

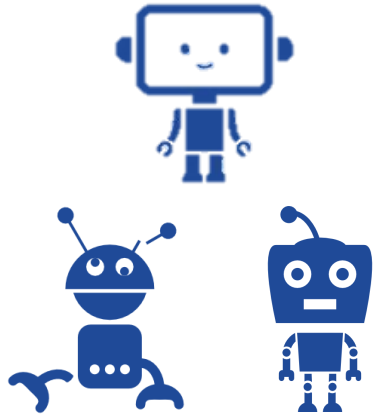
# Интеллектуальные программные роботы – практические кейсы цифровой трансформации бизнес-процессов

**Романов Дмитрий Александрович**

к.ф.-м.н., доцент кафедры моделирования и оптимизации бизнес-процессов Школы  
бизнес-информатики Факультета бизнеса и менеджмента НИУ ВШЭ,  
генеральный директор компании «Преферентум» (ГК АПЛАН)



# ROBOT PROCESS AUTOMATION (RPA)

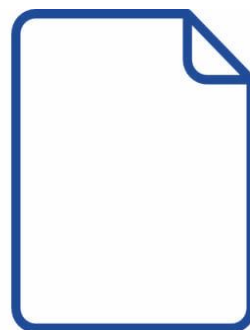


- Алгоритмические программные роботы заменяют человека в выполнении рутинных операций при взаимодействии с информационными системами
- Действия человека записываются и многократно воспроизводятся компьютером
- Интеграция ИС через пользовательский интерфейс часто оказывается проще и дешевле, чем заказная разработка программных интерфейсов
- Добавление программным агентам технологий искусственного интеллекта позволяет значительно расширить перечень решаемых задач

# ИИ В БП – ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ



Классификация



Выделение  
объектов и атрибутов



Распознавание/  
генерация голоса



Соответствие  
правилам

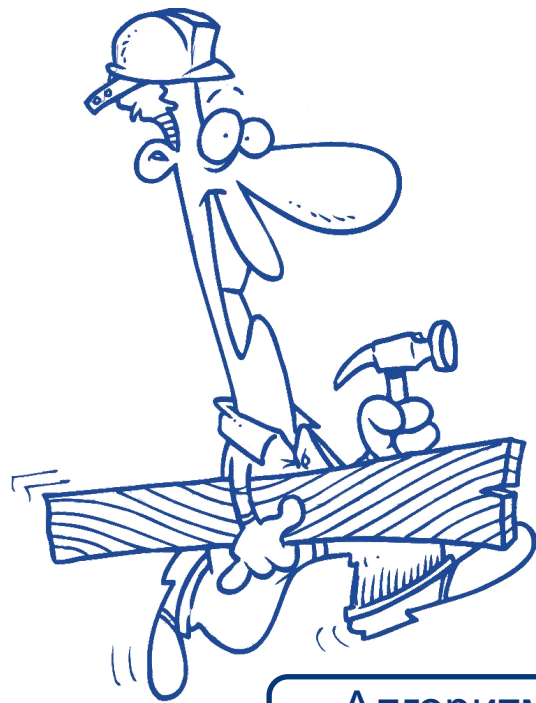


Поиск  
аналога



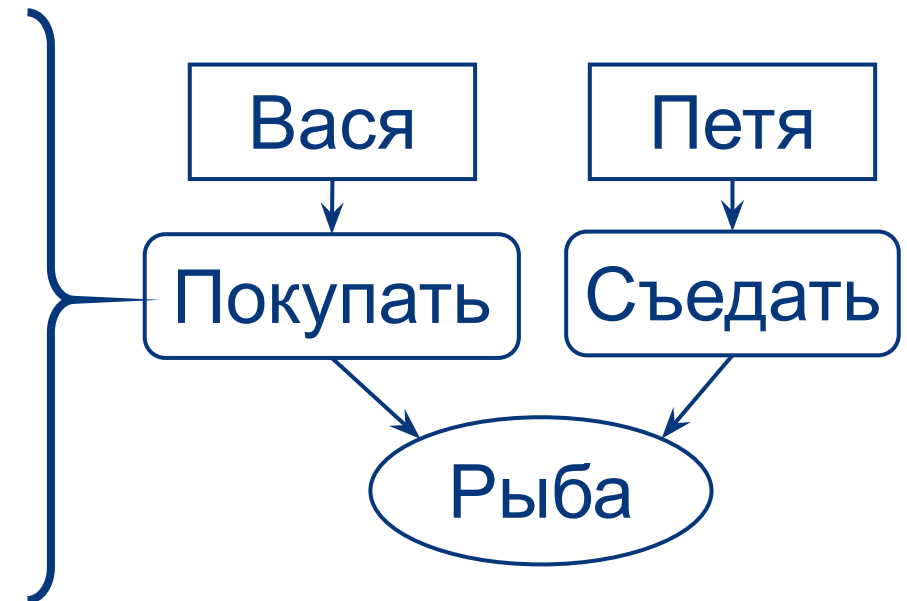
Прогнозирование

- Это далеко не всё...
- Это действительно работает

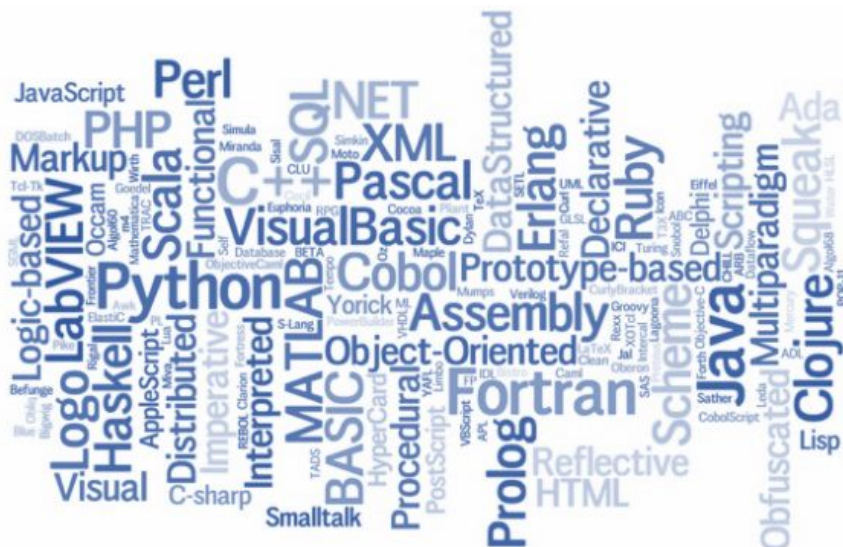


- Семантика (от др.-греч. *σημαντικός* — обозначающий) — раздел лингвистики, изучающий **смысловое значение** единиц языка
- Один и тот же смысл может быть передан в тексте множеством различных способов:
  - Василий купил рыбу, а Петя её съел.
  - Петя съел рыбу, которую купил Вася.
  - Купленную Васей рыбёшку съел Петька.
  - Съеденную Петей рыбу купил Вася.
  - А кто купил съеденную Петей рыбу? Это Вася купил!
  - А кто же съел купленную Васей рыбу? Как кто - Петя!
  - Петя схомячил приобретённую Васей рыбу.
  - Прикупил Васёк рыбки, а Пётр слопал её ...
  - и т.п. и т.д.

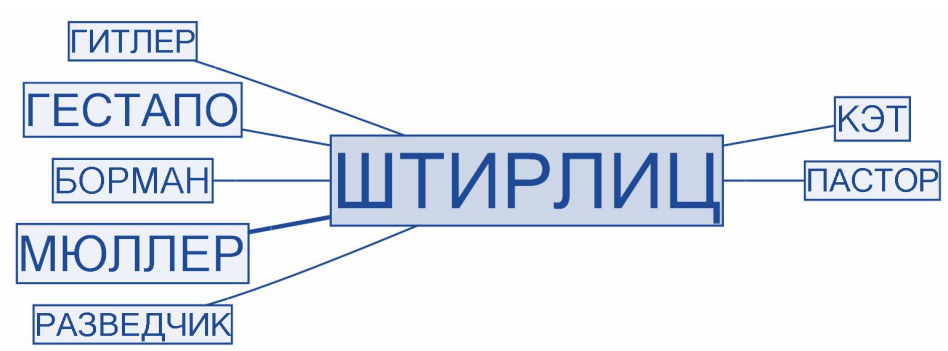
Семантический анализ – выделение **СМЫСЛОВЫХ ИНВАРИАНТОВ** (элементов смысла, независимых от текстового представления)



# СЕМАНТИЧЕСКИЕ СЕТИ И ОНТОЛОГИИ



- **Таксономия** – иерархический классификатор
- **Онтология** – взаимосвязанные понятия предметной области, типы связей: «причина – следствие», «часть – целое», «род – вид», синонимы
- Семантическая сеть – один из вариантов отображения онтологии





## Обучение «без учителя»

Решается задача **кластеризации** - алгоритмы самостоятельно ищут закономерности и разделяют данные на кластеры



## Обучение «с учителем»

Алгоритмы обучаются **классифицировать** информацию на примерах решения похожих задач человеком

# ПРОВЕРКА ТРЕБОВАНИЙ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА

Торги на сайте [zakupki.gov.ru](http://zakupki.gov.ru)  
на разработку проектно-  
сметной документации на  
строительство и ремонты в  
Москве



Найденные в ТЗ  
несоответствия  
требованиям 728-ПП,  
письма в организации,  
допустившие нарушения

Ручной  
труд

- Ежедневные рутинные проверки: просмотр КД, чтение ТЗ и поиск в них упоминаний недопустимых форматов документации
- Печать и рассылка официальных писем, подготовка отчетов

Применение AI и

- Автоматически скачивает нужную КД, находит файлы с ТЗ, анализирует текст и находит несоответствия 728-ПП
- Формирует проекты обращений и отправляет их как исходящие в СЭД ...

# АНАЛИЗ ДОГОВОРОВ И ГОСКОНТРАКТОВ

Проекты договоров,  
госконтрактов,  
конкурсная  
документация, ТЗ



Найденные и  
исправленные ошибки,  
перечень замечаний,  
оценка уровня риска

Ручной  
труд

- Большие трудозатраты на рутинные проверки – соотв. типовым шаблонам, контроль реквизитов, сумм и сроков, ссылок на НПА и стандарты, ...
- Высокая цена ошибки

Применение AI и

ML

- Автоматически распознаёт 30 типов договоров, находит ошибки, выделяет ключевые условия, пропущенные разделы, оценивает риски, ...
- Проверяет контрагентов

# АНТИКОРРУПЦИОННАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Проект  
нормативного  
правового акта ОИВ



Заключение с  
перечнем  
коррупциогенных  
факторов

Ручной  
труд

- Сложная работа высококвалифицированного юриста по выявлению некорректных формулировок в тексте проекта НПА
- Методика 96ПП от 26.02.2010

Применение AI и

ML

- Автоматически выделяет потенциальные корр. факторы на основе общей базы знаний, готовит проект заключения
- Обучается на основе обратной связи от экспертов

Законопроект или  
проект внутреннего  
правового акта ОИВ



Заключение о  
проведении правовой  
экспертизы с перечнем  
замечаний

Ручной  
труд

- Глубокий анализ проекта НПА, поиск неочевидных ошибок, нарушений требований юридической техники, анализ соответствия действующему законодательству
- Подготовка заключения

Применение AI и

- Применяет к проекту документа настраиваемый набор правил проверки, исправляет ошибки, готовит проект заключения
- Проверяет терминологию, выявляет возможные правовые пробелы и коллизии

# КОНСТРУКТОР НПА И ОРД

Текст действующего  
НПА или ОРД, в  
которые нужно внести  
изменения



Текст проекта документа  
«О внесении изменений  
в ...»

Ручной  
труд

- Тяжелый труд высококвалифицированного юриста по тщательному поиску и анализу изменяемых фрагментов
- Кропотливая работа по созданию изменяющих формулировок
- Неизбежность ошибок

Применение AI и  
ML

- Распознаёт структуру изменяемого НПА и предоставляет возможность его прямого редактирования
- Автоматически формирует точный текст проекта документа «О внесении изменений...»

# ОБРАБОТКА ЗАПРОСОВ В ТЕХ. ПОДДЕРЖКУ

Обращение сотрудника  
организации или  
внешнего пользователя  
через сайт или по  
электронной почте



Обращение  
классифицировано,  
принято в работу и  
направлено специалисту

Ручной  
труд

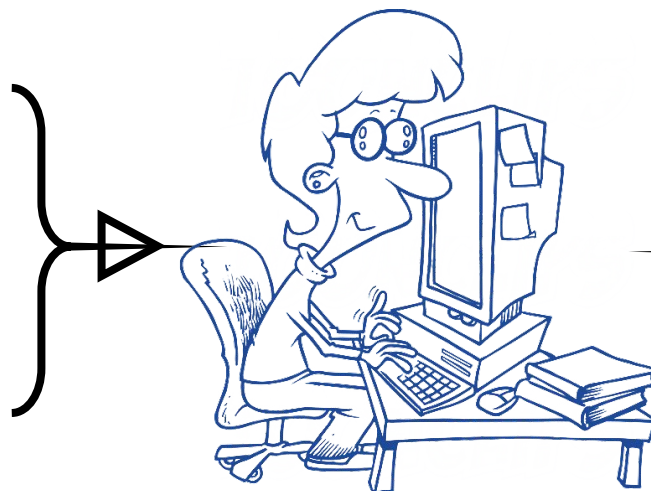
- Необходимость выслушать, понять суть обращения, заполнить одну или несколько форм в ИС, предложить решение
- И так сотни раз в день - изматывающая работа «на износ» с огромной текучестью кадров

Применение AI и

- Автоматически классифицирует обращение с помощью нейросети, построенной на данных обучающей выборки
- Использует информацию из текста обращения и скриншотов
- Учитывает обратную связь

# АНАЛИЗ ОБРАЩЕНИЙ ГРАЖДАН

Обращение гражданина  
на сайте ОИВ или по  
электронной почте



Обращение  
классифицировано,  
принято в работу и  
направлено в  
структурное  
подразделение

Ручной  
труд

- Надо всё прочитать, понять суть проблемы и кто её должен решать, заполнить данные в ИС, отправить по принадлежности
- Особенно тяжело весной и осенью...

Применение AI и  
ML

- Автоматически классифицирует обращение (обучающая выборка + нейросеть)
- Обеспечивает адресную привязку
- Находит похожие обращения
- Учитывает обратную связь

# КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ



Ручной  
труд

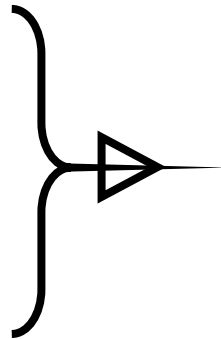
- В ИС каждый день загружают до нескольких сотен документов по каждому объекту недвижимости
- Неизбежные ошибки в наименованиях, комплектности, структуре документов затрудняют последующую работу

Применение AI и  
ML

- Автоматически распознаёт текст документа, классифицирует и проверяет более 30 типов документов
- Определяет отсутствующие
- Проверяет реквизиты объекта

# НОРМАЛИЗАЦИЯ И ОЧИСТКА ДАННЫХ

Неструктурированные  
почтовые адреса и ФИО  
граждан в разных  
информационных  
системах



Структурированные и  
приведенные к единому  
виду почтовые адреса,  
привязанные к ФИАС;  
Нормализованные ФИО

Ручной  
труд

- Невозможен в принципе, т.к. необходимо обрабатывать сотни тысяч и миллионы записей в день

Применение AI и  
ML

- Анализирует текст, преобразует строку адреса и ФИО в объект с совокупностью атрибутов
- Формирует метрики качества
- Связывает с кодами справочника ФИАС

# СВЕРКА СМЕТ И НАКЛАДНЫХ

Исходные сметы и спецификации;  
Акты и накладные,  
представляемые Заказчику  
в ходе исполнения  
контракта



Найденные и исправленные  
ошибки и несоответствия в  
товарных позициях актов /  
накладных и  
смет / спецификаций

Ручной  
труд

- Приемка работ по контрактам сопровождается постоянными сверками спецификаций в контрактах с актами КС-2, накладными ТОРГ12 и т.п.
- Они никогда не совпадают...

Применение AI и  
ML

- Распознаёт данные в сметах, спецификация, актах, накладных
- Находит совпадающие, похожие, лишние и отсутствующие позиции, выделяет их цветом
- В десятки раз ускоряет сверку

# СВЕРКА ФИНАНСОВЫХ ДАННЫХ В РАЗНЫХ ИС

Информация в учетных  
системах различных  
структурных  
подразделений и  
филиалов



Выявленные ошибки и  
несоответствия в  
финансовой отчетности

Ручной  
труд

- Финансовые данные в учетные системы территориальных подразделений вносятся независимо, что порождает ошибки
- Сверками заняты тысячи сотрудников

Применение AI и  
ML

- Более 200 алгоритмических роботов ежедневно проводят сверки и выявляют ошибки
- Работают через GUI и/или API
- Сокращают нагрузку на тысячи сотрудников

# ПРЕИМУЩЕСТВА RPA

1

Действие робота всегда подконтрольно, ведется запись действий

2

Работа робота снижает затраты и количество ошибок

3

Высокая гибкость и хорошая масштабируемость

4

Робот работает круглосуточно, без выходных, не уходит на перекур или больничный

5

Роботы сокращают время выполнения задач, объединяя данные из разрозненных систем

6

Легко перенастраивается, человека дольше переучивать

7

Роботы не требуют сложной системной интеграции в существующую ИТ-инфраструктуру

# В КАКИХ СЛУЧАЯХ RPA ОСОБЕННО ЭФФЕКТИВЕН



Когда сотрудник работает сразу с несколькими ИС



Тинькофф  
Банк



Для автоматизации рутинных операций выполняемых сотрудником



Для миграции данных при переходе на новую ИС

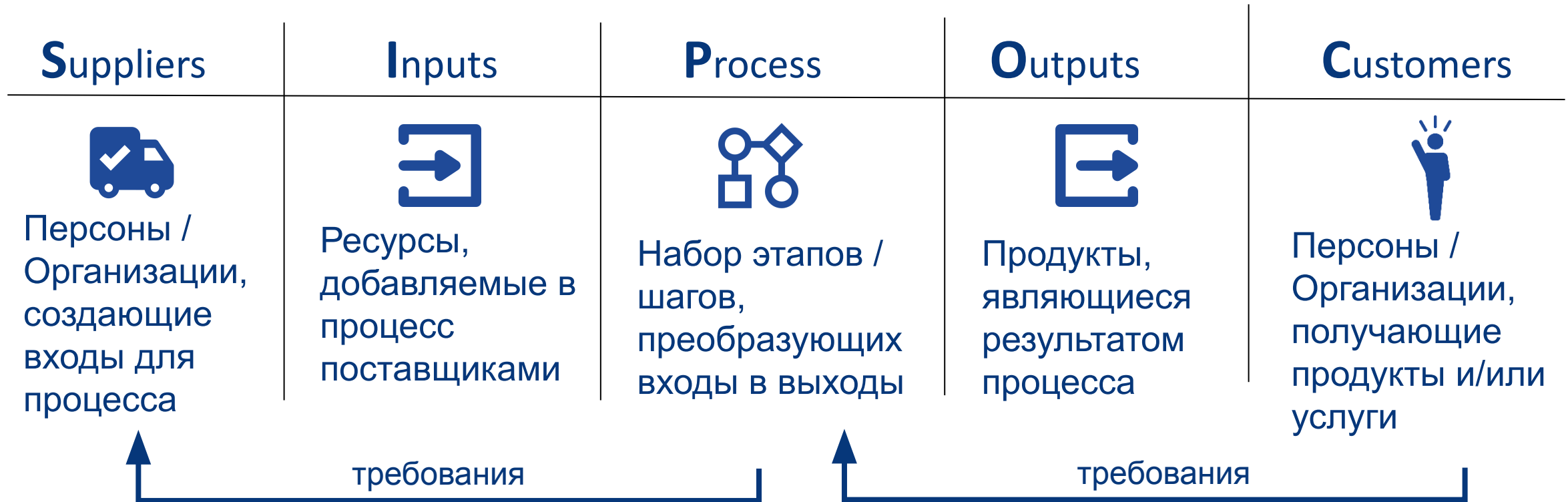


Когда требуется срочная интеграция с унаследованной ИС

Теперь немного  
теории ...



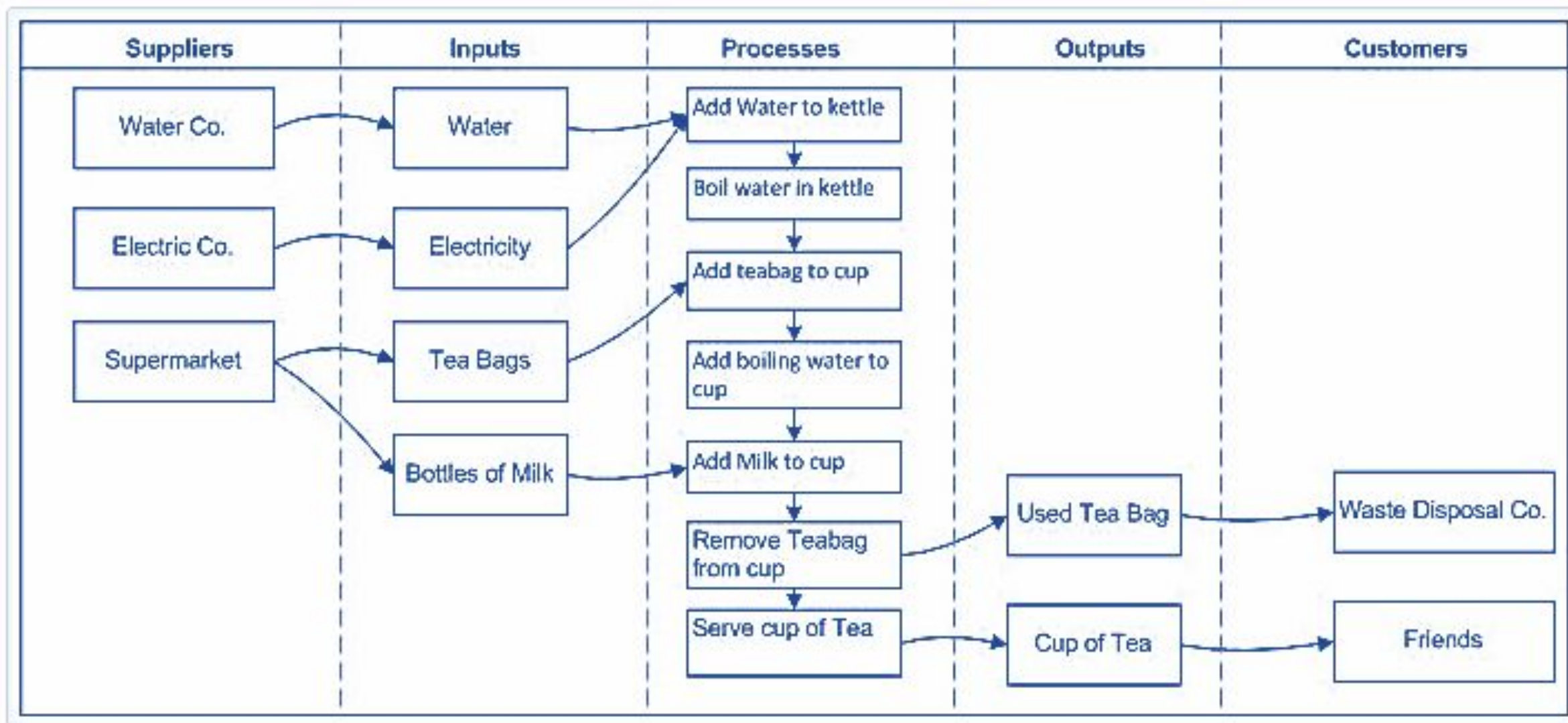
# МЕТОД И ДИАГРАММЫ SIPOC

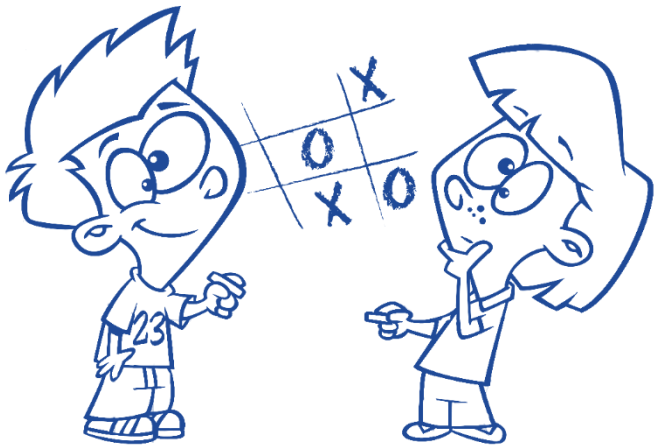


- Инструмент методологии «6 сигм»
- Используется для верхне-уровневого моделирования БП

- Заполнение диаграммы ведут «справа налево», от заказчиков к поставщикам

# ПРИМЕР ДИАГРАММЫ SIPOC





20 минут!

- Придумайте бизнес-процесс, который Вы хотели бы усовершенствовать с помощью интеллектуальных программных роботов
- Заполните таблицу SIPOC-диаграммы для выбранного бизнес-процесса (заполнение проводится «справа налево», от последней колонки к первой)
- Внимательно прослушайте критерии оценки процесса и, в зависимости от выбранного варианта ответа, добавьте к оценке 1,3 или 5 баллов
- Подсчитайте общую сумму баллов для Вашего бизнес-процесса

# ВИДЫ ИНФОРМАЦИИ В БИЗНЕС-ПРОЦЕССЕ

**1** Входы и выходы процесса можно легко представить в машиночитаемом формате

| 1 балл                                                                                                    | 3 балла                                                                                        | 5 баллов                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оцифровать входы и выходы процесса очень сложно или невозможно (например, эмоции, идеи, впечатления, ...) | Можно использовать ранжирование или частичное цифровое представление входов и выходов процесса | Входы и выходы процесса уже оцифрованы или могут быть легко преобразованы к нужному виду |

## 2 Информация процесса сохраняется в информационной системе

| 1 балл                                                                                                   | 3 балла                                                                                                                                                          | 5 баллов                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Входные и выходные данные недоступны или несовместимы друг с другом<br>(Обучающей выборки не существует) | Данные для обучения частично доступны или могут быть собраны при относительно низких затратах (например, можно установить устройства для записи звука или видео) | Данные для обучения уже существуют в нужном формате или могут быть легко получены (например, SQL-запросом) |

**3** Для решения задачи не требуется наличие разнообразных и сложных навыков

| 1 балл                                                                                                                                                                                      | 3 балла                                                                                                                                      | 5 баллов                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нужны разнообразные умственные или физические навыки (проведение сложной хирургической операции, преодоление полосы препятствий, игра в фильме, ведение переговоров, подготовка плана, ...) | Процесс требует умеренного разнообразия в ответах и действиях (прогулка с собакой, наблюдение за строительной площадкой, осмотр здания, ...) | Нужна очень небольшая вариативность в действиях и решениях (сортировка почты, оплата штрафов, маркировка изображений, ...) |

# ОПЕРАТИВНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

**4** Обратная связь с подтверждением правильности принятого решения может быть получена сразу же или может быть выделена из исторических данных

| 1 балл                                                                                                                                            | 3 балла                                                                                                                                  | 5 баллов                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Обратная связь вообще отсутствует или может быть получена только спустя очень большое время (требуется годы для проверки успешности бизнес-плана) | Обратная связь может быть получена, однако сложно спрогнозировать как время её получения, так и применимость для оценки качества решения | Сразу после принятия решения можно получить обратную связь и оценить результат |

**5** Если при выполнении процесса возникнет ошибка, это не приведет к серьезным последствиям

| 1 балл                                                                                                                                                          | 3 балла                                                                                                                                                  | 5 баллов                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ошибка может привести к серьезному вреду, травме или смерти и/или длительным негативным последствиям (ошибка во время операции, ошибка на ядерном объекте, ...) | Ошибка будет иметь негативные последствия, но может быть исправлена (определенные ошибки будут замечены, но не приведут к травме или прекращению работы) | Ошибка может быть легко исправлена и не несёт негативных последствий (например, ошибки сортировки почты могут быть потенциально незаметными, ...) |

# НЕОБХОДИМОСТЬ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ РЕАКЦИИ

## 6 Результаты процесса могут быть представлены роботом, а не человеком

| 1 балл                                                                                                                            | 3 балла                                                                                                            | 5 баллов                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Представление результата процесса требует эмпатии (терапия, обучение, произнесение речи, сообщение больному негативного диагноза) | Задача может быть выполнена роботом, однако это может вызвать разочарование или снизить эффективность обслуживания | Требуется относительно небольшой уровень сочувствия или эмоционального интеллекта (телемаркетинг, уплата налогов, выполнение расчетов, подъем грузов) |

## 7 Задача не требует сложных абстрактных рассуждений

| 1 балл                                                                                                                                                             | 3 балла                                                                                                                                                | 5 баллов                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Задача требует наличия интуиции или очень сложных рассуждений (например, написания плана, выбор вариантов лечения, проведения научных исследований, обучения, ...) | Задача требует некоторых рассуждений, но может быть в основном разбита на четко определенные правила (например, игра в шахматы, сортировка почты, ...) | Решение задачи не требует особых умственных способностей (можно сделать менее чем за 1 секунду) |

# ОДНОЗНАЧНОСТЬ СООТВЕТСТВИЯ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ

- 8** Задача в основном связана с сопоставлением информации с понятиями, метками, прогнозами или действиями

| 1 балл                                                                                 | 3 балла                                                                                                                      | 5 баллов                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Задача не имеет четких, согласованных входных или выходных данных (проведение отпуска) | У задачи четко определены входы и выходы, но не требуется их сопоставление друг с другом (работа воспитателя в детском саду) | Есть четкие входы и выходы. Цель - определить, как входы влияют на выходы (перевод с одного языка на другой, связь изображения с описывающим его текстом) |

# НЕОБХОДИМОСТЬ ЛИЧНОГО ОБЩЕНИЯ

**9** Задача не требует подробного и разнообразного общения с клиентом или другим человеком

| 1 балл                                                                                                                                                 | 3 балла                                                                                                                                                                 | 5 баллов                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Требуется объяснять что-либо другим людям, причем темы разговора невозможно предсказать заранее (обсуждение лечения с врачом, коммерческие переговоры) | Необходимо общение по относительно небольшому, заранее заданному диапазону тем (предоставление инструкций или указаний, ответы или задание конкретных / общих вопросов) | Задача не требует какой-либо формы общения / разговора с другим человеком (решение уравнений, поднятие объектов, наблюдение) |

## 10 Задача часто повторяется и каждый раз решается одинаково

| 1 балл                                                                                                               | 3 балла                                                                                                   | 5 баллов                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Задача не является рутинной, каждый раз необходимы различные подходы (продажи, тушение пожара, научные исследования) | Действия выполняются часто, но каждый раз по-разному (упаковка багажа, работа в такси, обучение в классе) | Задача очень часто повторяется и должна каждый раз выполняться одинаково (работа на конвейере, рейсовый автобус, работа кассира) |

## 11 Задача описывается правилами

| 1 балл                                                                                                                       | 3 балла                                                                                                               | 5 баллов                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нет четкого, хорошо известного набора правил решения задачи (создать новый продукт, нарисовать картину, написать книгу, ...) | Есть некоторые общие правила (подстригать волосы, собирать мебель, наблюдать за стройкой, управлять автомобилем, ...) | Задача может быть полностью описана подробным набором правил (сворачивать origami, готовить блюда по рецепту, принять решение по выдаче кредита, ...) |

# НЕОБХОДИМОСТЬ ОБОСНОВАНИЯ РЕШЕНИЯ

**12** При решении задачи нет необходимости объяснять, почему было принято именно такое решение

| 1 балл                                                                                                                                                                 | 3 балла                                                                                                                                         | 5 баллов                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Решения сильно влияют на жизнь других людей и требуют обоснования (убеждение оппонента в споре, долгосрочное планирование, законотворчество, решения в зале суда, ...) | Есть некоторая потребность в объяснении решений, особенно когда люди задают вопросы (врачи, проводящие обследования, работающие механизмы, ...) | Важен только результат, нет необходимости объяснять решения (прогнозирование погоды, выполнение расчетов, оптимизация ресурсов, определение наиболее быстрого маршрута, ...) |

**13** Задача сводится к выбору из нескольких вариантов ответов, ранжированию альтернативных вариантов, прогнозированию количества или группировке похожих объектов

| 1 балл                                                                                                               | 3 балла                                                                                                                                                                          | 5 баллов                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выходы процесса не имеют отношения к перечисленным выше опциям (поднятие предметов, сбор вещей, заказная разработка) | Процесс имеет какую-то связь с категоризацией или идентификацией, но правила или критерии заранее не ясны и определяются «на ходу» (уход за больными, проведение экскурсий, ...) | Фокусировка на типовых шаблонах, связанных с сортировкой или группировкой (оценка качества продуктов питания, распознавание лиц, диагностика общих состояний, сортировка почты, ...) |

## 14 Долгосрочное планирование не требуется для успешного завершения каждого экземпляра бизнес-процесса

| 1 балл                                                                                                                                           | 3 балла                                                                                                        | 5 баллов                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Необходимо долгосрочное планирование на месяцы или годы (научные исследования, строительство сложных зданий, запуск стартапа, лечение рака, ...) | Надо смотреть вперед на несколько дней или недель (планирование расписания занятий, спринты в разработке, ...) | Нужен немедленный ответ, долгосрочное планирование не требуется (ответы на вопросы в Call-центре, выполнение расчетов, ...) |

## 15 Процесс требует работы с текстовыми данными или может потребовать работы с текстом в будущем

| 1 балл                                                                                    | 3 балла                                                 | 5 баллов                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Работа с какими-либо текстами не требуется (приготовить бутерброд, подстричь волосы, ...) | Иногда нужно что-то прочесть (этикетки, указатели, ...) | Требуется сложная обработка имеющихся текстов или подготовка новых (анализ обращений, подготовка заявлений, ...) |

## 16 Процесс требует работы с изображениями и/или видео или может потребовать такой работы в будущем

| 1 балл                                                                                                            | 3 балла                                                                                                                           | 5 баллов                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Не требуется просмотр изображений или видеороликов или иное использование ваших глаз (разговоры по телефону, ...) | Иногда требуется визуальное восприятие (поздороваться с посетителями, убедиться, что никто не подглядывает за вводом пароля, ...) | Постоянно нужен анализ изображений и видео (поиск дефектов в продуктах, просмотр записей с камер наблюдения, классификация объектов, распознавание лиц, ...) |

## 17 Процесс требует работы с аудио-информацией (звук, голос, ...) или может потребовать такой работы в будущем

| 1 балл                                                                                     | 3 балла                                                                                                                            | 5 баллов                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Для решения задачи не нужно что-то слушать или говорить (сборка изделий на конвейере, ...) | Работа требует периодического прослушивания, разговора или общения (строительные работы, работа кассира, финансовый аналитик, ...) | Требуется интенсивная обработка речи или ведение диалога (телемаркетинг, перевод между языками, лекция, разговор, ...) |

## 18 Процесс требует работы с другими типами данных (кроме текста, изображения / видео и речи)

| 1 балл                                                                                           | 3 балла                                                                                                                                                                | 5 баллов                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Не требуется работы с цифровыми данными в любой форме (создание арт-объектов ручной работы, ...) | Иногда нужна работа с некоторыми типами данных (пополнение запасов в продуктовом магазине, тестирование автомобилей в ходе ремонта или технического обслуживания, ...) | Требуется постоянное использование получаемых данных (мониторинг температуры / погоды, анализ данных о ценах, мониторинг производительности оборудования, ...) |

## 19 Многие задачи в процессе могут быть выполнены за секунду или меньше

| 1 балл                                                                  | 3 балла                                                                                                                      | 5 баллов                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Задачи занимают много времени (составление плана, написание книги, ...) | Задачи не могут быть выполнены мгновенно, но также и не требует длительного времени (проведение операции, доставка еды, ...) | Задачи процесса могут быть выполнены мгновенно или можно выделить подзадачи, которые могут быть выполнены мгновенно (идентификация изображений, ...) |

**20** Каждый экземпляр процесса завершается аналогично другим экземплярам и получаемые результаты можно измерить

| 1 балл                                                                                                                                                               | 3 балла                                                                                                                                                    | 5 баллов                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Процесс обрабатывает редкие или уникальные ситуации, результаты не могут быть обобщены с помощью цифровых данных (принятие стратегических решений для компании, ...) | Выходные данные могут быть собраны, но их структура сильно различается (например, выполнение разных типов операций приведет к разным видам обратной связи) | Выходные данные уже доступны и имеют одинаковую структуру (записи переговоров с клиентами, перевод текста, классификация изображений, движения цены акций, ...) |

## 21 Тренировка и многократное повторение помогают улучшить качество исполнения процесса

| 1 балл                                                                                                                                     | 3 балла                                                                                                                 | 5 баллов                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Процесс включает в себя множество редких или уникальных ситуаций, которые затрудняют выполнение задачи (терапия, ведение переговоров, ...) | Отдельные компоненты процесса могут быть улучшены в ходе тренировок (хранение товаров на складе, доставка товаров, ...) | Все компоненты процесса можно многократно тестировать и улучшать (видеоигры, принятие инвестиционных решений, ...) |

Подведём  
итоги?





# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Контакты:  
[dromanov@hse.ru](mailto:dromanov@hse.ru)

