

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт финансов, экономики и управления

(наименование института полностью)

Департамент предпринимательства

(наименование)

38.04.02 Менеджмент

(код и наименование направления подготовки)

Управление инновациями

(направленность (профиль))

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

на тему: Совершенствование методологии управления проектами разработки
программного обеспечения для видеоаналитики на базе компьютерного зрения
и искусственного интеллекта

Студент

И.С.Зарецкий

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный
руководитель

к.э.н., доцент, Я.С. Митрофанова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)



Тольятти 2022



Росдистант

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННО

Содержание

Введение	4
1 Теоретические аспекты управления проектами разработки программного обеспечения.....	9
1.1 Теоретические основы управления проектами.....	9
1.2 Модели жизненных циклов проектов и методы управления проектами разработки программного обеспечения.....	16
1.3 Анализ инструментов управления проектами разработки программного обеспечения	24
2 Анализ подходов и методологии управления проектами в компании ООО «МСК ГРУПП ИС»	35
2.1 Техничко-экономическая характеристика ООО «МСК Групп ИС».....	35
2.2 Анализ процессов разработки программных продуктов и методов управления проектами на предприятии ООО «МСК Групп ИС».....	45
2.3 Анализ организации процесса исследовательской деятельности на предприятии ООО «МСК Групп ИС».....	50
2.4 Анализ модели системы управления проектами разработки программного обеспечения для видеоаналитики на базе компьютерного зрения и искусственного интеллекта ООО «МСК Групп ИС»	61
3 Совершенствование методологии управления проектами разработки программного обеспечения для видеоаналитики на базе компьютерного зрения и искусственного интеллекта в компании ООО «МСК ГРУПП ИС».....	67
3.1 Усовершенствованная модель управления проектами на предприятии ООО «МСК ГРУПП ИС»	67
3.2 Качественная оценка усовершенствованной системы управления проектами	

на предприятии ООО «МСК Групп ИС».....	76
Заключение	82
Список используемой литературы	86

Введение

Сфера производства программного обеспечения в современных условиях часто упоминается как приоритетная, о чём свидетельствуют различные меры поддержки компаний it-сектора [46]. Повсеместно возрастает сложность объектов автоматизации предприятий различных сфер производства и экономики. Бизнес предъявляют все более специфичные требования к информационным системам. Общесоциальные условия, а также прогресс и развитие техники, приводят к общему росту систем использующих в своей основе искусственный интеллект (ИИ) как в науке, так и на производстве и быту. Практически в каждом регионе реализуются программы «умных городов», обеспечивающие представление процессов жизни города в цифровом виде, создаются центры принятия решений, и системы повышающие безопасность жизни граждан. Данные процессы с каждым годом становятся всё более востребованными, и, по факту, создают новую экономическую нишу. Перед менеджментом компаний производителей программного обеспечения ставятся новые задачи, включающие повышение качества и гибкости управления проектами новой формации: алгоритмы и системы детекции и распознавания образов (людей, автомобилей, оставленных предметов), анализ узкоспециальных наборов данных (медицинские симптомы, логистические маршруты, экономические показатели, курсы валют и ценных бумаг) и прочие.

В текущих условиях под искусственным интеллектом принимается система, способная решить интеллектуальную задачу, решение которой традиционно считалось прерогативой человека [47]. Как правило в основе современных систем с ИИ используется такой математический концепт как искусственные нейронные сети (нейросети). Разработка данного вычислительного аппарата для каждой задачи является исследовательской, и значит, что должно учитываться при построении производственных отношений. Привычные для разработки программного обеспечения системы

оценки затрат времени, эффективности и прочие в данном случае могут не работать. Иерархия производственных этапов и процессов может меняться в ходе производства. Таким образом, для разработки программного обеспечения на базе искусственного интеллекта требуется использование более гибких методологий управления. К данным методологиям можно отнести XP, Kanban, Scrum, но при использовании данного ряда решений для управления наукоёмкими исследованиями, которые подразумевают обработку огромных объёмов данных возникают трудности. Одной из альтернатив для гибкого управления проектами разработки нейросетей является Crisp-Dm, методология ориентированная на работу с большими объёмами данных [48].

Работу над проектами на современном производстве трудно представить без современных инструментов управления. Данные инструменты автоматизированы, наглядны и повсеместно используются, причём уже не только в области разработки программного обеспечения. Любую работу по проекту можно представить в виде укрупнённых задач, их подзадач, команд исполнителей, наблюдателей, структур обеспечивающих сопровождение и так далее. Автоматизированные системы позволяют упростить взаимодействие всех участников производственных процессов и представить управляющим возможность более наглядно и оперативно получать информацию о состоянии проекта в целом и его подзадач в частности. Рынок таких систем достаточно широк, при этом развитие многих продуктов происходит непрерывно, появляются новые. Управление проектами разработки программного обеспечения с помощью автоматизированных систем значительно повышает качество как самого управления, так и продукта как следствие. Из популярных решений, представленных на рынке, следует отметить Trac, YouTrack, Trello и Jira.

Расширение сферы применения видеоаналитики, то есть программных продуктов, реализующих обработку видео данных, влечёт за собой появление новых компаний и существенное реформирование существующих, что так же требует переосмысления систем управления проектами.

Учитывая сложный характер исследовательской деятельности, обусловленный отсутствием определённости, невозможностью точной оценки временных затрат, непредсказуемостью результатов и их наличия в целом, она относится к наиболее сложным объектам управления [6,12-14].

В сфере разработки программного обеспечения использующего ИИ в целом, и на предприятиях, занимающихся видеоаналитикой в частности, наблюдается существенное отставание уровня развития средств управления от уровня развития реактивно развивающегося инновационного объект управления. Данная ситуация приводит к постоянным производственным проблемам, срыву сроков, что в свою очередь может приводить к срыву контрактов и потери прибыли и репутации.

Анализ возможных путей выхода из сложившейся ситуации обусловил выбор темы диссертационного исследования: «Совершенствование методологии управления проектами разработки программного обеспечения для видеоаналитики на базе компьютерного зрения и искусственного интеллекта».

Непрекращающийся рост спроса на интеллектуальные программные обеспечения со стороны бизнеса и государственных структур, повсеместное использование видеоаналитики, подключение действующих систем видеонаблюдения к проектам компьютерного зрения приводят к увеличению доли этого рынка, как следствие привлечение новых компаний в сферу. Эти процессы приводят к постоянному усложнению программных продуктов и требований заказчиков, что подразумевает большее вовлечение специалистов в процесс исследовательской инновационной деятельности. Всё это, в совокупности с увеличением рисков и ответственности менеджмента, подразумевает совершенствование методологии управления проектами разработки программного обеспечения для видеоаналитики, что актуализирует тему исследования.

Объект исследования: ООО «МСК Групп ИС».

Предмет исследования: методы и инструменты управления проектами в компании, осуществляющей производство программного обеспечения для

видеоаналитики.

Цель работы: совершенствование методологии управления проектами разработки программного обеспечения для видеоаналитики на базе компьютерного зрения и искусственного интеллекта.

Гипотеза исследования: в организации для совершенствования методологии управления проектами разработки программного обеспечения для видеоаналитики на базе компьютерного зрения и искусственного интеллекта могут быть задействованы общеизвестные методы и инструменты управления.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- рассмотреть и оценить уже существующие методологии и системы управления проектами;
- провести анализ работы проектной команды предприятия ООО «МСК Групп ИС» над созданием программного продукта для видеоаналитики;
- исследовать проектную деятельность в организации ООО «МСК Групп ИС», выявить недостатки и оценить возможность их исправления;
- разработать улучшенную систему управления проектами видеоаналитики в организации ООО «МСК Групп ИС»;
- произвести оценку улучшенной модели управления проектами известными методами оценки;
- проанализировать степень автоматизации рабочих процессов до улучшения и после.

Научная новизна исследования заключается в том, что:

- создана усовершенствованная методология управления проектами производства программных продуктов анализа видео на базе компьютерного зрения и нейросетей;
- разработано представление жизненного цикла проекта в виде дерева

решений;

- создан алгоритм управления проектом на этапе исследовательской деятельности.

Теоретическую значимость проведённого исследования представляют: модель усовершенствованной системы управления проектами разработки программного обеспечения; метод представления фаз разработки проекта как дерева решений; алгоритм управления проектом на этапе исследовательской деятельности.

Практическую значимость полученные результаты могут представлять для совершенствования систем управления на предприятиях, проекты которых имеют в своём жизненном цикле длительный исследовательский этап, в частности компании, занимающиеся разработкой алгоритмов с нечёткой логикой, искусственного интеллекта, машинного обучения и пр.

Личное участие автора в организации и проведении исследования состоит в анализе существующих методов и систем управления проектами и предложении новых, в рамках усовершенствования системы управления проектам в ООО «МСК Групп ИС».

Апробация и внедрение результатов работы велись в течении всего исследования. Его результаты опубликованы в журнале «Молодой учёный».

На защиту выносятся:

- алгоритм управления проектом на этапе исследовательской деятельности;
- метод представления жизненного цикла проекта в виде дерева решений;
- усовершенствованная система управления проектами производства программных продуктов.

Структура магистерской диссертации. Работа состоит из введения, 3 разделов, заключения, содержит 29 рисунков, 12 таблиц, список использованной литературы (48 источников). Основной текст работы изложен на 90 страницах.

1 Теоретические аспекты управления проектами разработки программного обеспечения

1.1 Теоретические основы управления проектами

Сам термин «проект» является частоупотребимым и используется практически в любой сфере деятельности, от детской песочницы до колонизаторской космонавтики. Для того что бы определить, что такое основы управления проектами, мы должны определить само понятие «проект». Для этого стоит рассмотреть несколько источников.

Английская ассоциация проектных менеджеров принимает под проектом вид деятельности, который организован и преследует цель создания уникального продукта.

Идея, условия реализации которой в совокупности уникальны и ранее не решались. Для каждого проекта организация его реализации будет уникальна [29].

В своём учебнике «Управление проектом» Фил Бэбьюли даёт следующее определение: «Проект - это последовательность взаимосвязанных событий, которые происходят в течение установленного ограниченного периода времени и направлены на достижение неповторимого, но в то же время определенного результата» [4].

В книге «Управление проектом» Ивасенко А.Г. определение проекта также расширяется и требованиями к организационной структуре: «Проект – это ограниченное по времени целенаправленное изменение отдельной системы с изначально четко определенными целями, достижение которых определяет завершение проекта, с установленными требованиями к срокам, результатам, риску, рамкам расходования средств и ресурсов и к организационной структуре» [10].

Менее строгое, но при этом столь же лаконичное определение даёт Фунтов В.Н.: проектом называется «целенаправленная, ограниченная во

времени деятельность, осуществляемая для удовлетворения конкретных потребностей при наличии внешних и внутренних ограничений и использовании ограниченных ресурсов» [25].

Таким образом, сам термин «проект» имеет в научной литературе достаточно нечёткие границы определения. При этом все рассмотренные определения, очевидно, имеют выделяемые общие качества, на которых и стоит сконцентрироваться при понимании рассматриваемого термина. Среди прочих особенно выделяются:

- фиксированное время реализации;
- чётко поставленная цель;
- системность;
- ограниченность в ресурсах;
- некоторая уникальность.

То есть обязательным можно считать наличие времени старта и финиша реализации проекта, четко сформулированных его целей, системной связанности всех элементов, участников и процессов, а также ограничения по ресурсам, уникальность условий и результатов.

Попытаемся дать определение термину «проект»: это меняющаяся во времени система действий исполнителей-специалистов, которые в заданных временных рамках и с учётом ограничения ресурсов, ведут к достижению заданной цели.

Принципиальная схема (рис. 1.1) изображает проект и его элементы как общую систему. На вход поступают требования бизнеса, финансовые возможности и технические детали; на выходе получается результат. Выполнение работ обеспечивается финансовыми, человеческими и материальными ресурсами. Управление исполнением этапов проекта определяет его эффективность. Управление обладает основными функциями:

- управление порядком этапов реализации проекта;
- координация распределения ресурсов;
- реакция на внутренние и внешние возмущения [21, 22].

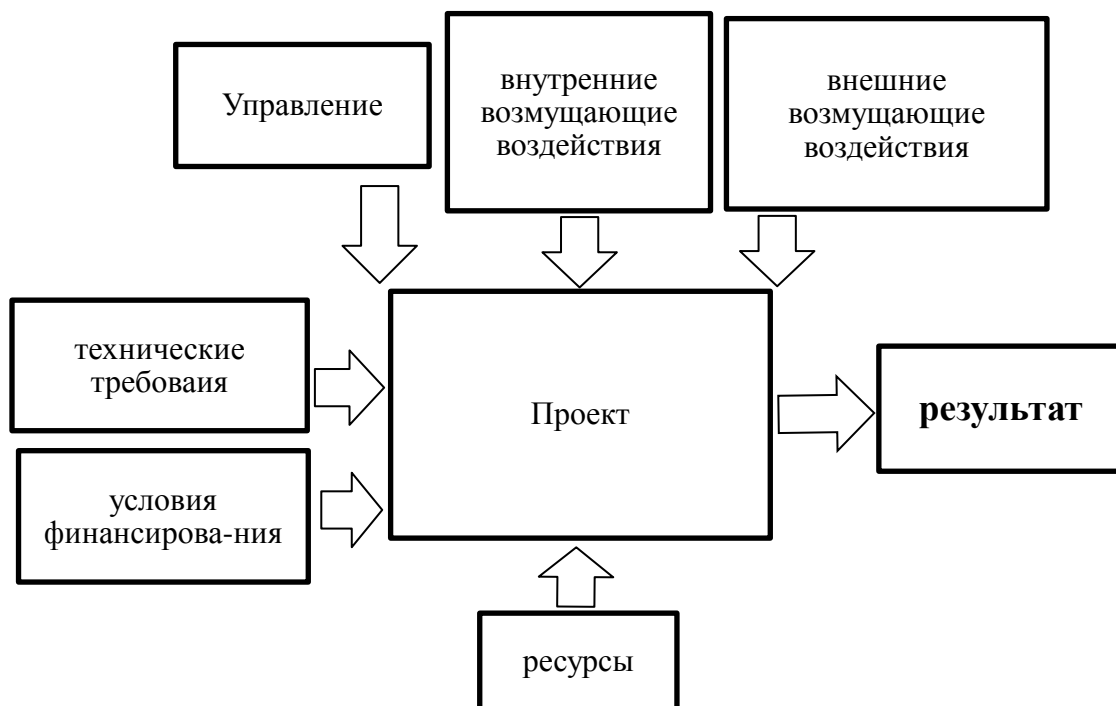


Рисунок 1.1 – Система «проект»

В таблице 1.1 изображены основные элементы, образующие проект. Условно их можно разделить на несколько групп: условия, воздействия, ресурсы и результат. Рассмотрим несколько популярных определений понятия «управление проектами» из научной литературы.

«Свод знаний по управлению проектами» Института Управления Проектами определяет «управление проектами» как реализацию некой основной идеи путём применения к проектной деятельности набора умений, технологий, методов и средств [17, 31].

В «Управлении проектами в конструировании» Э. Уокер описывает «управление проектом» как действия, направленные на положительный исход с точки зрения заказчика; для максимального удовлетворения требований заказчика осуществляется и контроль ресурсов, индивидуального вклада каждого участника команды в общее благо, побалловая оценка полезности[45].

Таблица 1.1 – Описание составных элементов проекта как системы

Элемент	Содержание
Конечная цель	Результат получаемый заказчиком в результате исполнения проекта (продукт, улучшение, услуга).
Ресурсы	Финансовые, материальные, человеческие. Сюда входят как объём инвестиций необходимых для реализации проекта, так и список персонала, без которого это невозможно, рабочая площадь, материалы, программное обеспечение и так далее.
Технические условия	Количественные и качественные показатели, характеризующие выполнение работ по проекту.
Внешние факторы влияния на проект	Форс-мажор, взаимодействие с контрагентами, заказчиком, поставщиками. Общерыночная ситуация и экономическая обстановка в регионе и риски, связанные с ними.
Внутренние факторы влияния на проект	Внутренняя атмосфера в коллективе. Отношение между участниками проекта; условия труда, наличие для персонала социальных гарантий, материальное обеспечение. Также сюда относится стиль управления проектом; роли и ответственность каждого причастного, регламент их взаимодействия и т.п.

По мнению Гарольда Оберлендера управление проектами является не наукой, а искусством, требующим навыков управления ресурсами и построения последовательности фаз работ в рамках временных и финансовых ограничений[43].

В книге «Управление проектами» Шапиро В.Д. даёт такое определение: «управление проектами – это синтетическая дисциплина, объединяющая специальные и надпрофессиональные знания» [24].

Термин «управление проектами» имеет различные описания, тем не менее, в них не сложно проследить общие признаки, так, например, в любом проекте взаимодействие между исполнителями, реализующими проект, обеспечивает и упрощает управляющий проекта (проектный менеджер). Если при взаимодействии внутри коллектива образуются коммуникативные проблемы, они описываются и предлагаются пути решения.

Источником идей любого проекта является человек, равно как и

реализатором проекта. Из этого исходит то, что человек традиционно является главной ценностью в системе проектной деятельности.

Анализ существующей литературы выявил абсолютную неоднородность в вопросе классификации проектов: разные типы проектов классифицируются по разным основаниям. В таблице 1.2 представлена попытка продемонстрировать некий срез данных с наиболее популярными критериями систематизации и классификации проектов.

Таблица 1.2 – Различные варианты классификации проектов

Критерий классификации проекта	Возможные варианты в соответствии с критерием	
Структура (состав, сложность)	Моно- Мульти- Мега- Ультра-	проект.
Сфера деятельности	Технический Экономический Социальный Экологический Смешанный	проект.
Предметная область	Научный Инвестиционный Образовательный Инновационный Смешанный	проект.
Срок исполнения	Краткосрочные Среднесрочные Долгосрочные	до 2-х лет до 5-ти лет свыше 5-ти лет
Размер (бюджет, штат и т.д.)	Колоссальные Крупные Средние Малые	
Наукоёмкость/ инновационность	Полностью инновационные (полный цикл) Неполные инновационные (наличие традиционных этапов) Частично инновационные (включает отдельные этапы)	
Экономическая ниша	Транспорт Жилое строительство Промышленность Медицина Сервис	
Продукт	Конечный самостоятельный продукт Информация (не в роли продукта) Услуга Улучшение другого продукта	

Первый столбец показывает по какому критерию возможно произвести деление, правый – пример вариантов в соответствии с данным критерием.

Для того что бы оценочные проектные сроки могли быть приближены к реальным, равно как и трудозатраты и финансовый бюджет, проводится классификация проектов, подразумевая, что проекты схожие по классификации будут аналогичны и по основным параметрам [2, 19].

Рассматривая термин «жизненный цикл проекта» относительно управления или производственного процесса, мы подразумеваем наличие некой заранее спланированной последовательности шагов, необходимых для воплощения в жизнь конкретной идеи. При этом на этапе проработки проекта данное понятие уже закладывает его продолжительность, устанавливает сроки для каждого этапа, позволяет декомпозировать большие задачи и разделить ответственность за различные фазы работы. Помимо этого, упрощается и процесс контроля и принятия решений; формализуются потребности для исполнения, требования в финансовых, материальных и, главное, человеческих ресурсах.

Разделение этапов реализации проекта на фазы жизненного цикла важно не только в теории, но и на практике. Например: применимо же к производству программных продуктов жизненный цикл проекта, как правило, выделяет несколько основных этапов:

- инициация (сбор требований, понимание целей);
- планирование (составление планов работ, финансирования);
- исполнение (распределение обязанностей, контроль исполнения);
- завершение (сдача проекта, разрешение вопросов, ретроспектива).

Если рассмотреть проекты, реализуемые в разных сферах деятельности, не смотря на все их различия можно выделить ряд постоянных особенностей.

- В середине цикла наблюдаются максимальные затраты и скопление задействованного персонала;
- на ранних фазах цикла риски максимальные;
- с каждым следующим этапом внесение изменений в процесс

реализации становится всё сложнее[8,17].

В своей работе «Жизненный цикл проектной задачи» Султанов И.А. пишет: «каждый project manager, набирая опыт, все больше понимает значимость жизненного цикла для того, чтобы проектная реализация с каждым разом проводилась все безопаснее и с более прогнозируемым результатом. В этом помогает не только система оценки рисков. Большое значение имеет планирование проекта по фазам его ЖЦ.

После каждого этапа намечаются вехи.



Рисунок 1.2 – Этапы жизненного цикла проекта

В эти моменты руководители обязаны остановиться, оценить достигнутый результат, осуществить прогнозный анализ и решить дальнейшую судьбу уникальной задачи.

Опыт, знания и управленческая интуиция одного из лидеров бизнеса

позволяют доверить ему столь ответственные решения» [32].

Для сохранения контроля над процессом разработки проекта на всех его этапах используется модель жизненного цикла. Данная модель обеспечивает своевременное принятие необходимых решений управления и понимание специфики выполнения задач, что представляет значительную методологическую ценность.

1.2 Модели жизненных циклов проектов и методы управления проектами разработки программного обеспечения

В 80-х годах двадцатого столетия на фоне выхода мировой экономики из очередного кризиса начинает развиваться рынок, появляются большие задачи, что приводит к повышению интереса к управлению проектами как к научной дисциплине и как к эффективной практике.

Появляется организация Институт Управления Проектами, которая собирает и систематизирует научные знания по данной теме. Одной из главных работ в данном направлении является «Свод знаний по управлению проектами». И по сей день данный институт является наиболее авторитетной ассоциацией специалистов по управлению проектами за рубежом. Также стоит отметить несколько других научных организаций: Управление государственной торговли, PRINCE2 Foundation, ISO Международная организация по стандартизации, Международная Ассоциация Управления Проектами и др. В каждой отрасли также существуют свои уникальные стандарты и методики, равно как и во многих государствах есть местные стандарты проектной деятельности.

В сфере информационных технологий также происходит постоянное накопление управленческого опыта. Развитие спроса на программное обеспечение, объём и количество выпускаемых продуктов приводит к постоянному совершенствованию методик менеджмента, практический опыт полученный при реализации проектов разработки программного обеспечения

обобщается и фиксируется как «лучшие практики» (best practice). Данная идеология называется «методология разработки программного обеспечения» и реализует стандарт SWEBOOK [44].

На рисунке 1.2 изображены обобщённые этапы жизненного цикла проекта. С этапом жизненного цикла проекта ассоциированы и методы управления. Изображённая схема скорее присуща традиционному производству, где чётко можно выделить каждую фазу проекта, при этом есть возможность выполнять некоторые процессы параллельно либо повторно [5, 7, 15, 19].

Для каждого программного продукта требуется анализ и подготовка точного списка фаз его жизненного цикла, а также соответствующая содержанию модель.

С. Орлик в статье «Основы программной инженерии по SWEBOOK» пишет, что в «общем случае, жизненный цикл определяется моделью и описывается в форме методологии (метода). Модель или парадигма жизненного цикла определяет концептуальный взгляд на организацию жизненного цикла и, часто, основные фазы жизненного цикла и принципы перехода между ними. Методология (метод) задает комплекс работ, их детальное содержание и ролевую ответственность специалистов на всех этапах выбранной модели жизненного цикла, обычно определяет и саму модель, а также рекомендует практики (best practices), позволяющие максимально эффективно воспользоваться соответствующей методологией и ее моделью» [33].

Существует условное разделение моделей управления проектами разработки программного обеспечения на традиционные и гибкие. К традиционным, как правило, относят появившуюся в 1970 году модель водопада Уинстона Ройса [42] и описанную в 1986 году Барри Боэмом спиральную модель [40]. Гибкие модели управления (Agile) появились как реакция на усложнение программного обеспечения и информационных технологий в целом.

Гибкие методологии сейчас имеют максимальное распространение, традиционные модели плавно уходят на второй план.

Проведём анализ и сравнение существующих моделей управления проектами разработки программного обеспечения.

Модель водопада (Waterfall), ещё её называют каскадной, является одной из самых первых описанных моделей жизненного цикла, описанной ещё на заре становления отрасли. Каждый следующий этап реализации в данной модели продолжает предшествующий и соответствует аналогичной стадии жизненного цикла программного обеспечения. Каждый этап блокирует выполнение последующего.

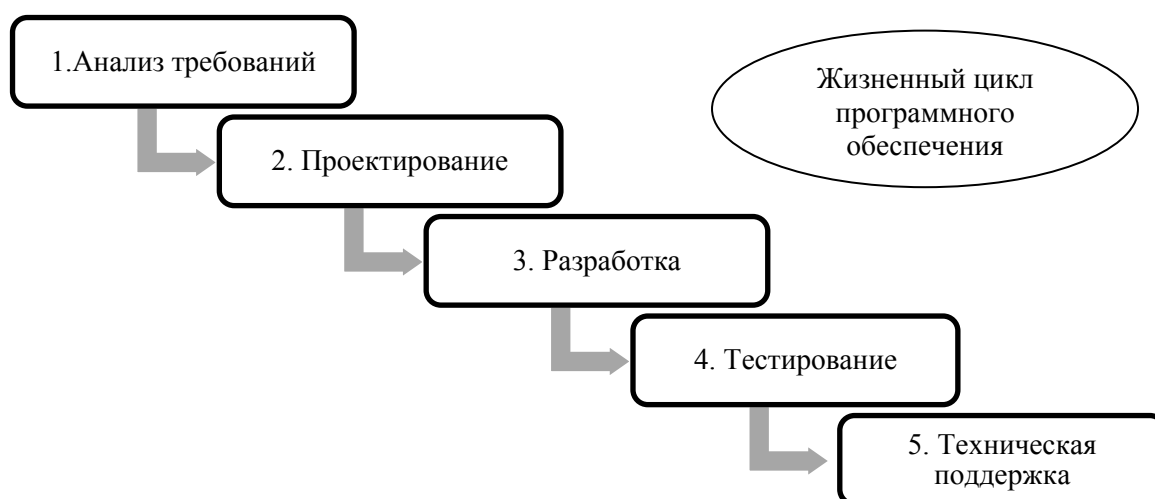


Рисунок 1.3 – Жизненный цикл программного обеспечения в виде каскада

Данное решение очень просто и понятно широкому кругу исполнителей, но в текущей обстановке данная простота из преимущества выливается в недостаток. Тем не менее, крупные компании, способные позволить некоторый простой рабочей силы либо скомпенсировать его параллельным ведением нескольких проектов, используют данную модель на проектах, контроль рисков на которых максимален, как и вовлеченность менеджмента в процесс разработки[27].

Модель водопада на сегодняшний день хоть и используется, но процент от общей массы незначителен. На её смену исторически пришла модель спирали (спиральная модель).

Спиральная модель дробит жизненный цикл не только на этапы, но и на итерации. Это позволяет создать минимально рабочий прототип, избегая больших трудозатрат, после чего вернуться на этап проектирования уже с пониманием возможности создания требуемого программного обеспечения [18].

Как видно из рисунка 1.4 модель называется спиральной потому, что рабочий процесс очерченный линией образует графическую спираль. На каждой итерации тут происходят все этапы разработки, а на каждом этапе уточняется его цель, решаются накопленные на прошлых итерациях проблемы. По сути, данная модель, заканчивая итерацию, даёт новую версию программного обеспечения, что для продуктовой команды может не закончиться никогда. Так, многие it-гиганты десятилетиями улучшают свои продукты.

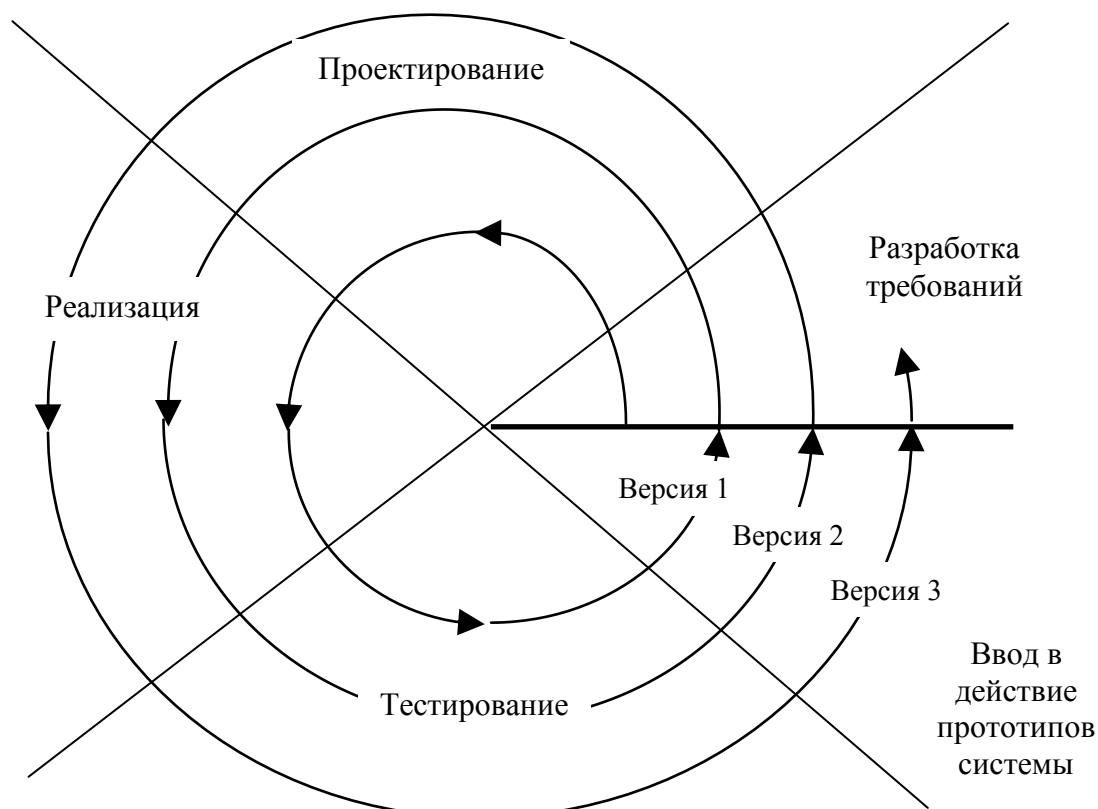


Рисунок 1.4 – Жизненный цикл программного обеспечения в виде спирали

Данный подход в состоянии уменьшить время выполнения задачи, а также получить быстрое понимание степени возможности достичь финальной цели.

Кроме традиционных моделей жизненного цикла, подразумевающих последовательное следования этапов друг за другом, широко распространены инкрементальные модели, продемонстрированные рисунком 1.5. Данную группу методологий также называют «Гибкие» или Agile, ей характерны такие качества:

- взаимодействие между участниками проекта приоритетнее чем инструментарий и средства этого взаимодействия
- документацией можно пренебречь, в пользу работоспособности ПО;
- официальные договорённости не столь важны, как хорошие отношения с заказчиком и совместное принятие решений;
- если нужное исправление не вписывается в изначальный план, план можно изменить[26,28].

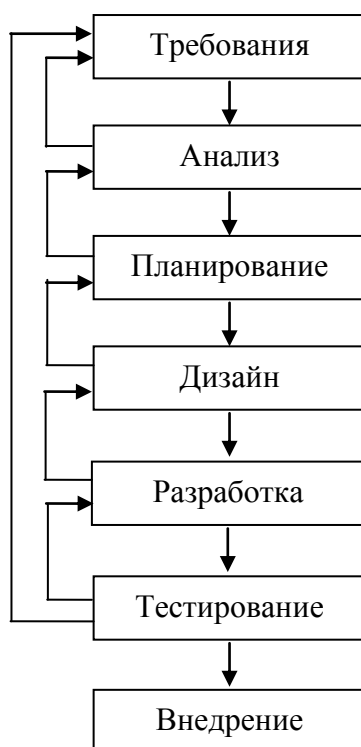


Рисунок 1.5 — Жизненный цикл проекта как инкрементальная модель

В инкрементальной модели жизненный цикл состоит из мини-циклов, которые также называются итерациями. Итерации состоят из базовых элементов, а разработанный за время итерации компонент присоединяется к общему функционалу программного обеспечения.

Для старта работ над разрабатываемой системой не обязательно иметь

полный набор требований, достаточно только их части. В таком случае, ту часть функционала, на которую уже есть задание, можно начать реализовывать пока требования к оставшейся части системы ещё будут формулироваться и согласовываться. При этом даже если требования к текущей реализации изменятся, то это не является серьёзной проблемой, так как на следующем этапе эти изменения можно будет учесть и внести соответствующие исправления.

Широко используется инкрементальное прототипирование. Данная методология подразумевает, что результаты реализации текущей итерации могут стать основой для начала новой. При достижении всех собранных требований в продукте принимается решение о выпуске его как релизной версии. Релиз также может использоваться как входная точка для последующих доработок и создания новых версий.

Готовый продукт в данной модели является результатом поэтапной аппроксимации: с каждым последующим мини-циклом программное обеспечение приближается к заданному значению.

На каждой итерации должны быть строго обозначены критерии качества и допуски. Это подразумевает наличие контроля качества на каждом этапе каждой итерации.

Семейство гибких методологий включает в себя огромное количество представителей. Исторически сложилось, что наиболее распространены из них Canban и Scrum, хотя правильно также упомянуть Lean Six Sigma (как компиляцию других менее популярных фреймворков).

Scrum давно стал, по своей сути, синонимом слова Agile. Преувеличить его популярность в сфере разработки программного обеспечения трудно. Рисунок 1.6 представляет несколько упрощённую схему данной методологии. Scrum подразумевает разбиение задачи на небольшие подзадачи, которые появляются по ходу исполнения. Этим задачам присваивается свой приоритет.

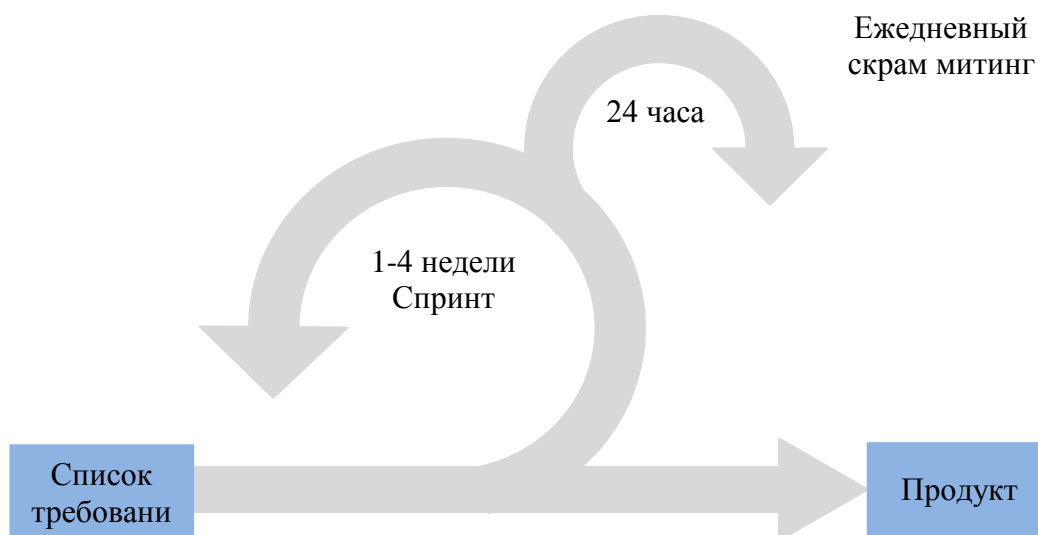


Рисунок 1.6 — Жизненный цикл продукта в методологии Scrum

Заказчик изначально получает временной интервал, на протяжении которого он не может влиять на работу команды. По завершению данной итерации требования могут и должны быть актуализированы, а заказчик получает промежуточный результат спринта.

При отборе задач для итерации используется система приоритетов.

Перед стартом нового спринта необходима оценка невыполненной части проекта и её актуализация.

Стремительное развитие продуктов, использующих искусственный интеллект в своём составе столкнулось с непригодностью многих популярных фреймворков управления для управления такими проектами. Разрабатываемые с применением ИИ-продукты, имеют отличия в структуре жизненного цикла от проектов с традиционными алгоритмами. Также интеллектуальное ПО, как правило, использует большие объёмы данных на каждом своём шаге.

Ниже изображена принципиальная схема модели CRISP-DM (рис. 1.7)

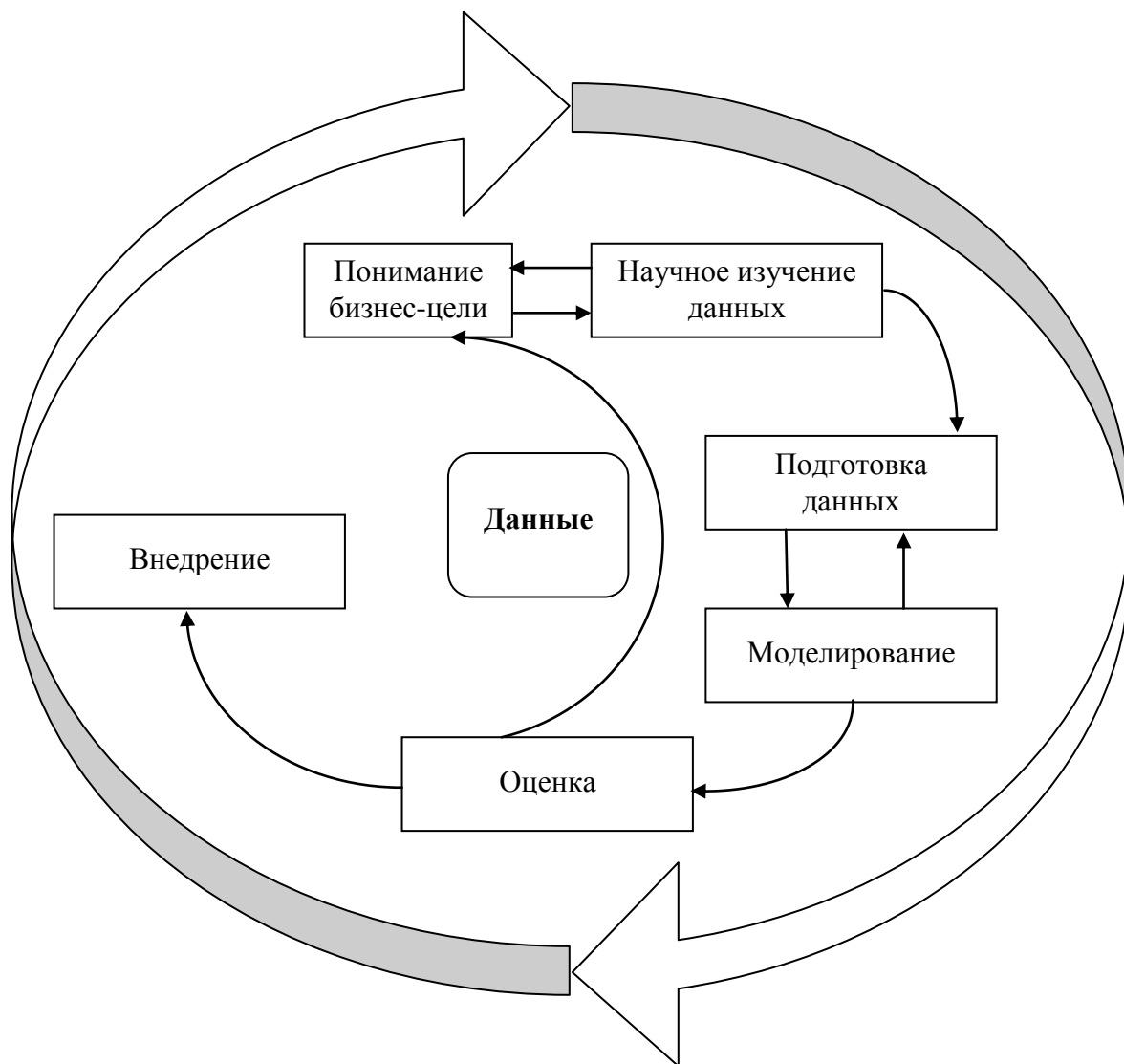


Рисунок 1.7 – Модель CRISP-DM

Данная методология спроектирована для систем глубинного анализа данных, что не мешает ей показывать хороший результат и в задачах моделирования жизненного цикла программных продуктов использующих искусственный интеллект.

Модель CRISP-DM интерпретирует и обрабатывает данные. В отличие от стандартных итеративных и инкрементных моделей каждая итерация не накапливает данные с предыдущего шага, а напротив может их отменять либо обновлять.

Бизнес-анализ	Анализ данных	Подготовка данных	Моделирование	Оценка решения	Внедрение
<ul style="list-style-type: none"> • Определен ие бизнес-целей • Оценка текущей ситуации • Определен ие целей аналитики • Подготовка плана проекта 	<ul style="list-style-type: none"> • Сбор данных • Описание данных • Изучение данных • Проверка качества данных 	<ul style="list-style-type: none"> • Выборка данных • Очистка данных • Генерация данных • Интеграция данных • Форматирование данных 	<ul style="list-style-type: none"> • Выбор алгоритмов • Подготовка плана тестирования • Обучение моделей • Оценка каества моделей 	<ul style="list-style-type: none"> • Оценка результатов • Оценка процесса • Определе-ние следующих шагов 	<ul style="list-style-type: none"> • Внедрение • Планирова-ние мониторинга и поддержки • Подготовка отчета • Ревью проекта

Рисунок 1.8 – Задачи фаз Crisp DM

Данная модель не имеет инструментов управления проектом в целом. Также к недостаткам можно отнести невозможность установить время цикла, каждая итерация может продолжаться разное независимое время.

1.3 Анализ инструментов управления проектами разработки программного обеспечения

На каждом этапе реализации проекта для контроля и мониторинга качества и сроков менеджером проекта используются конечные формализованные процедуры и методики, шаблоны документов, средства их визуализации и автоматизации, что представляет собой набор инструментов управления.

Рассмотрим несколько типовых решений, реализующих известные наборы инструментов.

Программный компонент Trello предназначен для ведения проектов в рамках концепции гибких моделей управления (Agile). Trello является бесплатным (базовый функционал) кроссплатформенным облачным решением, которое ориентировано на небольшие проекты (рис. 1.9, 1.10).

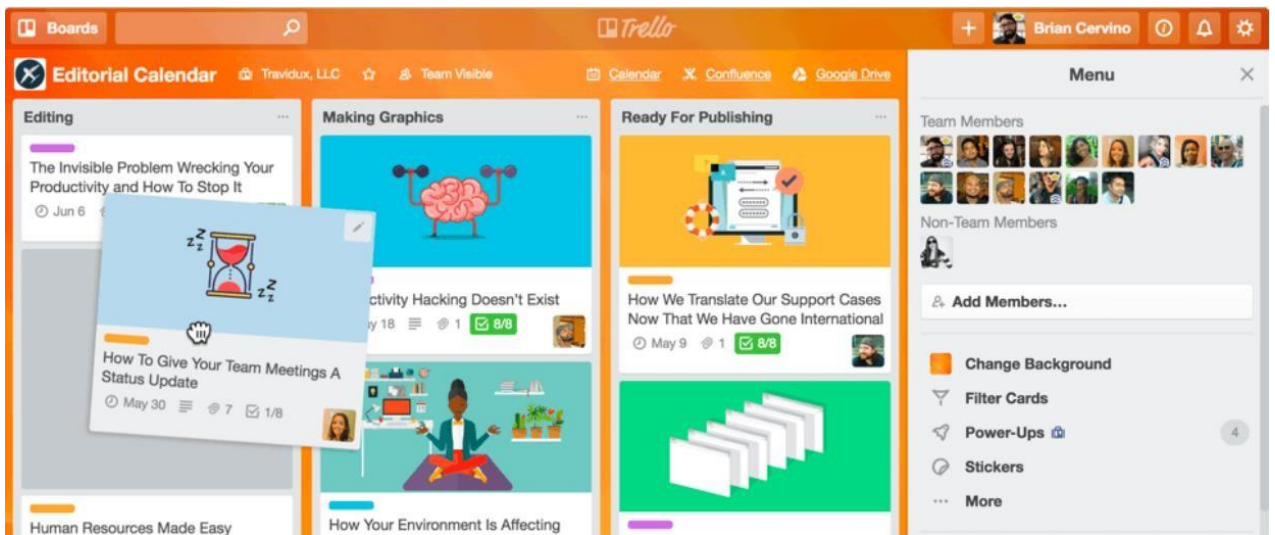


Рисунок 1.9 – Интерфейс доски Trello

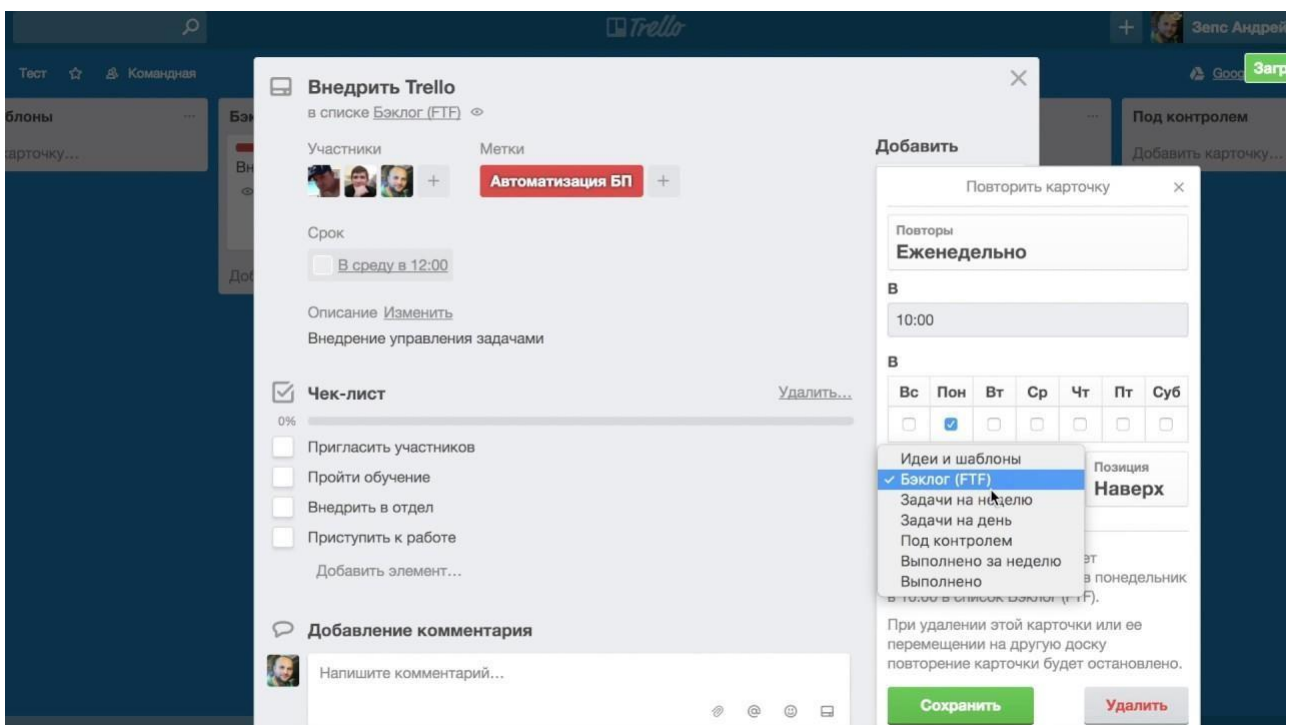


Рисунок 1.10 — Интерфейс задачи Trello

Данный продукт является классической реализацией методологии kanban. Каждый проект выражается абстрактной доской, доска включает несколько списков. В списках размещаются карточки задач. По мере изменения статуса задачи, её карточка движется (перетаскиванием) от столбца к столбцу. Каждый столбец соответствует стадии готовности. Карточка помимо задачи несёт информацию об исполнителе/группе исполнителей. В системе пользователи проходят регистрацию по электронной почте, могут объединяться в группы по приглашению создателя

доски. Внутри карточки могут быть заведены интерактивные списки требуемых действий, цветные тэги, ссылки на код, оформленный на языке markdown текст и так далее[21].

Таблица 1.3 – Сводные данные по Trello

Назначение	Мониторинг состояния и управление проектами небольшого размера по системе Kanban.
Пользователи	Разработчики ПО и инженеры качества, менеджер проекта
Интеграция со сторонними сервисами	BitBucket JIRA GitLab Svn Confluence GoogleDrive и т.д.
Тип решения с точки зрения размещения информации	Облачное решение Данные хранятся только в облаке

К преимуществам использования на проектах Trello можно выразить в следующем:

- совместное редактирование данных о задаче, добавление файлов, кодов, отслеживание состояния списков к to-do; маркировка цветными тэгами задач по приоритету либо специфики задачи;
- ценообразование у Trello достаточно гибкое. Есть бесплатная версия, позволяющая пригласить неограниченное число людей, и вести несколько досок, также подключить один плагин интеграции. За 25 долларов США бизнес-версия позволяет подключать неограниченное количество расширений, интеграционных компонентов[34];
- при заведении срока исполнения задачи карточка начинает менять свой цвет при приближении дедлайна: за два дня до срока карточка желтеет, в последний день краснеет, что позволяет визуально оценить исполнение сроков;
- Trello работает в веб-браузере, мобильных приложениях, имеет адаптивную вёрстку и, по сути, может быть открыт на любом устройстве;

- при нужных настройках Trello будет присылать оповещения подписанному участнику команды при изменении статуса задачи, уведомления могут быть подключены к расширениям, мессенджерам и так далее.

К недостаткам системы Trello можно отнести:

- система работает только на серверах компании-поставщика. В случае недоступности сети пользователи не могут ей пользоваться. Также доступ будет прекращён, в случае обострения политической обстановки и блокировки определённых пулов адресов;
- для проектов большой сложности, либо требующих значительного количества исполнителей, распределённых по разным командам, решение не подходит. Одна доска подразумевает один проект и одну команду;
- в бесплатной версии есть ощутимые ограничения по размеру загружаемых данных; в бизнес-версии ограничение выше, но тоже присутствует;
- комментарии к задачам невозможно редактировать, что не является прямым минусом, но создаёт субъективный дискомфорт;
- отсутствует возможность продемонстрировать срез работы по нескольким исполнителям на момент времени в совокупности;
- сложно строить дорожные карты и планировать дольше, чем на один-два спринта;
- решение не позволяет провести ретроспективу, отсутствуют механизмы учёта итераций, что в целом справедливо для всей модели «доски со стикерами»;
- Задача не имеет фактического счётчика затраченного времени, то есть невозможно зафиксировать разницу между плановыми и фактическими трудозатратами.

Следующим рассматриваемым продуктом является ASANA, предназначенный для гибкого (agile) управления проектами . Решение, равно

как и предыдущее, направленно скорее на управление и мониторинг проектами небольших команд.

Asana упрощает коммуникацию, обсуждение задачи участниками в реальном времени, отслеживание задач. Также Asana позволяет учитывать затраченное рабочее время и автоматизирует наиболее рутинные операции (рис. 2.9).

Основным отличительным признаком системы является отказ от почты и мессенджеров. То есть обсуждение задачи теперь происходит там, где она заводится и решается. Основными категориями являются: заметки, группы, комбинированные задачи, подписчики [35].

При переходе задачи из статуса в статус и при появлении новых условий производится моментальное информирование указанных участников. Также решение упрощает управление рисками, имеет инструменты оценки проектов на этапе до подписания контракта с внешним заказчиком.

Сводные данные Asana приведены ниже, в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Сводные данные Asana

Назначение	Мониторинг состояния и управление проектами размера. Документирование.
Пользователи	Разработчики ПО и инженеры качества, менеджер проекта
Интеграция со сторонними сервисами	JIRA Bitbucket GitLab Slack Почта
Тип решения с точки зрения размещения информации	Облачное решение Данные хранятся только в облаке

Инструмент способен загружать пользовательскую корреспонденцию, позволяет расставлять приоритеты задачам, отмечать разными символами понравившиеся/не понравившиеся; автоматически генерирует планы на день, в стиле органайзера; может реализовывать представление досок kanban, а также интегрируется с известными облачными хранилищами.

Asana обладает рядом преимуществ:

- решение кроссплатформенное, работает, в том числе, на мобильных устройствах;
- для коллектива, не превышающего 15 человек, продукт предоставляется бесплатно
- цветовая дифференциация важности задач показана на рисунке 1.11;
- каждому элементу можно добавить безграничное количество тэгов, скриншот на рисунке 1.12;
- один элемент управления (задача, карточка) могут ссылаться на несколько задач, карточек, а также проектов;
- работа в системе может быть упрощена использованием горячих клавиш;
- упрощённая постановка задачи с минимальным описанием для последующего его расширения;
- подключение к почтовым серверам, агрегация корреспонденции;
- сортировка задач в виде дерева, списка, кучи и т.д.;
- стоимость коммерческой лицензии с расширенными возможностями в 10 долларов США [37].

Недостатки Asana следующие:

- не предусмотрены такие роли участников в задаче как «соисполнитель» и «наблюдатель»;
- интерфейс пользователя несколько перегружен, обладает низкой отзывчивостью;
- в сущности «задание» возникают сложности с обработкой подзадач (при перетаскивании связи могут «рассыпаться»);
- основные экраны системы перегружены функциями, что затрудняет обучение персонала;
- недостаточно сильная защита системы, отсутствие двухфакторной авторизации, при компрометировании учётной записи пользователя возможно хищение данных всей организации [37].

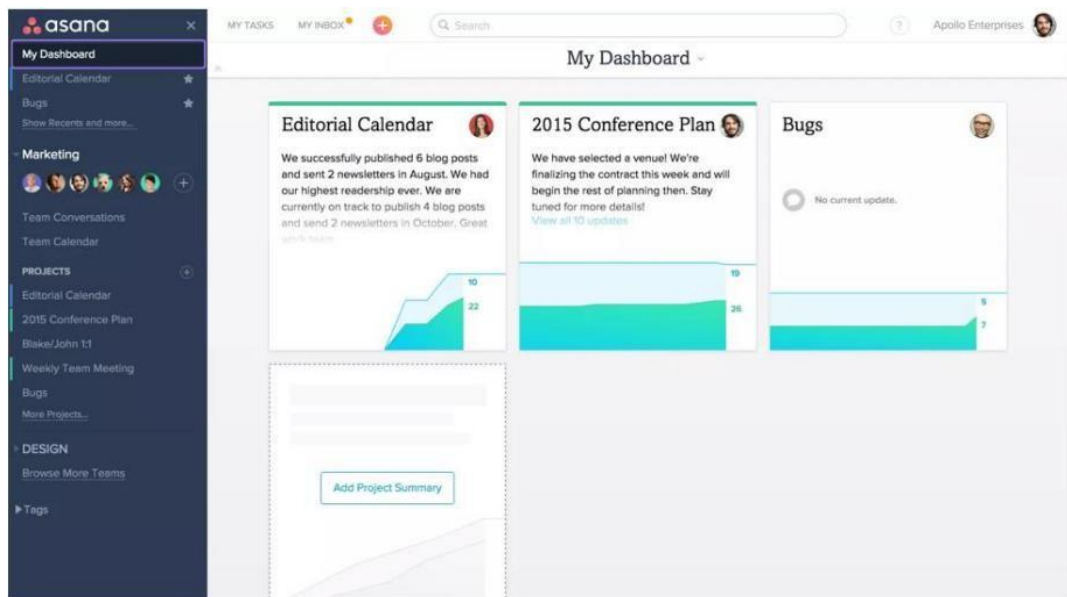


Рисунок 1.11 - Asana основной экран

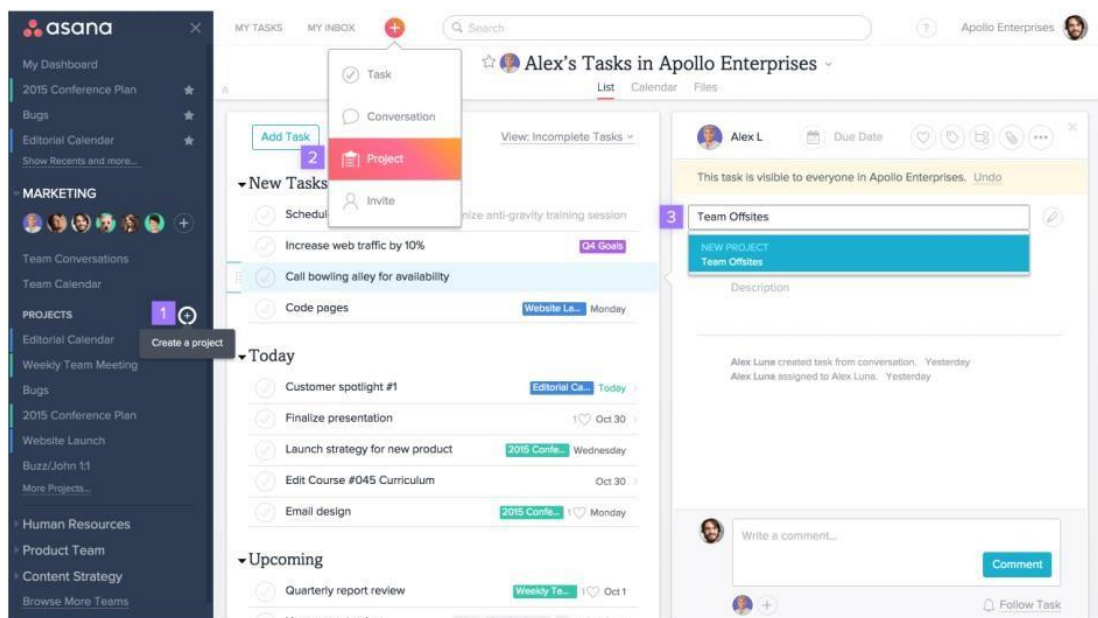


Рисунок 1.12 — Asana интерфейс задачи

Программный продукт Jira, изначально создаваемый как система отслеживания и фиксации ошибок, давно уже зарекомендовал себя как некий международный стандарт в области управления проектами разработки программного обеспечения от компании Atlassian, которая также выпускает и Confluence (будет упомянут ниже). Особенно стоит обратить внимание на информативный веб-интерфейс системы Jira [16].

Данная система применяется для управления реализацией проектов различной сложности. Наличие нескольких команд, параллельно

работающих над своими разделами проекта, не являются существенной трудностью для Jira. Комплекты поставки могут существенно отличаться: системы могут быть настроены для непосредственной разработки программного обеспечения; либо для операторов поддержки продукта; либо для принципиально других целей (например, команд сборки устройств, или маркетинга и т.д.). Также система может быть поставлена в пустом виде, что подразумевает самостоятельную её настройку под нужды проекта, что требует высококвалифицированного специалиста в этой области в штате, либо подряде.

Системы на базе Jira позволяют управлять любой командной деятельностью, подразумевающей анализ, планирование, реализацию, отчёт, внедрение и так далее. Пример интерфейса представлен на рисунке 1.13.

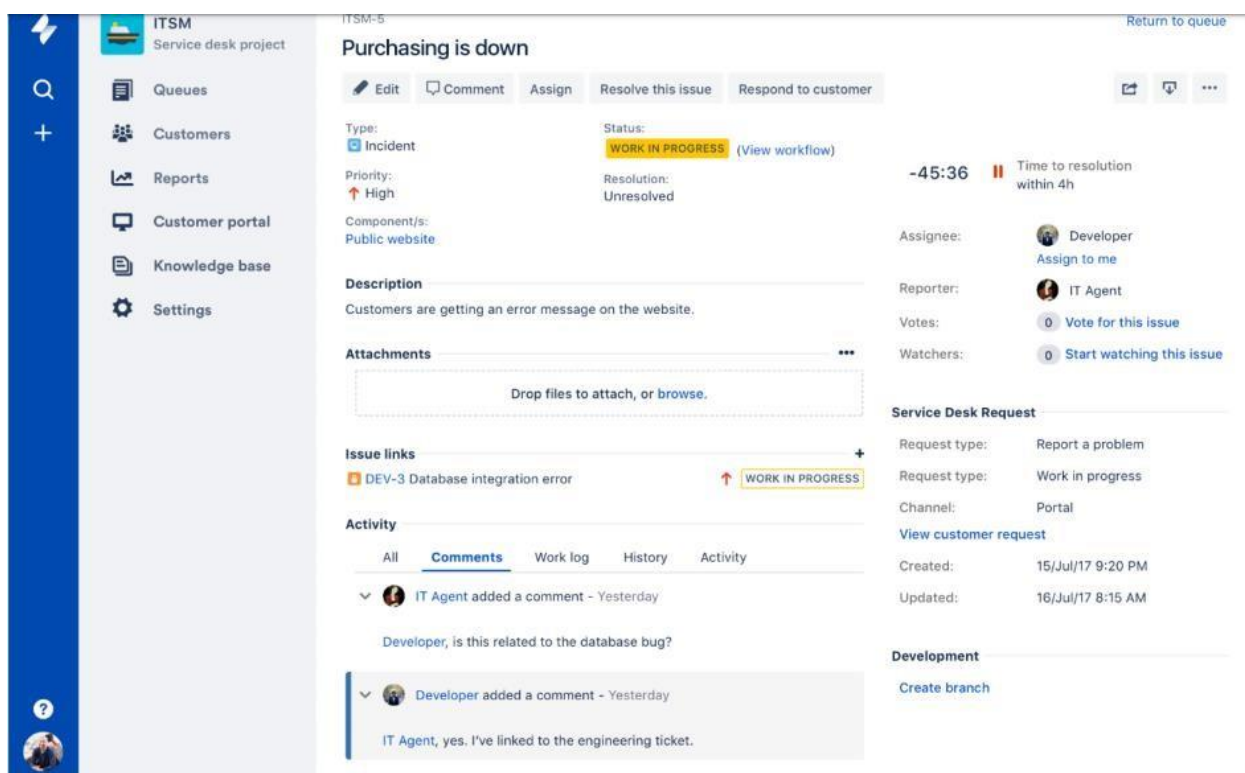


Рисунок 1.13 – Графический интерфейс JIRA

Наиболее популярными в организациях являются следующие варианты поставки системы Jira: Software, Ops, Core, Service Desk. Для разных конкретных ситуаций использования в шаблонах основных решений можно подобрать подходящий и адаптировать под конкретные нужды. При этом

решения Jira легко интегрируются, что позволяет организовывать совместную работу между разными командами и организациями.

Jira обеспечивает процесс управления от появления идеи до сдачи проекта, то есть на каждом этапе жизненного цикла. На рисунке 1.14. показан типовой рабочий процесс (workflow) системы.

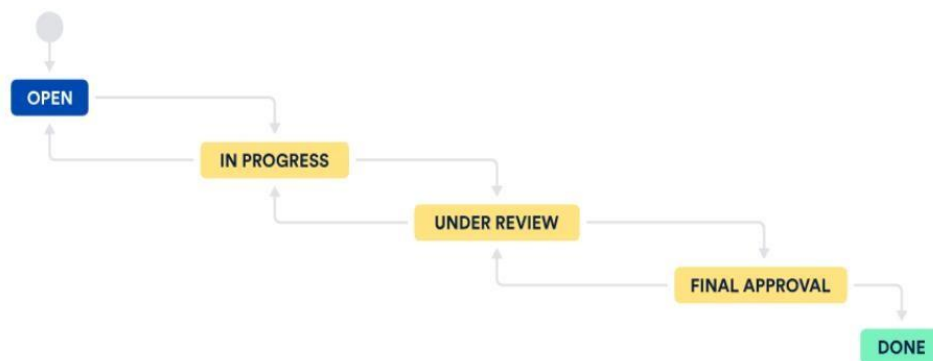


Рисунок 1.14 – Типовой рабочий процесс Jira

Потенциальные переходы от состояния к состоянию отражены стрелками, в то время как Open, Done являются обязательными частями процесса. На всех этапах между ними возможны проблемы, возвращающие процесс на предыдущий этап.

Сложность процессов может кардинально различаться от проекта к проекту. В изначальное ветвление могут добавляться условные переходы, подтверждения и проверки, оповещения и так далее.

Руководства пользователей, лучшие практики, рекомендации поставщика единогласно рекомендую использовать при старте проекта минимальный набор этапов, условий, переходов и лишь при возникшей необходимости расширять его [38].

В таблице 1.5, по аналогии с предыдущими рассмотренными системами, содержатся краткие сводные данные Jira.

Как упоминалось ранее, компания Atlassian также выпускает ещё один популярный продукт — Confluence. Данная система предназначена для организации общения и обмена знаниями и документами между участниками команды. В качестве визуализации предлагается ведение страниц в формате wiki (поддерживается язык разметки Markdown).

Таблица 1.5 – Сводные данные JIRA

Назначение	Полный цикл выпуска программного обеспечения мирового класса. От наброска до релиза.
Пользователи	Разработчики, менеджеры, инженеры смежных команд, владельцы продукта, прочие.
Интеграция со сторонними сервисами	GitLab RocketChat Confluence Облачные хранилища Slack Jenkins (через webhooks)
Тип решения с точки зрения размещения информации	Облачное, самостоятельное серверное, распределённое (для центров обработки данных)

Данное решение позволяет:

- обеспечить централизованный сбор данных;
- реализовать полноценное хранилище документов;
- предоставить пользователю гибкую и быструю систему поиска по документации ;
- вести учёт корпоративных событий, планирование времени;
- ставить задачи и вести контроль;
- организовывать чаты.

К основным проблемам работы с данным продуктом можно отнести:

- сложную и не интуитивную систему комментирования;
- конфликты при совместной параллельной работой над одним документом;
- отсутствуют инструменты визуализации прогресса проекта;
- использование системы управления временем вызывает много вопросов у пользователей;
- продукт становится дороже по мере укрупнения команды [30].

Данная система, при рассмотрении показывает себя как оптимальный инструмент для обмена данными и работы над документами, но посредственно подходит для самостоятельного управления проектом в целом.

Выводы к разделу 1.

Проведённый анализ инструментов и систем управления проектами, а также различных моделей жизненного цикла проектов приводит к выводам. Итеративная модель жизненного цикла CRISP-DM оптимально отражает реальные этапы разработки наукоёмкого программного обеспечения, ориентированного на использование компьютерного зрения и искусственный интеллект. Для управления проектами разработки видеоаналитики предпочтительно использовать модель управления, представляющей собой синергию CRISP-DM и гибкой модели agile.

В компаниях it-сектора наиболее распространена именно гибкая модель управления, но при появлении обширной исследовательской деятельности её управление становится эффективнее при внедрении CRISP-DM; при этом в редких случаях могут использоваться и традиционные модели, например, каскадная может быть задействована в том случае, если ограничение по срокам важнее ограничения по бюджету .

Над одним продуктом могут трудиться несколько команд, деятельность каждой из которых может иметь принципиально различную структуру. Таким образом, использование смешанной методологии позволяет эффективно управлять проектом в целом, не меняя сложившихся и оптимизированных процессов в частности.

2 Анализ подходов и методологии управления проектами в компании ООО «МСК ГРУПП ИС»

2.1 Технико-экономическая характеристика ООО «МСК Групп ИС»

ООО «МСК Групп ИС» уже более 15 лет успешно работает на рынке IT технологий по всей России. ООО «МСК Групп ИС» зарегистрировано 23.03.2007 межрайонной инспекцией ФНС России №18 по Самарской области по адресу: 443099, Самарская область, г. Самара, Чапаевская ул., д. 122, ком. 1. Основным видом деятельности ООО «МСК Групп ИС» выступает разработка компьютерного программного обеспечения (62.01). ООО «МСК Групп ИС» имеет 16 дополнительных видов деятельности, представленных в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Дополнительные виды деятельности ООО «МСК Групп ИС»

Код	Расшифровка
26.20	производство компьютеров и периферийного оборудования
33.12	ремонт машин и оборудования
33.14	ремонт электрического оборудования
33.20	монтаж промышленных машин и оборудования
43.21	производство электромонтажных работ
46.51	торговля оптовая компьютерами, периферийными устройствами к компьютерам и программным обеспечением
46.90	торговля оптовая неспециализированная
47.41	торговля розничная компьютерами, периферийными устройствами к ним и программным обеспечением в специализированных магазинах
47.5	торговля розничная прочими бытовыми изделиями в специализированных магазинах
58.29	издание прочих программных продуктов
62.02	деятельность консультативная и работы в области компьютерных технологий
62.03	деятельность по управлению компьютерным оборудованием
62.09	деятельность, связанная с использованием вычислительной техники и информационных технологий, прочая
63.11.1	деятельность по созданию и использованию баз данных и информационных ресурсов
74.90.92	деятельность по разработке информационных и телекоммуникационных систем, защищенных с использованием средств защиты информации
95.11	ремонт компьютеров и периферийного компьютерного оборудования

Проанализируем основные экономические показатели ООО «МСК Групп ИС» (таблица 2) на основе бухгалтерской отчетности за 2019-2021 гг.

Таблица 2 - Основные экономические показатели деятельности ООО «МСК Групп ИС» за 2019-2021 гг.

Показатели	Годы			Отклонение, (+/-)	
	2019	2020	2021	2020 от 2019	2021 от 2020
Выручка, тыс. руб.	113 930	190 631	281 715	76 701	91 084
Расходы по обычным видам деятельности, тыс. руб.	34 264	58 859	75 805	24 595	16 946
Прочие доходы, тыс. руб.	226	692	1 342	466	650
Прочие расходы, тыс. руб.	135	5 204	3 678	5 069	-1 526
Чистая прибыль, тыс. руб.	76 661	122 316	154 436	45 655	32 120
Затраты на 1 руб. продаж, руб.	0,67	0,79	0,71	0	0
Уровень рентабельности продаж, %	69,9	69,1	69,6	-0,8	0,3
Фонд оплаты труда, тыс. руб.	9 216	9 300	9 715	84	415
Среднесписочная численность работников – всего, чел	32	31	35	-1	4
Среднемесячная заработная плата 1го работника, тыс. руб.	24	25	27	1	2

На текущий момент в категории «программное обеспечение» компания занимает 9 позицию в регионе.

ООО «МСК Групп ИС» является обществом с ограниченной ответственностью, следовательно, осуществляет свою деятельность в соответствии с уставом организации, гражданским, налоговым и трудовым кодексами Российской Федерации, а также с текущими федеральными законами, в том числе 14-ФЗ «Об обществах с ограниченной ответственностью» и 402-ФЗ «О бухгалтерском учете».

Структурная схема организации ООО «МСК Групп ИС» приведена на рисунке 2.1.1. Структура управления ООО «МСК Групп ИС» относится к классическим (традиционным) структурам организации. Это означает, что организация обладает линейными механизмами взаимодействия между производством и руководством, а также функциональными. Такую систему-симбиоз двух подходов обычно называют линейно-функциональной.

Линейно-функциональная структура управления в своем общем виде представлена на рисунке 2.1.2.

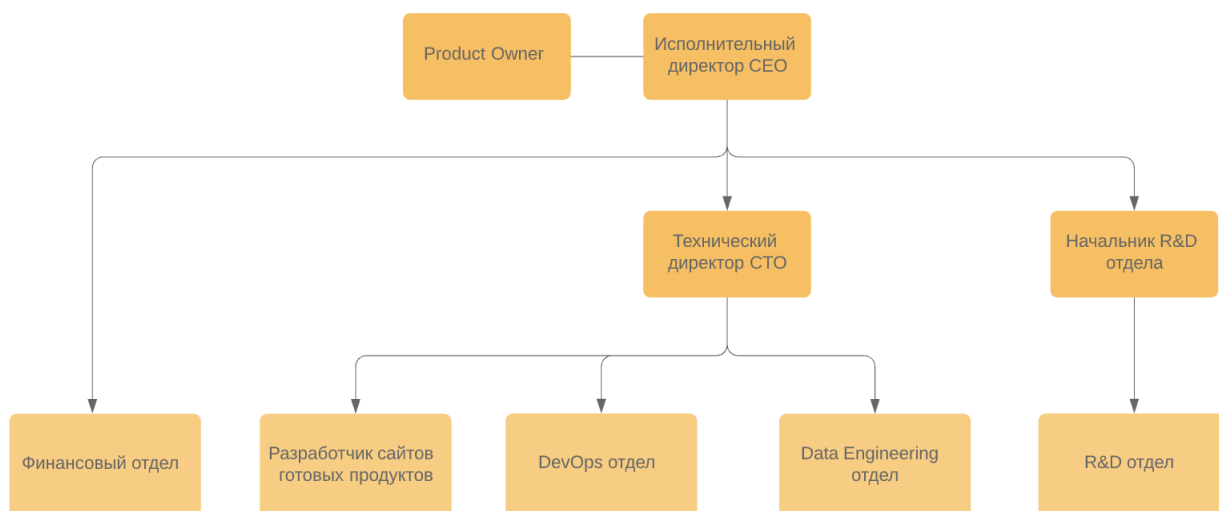


Рисунок 2.1.1 - Структурная схема организации ООО «МСК Групп ИС»

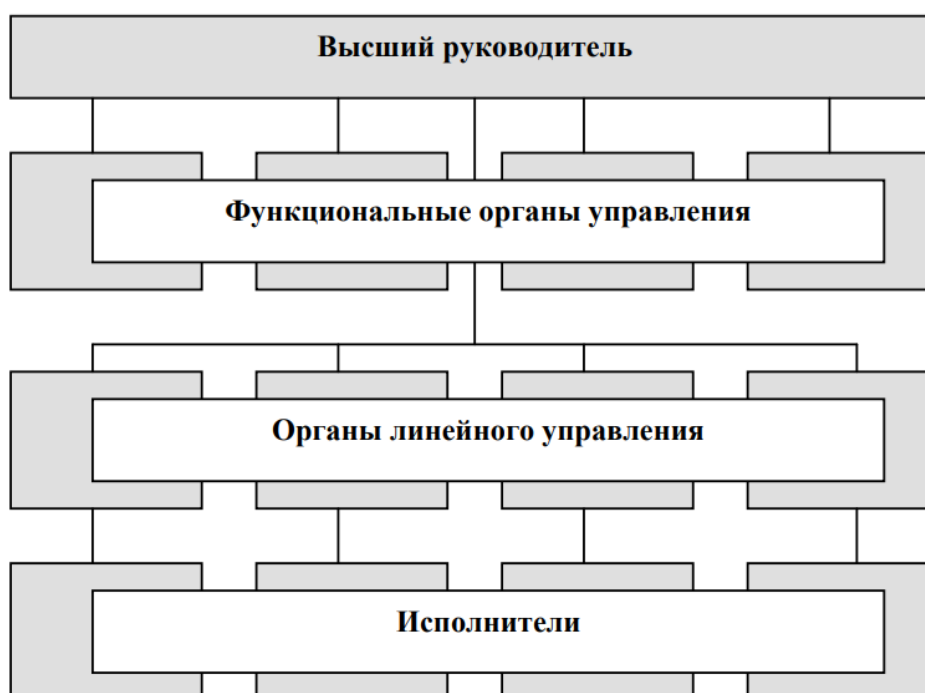


Рисунок 2.1.2 - Линейно-функциональная структура управления

Следует выделить следующие достоинства данной модели:

- в целом долгосрочно-стабильная работа организационной структуры;
- к руководству привлекаются высококвалифицированные и опытные в своей профессиональной деятельности кадры, эксперты знающие предметную область производства и обладающие кросс-дисциплинарными компетенциями для осуществления руководства;

- при возникновении форс-мажора/нестандартных ситуаций обеспечивается высокий коммуникативный уровень по линии управления, позволяющий сократить время принятия решений;
- персональная ответственность конечных исполнителей поделена между ними и начальником подразделения, что благоприятно сказывается на психологическом здоровье персонала;
- при соблюдении условий устойчивого стабильного производства обеспечивает удовлетворительную работу;
- сотрудники, выполняющие функциональную деятельность на производстве могут рассчитывать на скорое повышение;
- единственная точка входа задач, сформулированная руководителем, знакомым с предметной областью, отсутствие неоднозначности в распоряжениях.

К недостаткам данной структуры управления стоит отнести следующие пункты:

- каждая конкретная ячейка организации может обладать (и, как правило, обладает) отличной от остальных целью;
- несмотря на слаженность работы, внутри команд/отделов, между смежными командами/отделами увязка слабая;
- при необходимости принять общее управленческое решение для всего предприятия, включая все его подразделения, появляются сложности координации;
- при наличии личной ответственности за конкретную задачу у исполнителя, а за задачу отдела у руководителя, ответственность за общую задачу компании недостаточно определена;
- завышенная нагрузка на административный персонал.

В результате происходит процесс децентрализации в рамках данной структуры, который приводит к тому, что ответственность и права более углубленно способны разделяться между разнообразными органами; техническими руководящими практическими разработками; отделами

закупки материалов, запчастей и сырья, сбытом, производством и так далее.

Согласно анализу основных показателей ООО «МСК Групп ИС» можно сделать вывод, что за рассматриваемый период наблюдается рост эффективности деятельности компании.

Рассмотрим рынок, на котором работает ООО «МСК Групп ИС». Основными конкурентами ООО «МСК Групп ИС» выступают: ООО «Вела», ООО «Градиент-Сервис». В таблице 3 проведем сравнительную характеристику данных конкурентов.

Используя экспертный метод, проведено исследование, выявляющее долю рынка, а также дающее сравнительную характеристику компании ООО «МСК Групп ИС» и компаний непосредственно конкурирующих с ней. В роли экспертов были задействованы:

- руководитель отдела сопровождения ООО «МСК Групп ИС»;
- руководитель отдела разработки ПО (развития) ООО «МСК Групп ИС»;
- руководитель отдела продаж корпоративным клиентам ООО «МСК Групп ИС».

Для грамотного и взвешенного понимания сильных и слабых сторон, а также представления об угрозах и возможностях компании принято использовать SWOT-анализ. На таблице 4 приведён SWOT-анализ ООО «МСК Групп ИС».

SWOT-анализ ООО «МСК Групп ИС» демонстрирует потребность в экспансии рынка путем расширения ассортимента. Также, желательно взять вектор на сокращение расходов.

Используя матрицу Ансоффа проведём анализ стратегии ООО «МСК Групп ИС». Полученный анализ представим рисунком 4.

Таблица 2.1.4 - SWOT-анализ ООО «МСК Групп ИС»

	Opportunities (Возможности)	Threats (Угрозы)
	<p>O1 Высокая лояльность клиентов</p> <p>O2 Низкий уровень конкуренции</p> <p>O3 Высокая цена входа в бизнес для потенциальных конкурентов</p>	<p>T1 Законодательство в сфере быстро меняется</p> <p>T2 Высокие требования к продукту со стороны крупных заказчиков и закона</p> <p>T3 Возможность роста конкуренции в it-сфере</p>
<p>Strengths (Наша сила)</p> <p>S1 Наличие собственного производства, отлаженной логистики и высококвалифицированный штат сотрудников</p> <p>S2 Качество конечного продукта на высоком уровне, хорошая поддержка сданных решений</p> <p>S3 Относительная финансовая стабильность</p>	<p>Реализация возможностей</p> <p>S1:O1 ООО «МСК Групп ИС» используя базу лояльных клиентов может свободно проводить эксперименты по привлечению новых нишевых клиентов.</p> <p>S2:O2 ООО «МСК Групп ИС» предоставляет услуги и товары высокого качества, что в совокупности с низкой конкуренцией выводит её в лидеры рынка</p> <p>S3:O3 Финансовая стабильность и большая цена входа для конкурентов позволяет развивать новые смелые проекты, вкладываться в совершенствование производства.</p>	<p>Путь к снижению угроз</p> <p>S1:T1 Компания обладает достаточными ресурсами что бы оперативно реагировать на изменения законодательства</p> <p>S2:T3 Качество конечного продукта высокое, но требованиям заказчиков и закона удовлетворяет.</p> <p>S3:T3 Финансовая стабильность и потенциальное повышение конкуренции позволит ООО «МСК Групп ИС» выводить на рынок новые продукты и услуги, а так же дополнять поставку существующих для сохранения лидирующих позиций на рынке</p>
<p>Weaknesses (Наша слабость)</p> <p>W1 Завязанность компании на одну большую сферу деятельности, низкая диверсификация</p> <p>W2 Функционирование компании требует существенных затрат</p> <p>W3 Стратегия компании окончательно не известна</p>	<p>Потенциальные помехи реализации возможностей</p> <p>W1:O1 Ориентированность ООО «МСК Групп ИС» на одну сферу может затруднить увеличение клиентской базы и в полном объеме самостоятельно удовлетворить потребность крупных клиентов</p> <p>W2:O2 Существенные затраты не позволяют в желаемом объеме производить развитие компании</p> <p>W3:O3 Неопределённая до конца стратегия тормозит ООО «МСК Групп ИС» в развитии.</p>	<p>Наибольшие риски для компании</p> <p>W1:T1 В случае кардинальных изменений законодательства в сфере деятельности компания уязвима</p> <p>W2:T2 Крупные затраты и завышенные требования к качеству продукта могут привести к снижению маржи и ухудшению положения ООО «МСК Групп ИС» на рынке</p> <p>W3:T3 Увеличение уровня конкуренции и окончательно не известная стратегия компании могут стать причиной ухудшения конкурентоспособности ООО «МСК Групп ИС»</p>

		Товар / услуга	
		Освоенный	Новый
Рынок	Освоенный	Глубокое проникновение на рынок - открытие новых филиалов Укрепление позиций - инновации процесса Ликвидация	Развитие товара - расширение ассортимента
	Новый	Развитие рынка - расширение дилерской сети в регионах	Диверсификация

Рисунок 2.1.4 - анализ стратегии ООО «МСК Групп ИС»

ООО «МСК Групп ИС» расширяет рынок, а также товарный ассортимент, оказывает новые услуги.

Главным стратегическим вектором менеджмента человеческих ресурсов в последние годы является поддержание необходимого и достаточного количества высококвалифицированных работников, в том числе управленцев в штате ООО «МСК Групп ИС». Для реализации поставленной цели ООО «МСК Групп ИС» применяет систему мотивации и стимулирования персонала, представленную на рисунке 5.

ООО «МСК Групп ИС» проводит активную работу с молодёжью. Непрерывно в течении года открыты вакансии на junior-позиции, предоставляется площадка для студенческих практик. Многие ключевые игроки команд группы компаний и партнёров рассматриваемой организации начинали свой путь именно так. Налажены договорённости с представителями ведущих профессиональных учебных заведениях области, действует система мотивации по привлечению талантливой молодёжи. Налаживается работа с карьерными центрами.

В ООО «МСК Групп ИС» для активных сотрудников есть все возможности учиться и повышать квалификацию на протяжении всего срока трудовых отношений, при этом сотрудники, не заинтересованные в подобном развитии, как правило, не задерживаются надолго и не продвигаются по службе вертикально (хотя горизонтальный рост вполне возможен). В целом,

процессы обучения персонала руководствуются и вдохновлены концепцией «школы непрерывного обучения», в этих рамках сотрудник может потратить рабочее время на просмотр лекций или направлен на обучение. Сотрудникам, обучающимся по программам высшего образования в свободное от работы время, принято оказывать содействие, лояльно передвигать рабочие часы и т.д.

Периодическая оценка сотрудников ООО «МСК Групп ИС» позволяет руководству своевременно определить необходимость повышения уровня профессионального развития, что в свою очередь приводит к повышению производительности труда. ООО «МСК Групп ИС» при оценке компетентности персонала использует, но ей не ограничивается, такой инструмент как аттестация. При оценке инженеров и техников могут быть применены сертификационные тесты, в том числе с сертификацией авторизованных центров по программам сертификации предложенных вендором технологии/оборудования. Это позволяет точнее определить компетентность, а также мотивировать персонал к дальнейшему развитию.

В ООО «МСК Групп ИС» в 2021 году проведена аттестация рабочих мест по условиям труда. Результатами данной процедуры являются сертификаты, соответствующие действующим нормативам, которые задаются государственными органами надзора в сфере охраны труда.

Мотивация сотрудников ООО «МСК Групп ИС» производится в два независимых друг от друга этапа: материальная мотивация и нематериальная. Для начала рассмотрим материальный этап мотивации, принятый в рассматриваемой организации. Основными видами «мотивации рублём» являются:

- внеочередная индексация оклада;
- оплата овертаймов и сверхурочных часов с повышенным коэффициентом;
- кухня с легкими закусками бакалеей, витаминным баром и т.д.;
- компенсация спортивного абонеента, языковых курсов;

- годовые бонусы;
- дополнительные выходные на значимые даты;
- оплата парковочного места.

В ООО «МСК Групп ИС» действует система поздравлений сотрудника со значимыми датами. Так для сотрудников предусмотрены поздравительные выплаты по случаю регистрации брака, значимого юбилея, рождения детей. Также предусмотрены подарки для несовершеннолетних детей сотрудников к новому году.

В ООО «МСК Групп ИС» существует система стимулирования здорового образа жизни. На рабочих местах предусмотрены снаряды для лёгкой разминки, действует программа корпоративного фитнеса (компенсация заранее заданной суммы на абонемент в спортзал/бассейн). Также организация предоставляет сотрудникам 50% скидку на проживание в загородном парк-отеле компании-партнёра. Проводятся регулярные спортивные мероприятия, соревнования, дни здоровья. Периодические туристические походы выходного дня и сплавы на байдарках. Устраивается ежегодный велозабег.

В ООО «МСК Групп ИС» стиль управления косвенно можно характеризовать как авторитарный. То есть высшее руководство ставит задачу перед подчиненными, при этом их мнение учитывается в меньшей степени. При этом высшее руководство мотивирует, направляет и поощряет движение сотрудников к достижению поставленных целей организации. Хотя при этом уже в отделах начальник чаще лидер, который прислушивается и учитывает профессиональное мнение подчиненных. Но в общем понимании всей организационной структуры организация использует командный метод управления.

Плюсы данной управленческой методологии:

- повышается скорость коммуникации между отделами и персоналом;
- не требует дополнительных финансовых или временных затрат на внедрение.

К минусам можно отнести:

- необходимость постоянного расширения контроля за исполнением обязанностей сотрудниками;
- воспитание в работниках несамостоятельности, уменьшение потока здравых предложений по улучшению производственных процессов снизу.

Естественным развитием системы управления и корпоративной культуры предприятия будет закрепление позиций на рынках, в том числе на рынке труда, где компания должна занимать лидирующую позицию. Для достижения данной амбициозной цели совершенно необходимо построить некоторую теоретическую систему отсева критериев, не влияющих в должной мере на результат. Данная система, подобно воронке, позволит сконцентрировать внимание на поиске признаков, изменение которых приведет к реформации сложившейся культуры.

С точки зрения ведения дел и производственных процессов ООО «МСК Групп ИС» должна обеспечить достойный уровень сервиса. Последние годы организация показывала высокий уровень роста, что привело к большому количеству одновременно выполняемых проектов, а также необходимости своевременно обеспечивать поддержку клиентов и их пользователей.

Отдел разработки программного обеспечения (ОПО) ООО «МСК Групп ИС» является структурным подразделением в составе ООО «МСК Групп ИС», осуществляющим непосредственную разработку программного обеспечения и его прототипов, сбор изначальных данных, содействие в составлении технических заданий на разработку, а также первоначальное тестирование ПО и составление инструкции по его доставке, развертыванию и первичной настройке.

Отдел разработки программного обеспечения компании ООО «МСК Групп ИС» руководствуется внутренними документами компании (уставом ООО «МСК Групп ИС», должностными инструкциями), а также общим

законодательством Российской Федерации в области трудовой деятельности (Трудовым Кодексом РФ). Помимо этого, существуют внутренние документы отдела, касающиеся технической реализации продукта, стандарта оформления программного кода и так далее.

2.2 Анализ процессов разработки программных продуктов и методов управления проектами на предприятии ООО «МСК Групп ИС»

Компания активно сотрудничает с другими игроками рынка, многие решения разрабатываются непосредственно для уже существующих систем. Ниже представлены некоторые продукты, переданные компаниям-заказчикам, для которых осуществляется постоянная поддержка:

- автоматизированная система учёта транзитного транспорта (внедрено во многих регионах);
- система розыска транспортных средств (для силовых ведомств);
- умные видео датчики для подсчёта интенсивности дорожного движения;
- видеоаналитическая система в реальном времени выхватывающая из потока транспорт, находящийся в розыске.

Команды компании как осуществляют поддержку и доработку уже существующих продуктов (и партнёрских заказов), так и разрабатывают новые. Так, например, ведутся работы по созданию видеоаналитики определяющей неправильность работы других видеоаналитик. То есть нейросеть, контролирующая нейросети.

Данные продукты в конечном итоге строятся на интеллектуальном анализе видео, компьютерном зрении и искусственном интеллекте. Система учёта транзитного трафика, к примеру, объединяет данные с сотен комплексов интеллектуального видеоанализа, расположенных по дорогам страны с целью получить представление о транспортных потоках.

Комплексы интеллектуального видеоанализа также являются продуктом компании.

Применение искусственного интеллекта в разработке программного обеспечения накладывает более строгие требования к структуре производства и управления, нежели в случае с традиционными алгоритмами.

На рисунке 2.1 изображен алгоритм разработки программного обеспечения в целом. Он будет справедлив как для проектов видеоаналитики так и для любого другого программного продукта.

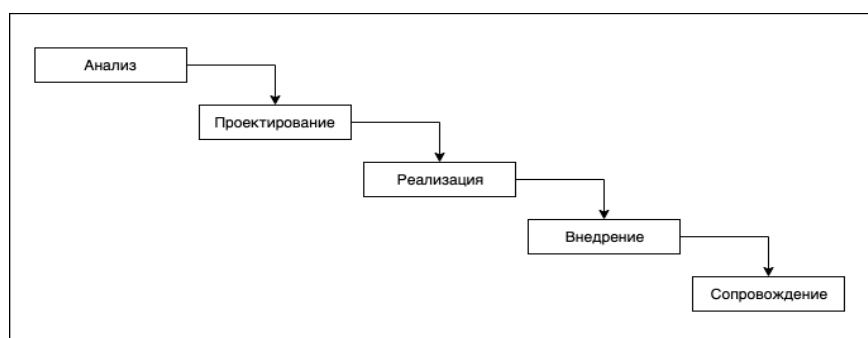


Рисунок 2.1 – Этапы разработки программного обеспечения

Разработку программного обеспечения условно можно разбить на пять основных этапов, на каждом из которых происходит качественный переход, переводящий начальную идею в статус конечного продукта.

Понятие анализ, в данном случае, может быть значительно расширено, так как на данном этапе есть вероятность столкнуться с ситуацией, когда решение поставленной задачи будет упираться в отсутствие инструмента/математического аппарата и т. д. В данном случае инновационный менеджмент требует от нас проведения исследовательской работы, направленной на поиск недостающего механизма решения задачи. Применительно к разработке программного обеспечения для видеоаналитики и компьютерного зрения, как правило, это создание, обучение и настройка нейронных сетей, то есть искусственного интеллекта. На рисунке 2.2 выделен дополнительный этап между проектированием и анализом, который отображает данную исследовательскую деятельность (R&D).

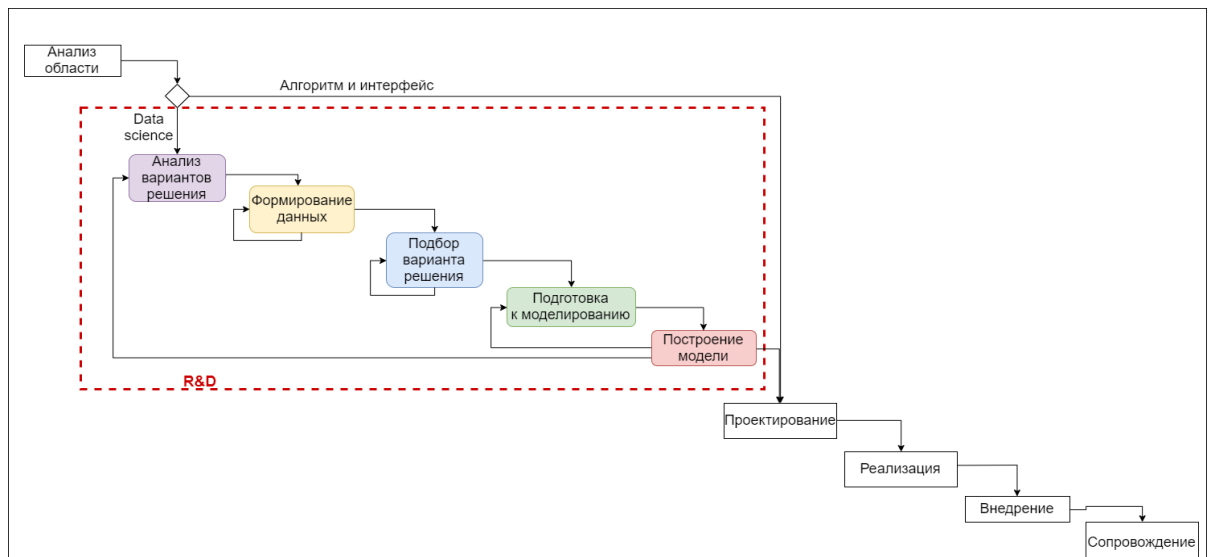


Рисунок 2.2 - Этапы разработки программного обеспечения видеоаналитики

В исследованиях данного типа собираются и сортируются наборы данных, производится поиск возможных топологий искусственных нейронных сетей, подбираются функции преобразования. Положительный результат, а именно решение проблемы, при этом может быть выдан за неопределённое время, либо отсутствовать в принципе.

Такая деятельность также накладывает ограничения в планировании сроков переход к этапу проектирования, так как даже при наличии результата после построения модели может появиться необходимость вернуться и пересмотреть точность решения.

Блок-схема этапа исследовательской деятельности изображена ниже на рисунке 2.3. В сравнении с классической разработкой программного обеспечения, разработка решений для видеоанализа усложняется в связи с значительными трудозатратами на подготовительном этапе, что продемонстрировано на рисунке 2.3. При этом количество циклов подготовки может варьировать от одного до десятков в зависимости от сложности и разрешимости проблемы, наличия схожих решений, квалификации исполнителя и так далее.

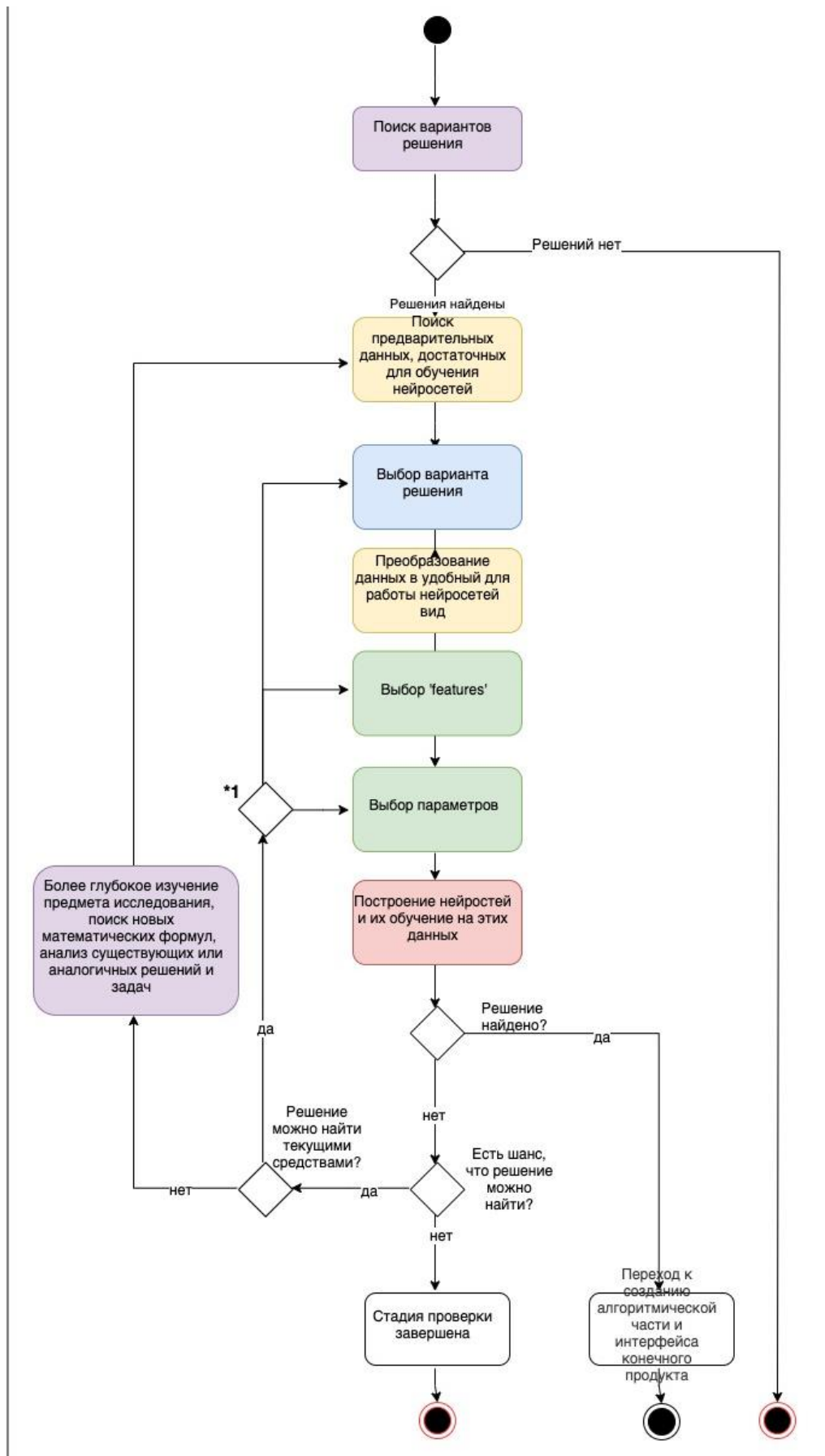


Рисунок 2.3 - Блок-схема этапа исследовательской деятельности

Решения может в принципе не существовать в текущей научной парадигме, что также сильно усложняет данный этап.

Под знаком *1 изображён узел принятия решения. По ним мы подразумеваем некий момент изысканий, когда исследовательский коллектив по результатам экспертной оценки вынужден изменить направление и выбрать новую модель, набор признаков, либо попытаться найти принципиально другой подход.

Таким образом, если сравнивать процесс создания интеллектуально программного обеспечения с традиционными методологиями Agile, построенных на итерациях, мы можем обратить внимание, что итерации в Agile и итерации здесь существенно отличаются. В Scrum или Kanban каждый завершённый спринт/итерация приближает к решению конечной задачи и рождает некую часть проекта. При разработке решения для проблемы, которая фундаментально может решения не иметь, это не возможно.

То есть при разработке проектов анализа видео, включающих в себя нейросетевые компоненты, каждый этап не гарантирует появления части проекта; наоборот, имеется ненулевая вероятность, что команда вынуждена будет вернуться к нулевой точке и продолжить работу над данными вновь.

Видеоаналитика строится, зачастую, на распознавании образов в видео потоке. Соответственно, чтобы обучить модель отличить, к примеру, оставленный ящик от ящика, который перевозят, как минимум нужно научить её искать ящики, что требует десятков тысяч фотографий ящиков, загруженных в определённом порядке и размеченных оператором. То есть объём данных только на этапе первичного обучения огромен. Работа с большими объёмами данных сопутствует всему жизненному циклу разработки программного обеспечения для видеоаналитики на основе компьютерного зрения и искусственного интеллекта.

Во всём мире учёные, работающие в области больших данных (big data), сталкиваются с проблемами нехватки и непригодности систем и

методологий управления исследовательской деятельностью в этой сфере (Data Science).

Из самых перспективных специализированных методологий управления проектами в области наук о данных можно выделить методологию CRISP-DM [48].

Создание видеоаналитического продукта с искусственным интеллектом сводится к уникальной части исследований данных и стандартным рутинным процедурам.

На предприятии ООО «МСК Групп ИС» стандартной системой для управления проектами принята Jira, а Confluence помогает в систематизации хранения и поддержания в актуальном состоянии документации.

При общей популярности и безупречной репутации данных инструментов, их эффективность в проектах, подразумевающих глубокую исследовательскую деятельность сомнительна. Также анализ хозяйственной деятельности ООО «МСК Групп ИС», проведённый в рамках исследования, показал, что инструменты и для проектов, не содержащих исследовательской части, используются недостаточно эффективно, уровень изначальной автоматизации минимальный, а ведение многих бизнес-процессов усложнено.

2.3 Анализ организации процесса исследовательской деятельности на предприятии ООО «МСК Групп ИС»

Компания ООО «МСК Групп ИС» помимо выпуска программного обеспечения также занимается и смежными сферами деятельности, таким как производство и поставка оборудования, обслуживание систем видеонаблюдения, мониторинг информационных систем и т. д. Данные виды деятельности не имеют прямого отношения к проводимому исследованию, а сотрудники не оказывают влияния на рассматриваемый вид деятельности, а

именно управление проектами разработки программного обеспечения для видеоаналитики с использованием компьютерного зрения и искусственного интеллекта. В направлении разработки ПО задействованы отделы DevOps, исследований (data science), отдел разработки. Также на проекты могут быть подключены команды партнёрских организаций, сторонние исполнители и прочие.

Сотрудники исследовательского отдела, инженеры данных и исследователи, обладают глубокими знаниями в математике, программировании и теории данных. Также специалисты регулярно обучаются по актуальным технологиям стека обработки/хранения/передачи данных. Это базы данных, брокеры сообщений, фреймворки для создания искусственных нейронных сетей и анализа изображений.

Отдел разработки состоит из трёх команд: front-end, back-end, команда интеграции. Разработчики обладают различными дополняющими друг друга навыками, поощряется совместный поиск решений, наставничество. Задачи распределяются по проектам так, чтобы каждый член команды имел представления о всех проектах команды.

Также в процессе участвуют отдел Dev Ops и отдел тестирования ПО. Технический и генеральный директора в прошлом также технические специалисты с глубокими знаниями в области компьютерных наук.

Помимо управленцев и технических специалистов в компании над проектами разработки программного обеспечения также работают менеджеры проектов, технические писатели и маркетологи.

В рамки обязанностей и возможностей менеджера проектов входит:

- управление задачами проектной команды;
- осуществление коммуникации с начальниками отделов и лидерами команд;
- контроль сроков исполнения;
- участие в разработке проектной документации.

Специфика исследовательской деятельности не позволяет оставить

данный список обязанностей менеджера проекта совсем без участия команды, данная деятельность постоянно требует актуальной экспертной оценки.

Ежедневно проводятся утренние совещания, подводящие итоги прошлого дня и устанавливающие задачи на текущий. Все участники проекта находятся в постоянном тесном контакте, как между собой, так и с управлением.

Решения о принятии или отклонении подхода, изменении промежуточных точек проверки, приёме новых подзадач и констатация невыполнимости текущей задачи выбранными инструментами и способами также проводится на общекомандных собраниях. Устраиваются мозговые штурмы с привлечением участников смежных структур и сторонних специалистов.

Определённо негативным элементом является то, что результаты совещаний не фиксируются, могут быть утрачены или неверно интерпретированы.

Это обусловлено историческим характером становления системы управления в компании. Пока команда была маленькой, а крупные заказы редкими задачи можно было ставить в устном виде, а контроль вести в ежедневнике, либо на стикерной доске. С развитием бизнеса и ростом производства, методы управления росли немного медленнее.

Следует рассмотреть процесс создания программного обеспечения как продукта относительно исполнителей работ.

Рисунок 2.5 демонстрирует нелинейную последовательность процессов разработки программного обеспечения на исследовательской стадии в компании ООО «МСК Групп ИС». Данная схема рабочих процессов отражает с привязкой ко времени разделение обязанностей по разработке проекта между участниками команды и связи между данными процессами.

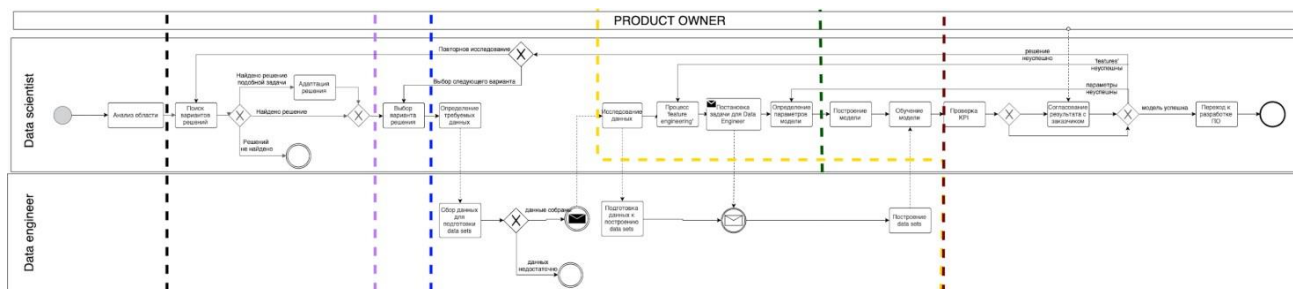


Рисунок 2.5 - Последовательность процессов разработки программного обеспечения на исследовательской стадии в компании ООО «МСК Групп ИС»

Как мы видим на рисунке 2.5, в реальности схема алгоритма исследовательской деятельности значительно сложнее, нежели на рисунках 2.2 – 2.3. Таким образом, выделение строго определённых этапов исследовательской деятельности становится проблемой, так как рабочие процессы могут пересекаться, останавливаться, переключаться, а также быть параллельными.

Если рассматривать наиболее неопределённый процесс в разработке аналитических продуктов процесс, а именно проектирование и обучение искусственной нейронной сети или аналогичные действия машинного обучения, то можно отметить три основные стороны взаимодействия в нём: представитель заказчика (в том числе внутреннего заказчика), он же product owner, исследователи и инженеры данных (data science и data engineer). Данное разграничение достаточно формально и исполнители могут выполнять смежные роли.

Проанализируем связи и взаимодействие сотрудников и отделов ООО «МСК Групп ИС» на каждой фазе исследовательского этапа.

На подготовительном этапе обязательно проводится исследование предметной области, для чего необходимо:

- сформулировать цели конечного продукта;
- собрать конкретные требования заказчика;
- выбрать ключевые показатели эффективности для контроля достижения требований;
- проанализировать и определить какие требования решаются

классическими программными алгоритмами, а какие требуют внедрения нечёткой логики.

Понимание потребности рынка и заказчика в реализуемом продукте всегда является отправной точкой работы над проектом. Требуется полное понимание того, как новое решение или расширение старого будет в результате функционировать. Данное понимание для команды проекта формирует product owner. Например, отдельная видеоаналитика определяющая определённый тип специализированных транспортных средств позволит клиенту лучше понимать логистические особенности дорожной сети и принимать решения по её расширению.

Данные формулировки не описывают проблему целиком, но дают понимание конечной цели: «заказчик должен знать, что покупает», «функция подсчёта средней скорости потока позволит прогнозировать заторы на дороге».

Определив назначение программного обеспечения, в соответствии с набором функциональности выведенным из конечной цели продукта, команда начинает мозговой штурм.

Традиционно данным мероприятием руководит исследователь данных, но участвуют в нём все члены команды включая менеджмент, так как недостаточно найти техническое решение, нужно ещё и сформулировать его направление в соответствии с областью применения. Например: с технической точки зрения нет проблемы найти в кадре сумку, нет проблем и с поиском человека, и даже человека с сумкой. Но как определить, что человек оставил сумку и она может представлять угрозу безопасности? Алгоритмы поведения людей, транспортных средств и объектов промышленности требуют глубокого понимания специфики и особенностей данной сферы реального мира.

Данный этап определяет глубину исследования данных и примерное направление поиска решений.

Далее необходимо провести анализ требований с целью выявить

исчисляемые параметры, которые лягут в основу ключевых показателей эффективности решения. Если требования включают пункт «увеличение точности срабатывания на N%» или «увеличение разрешения кадра до 4k», то это понятные и практически сформулированные требования для последующего использования в качестве показателей эффективности решения.

Данные метрики могут быть уточнены в соответствии с ограничениями по различным видам ресурсов, а также после обсуждения с заказчиком.

На исследовательском этапе важным моментом является ограничение и определение объёма работ, так как на практике исследования абсолютно всегда затягиваются. Это отчасти связано с появлением новых средств и инструментов, что не может оставить исследователей в покое и не позволяет не выполнить проверку новой гипотезы.

Итерационный процесс выявления показателей эффективности решения заканчивается в тот момент, когда достигнуто соглашение по этому вопросу с заказчиком. Стоит обратить внимание на диалектическую природу подобных переговоров. Технические специалисты понимают и пытаются донести, что 100% точность обнаружения не достижима даже для человек, заказчик ссылается на нормативные акты и громкие заявления конкурентов, указывая что точность в 95% можно не считать работой вообще. Таким образом «торг» идёт за доли процента.

Стоит обратить внимание, что данный процесс, всё же, направлен на поиск компромисса, и, зачастую приводит к пониманию того, что задача решается значительно проще, чем предполагалось на первом этапе проработки показателей эффективности.

Временные границы, устанавливаемые исследовательским задачам, носят скорее психологический характер. При видимом отсутствии ограничений, исследователи могут излишне углубиться в предметную область и потерять связь с реально поставленной задачей. Временные рамки вынуждают искать максимально эффективное, но в то же время лаконичное и

понятное решение. Лиловым цветом на рисунках 2.2, 2.3 и 2.5 изображен этап анализа задачи.

В случае же ситуации, когда решаемая задача является стратегически важной для компании, например, открывающей новую сферу применения продуктов, временные рамки устанавливаются шире, а процесс исследования становится фундаментальным. Исследователи анализируют литературу и готовые решения конкурентов. Также изучаются программные решения с открытым исходным кодом, ведётся переписка в профессиональных группах и т.д.

К примеру, один из продуктов компании собирает большое количество данных о движении объектов и событиях с ними в одном регионе. Наличие этого объема данных подталкивает к закономерному желанию вести постоянный их интеллектуальный анализ, но компоненты продукта написаны на стеке технологий, которые непривычны в отделе исследований. Это требует изначальных консультаций между командами, изучения исходных кодов и новых языков программирования, взаимодействия с новым брокером сообщений и т. д. Далее начинается непосредственно сам глубокий анализ предметной области, структуры данных, выдвижение гипотез и так далее.

Далеко не все аспекты проблемы могут быть предвидены заранее, что приводит к тому, что даже если на исследование было заложено значительное количество времени, оно всё равно стремится к продлению.

После основной части библиографического, патентного и иного поиска, исследователь обязательно презентует команде проекта полученные данные в виде среза по предметной области, предоставляя как краткую справку, так и возможные методы решения. Решения с наибольшими шансами на успех оцениваются с точки зрения трудозатрат, возможности масштабирования, конечной стоимости исполнения.

Разработка программного обеспечения с использованием искусственного интеллекта – это не только разработка модели нейросети. Таким образом, старт работ по классической части продукта можно начинать

параллельно с разработкой и обучением модели. Поэтому так важно отсеять не реализуемое решение до того, как остальная часть команды начнёт производство. При рассмотрении технических деталей до начала разработки модели, знания, полученные исследователем на этапе анализа, могут быть использованы для выбора варианта, который будет больше подходить под общетехнические ограничения. Именно поэтому исследовательская работа не должна ограничиваться единственным вариантом решения, а предоставлять выбор.

Подготовка данных и выбор решения (Жёлтым и голубым цветом на рисунках 2.2, 2.3, 2.5 обозначен процесс выбора решений подготовки данных.

Далее команде проекта необходимо собрать исходные данные, обработать и избавиться от лишнего, после чего конвертировать в соответствующий решению формат. Таким образом формируется набор данных, который отправляется на хранение в базы данных предприятия.

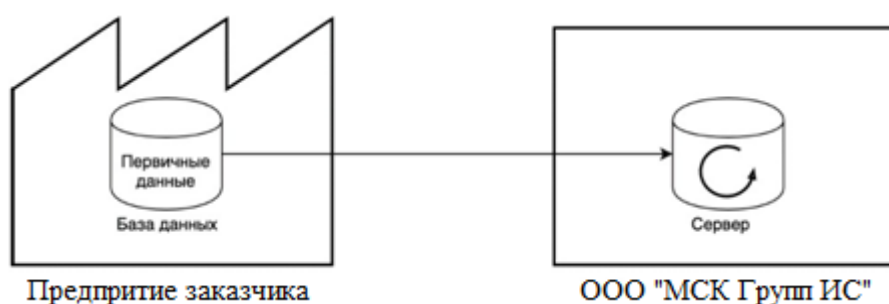


Рисунок 2.6 – Схема движения данных

Для выгрузки данных из реально действующих систем объектов автоматизации может быть задействована команда интеграции, в случае если прямой доступ к базе данных исследуемой системы ограничен, либо невозможен в принципе. В любом случае, для создания набора данных для дальнейшего обучения, первичная информация должна попасть в базы компании ООО «МСК Групп ИС».

На внутренних серверах данные размещаются с дополнительным индексированием, то есть доступ к ним ориентирован на скорость работы систем обучения искусственного интеллекта.

На данном этапе начинается непосредственное исследование данных,

приведение их к нужному для создания модели виду в соответствии с таблицей показателей эффективности решения, при этом исследователь может параллельно выполнять проверку соответствия данных тем вариантам решения, которые уже были отклонены командой, так как остаётся вероятность упустить оптимальное решение.

В случае проектирования видеоаналитик и продуктов компьютерного зрения в данной ситуации, как правило прибегают к сложной процедуре аугментации обучающей выборки. Данная процедура подразумевает искажение и зашумление исходных изображений специальными программными средствами и влечёт за собой значительно увеличение временных затрат, в том случае если данные программные средства ещё не разработаны.

Подготовка и изучение данных являются неотрывно связанными процессами без чётких границ. Инженеры данных и исследователи, как говорилось ранее, зачастую выполняют смежные задачи в рамках общей цели.

На рисунках 2.2, 2.3, 2.5 зелёным цветом продемонстрирован этап подготовки к старту разработки модели.

На данном этапе решаются проблемы обеспечения исследования нужными ресурсами. Так, например, в зависимости от объема выборки учёному может потребоваться либо аренда ресурсов на облачном кластере/суперкомпьютере, либо достаточно будет системы уже расположенной в офисе компании с двумя видеоускорителями и программным обеспечением Jupiter Notebook.

Помимо решения чисто технических вопросов, на данном этапе производится выбор и подготовка параметров и ‘features’ для разрабатываемой модели.

Разработка и обучение модели (На рисунках 2.2, 2.3, 2.5 красным продемонстрирован этап разработки и обучения модели. На данном этапе модель развёртывают, обучают и осуществляют непрерывный контроль

результатов обучения каждую укрупнённую эпоху (итерацию, содержащую определённое количество проходов по всем данным).

Результатом данного этапа является обученная модель, которой передаётся для тестирования та часть выборки из предыдущего этапа, которая специально была не задействована в обучении. Это называется тестовая выборка.

По результатам обработки тестовой выборки можно оценить соответствие полученной обученной модели установленным критериям оценки. Так можно оценить прогресс в обучении, предотвратить негативные варианты, например, переобучение, и выдать модель в работу тогда, когда результаты будут полностью удовлетворять требования ключевых показателей эффективности.

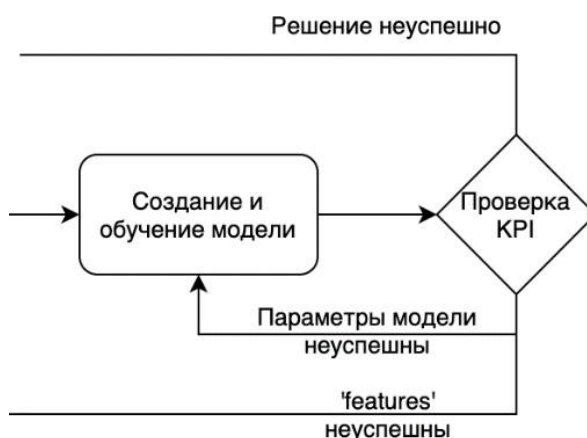


Рисунок 2.7 - Алгоритм приёма модели как удовлетворительной

Существует вероятность, что модель не достигнет заданных ключевых показателей эффективности, в таком случае исследовательскому отделу необходимо внести корректировки в процессы обучения и подготовки данных: пересмотреть параметры либо «features», или констатировать непригодность данной модели для решения и переходить к следующей.

Также возможен другой результат неудачного обучения: цель продукта может быть пересмотрена, в следствии проблем реализации. Что, по сути, означает возврат на этап анализа первичной цели.

Экстремальным вариантом является полная отмена проекта. Если проект уже превысил ожидания менеджмента по затратам времени и

ресурсов, а исследователь склонен к выводу что решение не достижимо в поставленных рамках.

Если обученная модель готова и полностью удовлетворяет требования заданных ключевых показателей эффективности, то исследовательский этап можно считать законченным. Незначительные же расхождения в показателях, ожидаемых и действительных могут нивелировать переговоры с заказчиком.

Модель передаётся в дальнейшее использование, как говорилось ранее, разработка остальной части программного могла вестись параллельно, таким образом с этого момента продукт продолжает свой путь как традиционный проект разработки программного обеспечения.

Стоит отметить, что в компании ООО «МСК Групп ИС» наблюдается ярко выраженная нелинейности процесса исследовательской деятельности при ярко выраженной линейности жизненного цикла проекта разработки программного обеспечения в целом. На рисунке 2.8 продемонстрирована линейная архитектура проекта компании ООО «МСК Групп ИС» в гибкой модели.

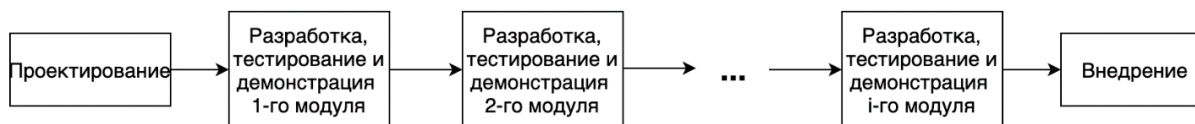


Рисунок 2.8 — Линейная архитектура в гибкой модели жизненного цикла проекта

В соответствии с методологией Crisp DM, представим модель жизненного цикла проекта в виде дерева решений (рис. 2.9). В сравнении с Agile-моделью, каждая новая итерация является отдельной веткой.

В корне дерева решений находится задача, то есть оговоренные цели, требования и ключевые показатели эффективности. На следующем уровне голубым цветом изображены найденные на этапе поиска решения, в том числе адаптированные под задачу. Далее ветвление осуществляется по выбранным признакам «features», после по возможным параметрам модели.

То есть уровни дерева соответствуют этапам исследовательской деятельности.

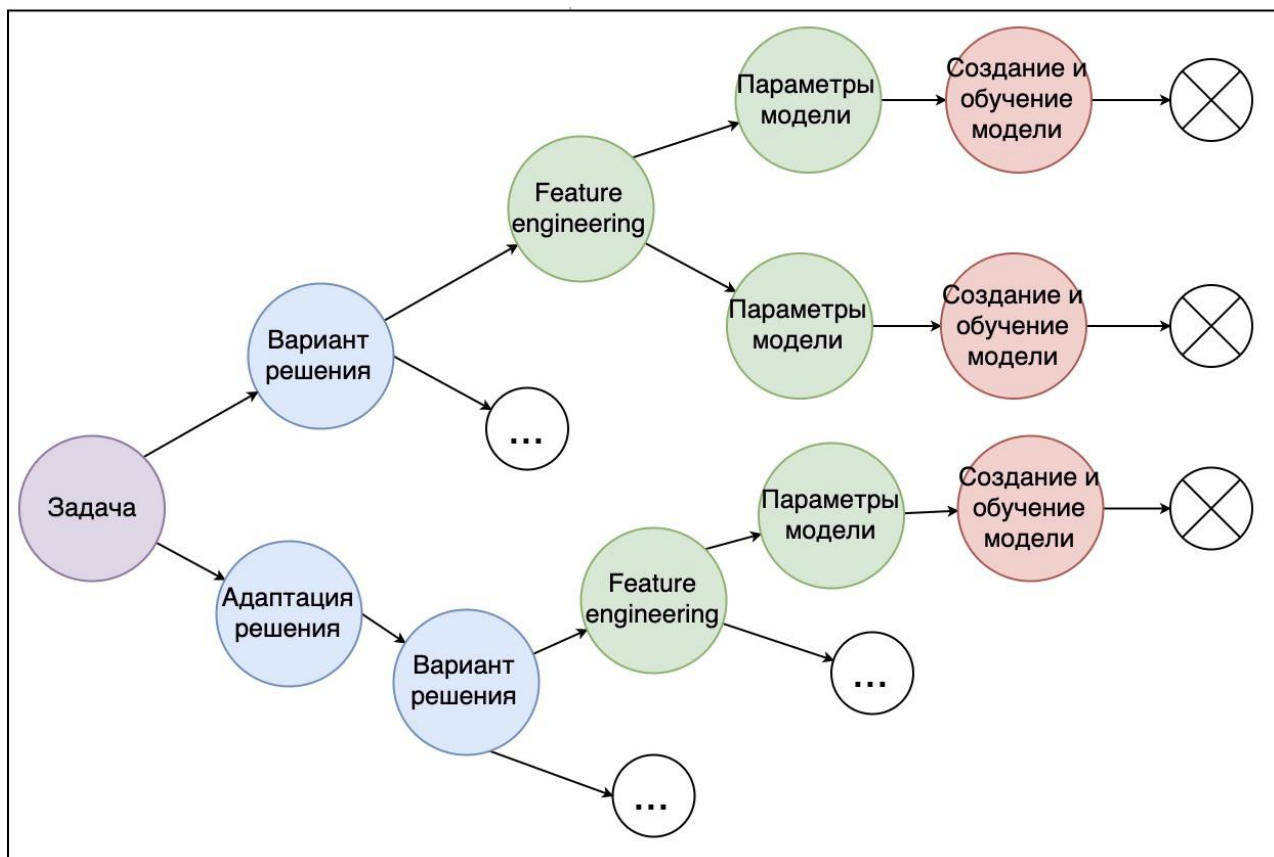


Рисунок 2.9 - Дерево решений модели жизненного цикла Crisp DM

2.4 Анализ модели системы управления проектами разработки программного обеспечения для видеоаналитики на базе компьютерного зрения и искусственного интеллекта ООО «МСК Групп ИС»

Проведённый широкий анализ структуры компании ООО «МСК Групп ИС», процессов исследовательской и проектной деятельности, основных показателей и исторических особенностей делает возможным построения модели системы управления проектами разработки программного обеспечения для видеоаналитики на базе компьютерного зрения и искусственного интеллекта.

На рисунке 2.10 приложения Б представлена упомянутая выше модель

системы. Данная модель актуализирует управленческие действия участников команды. Как ранее упоминалось, управление проектом на этапе исследования, как правило осуществляется не менеджером проекта, а специалистами по данным: исследователем или инженером данных. Данные действия по управлению проектом осуществляются в системе управления проектами Jira и фиксируются в систем документирования Confluence.

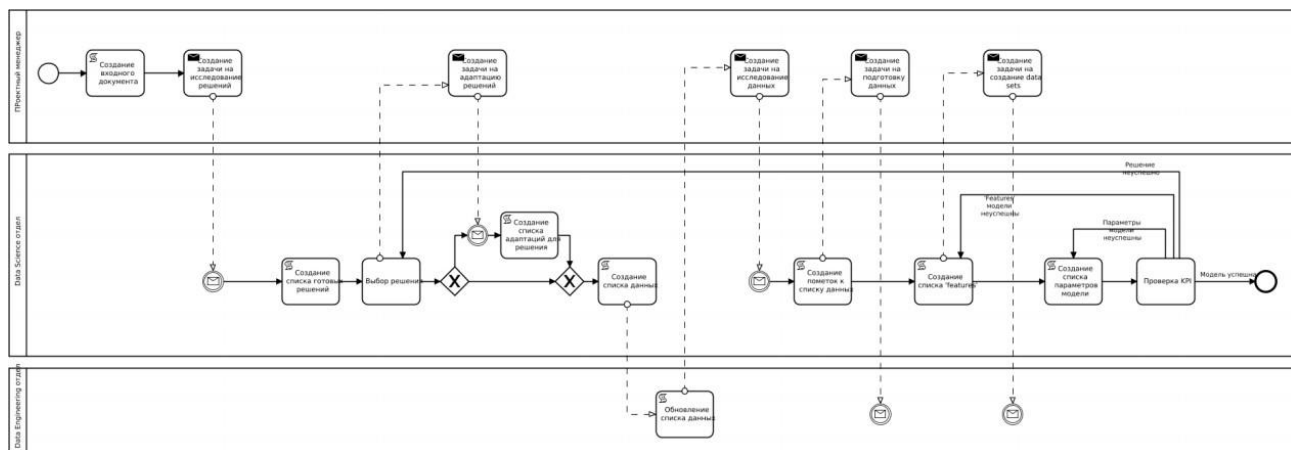


Рисунок 2.10 – Модель системы управления проектами разработки программного обеспечения для видеоаналитики в ООО «МСК Групп ИС»

Исследовательский этап разработки, с точки зрения менеджмента, представлен в компании ООО «МСК Групп ИС» следующими фазами:

- инициализация входной документации. Начало анализа предметной области. На установочном митинге участники проекта записывают на доске список принятых на обсуждении решений: цели, требования ключевые показатели эффективности, принимается решение об использовании той или иной принципиальной технологии. После чего данные заносятся с доски в Confluence;
- постановка поисковой задачи. В Jira заводится задача на поиск решений исследователем. Задача назначается на конкретного сотрудника, после чего он может приступить к поиску;
- заполнение списка существующих решений. По результатам исследования сотрудник заполняет лист, в котором указывает, какие алгоритмы и инструменты в теории могут решить поставленную

задачу.

- выбор оптимального решения из списка. После демонстрации результатов научного поиска команда проводит брифинг, по результатам которого часть решений отбрасывается, часть уходит на адаптацию, часть в запас, а часть принимаются как наиболее вероятные;
- постановка задания для адаптации найденных решений. Бывает, что полностью готовых решений в мире ещё не существует, либо они не могут быть получены в доступ, тогда в Jira заводятся задачи по подготовке/адаптации тех решений, которые не до конца подходят для текущей цели;
- создание перечня адаптаций. Исследователь выполнявший задание по адаптации описывает его в Confluence;
- создание состава набора данных. Когда решение уже утверждено команда должна принять решение какие данные нужно для его реализации. В Confluence по результату заводится соответствующий документ;
- сбор данных. Документ составленный в предыдущем пункте передаётся инженеру по данным, осуществляющим сбор данных. Объем и состояние собранных данных отмечается в документе созданный из п.7;
- заведение задания исследования собранных данных. Заводится в Jira на начальника исследовательского отдела менеджером проекта после завершения сбора данных;
- предоставление комментариев к набору данных. Проанализировав список данных начальник исследовательского отдела может оставить комментарии и пометки в документе в Confluence;
- заведение задачи на предобработку данных. В Jira менеджером проекта создаётся вручную задача на предобработку данных для инженера данных. Вместе с задачей инженер получает и документ из

предыдущего пункта 10;

- заведение и заполнение списка «Особенностей». в Confluence создаётся вручную документ, который заполняется сотрудниками исследовательского отдела на совещании;
- заведение задачи на создание набора данных. Менеджер проекта создаёт задачу на подготовку набора данных. Составленный на предыдущем пункте документ передаётся инженерам данных вместе с задачей;
- подготовка параметров модели. Исследователи приступают к этой задаче после определения особенностей (features) в пункте 12;
- проверка соответствия ключевым показателям эффективности. Готовую обученную модели сотрудники исследовательского отдела проверяют на соответствие ключевым показателям эффективности, для чего используется вывод результатов программного продукта Jupiter Notebook. Результаты текущей итерации записываются в отдельный документ.

В представленном выше алгоритме действий менеджер проекта в основном ставит задачи, а заполнение документов и ведение записей ложится на исследовательский отдел.

Несмотря на высокий уровень общенаучной подготовки, персонал исследовательского отдела не всегда готов к объёмному документированию, тем более, если это касается менеджмента, а не научно-технических описаний. Отсюда происходит постоянное снижение качества документации, так как инженеры и разработчики могут пренебрегать возложенными на них обязанностями документирования в пользу своих прямых обязанностей: написания кода и подготовки данных. При этом информация, случайно полученная командой как побочная в результате работы над проектом, теряется, хотя могла бы послужить основой для смежного проекта в будущем.

Как следствие система управления проектом на этапе исследования

лишена оперативной визуализации состояния, а зачастую и представления о состоянии в целом. В таких условиях единственный способ менеджеру проекта получить текущий срез – устный опрос участников.

Проведённое исследование системы управления проектами разработки программного обеспечения в ООО «МСК Групп ИС» приводит к некоторым тревожным выводам.

Внутренняя документация разработок проектов не имеет общей структуры, зависит от исполнителя, его группы. Это касается не только структуры документа, но и инструмента его ведения. Документ не всегда представлен в Confluence, он также может быть размещён вместе с программным кодом в системе контроля версий, на облачном хранилище, даже на бумаге (без сохранившихся цифровых копий).

Также документация может и вовсе не создаваться, а передаваться «из уст в уста», увеличивая риски провала проекта при временном или постоянном выходе из команды хотя бы одного участника.

Выводы к разделу 2.

Исследование процессов исследовательской деятельности, а также системы управления проектами и в организации ООО «МСК Групп ИС», приводит к следующим выводам:

Для усовершенствования системы управления должны быть поставлены цели:

- внутренняя и внешняя документация проектов должны быть исчерпывающими унифицированными;
- процесс принятия решения на этапе исследования должен быть хорошо визуализирован и сохранён для последующих ретроспектив и использования на схожих задачах;
- необходимо решить проблему учёта времени разработки программных продуктов.

Первая задача упирается в невозможность представителя менеджмента самостоятельно документировать наукоёмкий процесс в силу отсутствия

должной квалификации. Это было бы возможно осуществить под диктовку, но это по-прежнему будет отнимать время технических специалистов. Таким образом написание документации ложится на программистов, инженеров и исследователей, для которых эта задача нетипична, вызывает затруднения и, как следствие, выполняется посредственно. Это приводит к ситуации, в которой ценный опыт и идеи, полученные на разных этапах реализации проекта, теряются, что в свою очередь требует повторения одних и тех же уже необязательных действий от проекта к проекту

Данная ситуация также приводит к тому, что существующая документация, даже если она выполнена качественно, выполнена по-разному. Отсутствуют шаблоны и стандарты для ведения документации проектов, что приводит к усложнению задач анализа и оценки новых задач.

Примерно те же причины приводят и к проблемам со слабой или отсутствующей визуализацией алгоритма принятия решений на этапе исследования.

Многие задачи от проекта к проекту повторяются с незначительными отличиями и, по сути, являются рутинными. Зачастую разработчику быстрее взяться за работу и сделать её, чем потратить время на заведение задачи в систему учёта времени. Но не редким является и явление, когда «задача на 15 минут» может затягиваться на несколько дней, при этом формально выпадая из системы учёта времени.

В текущий момент, среди моделей представления жизненного цикла проекта, для проектов с высокой наукоёмкостью наиболее подходит модель CRISP-DM, обладающая помимо очевидных достоинств и рядом недостатков, основными из которых стоит отметить недостаток средств поддержки, отсутствие критерия времени, общая незрелость инструментов в силу «молодости» модели.

3 Совершенствование методологии управления проектами разработки программного обеспечения для видеоаналитики на базе компьютерного зрения и искусственного интеллекта в компании ООО «МСК ГРУПП ИС»

3.1 Усовершенствованная модель управления проектами на предприятии ООО «МСК ГРУПП ИС»

Исходя из результатов анализа действующей на предприятии Качественная оценка системы управления проектами на предприятии ООО «МСК Групп ИС» системы управления проектами можно сделать вывод: текущая модель управления может быть улучшена путём смещения баланса ручного и автоматизированного методов управления в пользу последнего. На данном же этапе система не соответствует проектам, которые выполняет команда.

Единый информационный центр, позволяющий улучшить систему управления проектной команды должен осуществлять следующие функции управления:

- осуществлять хранение демонстрационных материалов (видео, презентации);
- хранение всей документации по каждому проекту;
- информирование сотрудников о предстоящих мероприятиях;
- протоколирование совещаний;
- упрощение цепочки заведения бизнес процессов;
- заведение задач и протоколирование назначения исполнителей;
- организация контроля исполнения задач, оценочной системы, канала обратной связи;
- информировать о наличии у компании аналогичных проектов;
- обеспечить хранение наработок, идей и оригинальных решений для последующего использования.

В этом разделе разрабатывается удовлетворяющая данным требованиям модель информационного центра, который является прямой реализацией усовершенствованной системы управления в компании. Предполагается, что автоматизация ряда процессов позволит увеличить эффективность работы компании в целом и менеджмента в частности.

Проанализировав методологию управления проектами на предприятии ООО «МСК Групп ИС», выявлена существенная разница между управленческими процессами на исследовательском и исполнительном этапах. По результатам опросов вовлечённых в реализацию основных продуктов сотрудников, а также учитывая уже оплаченные лицензии и потраченное на обучение персонала время, принято решение не менять уже введённые в методику управления программные продукты, но усовершенствовать их. Для этого предложено адаптировать расширение для системы Jira, позволяющее автоматизировать многие процессы и снизить долю рутинных операций.

Усовершенствованная модель системы управления проектами разработки программного обеспечения является интегрированным в системы Confluence и Jira блок функционального взаимодействия. Это ведёт к существенному пересмотру текущей системы управления проектами на предприятии ООО «МСК Групп ИС». В усовершенствованной модели баланс ручного и автоматизированного управления смещается в пользу последнего, что в свою очередь затрагивает структуру, организацию и функции всей системы.

До усовершенствования системы проектная команда и менеджер проекта должны отвечали за заведение первично пакет проектных документов, в предложенной системе эта работа будет автоматизирована. Алгоритм исследовательской деятельности, внедрённый в систему, позволит формировать типизированные шаблоны документов для каждого этапа. Также при этом автоматически будут устанавливаться задачи на исполнителей.

Предложенное совершенствование системы не вносит в неё изменений

сверх установленного участниками команды лимита, но позволяет расширить функциональность.

Адаптация новой системы не должна затрагивать точки входа и выхода организационных потоков. Траектория потоков управленческой информации меняется, а взаимодействие менеджера проекта с отделами будет происходить через информационный центр управления.

Ещё одним преимуществом в усовершенствованной системе становится необязательность ручного метода управления, а также добавления функционального блока исследовательской деятельности в Jira, реализованный в виде модуля расширения R&D-плагин.

Используя основные методы адаптации, упомянутый выше, блок был задействован, что увеличивает уровень автоматизации системы управления проектами в организации ООО «МСК Групп ИС». Результат данных улучшений представлен следующими схемами:

- упрощённая схема использования блока исследовательской деятельности;
- схема предложенной улучшенной модели управления;
- прецедентная схема;
- схема сущность-связь.

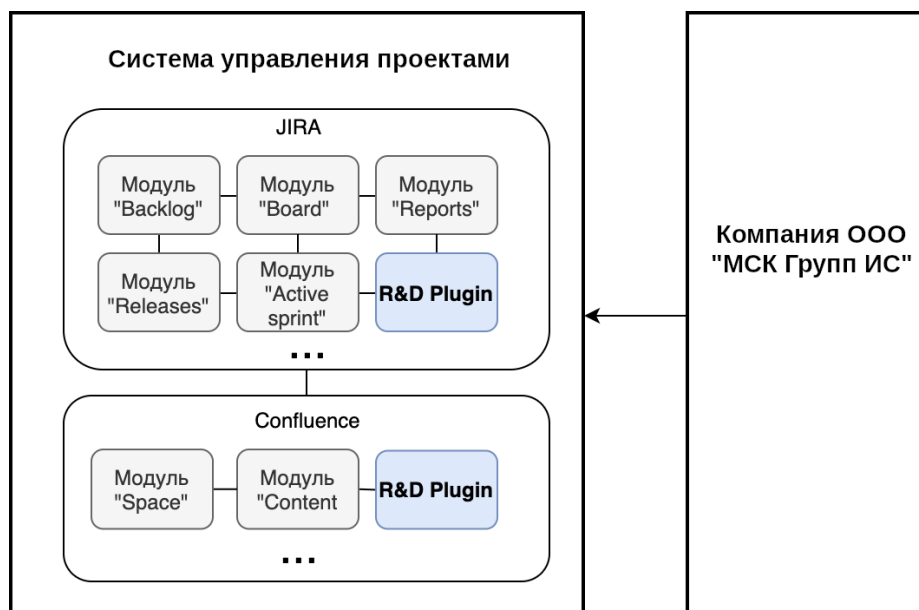


Рисунок 3.1 - Упрощённая схема использования блока исследовательской деятельности

Схема использования блока исследовательской деятельности демонстрирует роль нового компонента в системе.

Рисунок 3.2 приводит схему предложенной улучшенной модели управления.

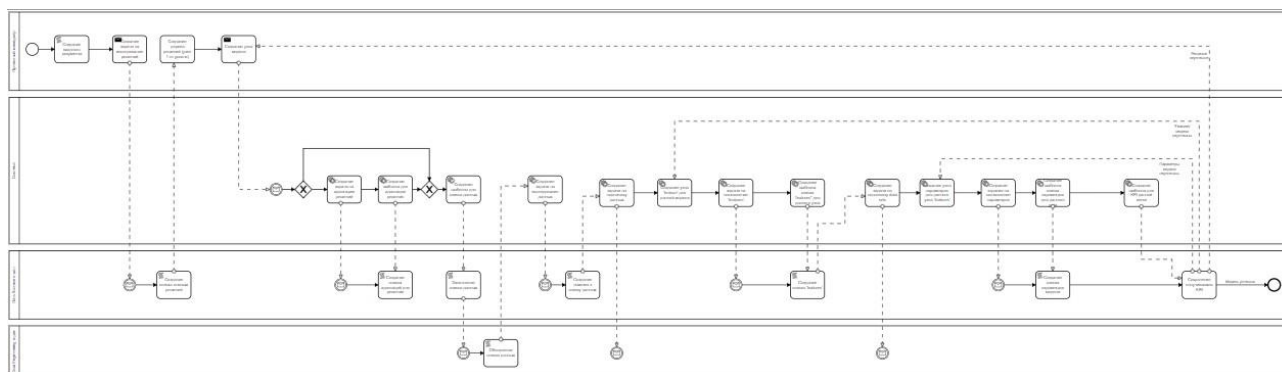


Рисунок 3.2 - Схема предложенной улучшенной модели управления;

Теперь на этапе исследовательской деятельности многие процессы, которые ранее выполняли непосредственные участники, берёт на себя новый компонент - R&D Plugin.

До улучшения системы управления проектами, заведение задач, создание документации, мониторинг состояния задач и бизнес-процессов отнимал существенное время у проектной команды. Улучшенная же система позволит высвобождать время сотрудников на практически каждом шаге

исследовательского этапа.

Проанализируем предложенную схему усовершенствованной модели управления применимо к этапу исследовательской деятельности:

- заведение начальной документации. При начале нового проекта блок исследовательской деятельности предложит заполнить краткое описание целей, ограничений и требований для проекта, а также условия приёмки: набор ключевых показателей эффективности;
- заведение задачи на выполнение поиска решений. После подтверждения и проверки всех данных проекта, которые уже были занесены в документацию и проведения установочных митингов с командой, в системе Jira заводится новый проект, протокол совещания записывается в Confluence, новый «R&D-Plugin» генерирует задачу поиска решений. Менеджеру проекта остаётся вручную выбрать исполнителя задачи из числа сотрудников исследовательского-отдела, после чего исполнитель уже может подтвердить старт исследования;
- заведение карточки предположительных решений. Для предположительных решений в Confluence генерируется карточка-список, которая в свою очередь, привязывается к задаче на выполнение поиска решений;
- создание отчёта по поиску. В заведённую в предыдущем пункте карточку-список исполнитель вписывает варианты решения, наиболее подходящие под поставленную задачу. После этого проводится совещание, на котором команда определяет какие решения требуется усовершенствовать под текущую задачу, какие подходят как есть, и какой приоритет у каждого;
- инициализация дерева решений. Инициализируется пустое (одноуровневое) дерево решений;
- генерация нового узла модели. Из списка, составленного в пункте 4, согласно приоритетам выбирается решение, для которого

- менеджером проекта создаётся соответствующий узел модели;
- заведение задачи усовершенствования решения. Если в карточке-списке решений решение не помечено как подходящее как есть, блок исследовательской деятельности составит задачу на усовершенствование в Jira, после чего менеджеру проекта нужно выбрать исполнителя из числа сотрудников исследовательского отдела;
 - генерация документа усовершенствования решения. Документ создаётся совместно с заведением задачи на усовершенствование из прошлого пункта в Confluence;
 - построение плана улучшений. Шаблон из предыдущего пункта заполняется сотрудником исследовательского отдела;
 - генерация документа определяющего состав набора данных. Создаётся документ, в котором нужно будет указать требования к набору данных. Если решений принималось без улучшений, то следует за 6 пунктом, иначе за 9;
 - заполнение документа состава набора данных. Заполняется документ из предыдущего пункта. Для его заполнения может проводиться совещание, либо выполняется единолично исследователем;
 - сбор данных. Документ, составленный в предыдущем пункте, передаётся инженеру по данным, осуществляющим сбор данных. Объем и состояние собранных данных отмечается в документе. По завершению этапа в системе управления отмечается окончание сбора данных;
 - заведение задачи обработки данных. После окончания сбора данных задача на их обработку автоматически заводится на начальника отдела исследований;
 - предоставление комментариев к набору данных. Проанализировав список данных, начальник исследовательского отдела может

оставить комментарии и пометки в документе, после чего отмечает этап пройденным;

- заведение задачи на предобработку данных. В Jira генерируется задача на предобработку данных, к задаче прикрепляется необходимая документация со всеми комментариями, менеджеру проекта остаётся выбрать исполнителя из числа инженеров данных;
- генерация для создаваемой модели узла «особенности». Узел «особенности» создается сразу после исполнения пункта 15;
- заведение задачи на проработку списка «особенностей». Автоматически генерируется задача сразу после предыдущего пункта, менеджер проекта может назначить исполнителя;
- генерация документа для списка «особенностей». Автоматически генерируется документ в Confluence, дополняющий задачу предыдущего пункта;
- заполнение списка «особенностей». Заполняется сотрудниками исследовательского отдела на совещании, по результатам заполнения начальник отдела отмечает этап как пройденный;
- заведение задачи на предобработку набора данных. Автоматически осуществляется после прохождения пункта 19, менеджер проекта может выбрать исполнителя;
- генерация узла параметров. Для конкретного узла «особенностей» заводится узел параметров автоматически после пункта 20;
- заведение задачи описания параметров. Автоматически осуществляется после прохождения пункта 21, менеджер проекта может выбрать исполнителя;
- генерация документа, описывающего параметры модели. Автоматически генерируется документ в Confluence, дополняющий задачу предыдущего пункта;
- заполнение документа, описывающего параметры модели. Заполняется по задаче из пункта 22 сотрудниками

исследовательского отдела на совещании в документе из предыдущего пункта;

На данном этапе по полученному списку параметров производится создание модели проектной командой, последующее обучение модели по уже собранным и предобработанным наборам данных. Обученная, по мнению команды, модель проверяется на тестовой выборке данных. Команда проводит анализ с точки зрения ключевых показателей эффективности.

- генерация отчёта ключевых показателей эффективности ветви. Автоматически генерируется документ в Confluence, дополняющий задачу предыдущего пункта;
- заполнение отчёта ключевых показателей эффективности. Заполняется основным исполнителем по результатам тестирования.

Если на п.26 запрашиваемые ключевые показатели эффективности принимаются как достигнутые команда может завершить исследовательский этап, в противном случае необходимо выбрать узел решения для повторной проработки:

- начать исследование нового решения в (пункт 6);
- изменить модель, но не менять набор данных в (пункт 21);
- изменить набор данных, но оставить модель (пункт 16).

Что бы проанализировать возможные варианты использования нового компонента необходимо построить прецедентную схему или Use-Case-диаграмму, которая визуализирует отношения участников этапа исследования с системой.

R&D Plugin выступает как программный компонент автоматизации, необходимо продемонстрировать его функциональное назначение, границы использования. Цель внедрения данного решения в существующую систему управления — автоматизировать ряд ручных операций и высвободить время персонала; запретить ведение проекта без должного документирования и логирования. Нововведение может автоматизировать создание документов и

их шаблонов, заведение задач. Эти функции выполняются без участия менеджера в нужный момент, при достижении определённых условий, заложенных в систему на основе опыта исследовательской деятельности на предприятии. В результате система наглядно визуализирует этап исследования, при этом помогает в создании пакета документов на него.

Проведён структурный анализ системы управления с построением ER-диаграммы, или «модели сущность-связь». Диаграмма ER усовершенствованной модели управления проектами приведена на рисунках 3.3 и 3.4.

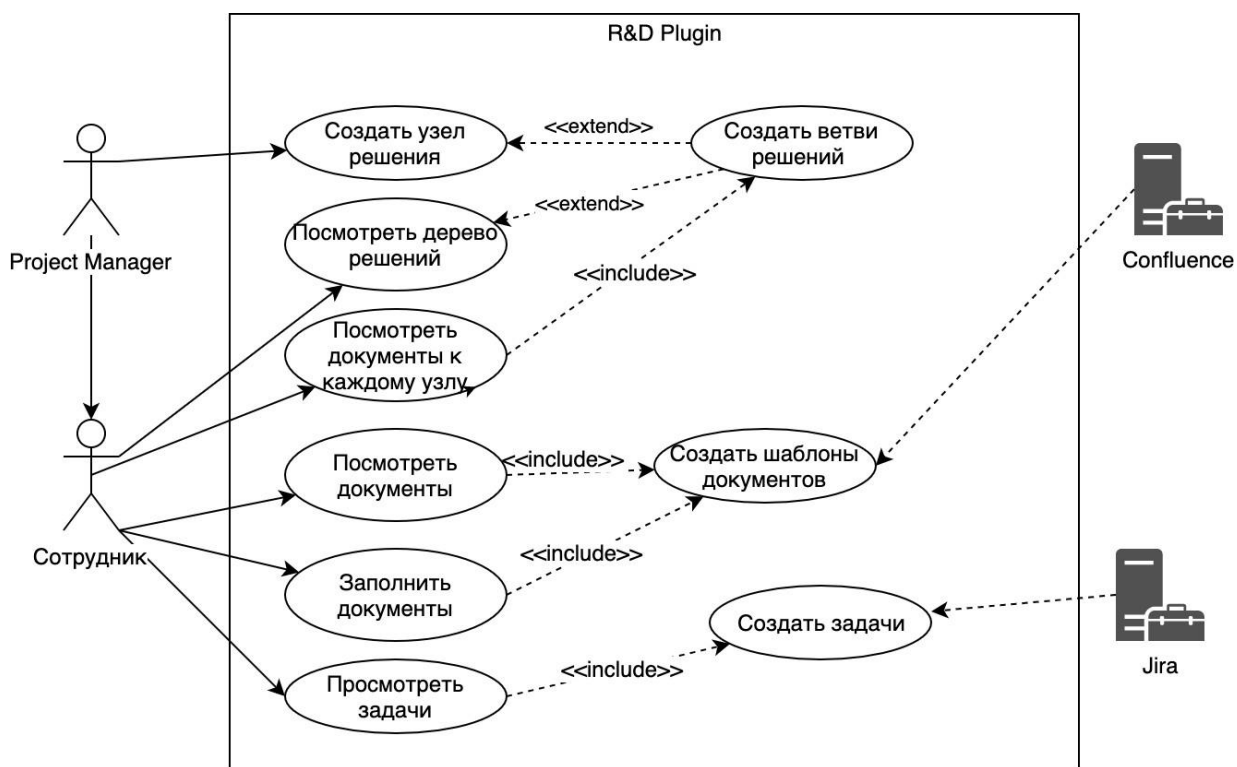


Рисунок 3.3 — Прецедентная схема для усовершенствованной модели управления проектами

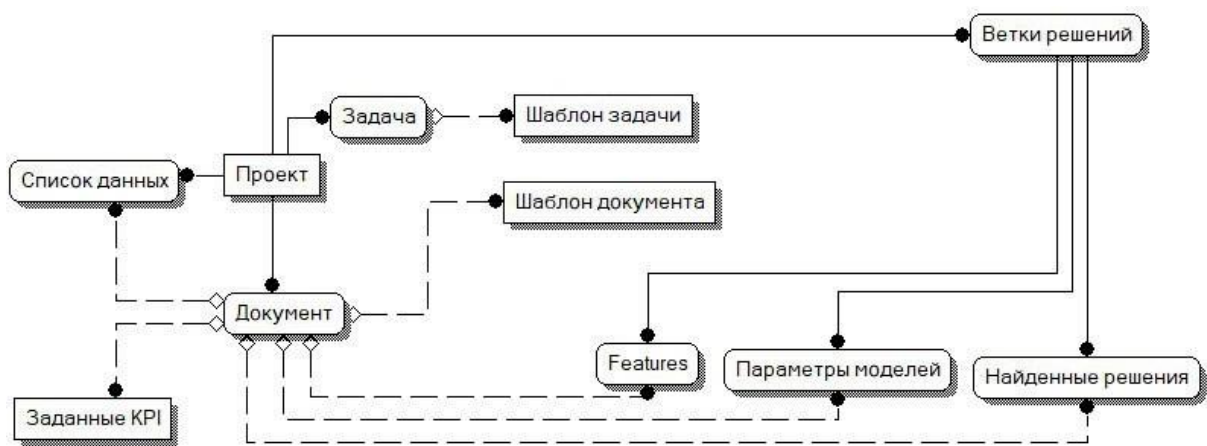


Рисунок 3.4 — Схема сущность-связь усовершенствованной модели управления проектами

Схема сущность-связь визуализирует взаимосвязь основных сущностей системы управления.

Представленные на схемах: прецедентной, блока исследовательской деятельности, предложенной улучшенной модели управления и схеме сущность-связь в полной мере описывают улучшение системы управления проектами разработки программного обеспечения для видеоаналитики с использованием компьютерного зрения и искусственного интеллекта в организации ООО «МСК Групп ИС».

3.2 Качественная оценка усовершенствованной системы управления проектами на предприятии ООО «МСК Групп ИС»

Для выполнения качественной оценки усовершенствованной системы управления проектами на предприятии ООО «МСК Групп ИС» воспользуемся методом экспертных оценок, а также проанализируем увеличение уровня автоматизации по сравнению с системой до усовершенствования.

В своей статье «Оценка уровня автоматизации бизнес-процессов предприятия» [11] Кораблевым И.Г. описывает методику, по которой проводилась оценка автоматизации бизнес-процессов в рассматриваемых системах управления.

Для начала необходимо произвести подсчёт всех ручных операций, а также тех операций, которые повторяются гарантированно одна за другой до усовершенствования системы управления и после.

На заведение документа в Confluence и постановку задачи в Jira по результатам анализа приходится максимальный процесс рутинных и повторяющихся действий. На этапе исследовательской деятельности заведение задач является частым процессом, так как срок задачи может быть очень коротким, при этом незаведение задачи, как упоминалось во втором разделе, приводит к неправильному подсчёту рабочего времени, потраченного на этап в целом. Таким образом, система склоняет менеджера не заводить задачу на каждую незначительную процедуру, но при этом остаётся риск упустить из виду значительный перерасход ресурсов.

Специфика работы с Confluence такова, что одно только создание документа уже является рутинной задачей, не говоря уже о его приведению к нужному виду, заполнению, передачи и подкреплению к задаче в Jira.

Ведение документации техническим персоналом: программистами, инженерами и исследователями также является проблемой.

Создание технической документации, по определению, задача, возлагаемая на административный персонал: менеджер проекта, технический писатель. Но на практике данная задача нередко перекладывается на технический персонал, который и без этого может иметь существенные проблемы с рабочей нагрузкой. Это приводит к формализации отношения технических специалистов к подобным задачам, что в свою очередь приводит к получению документации низкого качества, что равнозначно её отсутствию.

Для исчисляемой оценки автоматизации процессов управления решено было использовать десятиуровневую шкалу автоматизации Шеридана-Вепланка [41], представленную таблицей 3.1.

Таблица 3.1 – Десять уровней автоматизации Шеридана и Вепланка [11]

Уровень автоматизации (УА)	Описание
10	Для принятия решений компьютеру не нужен человек. Решения автономны.
9	Для принятия решений компьютеру не нужен человек. Решения автономны. Но человек будет проинформирован, если компьютер так решит.
8	Для принятия решений компьютеру не нужен человек. Решения автономны. Человек получит информацию, только если спросит сам.
7	Для принятия решений компьютеру не нужен человек. Решения автономны. Информирование человека обязательно
6	Принятое компьютером решение будет выполнено если человек не оспорит его в течении определённого времени
5	Принятое компьютером решение будет выполнено, только если человек его подтвердит
4	Предложен один вариант решения/действия
3	Предложен полный набор решений, пользователь выбирает один из нескольких вариантов
2	Предложен полный набор решений, пользователь выбирает те, что нужны
1	Помощь не предлагается, все решения принимаются исключительно пользователем.

Дадим оценку степени автоматизации, в соответствии с приведёнными оценочными средствами, для каждого базового действия пользователя в процессе заведения задачи и документа в текущей системе управления проектами (таблица 3.2).

Таблица 3.2 — Уровень автоматизации заведения задачи и документов текущей системы управления

Процесс	Пошаговый алгоритм	Уровень автоматизации
Заведение документа в систему	Запустить Confluence	1
	Выбрать директорию	1
	Сгенерировать новый документ	1
	Добавить структуру документа	1
	Заполнить	1
	Раздать доступ	1
Заведение задачи в систему	Запустить Jira	1
	Выбрать требуемый раздел	1
	Завести задачу	1
	Описать условия	1
	Выбрать исполнителя	1

Процессы заведения задачи и документа на этапе исследовательской деятельности повторяются постоянно. Необходимо определить количество повторений рутинных операций для каждого отдельно взятого решения. Операции с уровнем автоматизации 6 и выше будем считать автоматическими, с уровнем ниже 6 ручными. Необходимо выяснить долю каждого типа операций в общем процессе исследовательской деятельности. По таблице 3.3 можно понять, что на данном этапе все действия по заведению документов и задач являются полностью ручными.

Таблица 3.3 Уровень автоматизации заведения задачи и документов для одного решения текущей системы управления

Вид операции	Общее количество базовых операций	Общее количество для одного решения	Всего операций для одного решения	Процент от общего количества операций
Заведение задачи				
Ручные операции	5	7	35	100%
Автоматические операции	0	0	0	0
Заведения документа				
Ручные операции	6	7	42	100%
Автоматические операции	0	0	0	0

Проанализируем рабочий процесс для аналогичных функций в усовершенствованной системе управления проектами в таблице 3.4, а также составим таблицу для анализа степени автоматизации для всего цикла проработки одного решения на этапе исследовательской деятельности (таблица 3.5).

Таким образом, уровень автоматизации процессов заведения документов возрастает на 40% а заведения задачи на 85,72%. Для систем с высоким уровнем автоматизации процессов управления характерен рост качественных показателей, таких как расширение хранимых о проекте

данных, улучшение визуализации текущего положения дел и так далее.

Таблица 3.4 - Уровень автоматизации заведения задачи и документов усовершенствованной системы управления

Процесс	Пошаговый алгоритм	Уровень автоматизации
Заведение документа в систему	Запустить Confluence	1
	Выбрать директорию	10
	Сгенерировать новый документ	10
	Добавить структуру документа	10
	Заполнить	1
	Раздать доступ	1
Заведение задачи в систему	Запустить Jira	10
	Выбрать требуемый раздел	10
	Завести задачу	10
	Описать условия	10
	Выбрать исполнителя	1

Таблица 3.5 - Уровень автоматизации заведения задачи и документов для одного решения усовершенствованной системы управления

Вид операции	Общее количество базовых операций	Общее количество для одного решения	Всего операций для одного решения	Процент от общего количества операций
Заведение задачи				
Ручные операции	1	7	7	14,28%
Автоматические операции	6	7	42	85,72%
Заведение документа				
Ручные операции	3	7	21	60%
Автоматические операции	2	7	14	40%

Усовершенствованная система управления значительно превосходит внедренную на предприятии. Появились более наглядные визуальные инструменты контроля на этапе исследовательской деятельности, систематизирован документооборот, коммуникация внутри команд приведена к общей системе, а данные по проекту накапливают в более полном наборе.

К главным минусам данной системы можно отнести привязку к конечным программным продуктам Jira и Confluence, которые хотя и являются корпоративным стандартом, в текущей мировой обстановке не могут считаться на 100% надёжными. Тем не менее, алгоритмы и методики управления, рассмотренные в работе, могут быть реализованы и на другом стеке технологий при необходимости.

Выводы к разделу 3.

Был проведён детальный анализ трудовых обязанностей и функций сотрудников компании ООО «МСК Групп ИС» на этапе исследовательской деятельности. Этот анализ позволил предложить ряд улучшений в процесс управления проектами, что позволило значительно сократить объём рутинных операций, автоматизировать ряд ключевых процессов управления, а также повысить эффективность и наглядность конечной модели проекта, привести в документооборот компании порядок.

Усовершенствование системы управления проектами на предприятии ООО «МСК Групп ИС» учитывает недостатки методологии управления имеющийся в компании и должно мягко их нивелировать, при этом существенно не перестраивая текущие устои, инструменты и привычки, а предлагая более удобный и правильный вариант там, где он нужен, организуя информационные потоки таким образом, чтобы оптимальный путь данных и управленческих решений был единственным.

Усовершенствованная система управления проектами может быть описана следующими схемами:

- упрощённая схема использования блока исследовательской деятельности;
- схема предложенной улучшенной модели управления;
- прецедентная схема для усовершенствованной модели управления проектами;
- схема сущность-связь усовершенствованной модели управления проектами.

Заключение

Диссертационное исследование имеет следующие результаты:

В соответствии с целью работы, было проведено совершенствование методологии управления проектами разработки программного обеспечения для видеоаналитики на базе компьютерного зрения и искусственного интеллекта в организации ООО «МСК Групп ИС», специализирующейся на разработке программного обеспечения.

Был проведён широкий анализ научной литературы, публикаций, учебных пособий и ресурсов сети интернет, позволивший обосновать необходимость и практическую выгоду от результатов данного исследования. Помимо фундаментального анализа был проведён анализ практического опыта как рассматриваемой компании, так и общемирового. В результате принято, что инструменты используемые в ООО «МСК Групп ИС» вполне соответствуют современным требованиям к инструментам управления проектами, но используются неправильно, либо не в полной мере.

Достижение заданной цели потребовало всестороннего изучения существующих методологий, систем, инструментов управления проектами, их сильных и слабых сторон, области применения и особенности. Анализ деятельности всех вовлечённых в исполнение проекта сотрудников ООО «МСК Групп ИС» выявил значительный процент ручных операций по контролю исполнения, проблемы с документированием и учётом затраченного времени. Также были проанализированы возможности уже существующих в компании методов и инструментов управления, а также информационная система управления проектами Jira, что обусловило направить работу по совершенствованию системы управления, в том числе в сторону проработки автоматизации бизнес-процессов в данной системе.

В результате совершенствования системы управления проектами в ООО «МСК Групп ИС» была разработана соответствующая модель системы управления проектами, представленной на нескольких схемах:

- упрощённая схема использования блока исследовательской деятельности;
- схема предложенной улучшенной модели управления;
- прецедентная схема для усовершенствованной модели управления проектами;
- схема сущность-связь усовершенствованной модели управления проектами.

Качественная оценка разработанной системы показала повышение уровня автоматизации заведения документов на 40%, а задач на 85,72%, по данным сравнительного анализа степени автоматизации.

Новизна исследования, равно как и его теоретическая значимость состоит в том, что усовершенствованная системы управления проектам ориентирована на организацию и управление исследовательским этапом, который традиционно представляется наиболее сложным с точки зрения менеджмента, что обусловлено нечёткой его природой; для контроля проекта на данном этапе был создан алгоритм управления исследовательской деятельностью; помимо прочего была создана модель жизненного цикла проектной деятельности на этапе исследования, представленная в формате дерева решений, где каждая ветвь является потенциальным решением задачи, расположенной в корне.

Для развития темы исследования и практического применения усовершенствованной системы управления рекомендуется:

- внедрить улучшения на этапе исследовательской деятельности в ООО «МСК Групп ИС»;
- рассмотреть вопросы управления временем на исследовательском этапе.

Проблема временной оценки является очень важной для этапа исследований, так как оценка задач с нечёткими границами очень затруднена. От конечного объёма выделенного времени на этап изучения предметной области будет зависеть глубина её изучения. Также время никак не ограничивается при обучении модели, что также может влиять на конечный результат. При этом для принятия неотвратимого факта, что решения не существует, тоже не регламентированы сроки, что усложняет планирование исследовательской деятельности.

Исследовательская деятельность по своей природе склонна к растягиванию сроков, ведь на каждом её этапе появляются новые неопределённости, решение которых может дать максимально эффективный инструмент, либо опыт, либо ничего. Если попытаться описать факторы, влияющие на сроки исследования, можно выделить следующие:

- опыт исследователей;
- сложность области знаний;
- наличие предыдущих исследований по заданной теме;
- существование математического аппарата, описывающего изучаемое явление;
- состояние здоровья, в том числе ментального, всех участников исследовательской группы.

Данный список далеко не полон и призван продемонстрировать сколь различны факторы, влияющие на конечный срок исследования. Стоит также отметить, что даже при одинаковых на первый взгляд условиях, результат всегда будет отличаться.

Это не значит что управление временем для подобных задач невозможно. Требуется тщательная проработка нормативов гибких временных коэффициентов, позволяющих динамически формировать временные границы.

Можно предположить, что искусственный интеллект позволил бы точнее определять временные ограничения на создание искусственного интеллекта.

Совершенствование методологии управления проектами разработки программного обеспечения для видеоаналитики на базе компьютерного зрения и искусственного интеллекта обеспечивает экономичность и результативность следующим образом:

- уменьшено количество рутинных процедур;
- ручные методы управления заменены автоматизированными;
- каждый этап реализации проекта документируется;
- существует единая точка приложения управления;
- упрощена коммуникация между участниками проекта.

Список используемой литературы

1. Арутюнова, Д.В. Инновационный менеджмент: [учебное пособие] – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2014. – 152 с.
2. Александрова, Т.В. Повышение эффективности проектного управления в организации на основе гибкой методологии Agile // Экономика и бизнес: теория и практика. 2019. №9.
3. Баканов, А. Б., Дрождин, В. В., Зинченко, Р. Е., Кузнецов, Р. Н. – Методы адаптации и поколения развития программного обеспечения // Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского. 2009. № 13 (17). С. 66-69
4. Бэгьюли, Ф. Управление проектом: пер. с англ. / Ф. Бэгьюли – М.: Гранд ФАИР-ПРЕСС, 2002. – 202 с.
5. Вареникова, О.В., Бобылева, А.А., Голубев, Д.В. Управление проектами в электроэнергетике/ Colloquium-journal. – 2019. - №13(37). – С.43-56
6. Вертакова, Ю. В. Управленческие решения: разработка и выбор: учеб. пособие / Ю. В. Вертакова, И. А. Козьева, Э. Н. Кузьбожев; под общ. Ред. Проф. Э. Н. Кузьбожева. – М.: КНОРУС, 2005. – 352 с.
7. Голубев, С.А. Управление венчурными проектами.-СПб, СпбГТУ, 2009
8. Дерябкин, В.П. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления: курс лекций / В.П. Дерябкин. - Самара: СГАУ, 2001. – 120 с.
9. Заренков, В. А. Управление проектами: учебное пособие. - 2 изд. - СПб: АСВ, 2010. - 312 с.
10. Ивасенко, А. Г. Управление проектами / А. Г. Ивасенко, Я. И. Никонова, М. В. Каркавин – Ростов-на-Дону : Феникс, 2009. – 327 с.
11. Кораблев, И. Г. Оценка уровня автоматизации бизнес-процессов предприятия // Вестник Череповецкого государственного университета. 2016.

№1 (70). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-urovnya-avtomatizatsii-biznes-protssesov-predpriyatiya> (дата обращения: 16.12.2020)

12. Кузнецова, Н. В. Методы принятия управленческих решений / учебное пособие. – Москва, Инфра-М, 2015. – 222 с.

13. Кузнецова, Н. В. Анализ подготовки и принятия управленческих решений в практике: к вопросу выбора оптимального метода // Молодой ученый. – 2016. – №27. – С. 425-433.

14. Лифшиц, А. С. Управленческие решения: учеб. пособие. – М.: КНОРУС, 2009. – 248 с.

15. Мазур, И. И. Управление инвестиционно-строительными проектами: международный подход / И. И. Мазур. М. : Омега-Л, 2011. 736 с.

16. Макашов, П. Л., Романенко, Н. А. Сервис-ориентированный подход к управлению ИТ проектами на примере использования программного продукта "Jira" // Современные информационные технологии и ИТ-образование. - 2015. - №11. – С.12-16.

17. Николаенко, В. С. Разработка принципов управления ИТ-проектом // Вестн. Том. гос. ун-та. - 2015. -№390. – С.56-60.

18. Норенков, И.П. Автоматизированные информационные системы: учеб. пособие / И.П. Норенков. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 342

[2] с.: ил. – (Информатика в техническом университете).

19. Озерова, Т. Системная триада как основа управления проектами на предприятиях общественного питания / Т. Озерова // РИСК : ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. 2011. № 2, ч. 1. С. 35–38.

20. Основы управления проектами: [учеб. пособие] / Л. Н. Боронина, З. В. Сенук; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 112 с.

21. Преображенская, Т.В. Управление проектами: учеб. пособие / Т.В. Преображенская, М.Ш. Муртазина, А.А. Алетдинова. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018 г.- 123 с.

22. Сербская, О.В. Современные методы управления проектами // Материалы Афанасьевских чтений, №2, 2016
23. Скотт, А. Гибкие технологии: экстремальное программирование и унифицированный процесс разработки. Wiley (ISBN 0-471-20282-7), 2002 - Scott W. Ambler, Agile Modeling: Effective Practices for Extreme Programming, 2002; перевод и издание на русском языке: ЗАО Издательский дом “Питер” (ISBN 5-94723-545-5), 2005
24. Управление проектами / В. Д. Шапиро и др. СПб.: ДваТрИ, 1996. 610 с.
25. Фунтов, В. Н. Основы управления проектами в компании. / В. Н. Фунтов – СПб.: Питер, 2011. – 393 с.
26. Чуланова, О. Л. Технология управления проектами и проектными командами на основе методологии гибкого управления проектами Agile // Вестник евразийской науки. - 2018. - №1.-С 31-35.
27. Шайхулова, А.Ф. Автоматизация и управление инновационными проектами технического перевооружения авиадвигателестроительного производства на основе каскадного метода оптимизации: Автореф...дис. кан. тех. наук. – Уфа, 2018. –20 с.
28. Agile-манифест разработки программного обеспечения
[//https://agilemanifesto.org/iso/ru/manifesto.html](https://agilemanifesto.org/iso/ru/manifesto.html)
29. Понятие «проект» // Pandia URL: <http://www.pandia.ru/365896/>
30. Confluence [//https://startpack.ru/application/confluence](https://startpack.ru/application/confluence)
31. PMBOK® Guide – Sixth Edition // Project Management Institute:
<https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok>
32. Жизненный цикл проектной задачи // Projectimo:
<http://projectimo.ru/upravlenie-proektami/zhiznennyj-cikl-proekta.html>
33. Орлик, С. Основы программной инженерии по SWEBOK
[//https://ligurio.github.io/swebok-ru/](https://ligurio.github.io/swebok-ru/)
34. Advantages and Disadvantages of Trello // SoftwareDeveloperIndia:
<https://www.software-developer-india.com/advantages-and-disadvantages-of->

trello.

35. What is Asana? // CompareCamp: <http://comparecamp.com/asana-reviews-pricing-benefits-and-features-analysis/>

36. 6 Benefits of Using JIRA // Dumbfunded: <https://www.dumbfunded.co.uk/guides/6-benefits-of-using-jira/>

37. Trello vs Asana: The Best Project Management App in 2017? // Process.st: <https://www.process.st/trello-vs-asana/>

38. Product Guides & Tutorials // Atlassian: <https://www.atlassian.com/software/jira/guides/getting-started/overview>

39. Project management. A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK guide. 3rd ed. 2004. 506 p.

40. A Spiral Model of Software Development and Enhancement. Barry W. Boehm, TRW Defense System Group, 1988

41. Frohm J., Stahre Jo, Winroth M. P. Levels of Automation in Manufacturing // International Journal of Ergonomics and Human Factors, Vol. 30 Issue 3, 2008.

42. Managing the Development of Large Software Systems: concepts and techniques. Rouse Winston, 1970, ICSE '87 Proceedings of the 9th international conference on Software Engineering

43. Oberlender Garold D. Project management for engineering and construction / 2nd ed. New York: McGrawHill, 2000. 368 p.

44. "Software Engineering – Guide to the software engineering body of knowledge". [ISO/IEC TR 19759:2015](#)

45. Walker Anthony. Project management in construction / 4th ed. Oxford: Blackwell Science, 2002. 289 p.

46. Указ Президента РФ от 02.03.2022 N 83 "О мерах по обеспечению ускоренного развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации"

47. Аверкин А. Н., Гаазе-Рапопорт М. Г., Поспелов Д. А. Толковый словарь по искусственному интеллекту. – М.: Радио и связь, 1992. – 256 с.

48. Julio Ponce and Adem Karahoca, In Data Mining and Knowledge Discovery in Real Life Applications, ISBN 978-3-902613-53-0, pp. 438–453, February 2009, I-Tech, Vienna, Austria.