



От карго-культа к мани-майнингу: Как сделать деньги на цифровых технологиях в логистике

Сергей Лихарев, вице-президент по логистике
ММЛФ-2021, 18 февраля 2021 г.



В 1950-х годах была открыта новая религия: Карго-культ

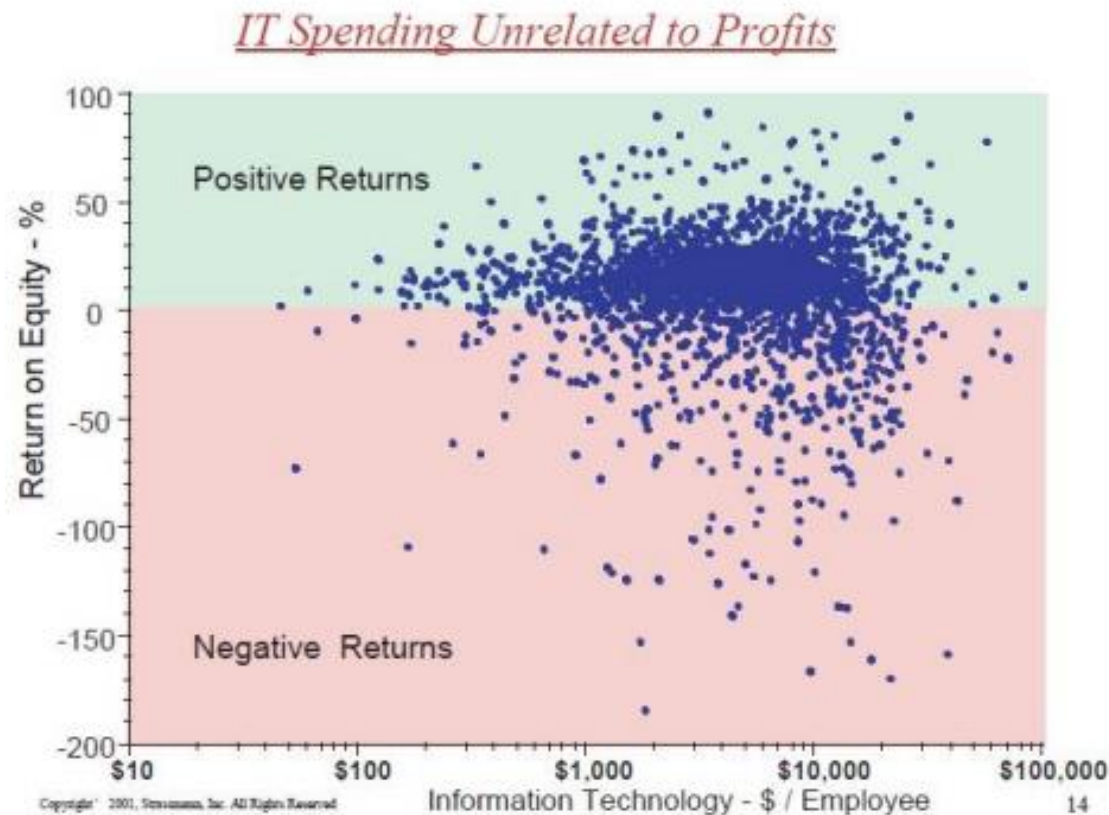


- Во время второй мировой войны американцы сбрасывали большое количество грузов на берега Тихого океана в целях обеспечения армии и островитян, выступавших в роли проводников
- После окончания войны поток провизии иссяк, а военные базы были заброшены
- Из кокосовых пальм и соломы строятся копии взлётно-посадочных полос, аэропортов и радиовышек
- Последователи культа верят, что эти постройки привлекут транспортные самолёты (которые считаются посланниками духов), заполненные грузом

Внедрение новых технологий часто напоминает на Карго-культ



Связь с внедрением цифровых технологий и повышением прибыльности далеко неочевидная



Источник: Paul A. Strassmann. The Squandered Computer: Evaluating the Business Alignment of Information Technologies , 1997

Роджер Смит в 1981-1990 гг. пытался перестроить General Motors на базе цифровизации и роботизации, но потерпел полный провал

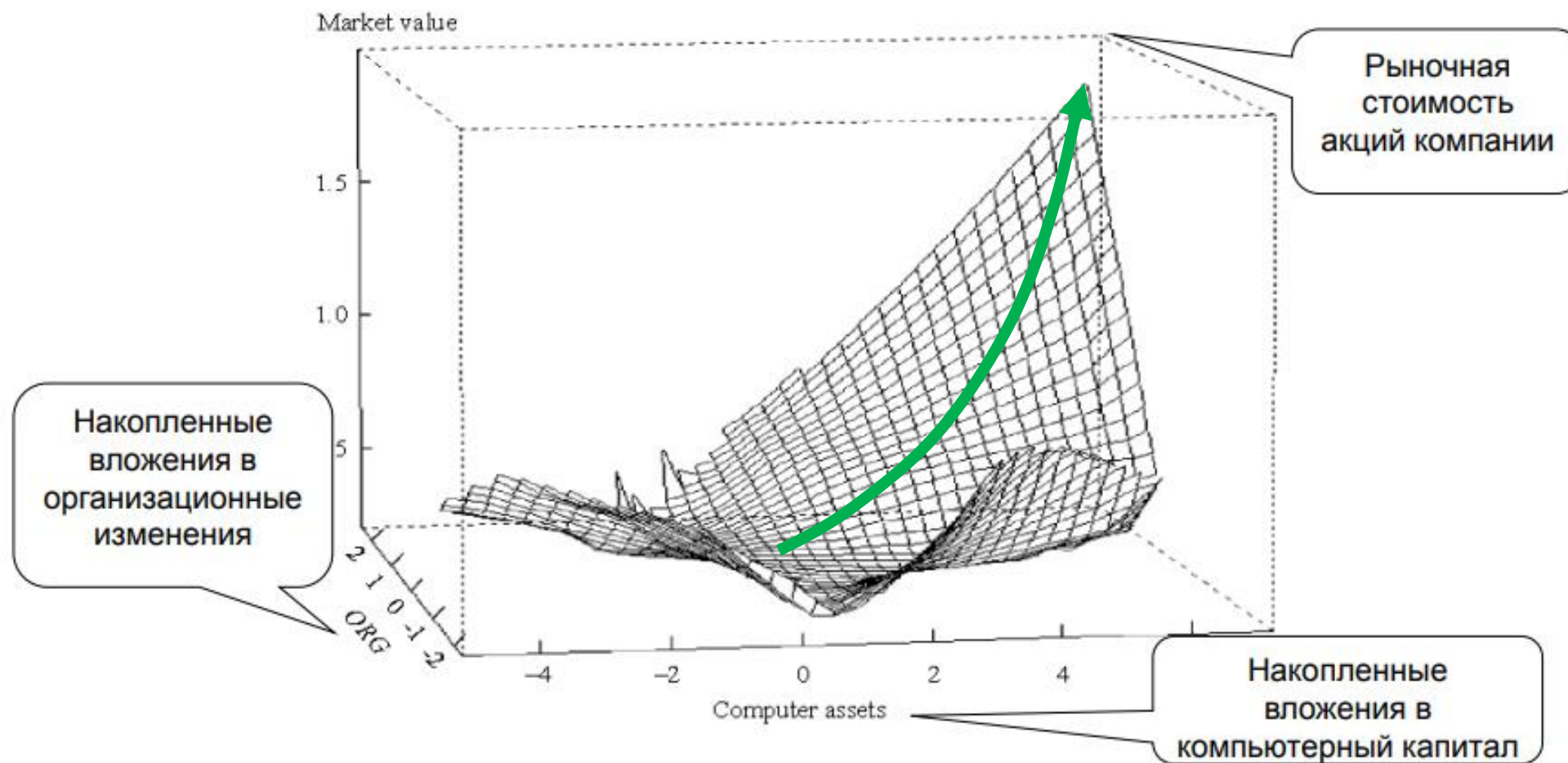
- Хорошие идеи
 - «Асимметричный ответ» на появление TPS Toyota
 - \$35 млрд на цифровизацию и роботизацию – хватило бы на покупку Toyota и Nissan
 - GM стала крупнейшим производителем и пользователем промышленных роботов
- Плохая реализация
 - Роботы красили друг друга вместо машин, намертво заваривали двери, многие простаивали
 - Компьютерный софт не удавалось довести до ума
 - Создание «темных фабрик» было заблокировано профсоюзами
- Ужасный результат
 - Самая низкая себестоимость стала самой высокой
 - Доля на рынке США упала с 46% до 35%
 - Риск банкротства в начале 1992 года
 - Считается худшим CEO GM за все время



Организация отторгает инновации – почему?



Повышение прибыли и капитализации достигается только при одновременных вложениях в цифровизацию и организационное развитие

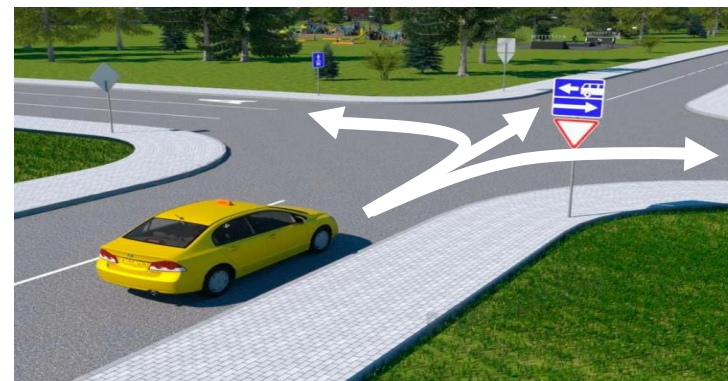


Источник: Зимин К.В. Исследование экономической эффективности инвестиций в ИТ, результаты научно-исследовательского проекта. 2011

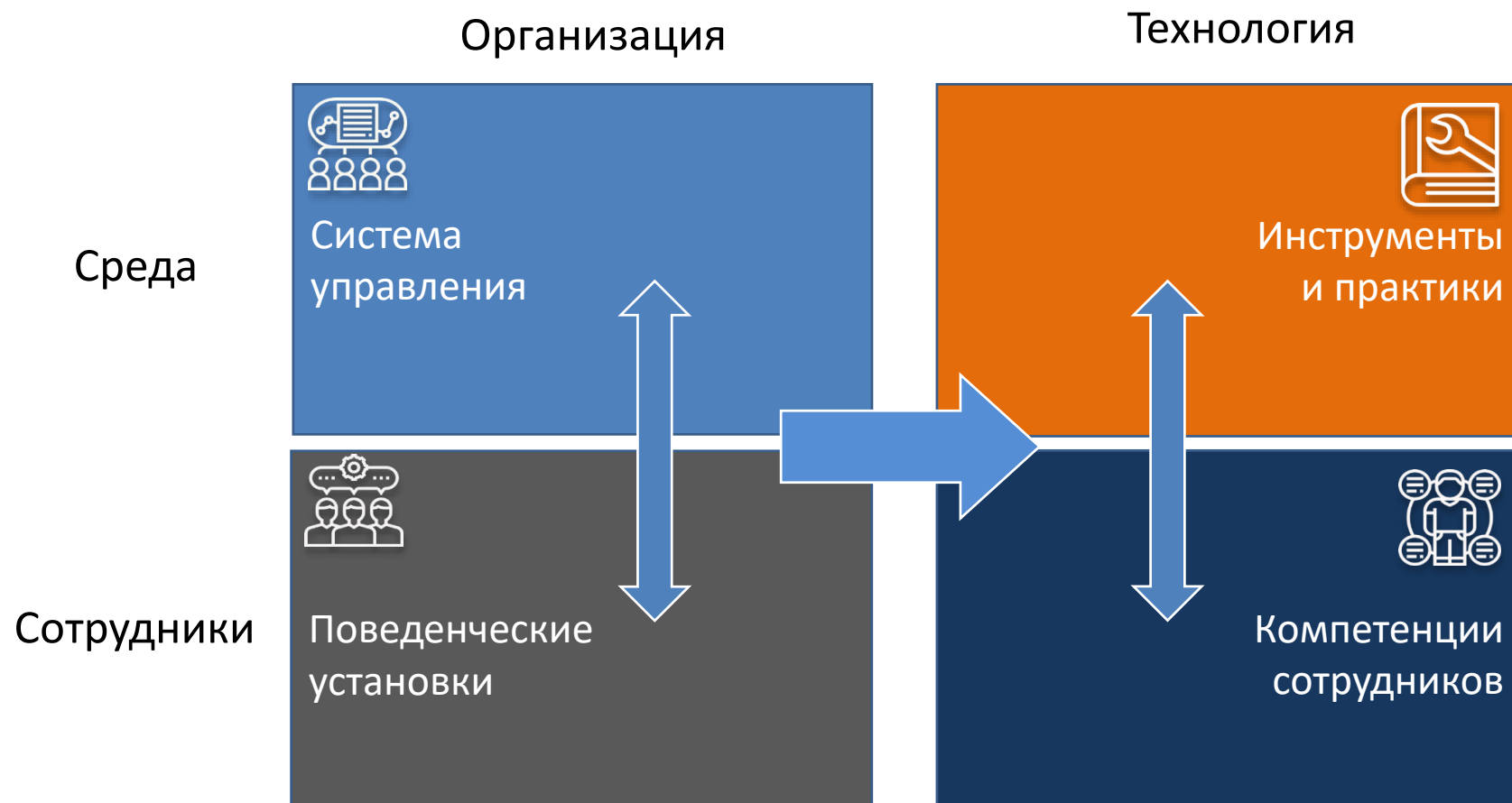
Требуемые организационные изменения должны происходить при внедрении в компании производственной системы



При отсутствии хотя бы одного из четырех элементов полного преобразования культуры компании не получается



Надо начинать с постановки целей, создания системы управления и формирования поведенческих установок на повышение эффективности, тогда спрос на технологию возникнет автоматически



Внедрение производственной системы прокладывает дорогу цифровизации



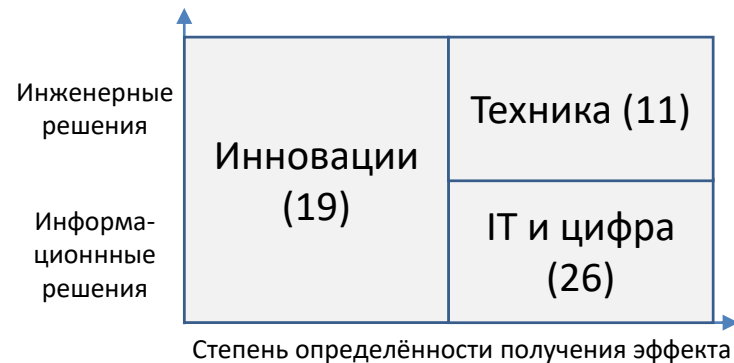


Необходимо оценить возможное применение цифровых технологий к существующим бизнес процессам и оценить влияние на ключевые метрики

1 Анализ информации из 22 источников* по перспективным технологиям в логистике

- Отчёты консалтинговых компаний (McKinsey, BCG, Gartner, PwC Logistics Trend Book)
- Профильные журналы и порталы (Логистика сегодня, Logist.ru, РЖД партнёр, International Railway Journal)
- Обзоры венчурных фондов (First Imagine)
- Обзоры ассоциации APICS, лучшие практики
- Анализ бизнес процессов AS IS, экспертная оценка потенциальных решений

2 Формирование широкого списка 56 инициатив по направлениям



3 Анализ и приоритезация инициатив

Выбор критериев оценки

Критерий оценки		Классификация		
Зрелость	Уровень развития технологии, применение её на практике	+, решение существует в виде идеи	++, есть прототип, требуется доработка	+++, решение, м.б. внедрено без доработок
Затраты	Стоимость 1 кванта внедрения (квант - минимальная область где можно применить решение и получить эффект)	Затраты свыше 100 млн. руб.	Затраты от 10 до 100 млн. руб.	Затраты до 10 млн. руб.
Влияние на КПЭ	Насколько внедрение технологии позволяет сократить разрыв с ТОУ по тем КПЭ, на которые технология влияет	Слабое влияние	Среднее влияние	Покрывает разрыв с ТОУ
Влияние на бюджет	Соотношение затрат на реализацию и эффектов за год от внедрения решения	+, затраты на решение не значительно превышают экономические эффекты	++, затраты на решение сопоставимы с эффектами	+++, эффект от решения превышает затраты
Влияние на ОТИПБ	Показывает как технология влияет на ОТИПБ	+, нет влияния на ОТИПБ	++, есть влияние	+++, проект направлен на ОТИПБ

Оценка инициатив по критериям



Определение рейтинга инициативы и включение в дорожную карту**

Дорожная карта проектов ИТ и цифровизации ФН Логистика на 19-22 гг.

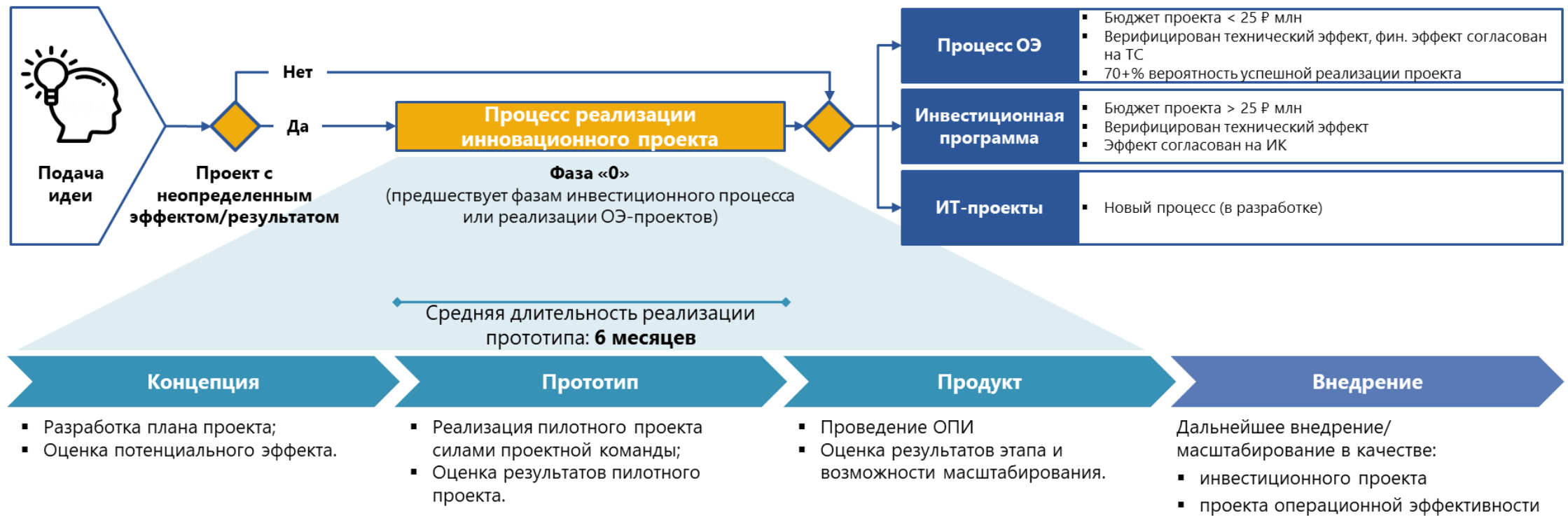
Проекты и под-проекты	2019	2020	2021	2022	Степень влияния на бизнес	Влияние на ТОУ, млн. руб.	Влияние на БУ, млн. руб.
1. Система управления КЭД: автоматизация сбора отчетности дебаркада					общее решение	75	3.3
2. Система управления КЭД: автоматизация сбора отчетности дебаркада					общее решение	15	10
3. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
4. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	15	34
5. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	25	17
6. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	25	50
7. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	15	15
8. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	180
9. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	75	61.5
10. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	45	50
11. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	25	10.5
12. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	27	150
13. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	25	50
14. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
15. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
16. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
17. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
18. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
19. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
20. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
21. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
22. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
23. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
24. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
25. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
26. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
27. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
28. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
29. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
30. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
31. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
32. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
33. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
34. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
35. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
36. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
37. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
38. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
39. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
40. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
41. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
42. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
43. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
44. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
45. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
46. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
47. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
48. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
49. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
50. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
51. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
52. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
53. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
54. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
55. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
56. Внедрение системы управления транспортными и вагонными данными					общее решение	30	75
Итого						885	488

* см. также Приложение 4
** см. также Приложение 5



Этап пилотирования, предшествующий традиционному проектному управлению развивает предпринимательскую среду и повышает толерантность к рискам

Пилот нацелен на подтверждение гипотезы о технической состоятельности и экономическом эффекте технологии. По его завершении, внедрение/масштабирование проекта идёт по стандартным трекам (инвестиции, ИТ либо ОЭ)



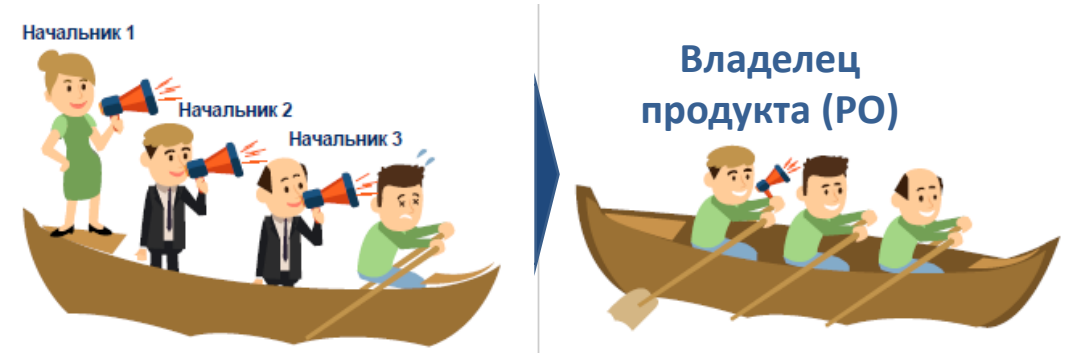


Наличие постоянно вовлечённого владельца продукта обеспечивает практическую пользу и приживаемость решений

Заинтересованность в эффекте

- Имеет авторитет в компании и соответствующие
- Лидер продуктовой команды, вовлечённость 30+%
- Прямо заинтересован в эффекте + знает на практике, где потенциал
- Погружен в технологию и в курсе планов ее изменения
- Может организационно обеспечить запуск решения, имеет сеть контактов и рычаги воздействия

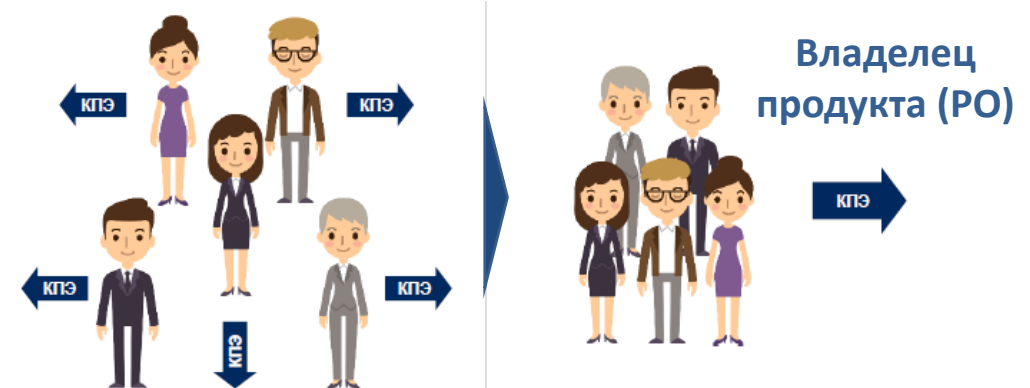
Отказ от иерархии



Постоянная вовлеченность

- Управляет целеполаганием, бэклогом, приоритизирует задачи
- Несёт ответственность за получение эконом.эффекта и P&L
- Проявляет большую амбициозность и вовлечённость
- Участвует в операционной деятельности команды, церемониях
- Регулярно презентует продукт вышестоящему руководству
- Подключается к работе с пользователями при внедрении

Единство целей с командой





Цифровые инструменты дополняют традиционные инструменты ПС и дают дополнительный потенциал развития

Традиционные инструменты ПС

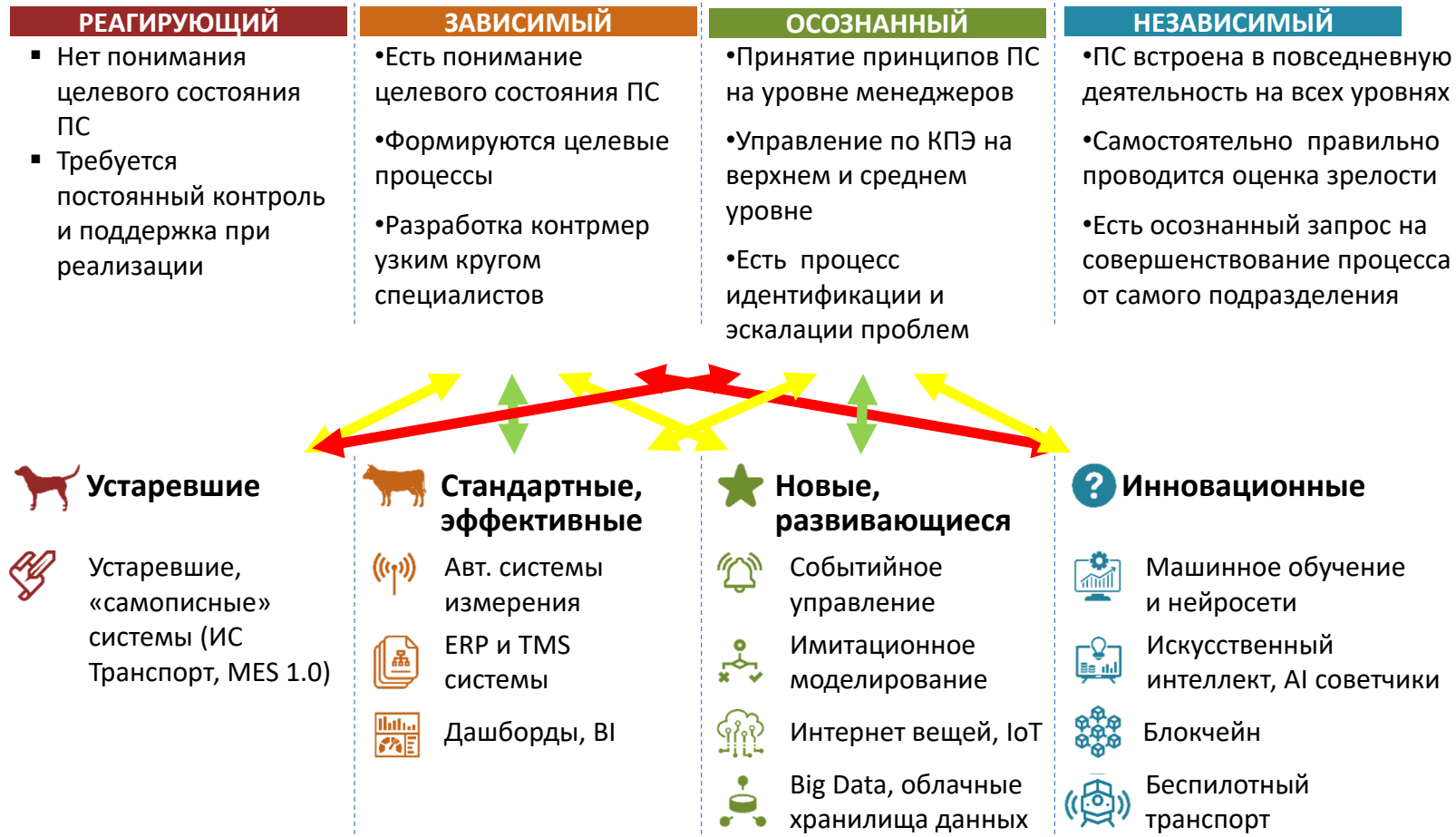
- 6С
- Чек-листы, стандартные опер. процедуры
- Картирование процесса, анализ простоев
- Контрольные карты
- ЛИН 6 Сигма, АЗ
- Предотвращение ошибок, пока-ёкэ
- 5 почему, факторный анализ, рыба кость
- Балансировка ресурсов
- Вытягивание, очередность запуска, just-in-time

Цифровые инструменты

- Мат. оптимизация, машинное обучение
- Цифровые двойники
- Рекомендательные системы (советчики)
- Датчики, IoT, LIDAR и машинное зрение
- Мобильные и web-приложения
- Дашборды и ad-hoc аналитика
- Дроны и БПЛА
- Дистанционное управление
- Автономный транспорт

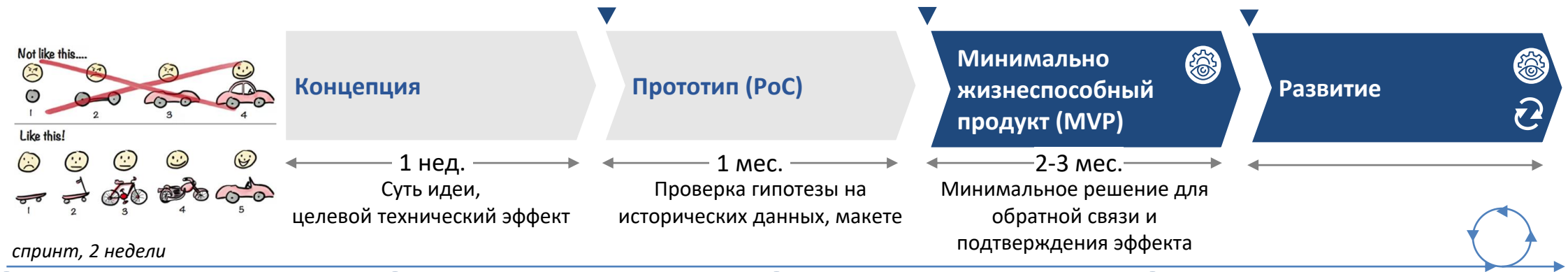


Для эффективного внедрения новых технологий необходимо обеспечивать соответствие зрелости внедряемых решений уровню развития ПС





Итеративная разработка спринтами и следование принципам Agile позволяет быстрее получать бизнес-результаты и учитывать обратную связь от бизнеса



- А Планирование и грумминг: раз в 2 недели**
- Проработка пользовательских историй, критериев удовлетворённости, оценка объёма
 - Формирование бэклога задач
 - Определение цели спринта, выбор пользовательских историй и задач для реализации в спринте

- В Демо: раз в 2 недели**
- Демонстрационная сессия разработанного инкремента конечным пользователям
 - Обратная связь для команды
 - Пополнение и пересмотр бэклога команды

- Б Стендап: ежедневно 15-30 минут**
- Текущий статус и задачи на ближайшие 24 часа
 - Выявление препятствий к реализации
 - Актуализация срока реализации задач

- Г Ретроспектива: раз в 2 недели**
- Обсуждение эффективности спринта, операционного "здоровья" команды и достигнутых результатов
 - Формирование перечня "что начать делать" и что перестать делать
 - Определение корректирующих мероприятий в разрезе "в работе"/"в команде"



Эффект от цифровизации в логистике НЛМК пока небольшой, но ...

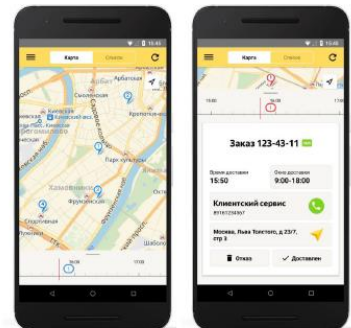
Беспилотники СГОК для анализа состояния дорог

- Использование БПЛА для создания модели рельефа карьера, регулярные облёты для мониторинга изменений
- Автоматизированный анализ качества дорог и перегрузочных складов по заданным критериям, выявление отклонений
- Визуализация отклонений на карте карьера, с корректировкой дорожного полотна
- Эффект: **25 млн. руб.**



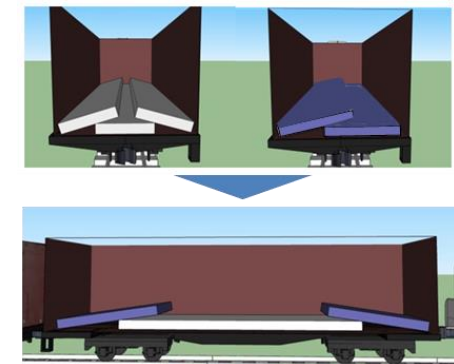
Мобильное приложение водителя ломовоза

- Получение информации о заявках в динамическом режиме по аналогии с такси
- Динамическая маршрутизация с учётом ограничений проезда грузового транспорта и трафика
- Связь с диспетчером и объяснение причин отклонений от нормативных/плановых KPI
- Эффект: **25 млн. руб.**



Оптимизатор загрузки вагонов слябами

- Моделирование загрузки слябов оптимальными комбинациями с учётом схем погрузки, рекомендации мастеру
- Подбор оптимальных вагонов на базе стоимости перевозки, автоматизация заявок на подачу вагонов
- Факторный анализ стоимости перевозок
- Эффект: **37 млн руб.**





... в ближайшие годы ее влияние существенно вырастет и в дальнейшем станет основным драйвером повышения эффективности логистики

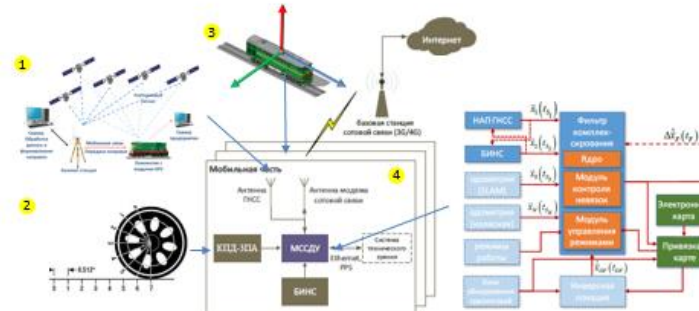
Факторный анализ расхода топлива самосвалов СГОК

- Разделение и оценка вклада в расход топлива 10 факторов 3 категорий по степени контроля
- Моделирование оптимального состояния дорог (уклоны, виражи, ширина), манеры езды водителей (скорость, обороты), состояния самосвалов (параметры расхода)
- Потенциальный эффект: **178 млн. руб.** (манера езды, тех.состояние самосвалов)



Точное позиционирование локомотивов

- Комбинированный метод определения точного местоположения локомотива на пути: GPS, ГЛОНАСС, RTK, инерциальная система, одометрия
- Устраняются эффекты потери и спутникового сигнала, потеря сигнала LTE компенсируется 2SIM и репитерами
- Потенциальный эффект: **402 млн. руб.** (оптимизация парка и маршрутов)



Локомотивы на дистанционном управлении

- Сенсоры лазерного сканирования, стереоскопия, позиционирования, УЗ-датчиков, стационарные комплексы обнаружения препятствий для контроля при движении вагонами вперёд
- Автоматическая сцепка вагонов, управление тягой и торможением
- Организация работ в одно лицо или без машиниста
- Потенциальный эффект: **130 млн. руб.**





Цифровизация требует постоянного обучения и сотрудников, и руководителей – концепция Lifetime Learning

Воркшопы

- Ознакомление с технологиями и бизнес-кейсами от приглашённых спикеров компаний вендоров
- Сессия генерации идей по применению технологий
- Обмен опытом применения технологий между сотрудниками компании

Анализ внешних источников

- Профильные журналы и порталы (Логистика сегодня, Logist.ru, РЖД партнёр, International Railway Journal)
- Отчёты консалтинговых компаний (McKinsey, BCG, Gartner, PwC Logistics Trend Book, DHL Radar)
- Обзоры ассоциации APICS и венчурных фондов

Онлайн тренинги

- Внутренние тренинги (корпоративный университет): «Цифровизация НЛМК», «Внедрение IT решений»
- Внешние тренинги (Coursera, EDX, Я.Практикум): продуктовый менеджмент, разработка в Python и Java
- Тренинги от сотрудников – сотрудникам (имитационное моделирование AnyLogic, Excel VBA)

Learn by doing

- Работа в проекте в качестве экспертов, ключевых пользователей, руководителей рабочих групп
- Работа в развитии продуктов в качестве владельцев продуктов, data-инженеров, аналитиков
- Проба навыков по разработке на простых инструментах при реализации проектов операционной эффективности (Excel VBA, Pandas Python, AnyLogic)



Развитие компетенций постепенно формирует доверие к оперативным решениям на основе данных и роботизации

Уровень 1: описательная аналитика

**Мы не боимся
прозрачности**

- Сменно-суточная и тактическая отчётность по KPI: техн. и экспл. скорость, расход топлива, спутниковый мониторинг, контроль уровня топлива



Уровень 2: предиктивная аналитика

**Мы применяем данные
для принятия решений**

- Планирование рейсов и заданий по статическим нормативам, прогнозирование начала/ завершения операций, удалённая диагностика и предиктив тех. состояния т/с



Уровень 3: рекомендательная аналитика

**Мы доверяем
цифровым советчикам**

- Цифровой советчик диспетчерам, машинистам и водителям (задания, маршруты), ADAS, системы помощи водителю и машинисту,



Уровень 4: автономное управление

**Мы не боимся сокращений и учимся
взаимодействовать с роботами**

- Беспилотный локомотивы, робот сцепок-расцепок, доводчики вагонов, беспилотные автомобили и специализированная техника, автоторможение



Примеры:
управление
транспортном

Эффект внедрения ПС в логистике НЛМК превысил 6 млрд. руб., цифровизация поможет довести его до 9 млрд. руб.

