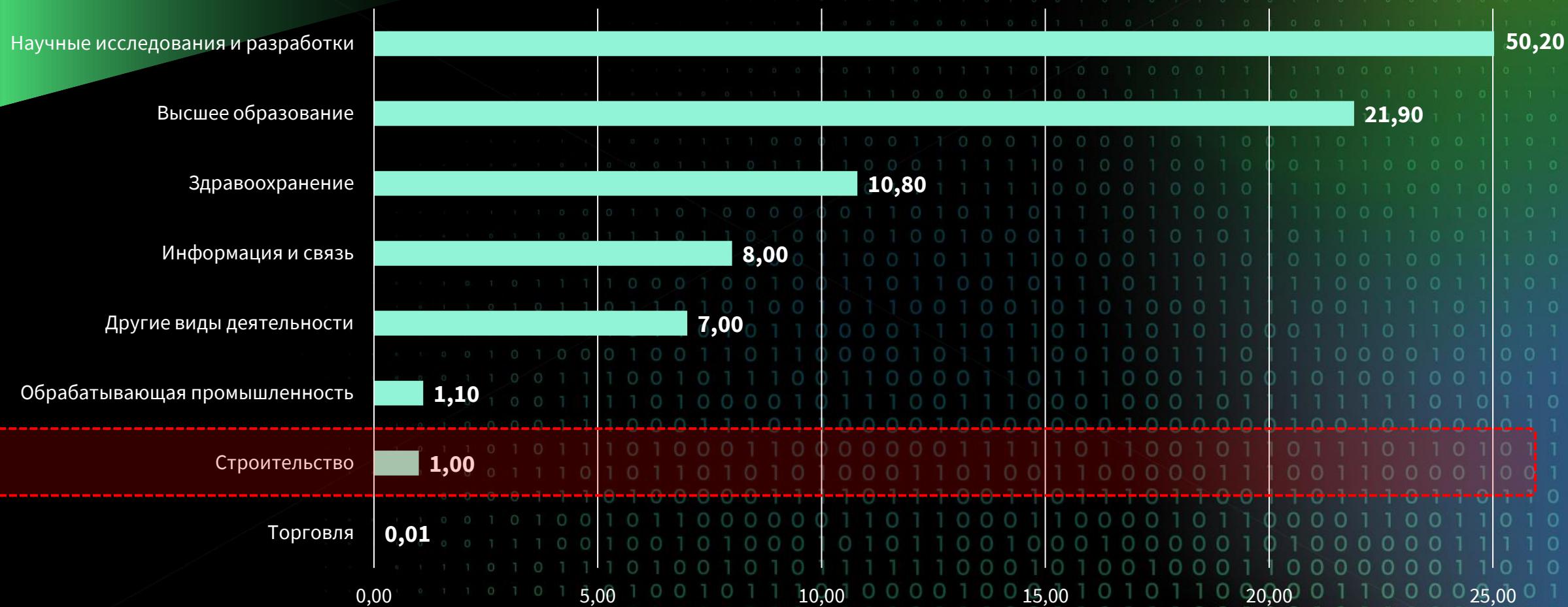
\*По данным специализированного обследования НИУ ВШЭ

# Структура внутренних затрат в области ИИ



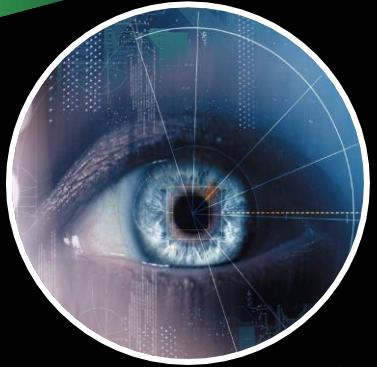
\*По данным специализированного обследования НИУ ВШЭ

# Структура внутренних затрат в области ИИ



\*По данным специализированного обследования НИУ ВШЭ

# Направления развития технологий ИИ



Компьютерное зрение  
(CV – Computer Vision)



Обработка  
естественного языка  
(NLP – Natural Language  
Processing)



Генеративный  
искусственный  
интеллект (Gen AI –  
Generative Artificial  
Intelligence)



Классический ML  
(классификация,  
регрессия,  
кластеризация)

# Направления развития технологий ИИ



Компьютерное зрение  
(CV – Computer Vision)



Обработка  
естественного языка  
(NLP – Natural Language  
Processing)



Генеративный  
искусственный  
интеллект (Gen AI –  
Generative Artificial  
Intelligence)



Классический ML  
(классификация,  
регрессия,  
кластеризация)

А что еще?

# Направления развития технологий ИИ



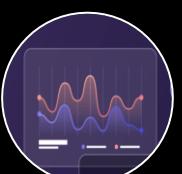
Интеллектуальная обработка документов (IDP - Intelligent Document Processing)



Рекомендательные системы (RecSys - Recommender Systems)



Мультимодальные AI-агенты



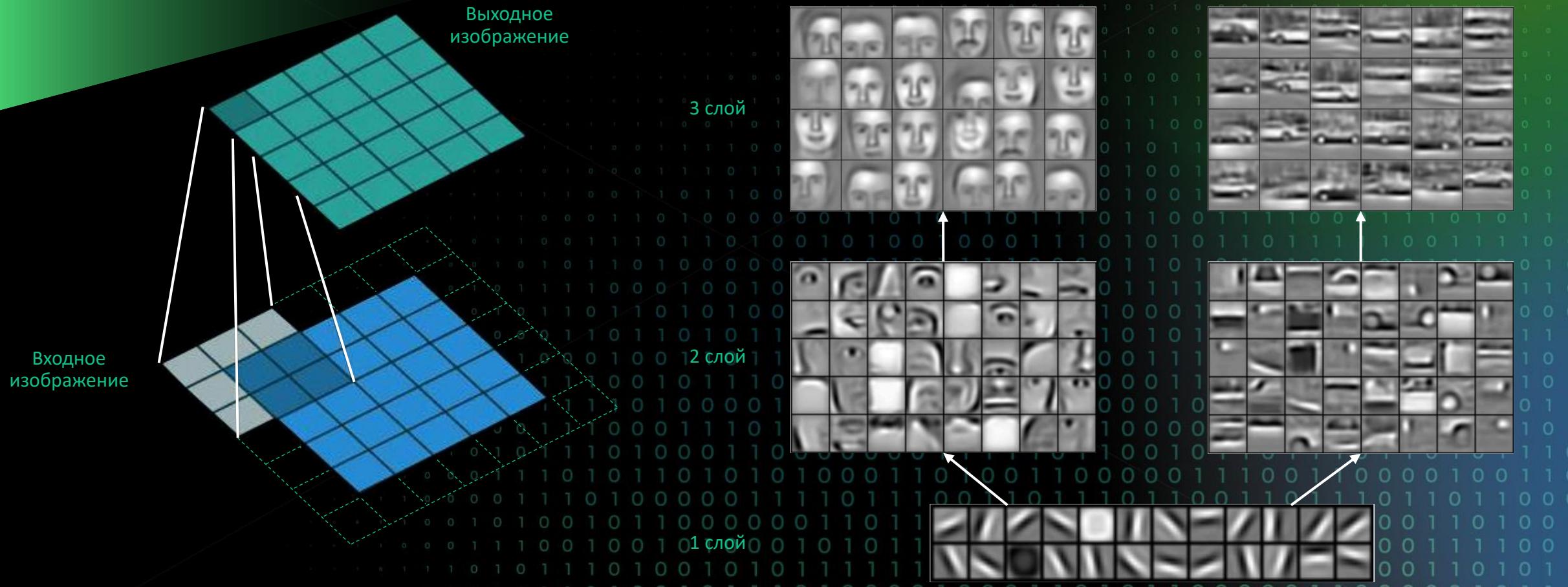
Анализ временных рядов



Поиск аномалий в данных

и так далее...

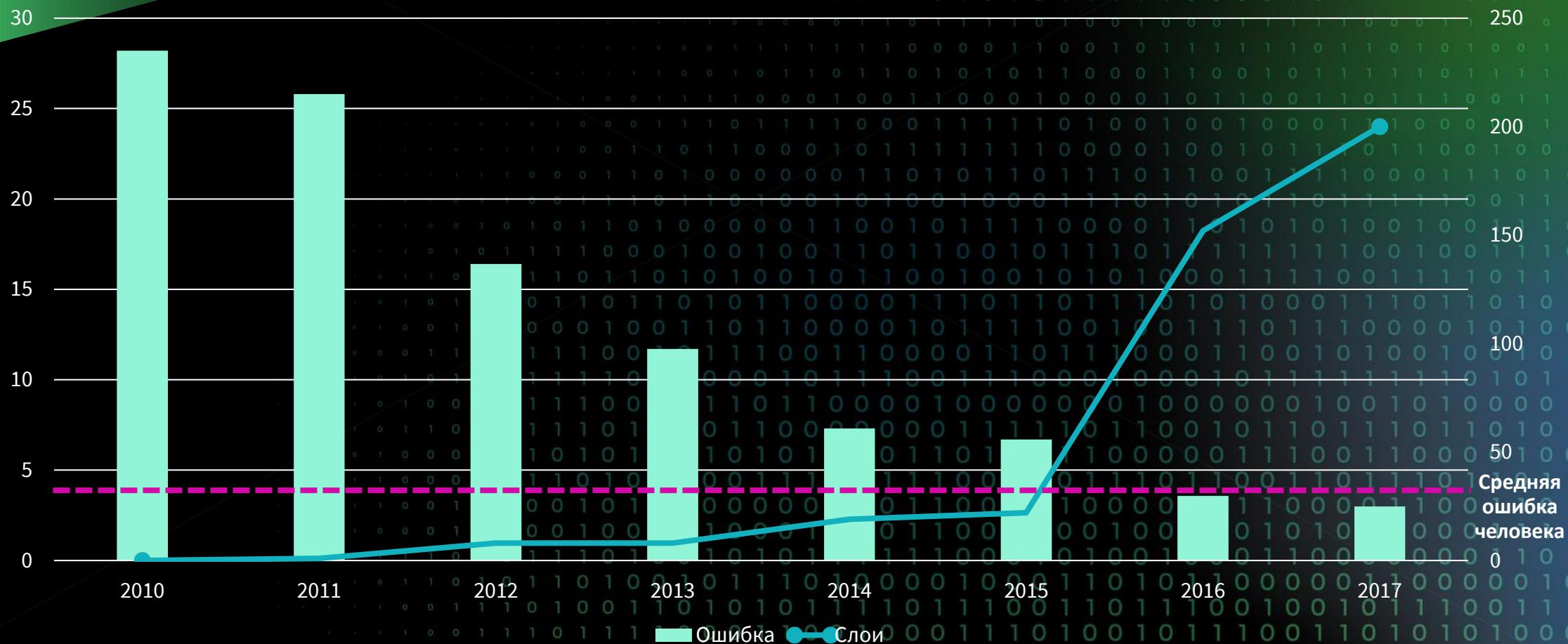
# Компьютерное зрение (CV)



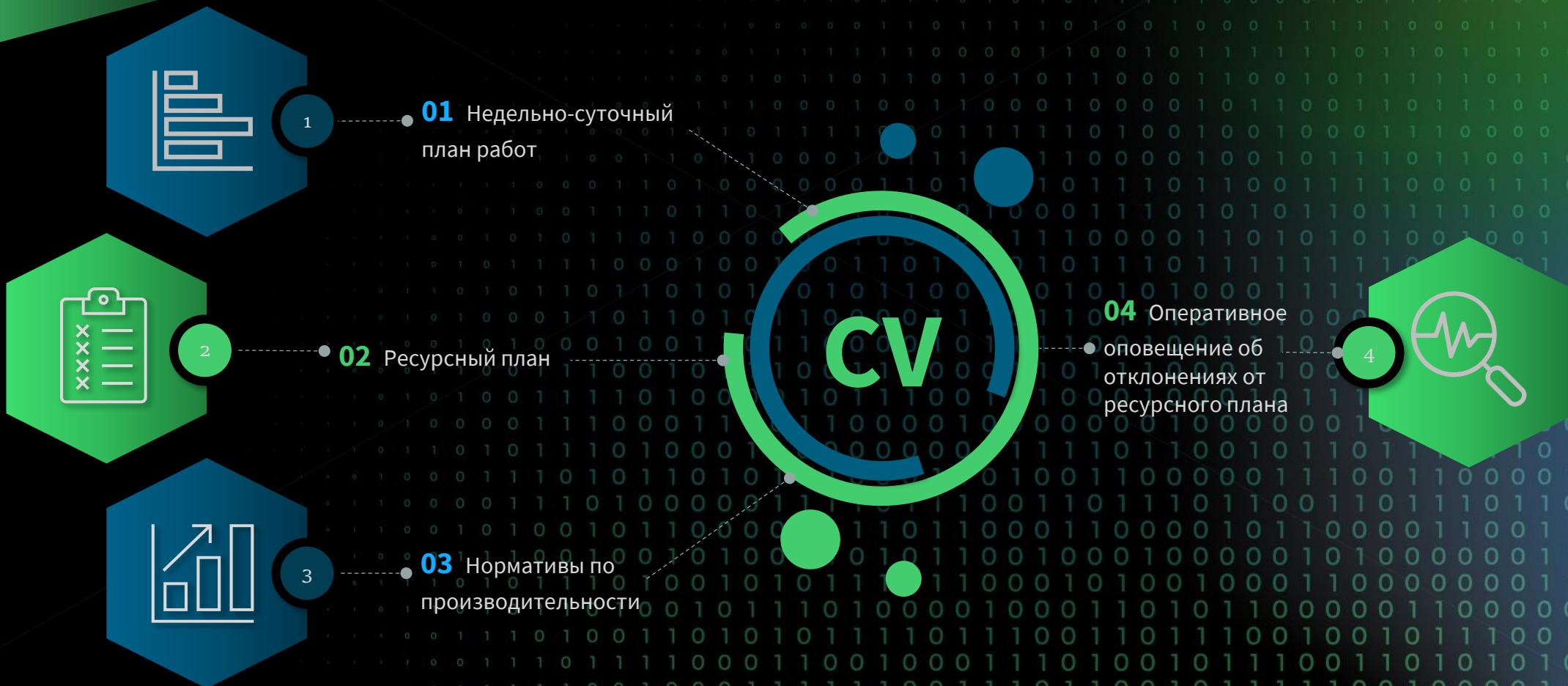
Фильтр размера 3x3 возвращает большое значение, если на картинке паттерн, похожий на фильтр

Чем глубже слой нейросети, тем на более сложные паттерны реагирует фильтр нейросети

# Компьютерное зрение (CV)



# СВ для контроля численности



# СВ для контроля численности

## Система мониторинга производительности труда на строительной площадке

### Перечень работ для мониторинга

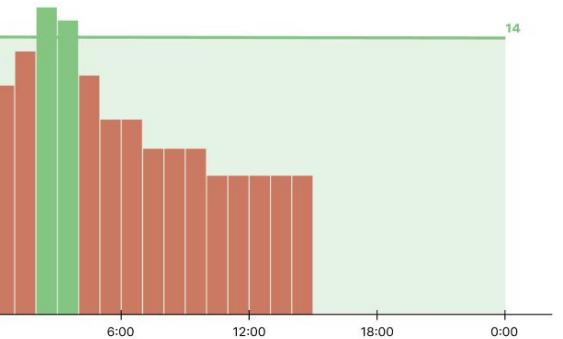
Подрядчик	Наименование работ	Локация	Раб.	ИТР	Удаление	Пометка
ООО Феникс	Подготовка бетонной поверхности	Захватка 1 оси 11-14	82	3		
ООО Феникс	Устройство перегородок в 1/2 кир...	Захватка 2 оси 7-11	43	5		
ООО Феникс	Устройство галтели для устройст...	Захватка 3 оси 9-12	51	2		
ООО Феникс	Устройство праймера из битума ...	Захватка 4 оси 12-14	22	1		
ООО Феникс	Устройство нижней гидроизоляции...	Захватка 6 оси 18-19	49	6		
ООО Феникс	Устройство верхней гидроизоляции...	Захватка 7 оси 20-25	63	6		
ООО Феникс	Устройство иглопробивного геотек...	Захватка 8 оси 25-26	31	3		
ООО Феникс	Устройство утеплителя ПеноPLEX ...	Захватка 10 оси 29-32	29	4		
ООО Феникс	Устройство армированной защитно...	Захватка 11 оси 37-41	74	2		
ООО Феникс	Устройство слоя керамзито-бетона...	Захватка 1 оси 11-14	69	5		
ООО Феникс	Устройство галтели для устройства...	Захватка 1 оси 11-14	21	6		
ООО МЖК	Устройство перекрытия	-2 этаж	35	3		
ООО МЖК	Устройство перекрытия	оси 11-12/H1-C	14	2		
ООО МЖК	Устройство фрагмента 2 стены	оси 34-33/H1-M	78	4		
ООО МЖК	Устройство перекрытия	с отм. +71 до отм. +74	43	4		
ООО МЖК	Устройство стены	оси 12-14/H1-C на от...	90	6		
ООО МЖК	Монтаж балок перекрытия	оси 34-33/H1-M с от...	82	2		
ООО МЖК	Монтаж балок перекрытия	оси 36-41/M-П	13	3		
ООО МЖК	Монтаж балок перекрытия	оси 27-29/H1-M на от...	25	4		
ООО МЖК	Монтаж балок перекрытия	оси 18-20/H1-M на от...	52	5		
ООО Фасад	Монтаж кронштейна	Фасад	12	5		
ООО Фасад	Монтаж модулей	Фасад	37	5		
ООО Фасад	Подготовка основания под кронште...	Фасад	19	3		

### Видеопоток



### Статистика

7 / 14



# CV для фиксации нарушений

Frame: 3682/5388



Фильтры для формирования отчетов

Выберите дату(начало) 09/07/2025  
Выберите дату(конец) 09/07/2025  
Этажи 2

Выберите нарушения

События технадзора

Отсутствие ограждений

Нарушения складирования

Сформировать отчет

Отчеты о нарушениях

Все этажи Выберите дату(начало) 01/09/2024 Выберите дату(конец) 19/09/2025  Есть нарушения

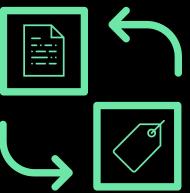
Корпус	Этажи	Начало периода	Конец периода	Кол-во нарушений	Действия		
Кутузовский проспект 33к1	2	09.07.2025	09.07.2025	60			
Кутузовский проспект 33к1	2	08.07.2025	11.07.2025	61			
Кутузовский проспект 33к1	2	09.07.2025	12.07.2025	61			
Кутузовский проспект 33к1	4	09.07.2025	12.07.2025	75			
Кутузовский проспект 33к1	2	09.07.2025	11.07.2025	43			
Кутузовский проспект 33к1	4	09.07.2025	11.07.2025	30			

Отчет за период с 2025-07-09 по 2025-07-09 по этажам 2 - 2.pdf 1 / 60 - 100%

Обнаружено нарушение СНиП 12.03.2001 п. 6.3: Нарушения складирования

Готовый отчет в формате PDF  
(предмет замечания,  
фотофиксация, локация на плане)

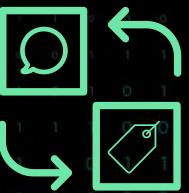
# Большие языковые модели и NLP



Классификация /  
Кластеризация текстов

Текст → Метка

- Фильтрация спама
- Анализ тональности



Классификация  
последовательности  
(sequence labeling)

Слово → Метка

- POS-Tagging – разметка по частям речи
- NER – распознавание именованных сущностей
- Извлечение фактов



Sequence to Sequence  
(seq2seq)

Текст → Текст

- Машинный перевод
- Вопросно-ответные системы
- Text Autocomplete
- Перефразирование текста
- Суммаризация текста

# Мультимодальные AI-агенты



## РАБОТА

с документами и данными

- Извлечение ключевой информации из неструктурированных документов
- Классификация документов по типам и категориям
- Проверка корректности и полноту данных
- Сопоставление информации из разных источников
- Формирование структурированной базы знаний

# Мультимодальные AI-агенты



## ПОДДЕРЖКА

принятия решений

- Анализа большого объема данных и выявления неочевидных закономерностей
- Прогнозирования последствий различных вариантов решений
- Оценки рисков и возможностей
- Предложения оптимальных вариантов действий
- Обоснования рекомендаций с предоставлением подтверждающих данных

# Мультимодальные AI-агенты



## МОНИТОРИНГ

и контроль процессов

- Отслеживать ключевые показатели эффективности
- Выявлять аномалии и отклонения от нормы
- Предупреждать о потенциальных проблемах
- Автоматически эскалировать критические ситуации
- Формировать рекомендации по оптимизации процессов

# Мультимодальные AI-агенты

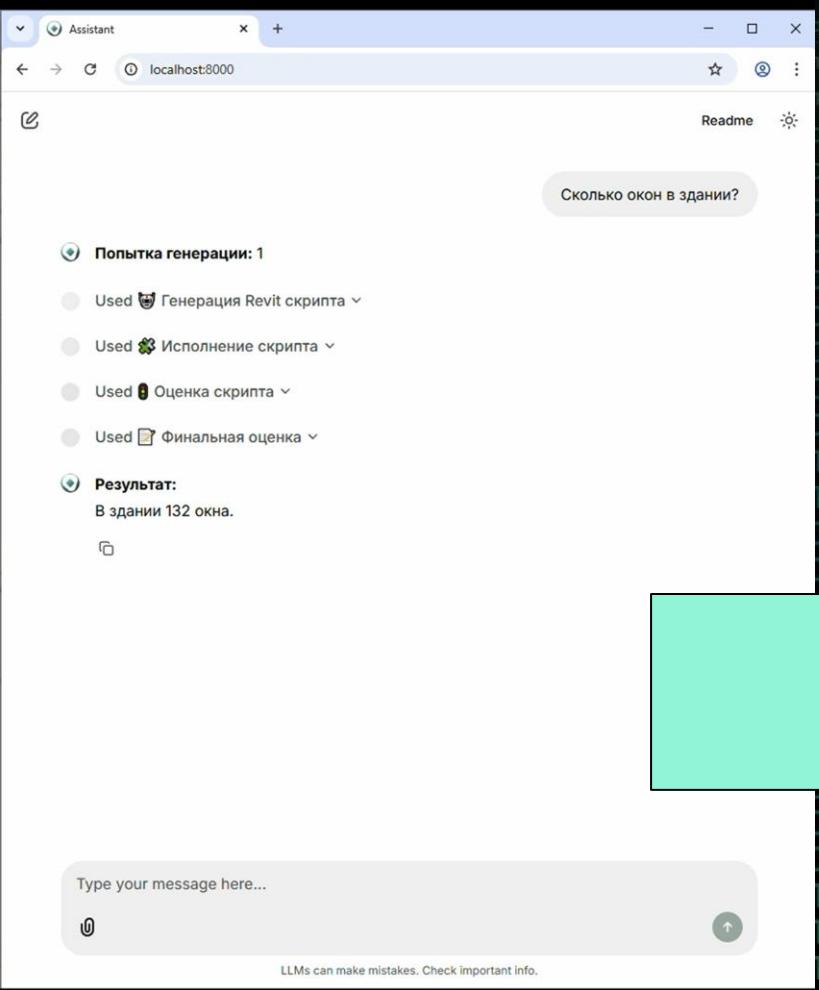
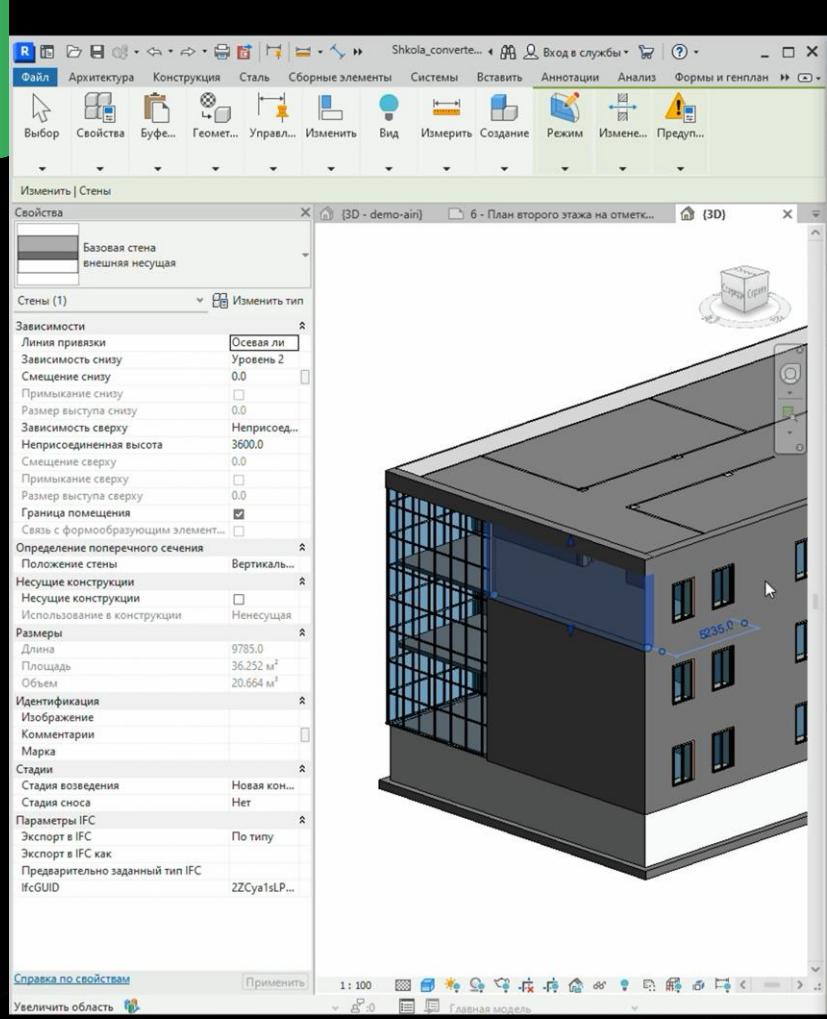


## ГЕНЕРАЦИЯ

контента и отчетности

- Автоматическое создание текстовых материалов на основе исходных данных
- Генерация персонализированных коммерческих предложений
- Составление аналитических отчетов и дайджестов
- Подготовка презентационных материалов
- Адаптация контента под различные форматы и аудитории

# Мультимодальные AI-агенты



**BIM-Ассистент**

# Генеративные модели (GenAI)



Обратный диффузионный процесс (Reverse denoising process) –  
итеративное устранение шума

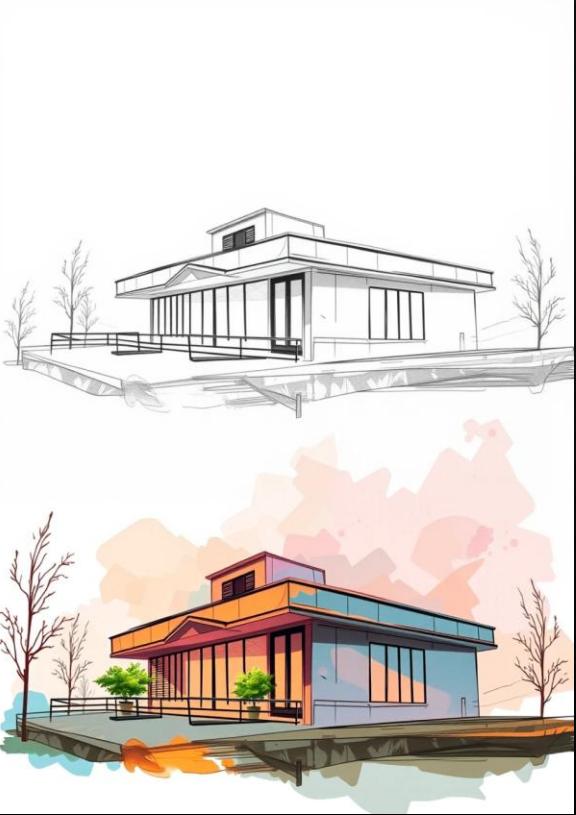


Прямой диффузионный процесс (Forward diffusion process) –  
итеративное добавление шума

Как создает картины человек  
(аналогия)



# Gen AI для архитектурных концепций



Источник: <https://fusionbrain.ai/en/cases/architecture/>

# Этапы реализации проекта

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ



Идея

### Генерация идей

- Стратегия
- Конкуренты
- Эксперты
- Снизу-вверх и сверху-вниз
- Опыт



Концепция

### Концепция

- Что необходимо сделать?
- Критерий успеха?
- Стоимость?



РСС

### Подтверждены основные гипотезы

- Анализ
- Согласование от заказчика



Пилот (Прототип / MVP)

### Ограниченнная интеграция в процесс для пользователя

- Quick & Dirty
- Оценка будущего бизнес-эффекта на основе эксперимента

## МАСШАБИРОВАНИЕ И МОНИТОРИНГ



Внедрение



Использование

### Получение, измерение и оценка фактического бизнес-эффекта, мониторинг

# Оценка финансового эффекта

**Максимизация / минимизация метрик качества AI-моделей не всегда гарантирует максимизацию прибыли компании**



**Объект финансовой оценки** – изменение  
процессов с применением AI-модели

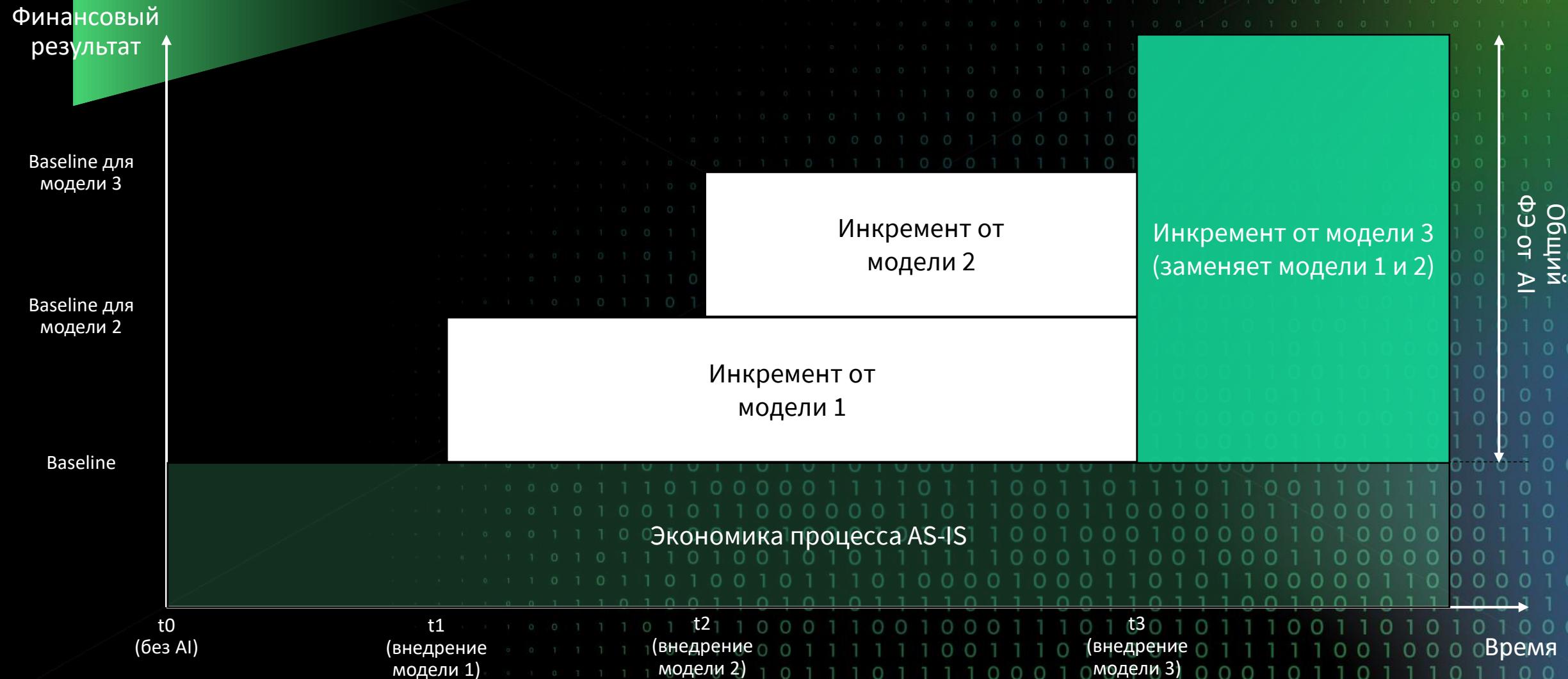


**Задача финансовой оценки** – оценить  
прямые и косвенные последствия изменения или  
создания процессов и продуктов на финансовый  
результат с учетом альлокированных ресурсов

## Принципы оценки

1. Принцип объективности
2. Принцип измеримости
3. Принцип консерватизма
4. Оценка инкрементального эффекта
5. Принцип полноты
6. Принцип материальности
7. Учет консолидированного эффекта

# Оценка финансового эффекта



# Спасибо за внимание!



[vasiliy.fonar@gmail.com](mailto:vasiliy.fonar@gmail.com)



+7 (911) 024-82-99



@ vasiliyfonar

Фонарь Василий

Руководитель направления  
Центра стандартов процессов развития и цифровизации  
Блок «Строительство»  
ПАО Сбербанк

