

# Дизайн систем машинного обучения

## **15. Интеграция в бизнес-процессы**

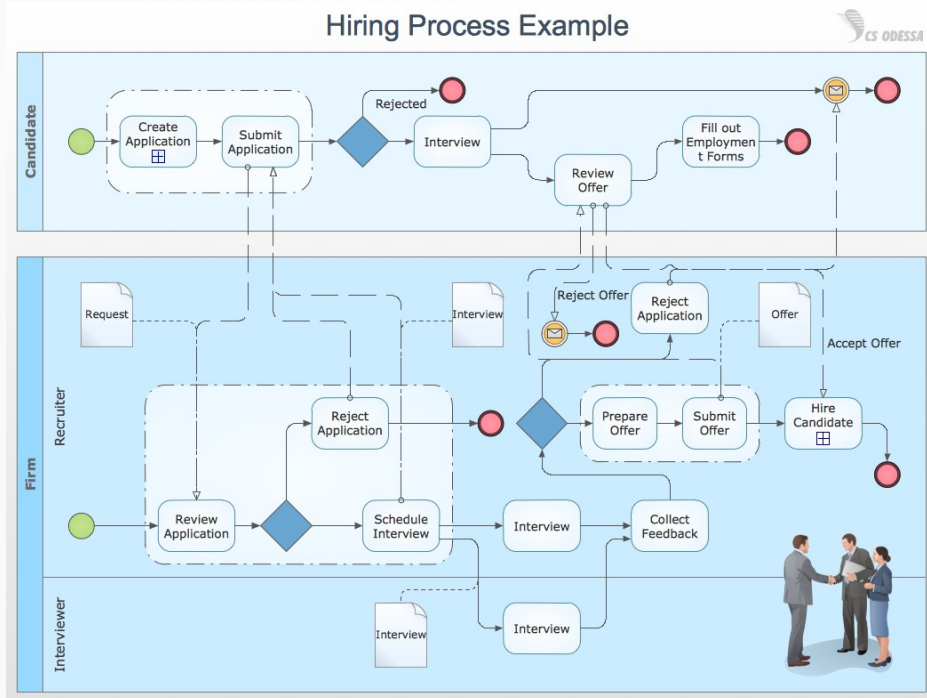
# План курса

- 1) Практическое применение машинного обучения
- 2) Основы проектирования ML-систем
- 3) Обучающие данные
- 4) Подготовка и отбор признаков
- 5) Выбор модели, разработка и обучение модели
- 6) Оценка качества модели
- 7) Развертывание
- 8) Диагностика ошибок и отказов ML-систем
- 9) Мониторинг и обучение на потоковых данных
- 10) Жизненный цикл модели
- 11) Отслеживание экспериментов и версионирование моделей
- 12) Сложные модели: временные ряды, модели над графами
- 13) Непредвзятость, безопасность, карточки моделей
- 14) ML-инфраструктура и платформы
- 15) Интеграция ML-систем в бизнес-процессы — Вы находитесь здесь**

# Бизнес-процесс business process

- Совокупность мероприятий или работ, направленных на создание продукта или оказания услуги
- ГОСТ Р ИСО 19440-2010 Интеграция предприятия
- ISO 19440:2007 Enterprise integration
  
- Неформально — повторяющиеся последовательности действий, с помощью которых мы организуем нашу работу

# Пример бизнес-процесса



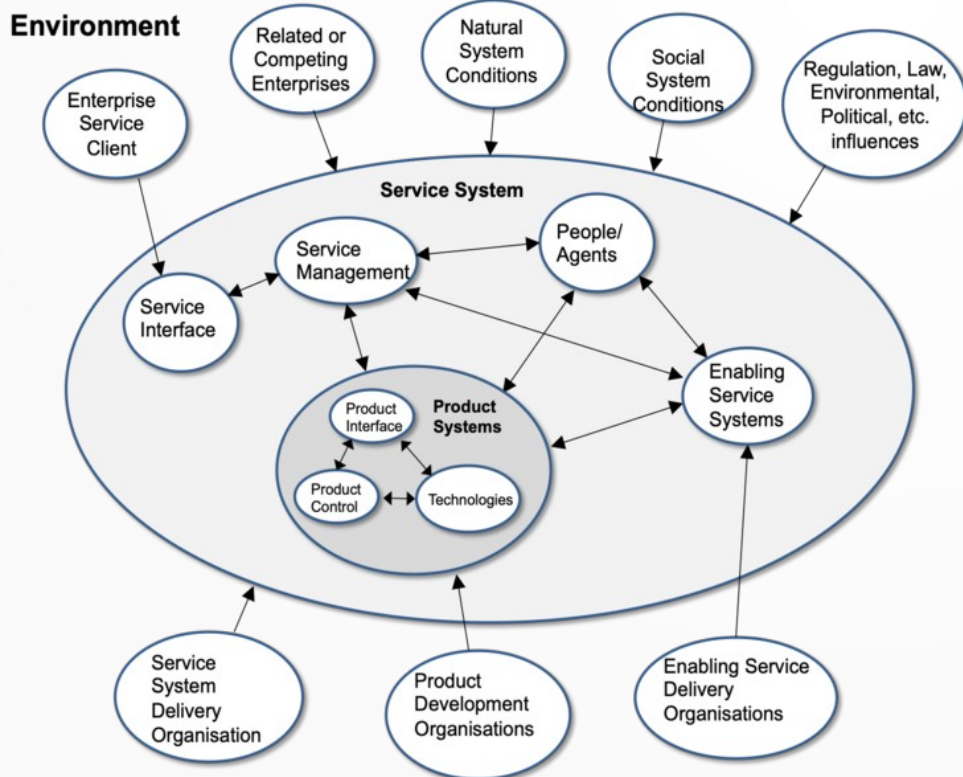
- Входы процесса
- Результат процесса
- Владелец процесса
- Исполнители процесса

# Что куда интегрируем

- ML-система (system-of-interest)
  - Система, которую мы разрабатываем
- Смежные системы (system in operational environment)
  - Системы, которые передают нам входные данные
  - Системы, которые используют наши предсказания
- Обеспечивающие системы (enabling system)
  - Нужны на разных этапах жизненного цикла системы
  - Не обязательно участвуют в ее операционной деятельности

См ISO/IEC/IEEE 15288

# Инженерные системы



# Наше место на этой картине

- Операционные бизнес-процессы Operational processes
  - Зарабатываем деньги для предприятия.  
Можно изверить результат в деньгах, приносят прибыль.
- Управляющие бизнес-процессы Management processes
  - Контроль качества. Планирование.  
Сложные KPI. Часто важна скорость и детализация/горизонт прогноза.
- Поддерживающие бизнес-процессы Supporting processes
  - Бухгалтерия, найм сотрудников, техподдержка.  
Обычно рассматриваются как центры затрат.

# Примеры метрик процесса

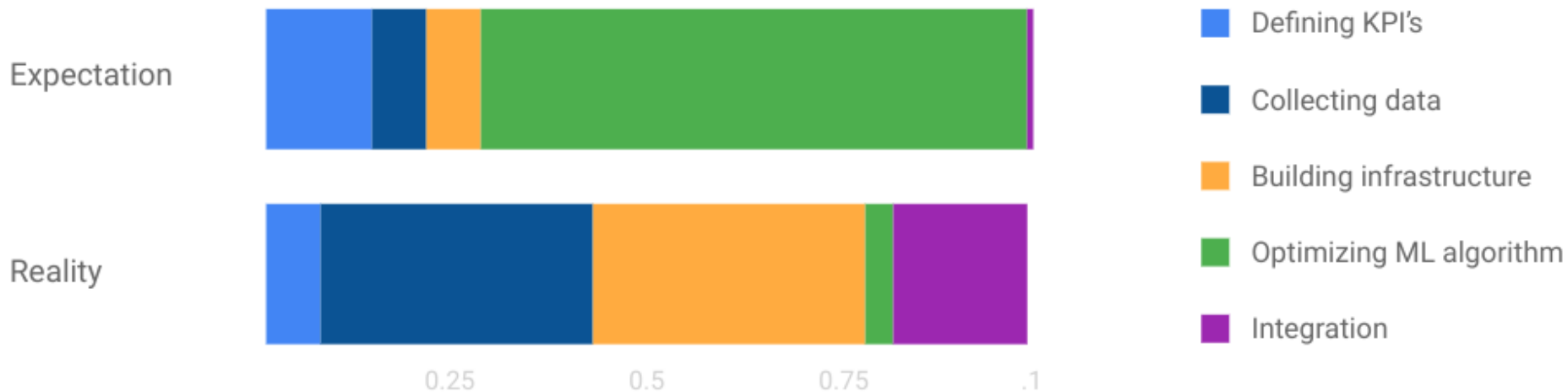
- Эффективность
- Производительность
- Процент брака
- Отдача на инвестиции ROI
- Время цикла (может быть важнее чем ROI)

Бизнес-метрики часто строятся на метриках процессов



# Распределение усилий при создании ML-систем

## Effort Allocation



# Что сложного в интеграции

- Это меняет бизнес-процессы организации
- Неучтенные требования
- Сложности перехода
- Инерция системы
- Требования к шагу процесса:
  - Интерпретируемость
  - Эскалирование
  - Контролируемая деградация

# Управление изменениями

- Если в смежных и обеспечивающих системах есть люди, нужно учесть их интересы
  - Требуется ли дополнительное обучение
  - Сменится ли KPI и оплата труда
  - Будет ли кто-то уволен
  - Изменяются ли границы ответственности
  - Изменится ли схема коммуникации между сотрудниками

# Неучтенные требования

- Смежные системы могут быть плохо документированы
- Часто недокументировано поведение системы в нестандартных ситуациях
- Для процессов, состоящих из людей, нормально иметь инструкции на 95% случаев, в остальных случаях эскалировать проблему руководителю и решать вместе
- Многие требования «самоочевидны» и нигде не фиксированы
- Для выявления неучтенных требований и проверки предположений запускают пилотный проект

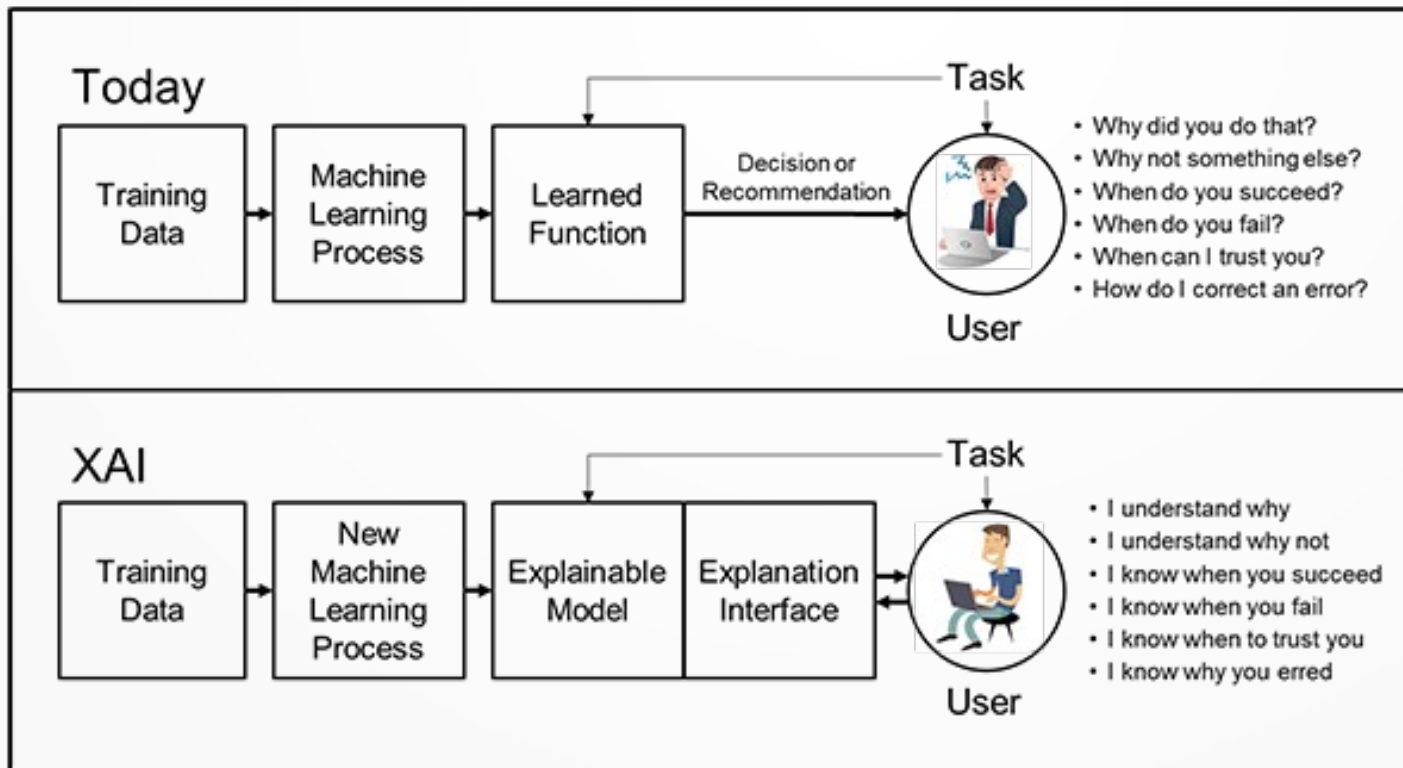
# Сложности перехода

- Обеспечить совместимость с другими системами
  - Пример: дополнительное оборудование для станков
- Обеспечить параллельную работу старой и новой систем во время миграции
  - Интерфейс, позволяющий использовать новую систему в старой
  - Интерфейс, позволяющий использовать старую систему в новой

# Инерция системы

- Часто ML-системы ошибаются не там, где люди
  - Люди привыкли и приспособились к ошибкам людей
  - Людей раздражают ошибки, которых они сами не делают
- Оценить влияние новой системы на всю организацию трудно
- Всегда будут какие-то процессы, которые объективно усложнились при внедрении системы
- Поэтому при внедрении новой системы нам нужен «кредит доверия» - обычно это воля старшего руководителя или большой прирост производительности / экономии

# Интерпретируемость



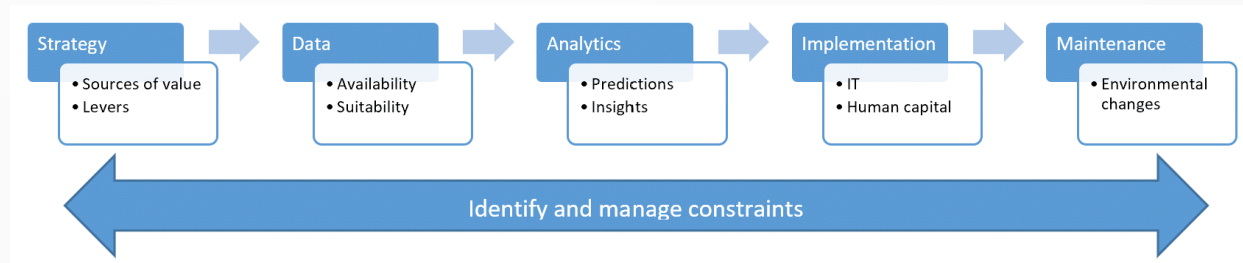
# Контролируемая деградация

- Если откажет новая ML-система, можно ли временно вернуться к старой?
  - Например, финансовый сервис может переключиться на ручную проверку заявок в случае резких изменений на рынках
- Есть ли способ временно повысить производительность системы ценой снижения качества?
  - Например, рекомендательная система в интернет-магазине может рекомендовать ТОП-5 самых продаваемых товаров вместо персональных рекомендаций



# Контрольные списки

- Data project checklist by Jeremy Howard
- Стратегия
- Данные
- Аналитика
- Реализация
- Поддержка



# The People + AI Guidebook

## All patterns (23)

How do I get started with human-centered AI? (5)

When and how should I use AI in my product? (3)

How do I onboard users to new AI features? (4)

How do I explain my AI system to users? (5)

How do I responsibly build my dataset? (6)

How do I help users build and calibrate trust in my product? (7)

What's the right balance of user control and automation? (5)

How do I support users when something goes wrong? (3)

## Determine if AI adds value

AI is better at some things than others. Make sure that it's the right technology for the user problem you're solving.



## Set the right expectations

Be transparent with your users about what your AI-powered product can and cannot do.



## Explain the benefit, not the technology

Help users understand your product's capabilities rather than what's under the hood.














## Be accountable for errors

Understand the types of errors users might encounter and have a plan for resolving.

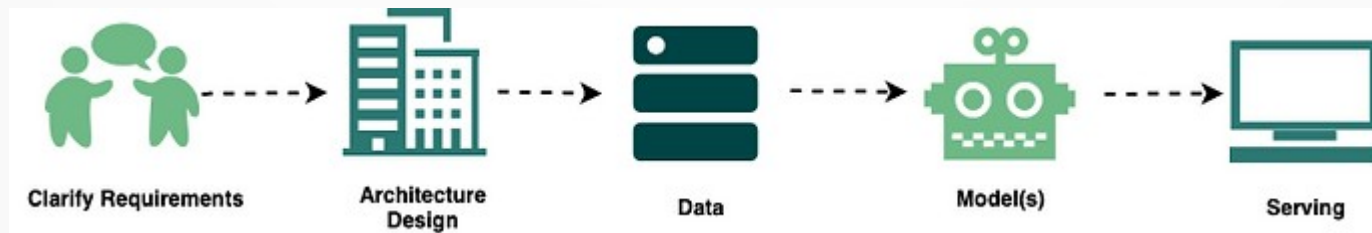


# Machine Learning Canvas

<b>Background</b>  Describe the customer's goals, pains and gains.	<b>Solution</b>  Define the solution, including features, integration, constraints and what's out-of-scope	<b>Data</b>  Identify the training and production data sources, as well as the labeling process and decisions.	<b>Modeling</b>  List the iterative approach to model our task.	<b>Feedback</b>  Outline sources of feedback from our system to use for iteration.
<b>Value proposition</b>  Propose the product with the value it creates and the pains it alleviates.				<b>Metrics</b>  Prioritize key metrics that reflect the objectives.
<b>Objectives</b>  Breakdown the product into key objectives that need to be delivered.	<b>Feasibility</b>  Discuss the feasibility of the solution and if we have the required resources.	<b>Evaluation</b>  Design offline and online evaluation criteria.	<b>Experimentation</b>  Devise experimentation strategies to employ before releases.	

# ML Design Template (собеседования)

- Clarifying Requirements
- Architecture
- Data
- ML OPs for Data
- Model
- ML OPs for Modeling
- Serving
- ML OPs for Serving



<https://www.mle-interviews.com/ml-design-template>

# ML System Design Doc

Авторская методика Ирины Голощаповой #ReliableML

- Разделы:
  - Цели и предпосылки
  - Методология
  - Подготовка пилота
  - Внедрение
- Участники:
  - Product Owner [PO]
  - Data Scientist [DS]
  - AB Testing Group [ABG]

[https://github.com/IrinaGoloshchapova/ml\\_system\\_design\\_doc\\_ru](https://github.com/IrinaGoloshchapova/ml_system_design_doc_ru)



# Дополнительные материалы

- [Designing Graceful Degradation in Software Systems](#) →
- [Machine Learning Canvas](#) →
- [Data project checklist](#) →
- [How to Write Design Docs for Machine Learning Systems](#) →
- [ML System Design Doc](#) →

Все будет в телеграм-канале