

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт управления бизнес-процессами и экономики
Кафедра экономики и управления бизнес-процессами

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Г.Ф.Каячев

«___» _____ 2016 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Развитие инструментария планирования и управления сроками проекта

38.04.02 «Менеджмент»

38.04.02.05 «Проектный менеджмент»

Научный руководитель _____	канд.техн. наук, доцент	В. П. Масловский
Выпускник _____		И. Г. Максимова
Рецензент _____	канд.экон. наук, доцент	И. А. Мисинёва
Нормоконтролёр _____		В. П. Масловский

Красноярск 2016

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Развитие инструментария планирования и управления сроками проекта» содержит 96 страниц текстового документа, 6 приложений, 92 использованных источника, 7 листов графического материала.

СРОКИ ПРОЕКТА, ИНСТРУМЕНТАРИЙ, СЕТЕВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ, МЕТОД КРИТИЧЕСКОГО ПУТИ, МЕТОД КРИТИЧЕСКОЙ ЦЕПИ, ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ЗАДАЧ, РЕКОМЕНДАЦИИ.

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью разработки рекомендаций по управлению сроками проекта, учитывающих множественные факторы рыночной экономики.

Целью магистерской диссертации является разработка комплекса рекомендаций по развитию инструментов управления сроками проекта, способствующих его эффективной реализации.

Для достижения цели магистерской диссертации были поставлены следующие задачи:

- провести анализ современного состояния методологии управления проектами, выявить важность задач по управлению сроками проекта;
- проанализировать инструментарий планирования и управления сроками проекта, исследовать их особенности;
- выявить зависимость применяемого инструментария по управлению сроками от специфики проекта и отрасли, в которой он реализуется;
- разработать рекомендации по развитию инструментария планирования и управления сроками проекта;
- провести апробацию предложенных рекомендаций.

Итогом магистерской диссертации стал комплекс рекомендаций по развитию инструментария управления сроками проекта, способствующих повышению эффективности механизма реализации и управления проектом в рамках поставленных перед ним целей.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Теоретические аспекты управления сроками проекта	7
1.1	Современное состояние управления проектами.....	7
1.2	Стандарты управления проектами и их сравнительная характеристика ..	16
1.3	Управление сроками проекта как одна из областей знаний в управлении проектами.....	25
2	Методические подходы к управлению сроками проекта	32
2.1	Инструментарий планирования и управления сроками проекта	32
2.2	Влияние специфики проекта на выбор инструментария управления сроками.....	50
2.3	Рекомендации по развитию инструментария планирования и управления сроками проекта	55
3	Апробация предложенных рекомендаций по развитию инструментария планирования и управления сроками проекта	64
3.1	Апробация рекомендаций на примере проекта «Строительство и открытие дилерского автотехцентра».....	64
3.2	Оценка эффективности предложенных рекомендаций.....	85
	Заключение	93
	Список сокращений	97
	Список использованных источников	98
	Приложение А Схема методов и инструментов управления сроками проекта	108
	Приложение Б Результаты успешности инновационных проектов.....	109
	Приложение В Алгоритм выбора инструмента управления сроками проекта.	114
	Приложение Г Перечень работ по проекту	114
	Приложение Д Расчёт длительности работ методом PERT.....	112
	Приложение Е Расчёт длительности работ по методу «МКЦ+PERT+ККСК».	114

ВВЕДЕНИЕ

Проектно-ориентированный подход к управлению в настоящее время приобретает всё большую актуальность. Проект как комплекс действий, приносящий уникальный результат, становится неотъемлемой частью стратегии организации, ориентированной на высокорезультативное функционирование.

Успешная реализация проекта предполагает исполнение заданных параметров ключевых критериев проектного управления – времени, стоимости, качества. Ограничение проекта по времени требует осуществления подходящего инструментария планирования, контроля и управления проектом.

На сегодняшний день темпы роста движущей силы развития рыночной экономики – конкуренции являются индикатором, как сокращения жизненного цикла товара, а, следовательно, и жизненного цикла проекта, так и усложнения проектов, что обусловлено внедрением новых технологий. Кроме того, усиливается значимость проблемы ограниченности ресурсов и проблемы управления неопределённостью. Сложившаяся ситуация требует применения учитывающего обозначенные факторы подхода к управлению сроками проекта, что подчёркивает актуальность диссертационного исследования.

Первые крупные исследования и разработки в данной области были осуществлены зарубежными учёными Келли Д., Уолкером Р., Эльмахраби С. Также изучением методов управления сроками проекта и проблем с ними связанных занимались Ахьюджа Х. Н., Хэлдман К., Лич Л. Спорными и актуальными в настоящее время считаются труды Голдратта Э. В отечественной литературе по проектному менеджменту вопросам управления сроками всегда отводилась одна из ключевых ролей. Существенный вклад в исследование данной проблемы внесли работы Мазур И. И., Шапиро В. Д., Ольдерогге Н.Г., Аньшина В.М., Ильиной О.Н.

Объектом магистерской диссертации является функциональная область управления проектами – управление сроками проекта.

Предметом магистерской диссертации выступают инструменты управления сроками проекта, обеспечивающие его своевременное завершение.

Целью магистерской диссертации является разработка комплекса рекомендаций по развитию инструментов управления сроками проекта, способствующих его эффективной реализации.

Для достижения цели магистерской диссертации были поставлены следующие задачи:

- описать и провести анализ современного состояния методологии управления проектами, рассмотреть действующие стандарты и выявить важность задач по управлению сроками проекта;

- проанализировать инструментарий планирования и управления сроками проекта, исследовать их особенности, определить преимущества и выявить возможные затруднения в применении;

- выявить зависимость применяемого инструментария по управлению сроками от специфики проекта и отрасли, в которой он реализуется;

- разработать рекомендации по развитию инструментария планирования и управления сроками проекта на основе интегрированного подхода, построенного по принципу достижения наибольшего результата от совмещения сильных сторон исследуемых методов;

- провести апробацию предложенных рекомендаций на проекте «Строительство и открытие дилерского автотехцентра» и дать оценку их эффективности.

Теоретическую и методическую основу исследования составляют труды российских и зарубежных авторов: Разу М. Л., Фунтов В.Н. Мазур И.И., Шапиро В.Д., Полковников А., Мишин С.А., Сооляттэ А.Ю., Аньшин В.М., Ильина О.Н., Воропаев В. И., Ципес Г.Л., Товб А.С., Литке Х., Кунов И., Лич Л., Хэлдман К., Коуэн О.

В процессе написания магистерской диссертации применялись следующие методы: изучение и анализ научной литературы; изучение деловой документации организации, реализующей проект; сравнение результатов

исследования инструментария управления сроками проекта; эксперимент как основа апробации предложенных рекомендаций; моделирование проекта (построение диаграммы Гантта); метод экспертных оценок как часть механизма инструмента по управлению сроками; мониторинг, оценка и контроль за ходом реализации проекта методами проектного управления; прогнозирование финансовых результатов.

Эмпирическую базу диссертационного исследования составили результаты отечественных и зарубежных разработок в области управления сроками проекта, а также данные по проекту строительства дилерского автотехцентра.

Научная новизна магистерской диссертации заключается в новом подходе к разработке расписания проекта методом критической цепи в части процесса оценки длительности операций и определения размера буфера проекта.

Практическая значимость магистерской диссертации заключается в том, что разработанные рекомендации по развитию инструментария управления сроками проекта, направленные на исполнение временных ограничений и сохранение соответствия утверждённым критериям качества, могут способствовать повышению эффективности механизма реализации и управления проектом в рамках поставленных перед ним целей. Кроме того, разработанные рекомендации могут послужить основой для управления проектами другой специфики и иных отраслей.

Структура магистерской диссертации обусловлена предметом, целью и задачами исследования. Магистерская диссертация состоит из введения, трёх глав, заключения, списка использованных источников, приложений.

Промежуточные результаты диссертационного исследования были представлены на международной конференции студентов, аспирантов и молодых учёных "Перспективны" и опубликованы в электронном сборнике материалов конференции.

1 Теоретические аспекты управления сроками проекта

1.1 Современное состояние управления проектами

Становление концепции управления проектами (УП) в мире сложилось под влиянием диктуемых экономикой требований. В России широкое применение проектного управления начинается в одно время с всесторонним реформированием отечественной экономики.

В современной экономике управление проектами играет огромную роль, так как именно проект позволяет реализовывать целенаправленные изменения, которые требуют применения соответствующих методик.

Действующее кризисное состояние экономики России заставляет компании прибегать к переменам и различного рода изменениям в их деятельности.

По оценкам специалистов [1], методы проектного менеджмента являются одним из лучших и наиболее эффективных способов осуществления изменений.

В связи с тем, что проект является ключевым элементом концепции управления проектами, рассмотрим несколько определений этого понятия.

В руководстве к своду знаний по управлению проектами «A Guide to the Project Management Body of Knowledge» (PMBOK), разработанном Институтом управления проектами (PMI) и признанным международным стандартом в данной области, проект характеризуется как временное предприятие, предназначенное для создания уникальных продуктов, услуг или результатов [2].

Международная организация по стандартизации (International Organization for Standardization, ISO) в стандарте по проектированию ISO 21500:2012 определяет проект как уникальный набор процессов, состоящий из скоординированных и управляемых задач с датами начала и завершения, проводимый для достижения цели [3].

В стандарте оценки компетентности менеджера проекта ICB - IPMA Competence Baseline, созданном Международной Ассоциацией Управления Проектами (International Project Management Association, IPMA), проектом обозначается предприятие, характеризующееся принципиальной уникальностью условий его деятельности, таких как задачи, время, затраты, качество и другими условиями, которые различаются по другим параметрам и проектно специфической организацией [4].

Фунтова В.Н. даёт следующее определение: проект – это целенаправленная, ограниченная во времени деятельность, осуществляемая для удовлетворения конкретных потребностей при наличии внешних и внутренних ограничений и использовании ограниченных ресурсов [5].

В учебном пособии «Управление проектами» под редакцией Мазур И.И., Шапиро В.Д. проект – целенаправленное, заранее проработанное и запланированное создание или модернизация физических объектов, технологических процессов, технической и организационной документации для них, материальных, финансовых, трудовых и иных ресурсов, а также управленческих решений и мероприятий по их выполнению [6]. Следует отметить, что данное определение характеризует проекты, результат реализации которых представлен физическими объектами.

Анализ перечисленных определений позволяет выявить три основные характеристики проекта: наличие уникальной цели, ограниченность по ресурсам, ограниченность во времени.

Кроме того, выделяют и другие дополнительные характерные признаки проектов. К ним относят: комплексность проекта и разграничение с какой-либо другой деятельностью компании, особую организацию исполнения работ по реализации проекта, создание команды проекта [7].

Таким образом, главной целью проектного управления можно считать управление процессом достижения уникальной цели проекта в рамках определённых параметров времени и ресурсов.

В литературе по проектному менеджменту даётся множество трактовок проектного управления.

Согласно руководству PMBOK, управление проектом – это приложение знаний, инструментов и методов к работам проекта для удовлетворения требований, предъявляемых к проекту [2].

Довольно часто под проектным управлением понимается особый вид управленческой деятельности, который основывается на предварительной разработке комплексно-системной модели действий для достижения уникальной цели и направлен на реализацию данной модели [8].

Рассмотрение структуры процессов определённых сфер менеджмента позволяет определить управление проектами как отдельную область менеджмента, цель которой заключается в управлении временной деятельностью по достижению уникальных результатов.

Последнее определение выявляет взаимосвязь между управлением проектами и традиционным менеджментом. Такие функции управления проектами, как логистика, финансовый менеджмент, управление качеством, управление персоналом, маркетинг, операционный менеджмент, инновационный менеджмент, являются элементами традиционного функционального менеджмента.

Применение обозначенных элементов в рамках функции управления проектами подразумевает вычленение определённых видов деятельности из каждой сферы менеджмента и перенос их на конкретный проект в том виде, который соответствует требованиям методологии УП. Так, процесс обеспечения бюджетных ограничений проекта соответствует принципам и подходам финансового менеджмента. А работа по подбору команды проекта и её мотивация является составляющим звеном управления персоналом. Кроме того, данный подход имеет и обратное направление, которое заключается в кросс-функциональном характере проектного менеджмента, то есть в возможности применять УП в различных сферах функциональной деятельности.

Тем не менее, существуют принципиальные различия между традиционным менеджментом и управлением проектами, иллюстрацией которых служит разработанная М.Л.Разу схема, представленная таблицей 1.1.1 [8].

Таблица 1.1.1 – Сравнительная характеристика регулярного и проектного управления

Характеристика	
Регулярное управление	Проектное управление
Стационарное	Динамическое
Фрагментарное	Целостное
Дискретное	Сплошное
Субъективное	Объективное
Линейное	Нелинейное
Внешнее	Внутреннее
Несистемное	Системное

Анализ таблицы даёт представление о регулярном управлении, как о деятельности, направленной на координирование отдельных событий или фактов, что подчёркивает её несистемность и фрагментарность. События и факты, в свою очередь, образуют чёткую линейную причинно-следственную связь. Кроме того, регулярное управление рассматривается как субъективная деятельность, что связано с первостепенной ролью в ней личных качеств руководителя или других субъектов управления.

Проектное управление подразумевает управление системами, которые определяют поведение её составных частей и элементов. Целостные и системные подходы способствуют более вероятному достижению поставленных целей. При проектном управлении в качестве субъектов управления выступает команда проекта, которая сама собой представляет определённую систему взаимоотношений и коммуникаций, что приводит к успешному решению поставленных задач и проблем.

Сходство между сравниваемыми видами деятельности заключается в том, что они проистекают во времени и, как следствие, подчиняются общим функциям менеджмента: планируются, исполняются и контролируются [5].

Источником развития методологии управления проектами послужил ряд мировых изменений. К основным из них относят [9]:

- изменение рынка и сокращение жизненного цикла продукта;
- изменение развития организационных форм управления согласно изменениям рынка и изменениям отношений форм собственности;
- трансформация производственной системы;
- развитие методов и средств управления.

В настоящее время в России применение методологии проектного управления обуславливается рядом основных факторов [10]:

- возрастающая организационная и техническая сложность проектов;
- постоянный рост конкуренции и научно-технического прогресса;
- сокращение жизненного цикла проекта;
- наращение масштабов инновационной деятельности во многих областях и сферах;
- последствия экономического кризиса.

Как следствие, сумма выявленных факторов способствует сильному увеличению интереса компаний к проектному менеджменту.

Рассмотрим результаты социологического исследования, проведённого Volkswagen Coaching GmbH Project Management среди более 500 респондентов из различных стран [11]. Целью исследования является выявление причин, которые способствуют внедрению УП в практическую деятельность компаний различной отраслевой направленности. Результаты приведены на рисунке 1.1.1 [12].

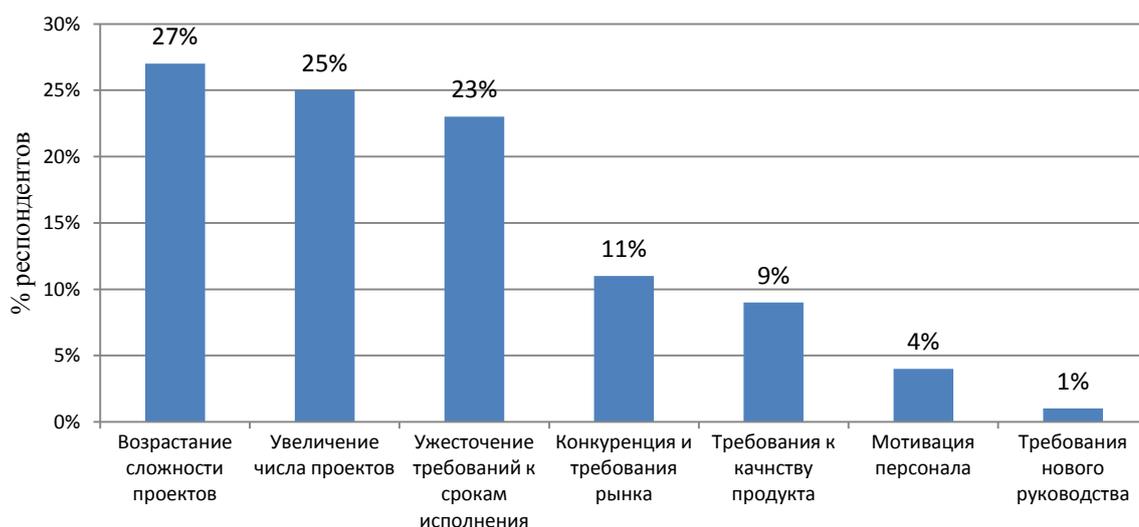


Рисунок 1.1.1 – Результаты международного интернет-исследования в области управления проектами Volkswagen Coaching GmbH Project Management

Результаты исследования подтверждают перечисленные ранее причины применения методологии управления проектами в России и мире. Диаграмма показывает, что наибольший процент респондентов связывает актуальность проектного управления с увеличением числа проектов и их сложности, а также с ужесточением требований к срокам исполнения. В свою очередь, такая тенденция является следствием действующей экономической ситуации и достаточно суровых условий высококонкурентного рынка.

Стоит отметить, что большинство компаний осуществляет стандартизацию процессов УП через внедрение корпоративной системы управления проектами (КСУП).

Под КСУП понимается принятая в компании модель проектного бизнеса, которая реализуется в виде пакета внутрикорпоративных регулирующих документов [13].

Далее рассмотрим преимущества внедрения корпоративной системы проектного управления на основе данных, представленных компанией IT Expert [14], специализирующейся на консалтинге в области систем корпоративного управления, и данных других специалистов [15]. Результаты исследования приведены на рисунке 1.1.2 [12].

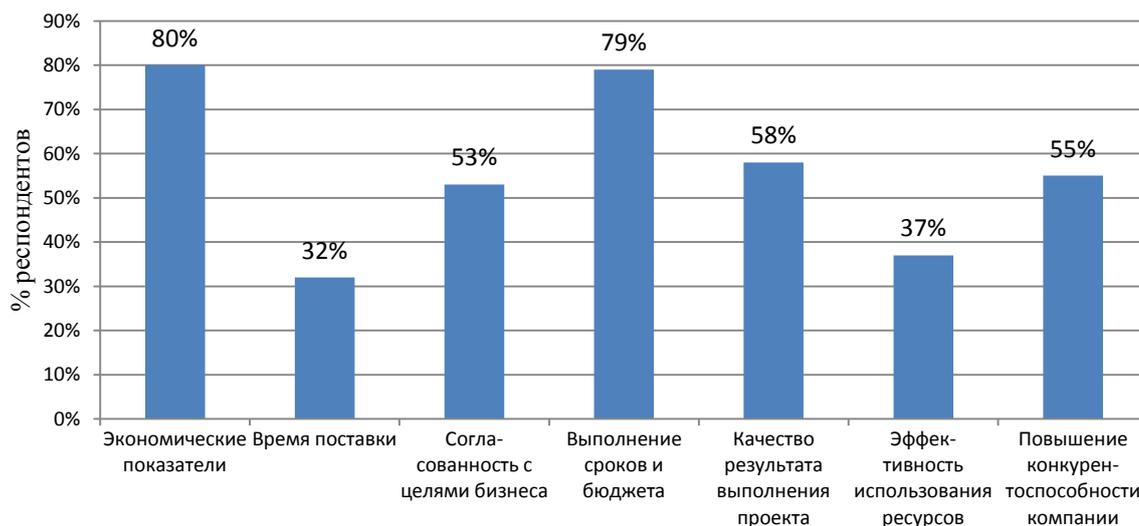


Рисунок 1.1.2 – Результативность внедрения корпоративной системы проектного управления

Анализ диаграммы позволяет сделать вывод о том, что методы, инструменты, методологии и процедуры, составляющие КСУП, способны значительно повысить самые первостепенные показатели деятельности компании. Таким образом, проектное управление способствует экономии ресурсов, достижению высоких темпов роста в бизнесе, сокращению издержек и повышению конкурентоспособности товаров и услуг компании.

Кроме того, рассмотрим влияние КСУП на процессы самой проектной деятельности [16], представленное на рисунке 1.1.3 [17].

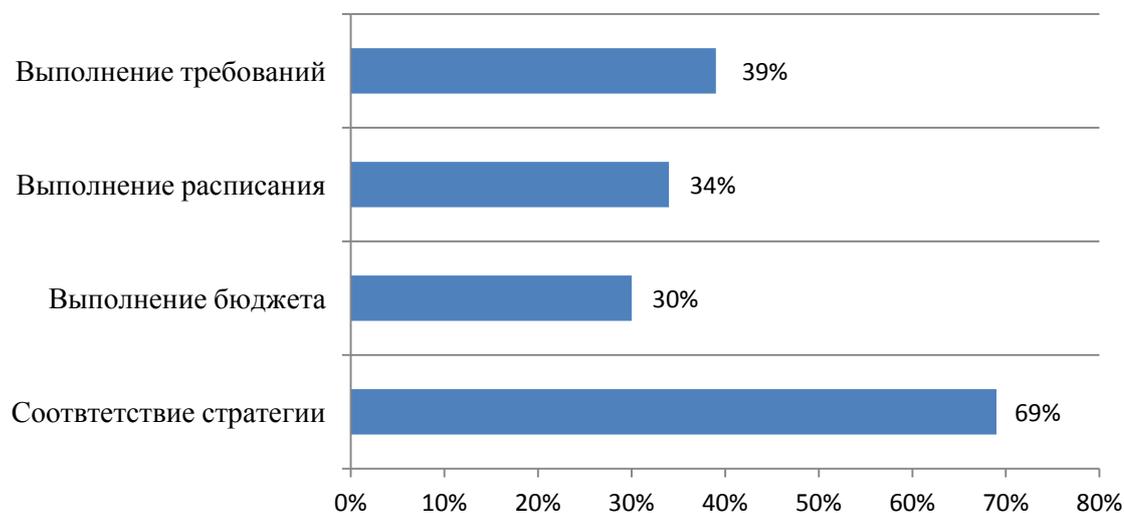


Рисунок 1.1.3 – Улучшения процессов проекта

Диаграмма показывает, на какой процент произошло изменение по каждому из рассматриваемых процессов. Так, после внедрения КСУП респонденты отмечают улучшение в части соответствия стратегии на 69%. Значительный положительный результат достигают и другие, не менее важные процессы проектного управления. Данная диаграмма ещё раз подтверждает эффективность УП и обосновывает его актуальность в настоящее время.

По результату ежегодного отчёта PMI, составленного на основе выявления приносимой проектным, программным и портфельным управлением ценности компании, были определены такие тенденции, как рост потребности бизнеса в УП; рост конкурентного преимущества компаний, использующих УП; рост компаний, осознающих значимость управления проектами, программами и портфелем проектов для ценности компании [18].

Подводя итог анализу эффективности проектного управления в компании, выделим основные преимущества, которые получает организация при применении данного подхода:

- значительный рост экономических показателей;
- существенное улучшение первостепенных процессов проекта;
- наиболее результативная деятельность в сложных (кризисных) экономических условиях.

Для полного представления о современном состоянии проектного управления в России, рассмотрим его возможные тенденции развития.

Так, специалисты выделяют следующие актуальные задачи управления проектом в России [6]:

- развитие актуальных методов и концепций планирования и управления проектом, их популяризация;
- формирование интеллектуальных, обладающих финансовой независимостью, отечественных научно-исследовательских сообществ, деятельность которых будет направлена на предоставление услуг в сфере управленческого консалтинга;

- разработка отечественных программных продуктов, отражающих российскую хозяйственную специфику;
- разработка полноценного национального стандарта по проектному менеджменту, в котором будут зафиксированы ключевые подходы советского и постсоветского периода к УП;
- сотрудничество с другими странами и исследование их опыта в области управления проектами с целью его переосмысления и частичного перенятия с учётом специфики условий своей страны.

Поставленные задачи управления проектами в России сформированы под действием сложившихся тенденций и возрастающего интереса к отдельным областям проектного менеджмента. Такими тенденциями являются [17]:

- возрастающий интерес к УП со стороны государственных учреждений;
- переосмысление роли и полезности КСУП;
- разработка уникальных (созданных под конкретную компанию) методологий;
- возрастающий интерес к управлению программами и портфелями проектов и программ;
- увеличение числа компаний, использующих аутсорсинг в области УП;
- развитие обучения проектному менеджменту;
- рост внедрений информационных систем управления проектами во всех секторах.

Таким образом, современное состояние управления проектами в мире и в России характеризуется поступательным развитием и популяризацией. При этом стоит отметить наличие некоторых вопросов и проблем в отдельных областях УП, которые требуют тщательного пересмотра и совершенствования существующих методов и инструментов. Тем не менее, возрастающий интерес к проектному менеджменту в действующих экономических условиях и рост числа организаций, применяющих данный подход, способствуют его развитию и закреплению в качестве основы для успешного функционирования компании.

1.2 Стандарты управления проектами и их сравнительная характеристика

Эффективность реализации проекта достигается за счёт применения методологии управления проектом. Под методологией управления проектами понимается подход к формированию набора методов, который структурирует систему УП и определяет, как будет организовано УП и обеспечена системная целостность корпоративной системы УП [9].

Как правило, выделяют три наиболее крупных элемента структуры методологии управления проектами [19], которые схематично представлены на рисунке 1.2.1.

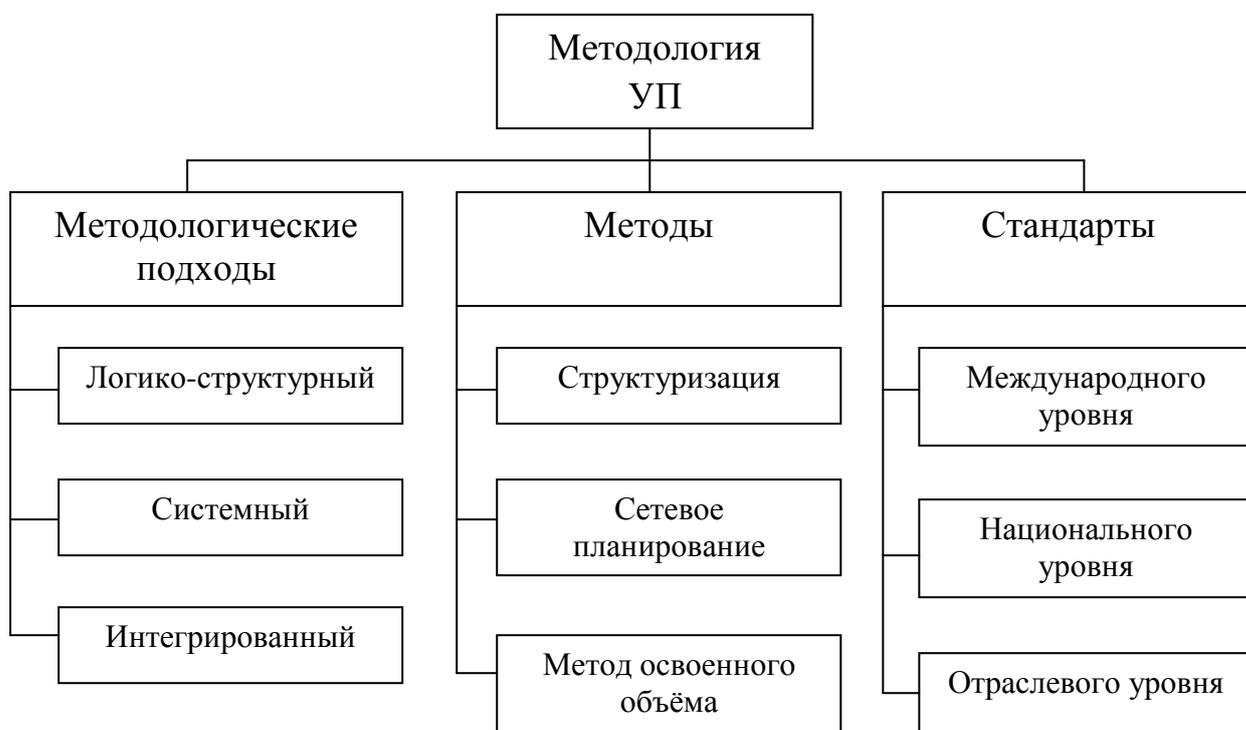


Рисунок 1.2.1 – Структура методологии УП

Кратко рассмотрим перечисленные элементы и более подробно остановимся на стандартах управления проектами, так как именно они определяют модель поведения для участников проекта в ходе его реализации.

Логико-структурный подход (ЛСП) к управлению проектами подробно рассмотрен в работах В.В. Познякова. Подход сформулирован на базе

следующих тем: существующие проблемы организации; выявление и анализ заинтересованных сторон; определение ключевых целей проекта и необходимых ресурсов; определение ключевых факторов успеха (КФУ), анализ рисков. Логико-структурный подход способствует принятию одного из самых главных решений – выбору самого оптимального времени начала реализации проекта [20].

В основе предложенного В.И. Воропаевым системного подхода положена системная модель управления проектами. Такая модель управления проектом представляет собой множество задач и процедур, которые могут реализовываться при управлении различного рода объектами. Все задачи системной модели УП определяются компонентами выбранных уровней модели, которые логично связаны друг с другом [21].

В работах Г.Л. Ципеса подробно раскрывается суть интегрированного подхода к управлению проектами. Согласно такому подходу, интегрированная система управления проектами (СУП) представляет собой организационную и программно-техническую среду, которая обеспечивает менеджера инструментами выработки и реализации управленческих решений на всех стадиях жизненного цикла проекта. Интегрированная система управления проектами имеет вид комплексной интегрированной технологии, основанной на общих принципах построения методики проектирования СУП для разных предприятий [22].

Методы управления проектами являются элементом методологии УП, основная цель которого заключается в приведении к достижению целей проекта посредством осуществления всех входящих в этот метод процедур. Разработка и развитие методов УП неразрывно связаны с историей развития методологии. Последние годы теория и практика управления проектами характеризуется совершенствованием существующих методов и разработкой принципиально новых.

Кроме того, как показывает практика, для того чтобы проект был успешно реализован, необходимо создать специальные условия работы для

руководителя и других членов команды проекта. Одним из основных таких условий выступают корпоративные нормы и культура управления проектами, которые закреплены в виде стандарта.

Под стандартом управления проектом специалисты подразумевают совокупность документов, которые объясняют и предписывают те или иные действия в процессе управления проектом, а также их последовательность, сроки, способы осуществления и возможные шаблоны [23].

Полковников А.В. сформулировал три основных цели стандартизации в области УП [24]:

а) Повышение конкурентоспособности бизнеса, которое будет достигаться посредством вычленения проектной работы в самостоятельный вид деятельности. При этом к данному виду деятельности будут применяться специальные методы и инструменты управления.

б) Обеспечение единых требований ко всем процедурам управления, документообороту и системе коммуникации, компетентности специалистов, способствующих росту эффективности взаимодействия между участниками проекта.

в) Обеспечение единых требований к системам мониторинга и контроля реализации проекта, способствующих повышению объективности данных систем.

Ципес Г.Л. и Товб А.С. выделяют следующие задачи стандарта [21]:

- определение предмета УП, роли каждого участника, их общего языка и терминологии;
- обеспечение развития и оценки практики УП;
- выделение, оценка и развитие групп специалистов в области УП;
- сохранение за собой базовой роли при квалификации и сертификации практик УП, а также отдельных профессионалов.

Анализ представленных целей и задач стандартизации отражает область её распространения – на объекты и субъекты. Объектами, как правило, выступают сами проекты или организации, их реализующие. Элементами

стандартизации при этом являются описываемые инструменты, методы, глоссарии. Под субъектами подразумеваются люди. И в данном случае элементами стандартизации являются описываемые требования к квалификации.

Приведём два самых распространённых принципа классификации стандартов.

Первый принцип основывается на представлении стандартов тремя уровнями: международным, национальным и корпоративным.

Второй принцип основан на целевой направленности стандарта. Согласно данному принципу, классификация имеет вид [25]:

- стандарты управления проектами и программами;
- стандарты описания компетенций менеджера проектов;
- стандарты организационного управления проектами.

Сооляттэ А. в своей статье «Обзор международных и национальных стандартов по управлению проектами» [26] описывает общепринятые методы и подходы к управлению проектами, которые охарактеризованы в стандартах международных и национальных профессиональных организаций, объединяющих специалистов по управлению проектами, таких как Project Management Institute (PMI), International Project Management Association (IPMA), The Office of Government Commerce (OGC1), International Organization for Standardization (ISO), Global Alliance for Project Performance Standards (GAPPS), Association for Project Management (APM), Project Management Association of Japan (PMAJ).

Рассмотрим базовые стандарты управления проектами, разработанные обозначенными организациями.

Базовым стандартом PMI является Руководство к своду знаний по управлению проектами (PMBOK) [2]. Стандарт считается национальным в США. Стандарт описывает методы, подходы и процессы к управлению проектами, исходя из десяти областей знаний, что структурирует процесс управления каждым отдельным проектом.

Основным стандартом Международной Ассоциации Управления Проектом (IPMA) считается стандарт ICB – IPMA Competence Baseline [4]. Он описывает общие требования к компетенциям менеджеров и команд проектов.

В состав IPMA входят национальные ассоциации, разрабатывающие собственные национальные требования к компетентности профессионалов – National Competence Baseline (NCB). В России такой ассоциацией является Некоммерческое партнерство «Ассоциация Управления проектами СОВНЕТ», трудом которой стал российский стандарт – «Основы профессиональных знаний и Национальные требования к компетентности специалистов по управлению проектами» [27].

В функционал Офиса государственной торговли (OGC) входит разработка и совершенствование стандартов по управлению проектами, закупками и государственным имуществом, а также контроль и сравнительная оценка достигших подразделениями правительства результатов с требованиями стандартов и показателями лучших практик.

PRINCE2 – «Проекты в управляемой окружающей среде» считается основным стандартом OGC в области УП [28]. Выделяют следующие особенности стандарта:

- концентрация внимания на обосновании проекта с точки зрения бизнеса;
- специально разработанная организационная структура для команды проекта;
- применение продукто-ориентированного подхода к планированию и организации проекта;
- фокус на деление проекта на управляемые и контролируемые стадии;
- гибкость в применении согласно уровню проекта.

Стандарт Международной организации по стандартизации (ISO) 21500:2012 является общим руководством по УП [3]. Это первый стандарт в области управления проектами, изданный данным комитетом. В 2014 году стандарт был переведён на русский язык. Самым известным ранее

опубликованным стандартом считается стандарт ISO 10006 Quality management – Guidelines to quality in project management – «Системы менеджмента качества».

Ключевым стандартом Международного объединения по разработке стандартов управления проектами (GAPPS) признан стандарт A Framework for Performance Based Competency Standards for Program Managers – «Стандарт оценки практической компетентности менеджеров программ» [29]. Стандарт направлен на оценку квалификации менеджера проектов, по итогу которой выделяет два её уровня: « Менеджер проектов» и «Менеджер проектов высокой сложности».

Ведущим стандартом Ассоциации по управлению проектами Соединенного Королевства (APM) является The APM Body of Knowledge – «Свод знаний APM» [30]. Приложением к данному стандарту можно считать стандарт The APM Competence Framework – «Структура компетенций», который служит руководством при оценке и ранжировании индивидуальных компетенций в УП [31] .

Ассоциацией по управлению проектами Японии был разработан стандарт по УП –The Guidebook for Project and Program Management for Enterprise Innovation (P2M) – «Руководство по управлению проектами и программами для внедрения инноваций на предприятиях» [32]. В отличие от большинства стандартов, P2M описывает чёткую и упорядоченную взаимосвязь между стратегией компании, а также видением, миссией и методами её реализации, в качестве которых выступают проекты и программы [33].

В настоящее время в России действуют следующие «государственные стандарты» в области УП:

– ГОСТ Р ИСО 10006–2005. Системы менеджмента качества. Руководство по менеджменту качества при проектировании [34].

– ГОСТ Р 52806–2007. Менеджмент рисков проектов. Общие положения [35].

– ГОСТ Р 52807–2007. Руководство по оценке компетентности менеджеров проектов [36].

– ГОСТ Р 53892–2010. Руководство по оценке компетентности менеджеров проектов. Области компетентности и критерии профессионального соответствия [37].

– ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 16326–2002. Программная инженерия. Руководство по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 при управлении проектом [38].

Кроме того, в 2011 году Федеральным агентством были приняты три новых стандарта, вступивших в силу в 2012 году:

– ГОСТ Р 54869–2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом» [39].

– ГОСТ Р 54870–2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению портфелем проектов» [40].

– ГОСТ Р 54871–2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению программой» [41].

Специалисты дают различную оценку данным стандартам. Так, Мамаев Д., являясь заместителем директора компании РМExpert, выделяет ряд положительных особенностей стандартов [42]:

а) стандарты предполагают комплексный подход, представленный цепью «проект – программа – портфель»;

б) фокус на достижение требуемых результатов (выходов) процессов управления;

в) обладают единой структурой;

г) имеют универсальный характер с точки зрения отрасли и масштаба деятельности

д) построены с учётом отечественной практики управления и международного опыта;

е) подразумевают построение процессов УП согласно жизненному циклу проекта.

Кроме того, одним из плюсов обозначенных стандартов Мамаев Д. считает их предварительное широкое обсуждение. Тем не менее, существует и другой более конструктивный подход к оценке стандарта ГОСТ Р 54869–2011, выраженный Динером А.И [43]: стандарт является упрощённой версией PMBOK без своего собственного стержня, при этом основные этапы процессов УП имеют лишь поверхностное обозрение.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что, несмотря на комплексный подход стандартов и их специфику в части соотнесения с отечественной практикой управления, обозначенные стандарты нуждаются в доработке и дополнении, а также в более глубоком и подробном представлении процессов УП.

Сооляттэ А. подчёркивает, что даже при наличии отечественных стандартов наиболее востребованными и распространёнными в российской практике управления проектами являются разработанные иностранными международными ассоциациями два стандарта: PMBOK и НТК 3.0 «Основы Профессиональных Знаний и Национальные Требования к Компетентности» [44], разработанный СОВНЕТ на основе стандарта ICB 3.0.

Полковников А.В. предлагает при разработке отечественных стандартов базироваться на международном стандарте ISO 21500 [24], так как, по его мнению, в стандартах ISO объединены концепции, закреплённые в ведущих национальных стандартах.

Стоит отметить, что, несмотря на преимущества и недостатки каждого из рассматриваемых стандартов, при применении любого из них высоковероятно появление необходимости адаптации его к специфике проекта, особенностям компании, внутренним и внешним факторам окружения проекта.

Так как объектом магистерского исследования является область знаний – управление сроками проекта, проведём сравнительный анализ стандартов PMBOK и ISO 21500 в этой области. Для этого рассмотрим группу процессов, включаемую в «управление сроками» каждым стандартом и представленную в таблице 1.2.2 [2; 3].

Таблица 1.2.2 – Классификация процессов управления сроками по управленческим группам

Стандарт	Группы процессов управления сроками проекта				
	Процессы инициации	Процессы планирования	Процессы исполнения	Процессы мониторинга и контроля	Процессы завершения
PMBOK		1 Планирование управления расписанием 2 Определение операций 3 Определение последовательности операций 4 Оценка ресурсов операций 5 Оценка длительности операций 6 Разработка расписания		7 Контроль расписания	
ISO 21500		1 Определение последовательности работ 2 Оценка длительности работ 3 Разработка расписания		4 Контроль расписания	

Как видно из таблицы, группа процессов планирования в области управления сроками в PMBOK значительно шире, чем в ISO 21500. PMBOK включает в управление сроками такие процессы, как планирование управления расписанием, определение операций, оценка ресурсов операций. В ISO 21500, в свою очередь, полностью отсутствует процесс планирования управления расписанием; процесс определения операций входит в состав предметной области «управление содержанием»; процесс оценки ресурсов операций является процессом предметной группы «ресурсы». Кроме того, PMBOK подробно описывает содержание каждого процесса, схематично отображает «входы», методы и инструменты, а также «выходы» процессов, представляет диаграмму потоков данных. В ISO 21500 характеристика процессов состоит из определения, краткого содержания и схемы входных и выходных элементов,

при этом в стандарте совсем не уделяется внимания методам и инструментам, посредством которых происходит реализации обозначенных процессов.

Таким образом, в связи с тем, что предметом магистерского исследования является инструментарий управления сроками проекта, в качестве основы для магистерской работы выбран стандарт РМВОК, содержащий достаточно подробное описание методов и инструментов управления сроками проектов, признанных и апробированных международными ассоциациями по проектному менеджменту.

1.3 Управление сроками проекта как одна из областей знаний в управлении проектами

Экономический кризис, по причине которого большинству компаний пришлось реализовывать проекты в условиях негативных изменений, показал, что именно эффективная организация бизнес-процессов является залогом успеха в данной области. Максимально результативно построенные бизнес-процессы служат источником образования конкурентных преимуществ как проекта, так и компании его реализующей [45]. Это, в свою очередь, подтверждает актуальность процесса контроля и мониторинга проекта. Данный процесс является одним из важнейших и сфокусирован на минимизации негативных отклонений параметров от планируемых (заданных) показателей проекта.

Одним из главных показателей проекта, который довольно часто подвержен отклонениям, является время его выполнения или по-другому – срок реализации. Кроме того, не менее важными показателями и даже признаками проекта считаются стоимость и качество. Как правило, взаимосвязь всех трёх факторов принято изображать в виде классической формы тройственной ограниченности – треугольника, изображённого на рисунке 1.3.1 .



Рисунок 1.3.1 – Классическая форма тройственной ограниченности проекта

Мишин С.А. утверждает, что такой треугольник существует для каждого проекта и называет его предельным. Но при заданных параметрах каждого из трёх факторов образуется фактический треугольник. Автор настаивает на том, что при любых управленческих усилиях фактический треугольник никогда не разместится внутри предельного треугольника. То есть, хотя бы одна из вершин фактического треугольника будет расположена вне предельного треугольника [13]. Такое утверждение он обосновывает приоритетностью проектной стратегии.

Рассмотрим ситуацию, когда приоритет отдаётся сроку. В этом случае треугольник будет иметь вид, представленный рисунком 1.3.2 [13].

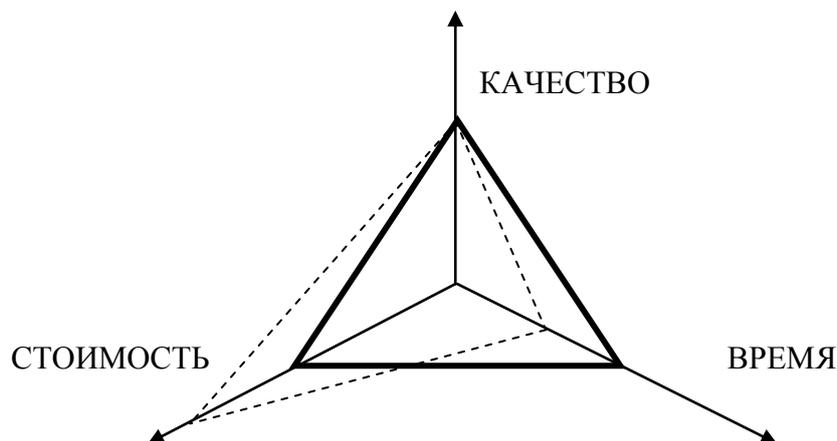


Рисунок 1.3.2 – Проектная стратегия: приоритет отдаётся сроку

На рисунке пунктирной линией изображён фактический треугольник. Рисунок отражает влияние отклонения фактора времени на остальные факторы. Так, если приоритет отдаётся сроку реализации проекта, то есть его

сокращению, то это неизбежно влечёт увеличение его бюджета. При этом качество исполнения работ может сохраниться на прежнем (заданном) уровне. Отсюда можно сделать вывод, что фактор времени неразрывно связан с фактором стоимости и способен оказывать влияние на фактор качества. Таким образом, эффективно управляя временем реализации проекта, можно варьировать в нужном (желаемом) направлении показателями бюджета и качества проекта.

Важность и актуальность задачи по управлению сроками проекта подтверждают исследования группы учёных из университета Ксавье, США. Объектом исследования послужили научные работы по УП в количестве 3554 штук, изданные в период с 1960 – 1999 годы и находящиеся в наличии библиотек США [19]. Результаты исследования представлены на рисунке 1.3.3.

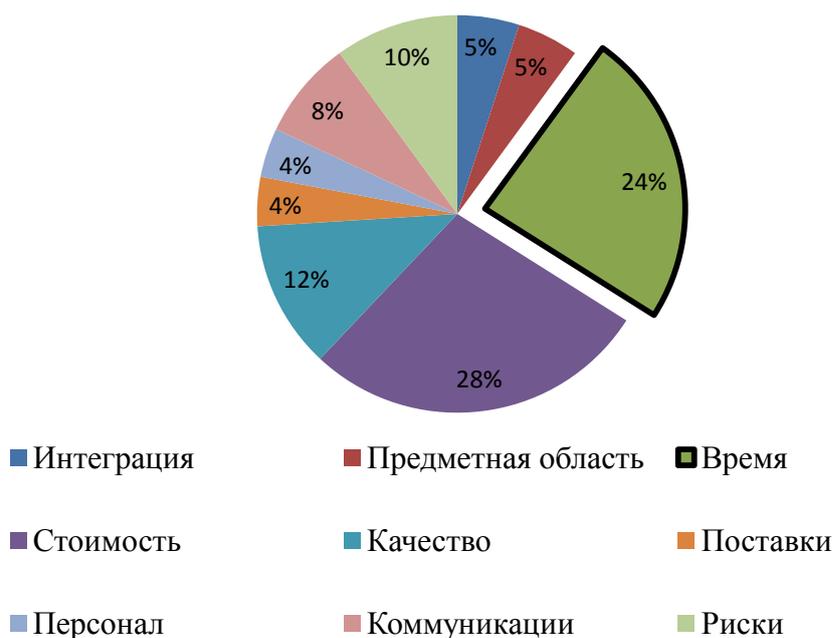


Рисунок 1.3.3 – Распределение работ по областям знаний УП

Диаграмма показывает, что больше всего работ посвящены вопросам времени и стоимости проекта, следующим пунктом по важности является качество. Данное исследование ещё раз закрепляет значимость факторов тройственной ограниченности проекта.

Обратимся к более современным сведениям, полученным по данным всероссийских опросов населения (экспертов) на тему проблем проектного менеджмента. Результаты исследования отражены в таблице 1.3.1 [46].

Таблица 1.3.1 – Частота возникновения проблем в различных функциональных областях

Функциональные области (по PMBOK PMI)	Частота возникновения проблем, %
Управление сроками	73,3
Управление качеством	60
Управление человеческими ресурсами	53,3
Управление содержанием	53,3
Управление стоимостью	46,7
Управление коммуникациями	33,3
Управление рисками	26,7
Управление поставками	20
Управление интеграцией	20

По мнению экспертов, проблемы, связанные со сроками, выходят на первое место в российской практике управления проектами. Также, довольно часто компании сталкиваются с проблемами управления человеческими ресурсами, содержанием, качеством и стоимостью. Как следствие, обозначенные в международных стандартах компетенции менеджеров проектов по данным областям знаний являются самыми востребованными. Итак, можно сделать вывод о том, что данные проблемы являются классическими в УП и свойственны любому типу проекта, а, следовательно, остаются актуальными в настоящее время и требуют новых подходов к решению.

Исходя из анализа результатов представленных исследований, сформулируем ключевые моменты в области управления сроками проектов:

- а) наличие статуса одной из первостепенных по значимости областей в УП;
- б) существование прямой зависимости с областью управления стоимостью проекта;

в) сохранение актуальности исследования проблем на теоретическом и практическом уровне;

г) сохранение актуальности исследования проблем вне зависимости от специфики проекта (проблема несоблюдения установленных сроков характерна для всех типов проектов);

д) возрастание потребности в пересмотре методических подходов.

Процессы, методы и инструменты по управлению сроками проекта составляют одну из областей знаний по управлению проектами, описанную в международном стандарте по управлению проектами РМВОК.

Согласно РМВОК, управление сроками проекта – это совокупность процессов, необходимых для того, чтобы обеспечить своевременное завершение проекта [2].

Данную область знаний можно изобразить в виде общей схемы, представленной на рисунке 1.3.4.

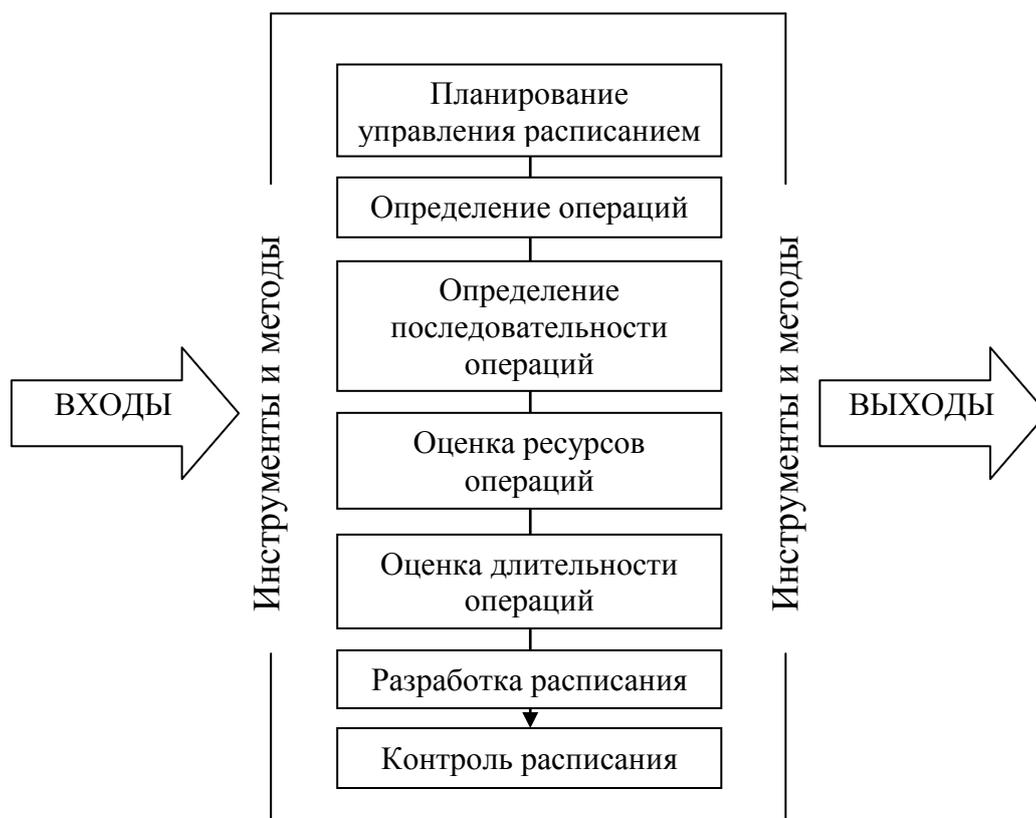


Рисунок 1.3.4 – Общая схема управления сроками проекта

Схема отражает семь процессов, входящих в область управления сроками проекта. Данные процессы осуществляются посредством применения определённых методов и инструментов к входным элементам и в итоге образуют конечные результаты. Под планированием управления расписанием подразумевается проведение определённых процедур по планированию, разработке, управлению, исполнению и контролю за расписанием проекта. В процессе определения операций происходит установление и закрепление необходимых для достижения результата действий. Далее проводится процесс идентификации взаимозависимости между операциями – процесс определения последовательности операций. После необходимо провести оценку ресурсов, без которых невозможно осуществление операций. В рамках следующего процесса определяется количество рабочих периодов, требуемых для выполнения каждой операции. По итогу шести перечисленных процессов разрабатывается расписание проекта, которое очень часто имеет вид сетевой модели. Завершающим процессом служит процесс отслеживания положения операций, выявления возможных отклонений, внесения изменений в первоначальное расписание [2]. Проследовав по данной цепочке процессов, на выходе получаем расписание проекта со схемой инструментов по его мониторингу.

Итак, сформулируем основные причины, способствующие сохранению актуальности управления сроками проекта:

а) «Время – деньги». Неэффективное управление временем влечёт за собой потерю капитала.

б) Существуют проекты, невыполнение которых точно в срок можно считать полным провалом всего проекта (строительство спортивных объектов к Олимпиаде, организация праздничного шоу в честь Дня Победы и другие).

в) Грамотное управление временем проекта является одним из первостепенных требований заказчика и других заинтересованных сторон.

г) Эффективное управление сроками проекта позволяет сохранить планируемые показатели других областей (качества, стоимости).

д) Наличие неразрывной связи между временем и планированием, в то время как планирование выступает гарантом достижения поставленных целей.

В завершение, подводя итог анализу состояния управления сроками проекта, выделим факторы, указывающие на необходимость совершенствования существующего инструментария данной области:

а) До настоящего времени сохранение проблемы исполнения проекта в установленные сроки.

б) Сокращение жизненного цикла проекта, появление новых технологий, следовательно, возникновение потребности в методах, учитывающих данные факторы.

в) Усиливающаяся борьба за ресурсы, их ограниченность и перераспределение между проектами.

г) Рост уровня неопределённости условий реализации проекта.

Таким образом, не смотря на проработанность и широкий прикладной характер стандартизированного инструментария по управлению сроками проекта, практика реализации проектов выявляет недостатки методов и инструментов по планированию, контролю и управлению временем проектов. Адаптированный к действующим реальным условиям комплекс рекомендаций по совершенствованию инструментария планирования и управления сроками проекта способствует обеспечению его своевременного завершения.

Сложившаяся ситуация требует применения учитывающего обозначенные факторы подхода к управлению временем проекта, что подчёркивает значимость диссертационного исследования.

2 Методические подходы к управлению сроками проекта

2.1 Инструментарий планирования и управления сроками проекта

Управление сроками проекта, как и остальные области знаний в УП, базируется на применении конкретных методов и инструментов. Методы и инструменты в УП играют особую роль, так как именно они способствуют эффективному распределению ограниченных ресурсов организации, сохраняя при этом первоначальные требования к качеству и срокам выполненных работ [47]. Реализация проекта представляется многосложным процессом, осуществление которого возможно только при использовании специалистами научных методик, имеющих большой успех в практике применения. Именно на основе постижения данных методов и инструментов возникает возможность последующего развития процессов УП, в чём всё больше и больше возрастает необходимость. Повышающиеся индивидуальные потребности общества, усложнение самих проектов и рост степени их уникальности приводят к неизбежности совершенствования действующих методов и инструментов.

Обратимся к понятиям «метод» и «инструмент», зафиксированным в глоссарии PMBOK [2].

Под методом понимается определённая систематическая процедура, применяемая персоналом для выполнения операции с целью получения продукта или результата или оказания услуги, в которой также может использоваться один или несколько инструментов.

Под инструментом подразумевается нечто осязаемое, например шаблон или компьютерная программа, используемая при выполнении операции с целью получения продукта или результата.

Как видно из представленных определений, понятие «метод» несколько шире и включает в себя понятие «инструмент». Тем не менее, многие специалисты в своих работах [6; 8; 48; 49] при описании методов управления сроками проекта причисляют их к категории инструментов. Кроме того, в самом стандарте PMBOK в некоторых ситуациях методы называются

инструментами. Поэтому в дальнейшем во избежание двусмысленности в понимании предмета исследования, будем рассматривать данные понятия как равнозначные (синонимичные).

Все инструменты и методы управления сроками проекта, обозначенные в РМВОК, можно представить в виде схемы, изображённой в приложении А.

Схема отражает семь процессов управления сроками проекта, охарактеризованные в первой главе диссертации, и применяемые при этом методы и инструменты.

Наибольшей практической применимостью обладает метод разработки расписания – метод критического пути (МКП) и метод оценки длительности операций – оценка по трём точкам (PERT). В процессе контроля расписания довольно часто применяют метод освоенного объёма (EVM) и метод графического анализа и оценки (GERT). Одним из самых спорных и малоапробированных является метод планирования расписания и управления им – метод критической цепи (МКЦ).

Кроме того, специалистам постоянно приходится использовать аналитические методы, методы оптимизации ресурсов, прибегать к экспертным оценкам.

Среди программного обеспечения по УП наибольшую популярность имеют: Microsoft Project, Primavera, Asta Powerproject [50]. Отечественные компании отдают предпочтения следующим системам: Primavera, Microsoft Project, Spider Project, Open Plan, 1С: Подрядчик строительства [51; 52].

В рамках магистерской работы остановимся на более подробном исследовании инструментария планирования и управления сроками проекта, а именно: МКП, МКЦ, PERT, GERT, EVM. Перечисленные методы достаточно широко используются иностранными и отечественными организациями, как следствие, имеют практическую базу для анализа и выявления особенностей.

Для формирования полного представления об обозначенных инструментах обратимся к истории их создания, представленной в таблице 2.1.1 [53; 54].

Таблица 2.1.1 – История разработки методов управления сроками проекта

Этап (годы)	Метод	Область применения	Создатели
1956	Разработка МКП	С успехом был опробован на разработке плана строительства завода химического волокна в городе Луисвилле, штат Кентукки, США	Р. Уолкер, Дж. Келли
1957–1958	Система сетевого планирования PERT	Реализована в программе «Полярис» (US Navy), включавшей 250 фирм-контракторов и более 900 фирм-субконтракторов	Фирма «Буз, Аллен & Гамильтон»
1960-е	Развитие методов сетевого планирования	Расширение сферы применения сетевых методов. Распространение сетевых методов УП на Европу и другие континенты	
1965	Разработка EVM	Использовалась в основном государственными организациями США, зарекомендовала себя в качестве эффективного средства контроля и управления разработками новых систем, создаваемых по заказам Правительства США.	Сотрудники военно-воздушных сил США; современная версия EVM создана Национальной Ассоциацией по защите Промышленников (NSIA)
1966	Разработка метода графической оценки и анализа проектов (GERT)	Долгие годы не применялся на практике, сейчас используется в случаях организации работ, когда последующие задачи могут начинаться после завершения только некоторого числа из предшествующих задач, причём не все задачи должны быть выполнены для завершения проекта	Разработан в США
1997	Разработка МКЦ	Достаточно новый инструмент планирования и управления проектами, не имеющий широкого практического применения	Эл. Голдратт

Данная таблица позволяет выделить группу методов, которые относятся к методам сетевого планирования и управления (СПУ). Таковыми являются: МКП, PERT, GERT. Поэтому далее подробно рассмотрим методы сетевого планирования, выявим преимущества и недостатки каждого из них и группы в целом.

Изначально обратимся к определению сетевого планирования. Под сетевым планированием понимается комплекс графических и расчётных методов, организационных мероприятий, обеспечивающих моделирование, анализ и динамическую перестройку плана выполнения сложных проектов и разработок [55].

Таким образом, целью сетевого планирования является построение оптимального плана исполнения сложного комплекса работ, который состоит из отдельных простейших взаимно обусловленных работ, в то время как реализация некоторых операций не может осуществляться до того момента, пока не будут завершены другие – ключевые работы [56].

Методы сетевого планирования и управления принято разделять на детерминированные – предлагающие высокую точность определения всех показателей и вероятностные – способствующие снижению риска при выборе эффективных решений [57]. Итак, метод критического пути следует отнести к первой группе методов, а PERT и GERT – ко второй.

Выделим основные возможности, предоставляемые применением методов СПУ [58]:

- построение плана реализации проекта и организация процессов мониторинга и контроля за ходом его выполнения;
- наглядное изображение всего комплекса работ проекта, в том числе параллельно выполняемых операций;
- отображение организационной, технологической и логической последовательности реализации работ, а также их взаимосвязи в рамках одной модели;
- оперативное управление проектом, благодаря эффективному распределению ответственности между исполнителями и руководителями;
- своевременная корректировка плана выполнения при изменяющихся условиях окружения проекта;
- эффективное использование ресурсов организации.

Отсюда можно сделать вывод о сетевом планировании как об очень действенной и результативной методике, что обуславливает её популярность и в настоящее время.

Рассмотрим основополагающий метод СПУ – метод критического пути. МКП является традиционным методом планирования расписания и управления сроками проекта на протяжении последних десятилетий.

Объектом повышенного внимания при использовании этого метода выступает критический путь – совокупность последовательно зависящих друг от друга задач, характеризующаяся наибольшей продолжительностью [2]. Начало выполнения первой задачи на критическом пути соответствует началу реализации проекта, окончание свершения последней задачи критического пути относится к моменту завершения проекта. Таким образом, задержка любой работы на критическом пути приводит к увеличению длительности всего проекта. Это подчёркивает особую значимость определения максимально вероятной (точной) оценки длительности каждой работы.

Для расчёта расписания проекта по МКП необходимо выполнение ряда требований [19]:

а) Проект должен состоять из точного количества работ. При этом в процессе реализации проекта все обозначенные работы должны быть завершены, а возникновение новых работ невозможно.

б) Известно время выполнения (продолжительность) каждой операции.

в) Все работы строятся по типу отношения предшествования, то есть только срок завершения предыдущих работ может повлиять на срок начала каждой последующей.

Расчёт расписания проекта по МКП строится на нахождении дат раннего и позднего старта и финиша, при этом ресурсные ограничения не учитываются. Рассчитанные сроки раннего старта и финиша могут и не являться расписанием проекта, но именно они определяют временной интервал, в границах которого операции запланированы с учётом их длительности, логической связи, возможных опережений и задержек, а также других ограничений.

Гибкость расписанию, построенному по МКП, придаёт общий временной резерв операции. Но у критического пути данный резерв нулевой, что и обуславливает «критичность» данной совокупности операций.

В целом, алгоритм составления расписания проекта и управления им по МКП выглядит следующим образом [59]:

- а) Сформировать перечень всех возможных операций.
- б) Определить и зафиксировать зависимость каждой работы.
- в) Определить и зафиксировать длительность каждой работы.
- г) Рассчитать ранние и поздние даты старта и финиша каждой операции, а также общий и частный резерв времени.
- д) На основе расчёта общего резерва времени выявить критический путь проекта.
- е) На базе всех приведённых расчётов осуществлять контроль за ходом выполнения работ по проекту.

Анализ алгоритма разработки расписания проекта по МКП наводит на предположение, что данный подход достаточно прост в применении и логичен для понимания. Кроме того, являясь инструментом сетевого планирования, как уже говорилось ранее, МКП до сих пор остаётся очень популярным. Тем не менее, практика использования данного метода обнаруживает ряд существенных недостатков, которые стоит отметить.

Одним из самых существенных недостатков метода является то, что он не учитывает ограничений на ресурсы. То есть при расчёте расписания по МКП во внимание не принимается ресурсный потенциал организации на момент реализации ею проекта. Это, как правило, приводит к тому, что по ходу проекта возникает конфликт ресурсов или их нехватка, что в дальнейшем может привести к корректировке как расписания, так и бюджета проекта.

Спорным вопросом при использовании МКП является процесс оценки продолжительности операций. При расчёте продолжительности каждой работы необходимо учитывать все риски и факторы, способные привести к нарушениям обозначенных сроков. Процесс определения максимально точной

длительности задач вызывает затруднения у специалистов и менеджеров проектов. Как правило, это приводит к переоценке времени на работы. То есть в каждую критическую работу изначально закладывается время на возможное отклонение. Только тщательный контроль за ходом исполнения всех задач по проекту и учёт всех факторов, способных вызвать изменения их длительности, позволяют реализовать проект в установленные методом сроки.

Кроме того, несмотря на то, что в длительность каждой операции заложено время на возможное отклонение, такой подход не оправдывает себя при наступлении рискованных событий, что в итоге приводит к срыву запланированных сроков.

Таким образом, подводя итог исследованию и анализу метода критического пути, выделим его ключевые достоинства и недостатки, которые представлены в таблице 2.1.2.

Таблица 2.1.2 – Ключевые достоинства и недостатки МКП

Достоинства	Недостатки
<ul style="list-style-type: none"> – логически обоснован и достаточно прост в расчёте; – представляет собой наглядную модель; – имеет широкую апробацию; – предоставляет возможность манипулировать некритическими работами. 	<ul style="list-style-type: none"> – не учитывает ограничения на ресурсы; – очень слабо учитывает факторы риска и неопределённости; – неоднозначен в процессе оценки длительности операций; – требует регулярной корректировки.

Выявленные достоинства и недостатки МПК послужат ориентиром для рекомендаций к применению данного метода к определённому типу проектов.

Другим методом сетевого планирования, который учитывает окружающие проект условия риска и неопределённости, является метод графической оценки и анализа PERT.

Принципиальным отличием метода PERT от МКП является процесс определения длительности операций. В методе критического пути продолжительность работы считается детерминированной величиной, в то время как в методе PERT она рассчитывается на основе трёх экспертных

оценок: оптимистической, пессимистической и наиболее вероятной. На основе средней величины данных оценок и определяется длительность каждой работы [60]. Итак, метод учитывает вероятностный характер длительности работ, кроме того, показывает, какова вероятность завершения всего проекта к необходимому сроку.

Формирование расписания проекта и управления им по методу PERT происходит по следующим этапам:

- а) Определение всех возможных операций проекта.
- б) Определение последовательности (зависимости) операций.
- в) Оценка продолжительности каждой работы на основе трёх параметров: оптимистической, пессимистической и наиболее вероятной оценки.
- г) Расчёт показателей сетевого графика по МКП и определение длительности всего проекта.
- д) Контроль за ходом выполнения проекта, определение вероятности его завершения к заданному сроку.

При рассмотрении алгоритмов разработки расписания проекта по МКП и по методу PERT можно обнаружить их существенное сходство, что позволяет сделать вывод о том, что метод PERT является не противоположным методу критического пути, а дополняющим и устраняющим один из его значительных недостатков.

Как и МКП, метод PERT имеет свои недостатки и также не учитывает ограничений на ресурсы. Кроме того, метод PERT требует наличие экспертов. Рассмотрев механизм оценки длительности операций, становится ясно, что именно от качества работы экспертов зависит само качество применения PERT и полученного благодаря ему плана-графика. Более того, не стоит забывать, что экспертной оценке всегда присущ субъективный характер.

Ещё одним важным недостатком метода является оценка продолжительности блока параллельно идущих работ. Метод PERT для определения продолжительности блока задач выбирает максимальное значение из математических ожиданий длительностей отдельных параллельных работ,

считая этот максимум равным математическому ожиданию максимальных продолжительностей отдельных работ. Таким образом, он не учитывает ситуацию, когда изначально некритическая операция при пессимистическом развитии событий может стать критической [61].

Результатом такого подхода к оценке средней суммарной продолжительности параллельных операций послужит серьёзная погрешность в определении общей длительности проекта.

Аналогично исследованию МКП, подведём итоги анализа метода PERT, представленные в таблице 2.1.3.

Таблица 2.1.3 – Ключевые достоинства и недостатки метода PERT

Достоинства	Недостатки
<ul style="list-style-type: none"> – все достоинства, присущие МКП; – учитывает факторы риска и неопределённости; – подходит для управления крупными (с большим количеством работ) проектами. 	<ul style="list-style-type: none"> – не учитывает ограничения на ресурсы; – требует наличия компетентных экспертов; – занижает оценку продолжительности проекта (из-за параллельных работ); – необходимость постоянно контролировать критический путь, который может меняться в зависимости от того или иного сценария развития событий.

Последним инструментом сетевого планирования, рассматриваемого в рамках диссертационного исследования, является метод графической оценки и анализа GERT, который послужил развитием метода PERT.

Метод GERT применяется в ситуациях, когда ещё не точно определена структура сетевой модели проекта, и при этом входящие в неё события носят вероятностный характер. Метод основан на применении альтернативных сетей (стохастических), которые в рамках данного метода называются GERT-сетями, а также входных и выходных узлов. Стохастические сети наиболее адекватно отражают сложные бизнес-процессы в ситуациях нескольких вариантов реализации проекта. Каждой дуге сети присуще длительность, а также вероятность реализации в проекте [62]. Под реализацией одной из сетей

подразумевается ситуация, при которой некоторая связанная совокупность дуг реализуются, а остальная часть дуг исключается (не реализуется).

Каждый узел альтернативной сети несёт двойную функцию: входа и выхода. На базе входной функции фиксируются условия выполнения узла, на базе выходной – условия, которые уже связаны непосредственно с результатом выполнения узла. Узлы стохастической сети определены тремя логическими операциями: «И» – узел реализуется при выполнении всех дуг входящих в него, и все выходящие из него дуги также выполняются; «ИЛИ» – узел реализуется при выполнении хотя бы одной, входящей в него дуги, и выполнении хотя бы одной выходящей; «Исключающее ИЛИ» – узел реализуется при выполнении ровно одной из входящих дуги, и только одна дуга выполняется при выходе из этого узла [63].

Отсюда можно сделать вывод, что метод GERT будет эффективным для очень сложных, комбинированных проектов с высоким уровнем неопределённости. Кроме того, он изначально подразумевает несколько вариантов развития проекта и предлагает схему действий в соответствии с каждым сценарием. Таким образом, модель GERT использует подход, характерный для модели дерева решений.

На основе исследования сущности метода можно сразу выделить несколько его недостатков. Метод GERT, содержащий подход дерева решений, перенимает от него проблему учёта всех возможных сценариев (стохастических дуг) при построении полной модели реализации проекта. То есть, чтобы построить адекватную модель, необходимо учесть все возможные исходы каждого узла и определить вероятность их наступления.

Отсюда вытекает вторая проблема – определение вероятности реализации каждого исхода. Данный процесс выполняется, как правило, экспертами, что может повлечь за собой ситуацию, описанную при раскрытии сути метода PERT.

В дополнение, расчёт модели GERT считается сложным процессом и требует программного обеспечения для сравнения эффективности всех возможных сценариев развития проекта.

Итак, зафиксируем выявленные достоинства и недостатки рассмотренного метода, которые представим в таблице 2.1.4.

Таблица 2.1.4 – Ключевые достоинства и недостатки метода GERT

Достоинства	Недостатки
<ul style="list-style-type: none"> – учитывает факторы риска и неопределённости; – подразумевает все возможные сценарии развития проекта (если модель построена максимально качественно); – предоставляет «выбор» того или иного решения; – просчитывает эффективность каждого сценария и/или «выбора». 	<ul style="list-style-type: none"> – требует наличия компетентных экспертов; – требует учёта всех возможных сценариев развития проекта (исходов); – сложен в расчёте; – требует больших трудозатрат и эффективен (обоснован) только для сложных проектов; – нуждается в применении специального программного обеспечения; – довольно редко применяется на практике (малоапробированный)

Подводя итог анализу методов сетевого планирования, подчеркнем их общие самые слабые места:

а) Отсутствие учёта ресурсов при построении модели.

б) Проблематичный процесс оценки длительности работ.

в) Необходимость в постоянной корректировке модели при возникновении отклонения критических работ от плана.

г) Необходимость в тщательном контроле за выполнением каждой работы, ибо любая некритическая работа при неблагоприятном сценарии может стать критической, что в итоге приведёт к корректировке сетевого графика.

Обозначенные недостатки требуют доработки, которая в дальнейшем смогла бы повысить эффективность применения данных инструментов.

Высокая нестабильность современной экономической ситуации требует применения инструментов ситуационного контролинга. В управлении

проектами таким инструментом считается метод освоенного объёма, который сочетает в себе такие факторы, как стоимость, сроки и требования.

EVM определяет количественные показатели выполнения проекта, которые в дальнейшем менеджер может презентовать в доступном виде всем участникам проекта. Таким образом отслеживается техническое и стоимостное выполнение проекта [64].

Отсюда можно сделать вывод о том, что основное назначение метода заключается в определении отклонений по стоимостным и временным показателям от заданного плана и в прогнозировании дальнейшего хода событий.

В РМВОК под освоенным объёмом имеется в виду объем выполненных работ, выраженный в показателях утвержденного бюджета, выделенного на данные работы [2].

В настоящее время имеется упрощённая и достаточно универсальная модель EVM, подготовленная компанией Oracle. Данная модель подразумевает следующий алгоритм [54]:

- а) Определение объёма работ и распределение ответственности.
- б) Составление календарного плана и оценка ресурсов.
- в) Составление бюджета и определение контрольных точек.
- г) Формирование базового плана для отслеживания исполнения и контроля стоимости.
- д) Постоянный мониторинг показателей освоенного объёма.
- е) Контроль за прогнозными показателями, и своевременная корректировка плана.

Модель, разработанная Oracle, считается вполне простой и, как следствие, популярной среди компаний. Применение методики освоенного объёма предоставляет организациям ряд функциональных возможностей. Таковой является возможность выявления отклонений показателей сроков и стоимости проекта и прогнозирования дальнейшего хода реализации проекта.

Кроме того, метод позволяет сравнивать фактические данные с запланированными и использовать полученную информацию в целях минимизации негативных последствий.

В дополнение, согласно механизму EVM происходит тщательная планировка ресурсов компании, что также повышает эффективность применения данной методики к проекту.

Что касается показателей сроков, то в EVM самыми основными являются: показатель отклонения по срокам (SV) и индекс выполнения сроков (SPI). SV отражает отставание от графика или его опережение, а SPI – эффективность использования своего времени командой проекта [65]. Но именно адекватность этих показателей реальной ситуации вызывает сомнения у специалистов и определяется как недостаток метода.

Источником этого недостатка является тот факт, что EVM отражает показатель выполнения сроков в стоимостных единицах, а не в единицах времени. Как показывает практика использования метода, к моменту завершения проекта при оценке показателей расписания получается так, что освоенный объём равен плановому. Следовательно, показатель выполнения расписания идеален даже в случае реального отставания по срокам. Из чего следует, что показатели сроков проекта в EVM теряют свою смысловую функцию.

Просуммируем выявленные особенности метода освоенного объёма и представим результат в таблице 2.1.5.

Таблица 2.1.5 – Ключевые достоинства и недостатки EVM

Достоинства	Недостатки
<ul style="list-style-type: none"> – своевременное выявление отклонений показателей; – подразумевает прогнозирование проекта с учётом отклонений; – предоставляет подробный отчёт о фактических результатах; – специфика самого показателя «освоенного объёма» 	<ul style="list-style-type: none"> – не даёт полноценной аналитической информации о соблюдении сроков; – не подразумевает дисконтирования единиц стоимости, что также искажает результат анализа

По устранению недостатков EVM в настоящее время ведутся разработки и предлагаются подходы, которые будут представлены далее.

На завершающем этапе исследования ключевых методов по управлению сроками проекта более подробно рассмотрим метод, который вызывает множество споров и разногласий у специалистов – метод критической цепи. Для большей результативности анализа метода будем его рассматривать в сравнении с методом критического пути.

МКЦ, разработанный Элияху Голдраттом в 1997 году, выделяет первостепенное значение вопросам ограничения ресурсов проекта [66]. Отличительной особенностью критической цепи от критического пути является принцип формирования последовательности критических задач в цепи, учитывающий конфликт ресурсов. То есть, если бы в наличии было неограниченное количество ресурсов, критическая цепь совпала бы с критическим путём.

Метод критической цепи предлагает сосредоточить все усилия на достижении срока завершения проекта. При этом чёткого контроля за исполнением промежуточных результатов не ведётся. Метод применяет средние оценки продолжительности каждой работы проекта. Защита от общих причин вариабельности и неопределённости осуществляется путём добавления буферов на концы цепочек операций. Выравнивание ресурсов проекта как обязательное условие применения метода почти всегда приводит к увеличению сроков реализации проекта. Критический путь не учитывает ситуации необходимости одновременного выполнения нескольких задач одним ресурсом. Таким образом, длительность критического пути, как правило, короче критической цепи. Но, когда в конкретной ситуации менеджер проекта сталкивается с конфликтом ресурсов и прибегает к действиям по их распределению, реальные сроки завершения проекта гораздо превышают плановые.

Отметим, что в основе применения МКЦ лежит решение трёх проблем, с которыми часто сталкиваются при разработке проектов и управлении ими [67]:

1. Закон Паркинсона.
2. Синдром студента.
3. Пагубная многозадачность.

Метод критической цепи максимально устраняет закон Паркинсона, согласно которому работа занимает всё отведённое на неё время. Действие закона можно проследить при использовании метода критического пути. «Резервное» время, изначально заложенное в оценочную длительность, расходуется нерационально. Причиной тому выступает психологический аспект. Большинство специалистов растягивают выполнение работы на всё отведённое время. Даже если удаётся завершить работу раньше планируемого срока, остальное время тратится на доработку и корректировку. МКЦ решает эту проблему посредством использования оценок с 50% перекрытием неопределённости, то есть оценочная длительность каждой операции в проекте снижается на 50%. Это обеспечивает сосредоточенность и интенсивность работы исполнителей над своей задачей. Кроме того, все операции, не входящие в критическую цепь выполняются в поздние сроки, что способствует снижению до минимума изменений, вносимых в проект. МКЦ с учётом методики прогнозирования сроков проекта не упускает возможности сокращения продолжительность всего проекта, посредством сокращения длительности всех операций.

Сущность синдрома студента заключается в том, что специалист, выполняя определённую задачу и зная, что времени на её решение потребуется меньше, чем запланировано, отодвинет всю работу на максимально возможные последние сроки. Это часто приводит к тому, что работа выполняется с опозданием и может быть заниженного качества. В итоге это приводит к завершению проекта с отсрочкой. МКЦ предлагает сфокусироваться на дате завершения проекта, а не на выявлении продолжительности каждого задания.

Далее рассмотрим проблему пагубной многозадачности, которая характерна для компаний, старающихся максимально задействовать все свои ресурсы. Реализация нескольких проектов одновременно приводит к большой

нагрузке исполнителей задач. Специалист, выполняя несколько работ по ряду проектов, вынужден постоянно переключаться с одной на другую. Это приводит к потере времени в рамках сроков завершения каждого отдельного проекта. Такой подход не позволяет досрочно закончить выполнение работы, и, следовательно, сократить сроки проекта. Практика показывает, как очень часто исполнители не справляются с повышенной нагрузкой, что становится причиной запоздания окончания проекта, рассчитанного методом критического пути. Технология построения плана расписания проекта методом критической цепи автоматически устраняет пагубную многозадачность. Сосредоточение действий одного исполнителя в определённый момент времени на одной задаче позволяет достичь желаемого результата раньше планируемого срока.

В дополнение к перечисленным преимуществам МКЦ следует отметить введение такого инструмента как буфер. Буфер проекта и питающий буфер формируются для защиты сроков проекта от неопределённости, то есть для компенсации времени, потраченного из-за различного рода не явных, но возможных причин увеличения продолжительности выполнения задач. Ресурсный буфер несёт функцию предупреждения – заранее оповещает занятые на других задачах ресурсы о приближении времени выполнения работ критической цепи. Кроме того, контроль за ходом проекта осуществляется посредством мониторинга состояния буферов. Такой механизм позволяет выявлять отрицательные тенденции на любом этапе реализации проекта и своевременно пополнять запасы буферов в целях сохранения резерва времени на оставшиеся операции.

Тем не менее, несмотря на, казалось бы, существенные преимущества метода критической цепи над традиционным методом управления временем проекта – МКП, МКЦ до сих пор подвергается глубокой аналитике и критике. МКЦ считается достаточно новым инструментом планирования и управления проектами, не имеющим широкого практического применения. Так, исследования, проводимые относительно определения эффективности метода [68], позволили обнаружить ряд недостатков.

Прежде всего, некоторый скепсис вызывает использование вероятности завершения задач в 50% при сокращении времени их исполнения в два раза. Обозначенная оценка требует интенсивной работы команды проекта и не всегда оправдывается, несмотря на приложенные усилия.

Более того, на результат использования МКЦ отрицательно влияет возможность переоценки буфера. Такая вероятность появляется при использовании правила, согласно которому размер буфера определяется как половина размера критической цепи. «Преувеличенный» буфер снижает адекватность оценки состояния проекта в определённый период времени.

МКЦ устраняет возможность использования контрольных событий проекта, что может быть причиной осложнения организации процессов поставок необходимых критических элементов со стороны внешних участников.

В дополнение к перечисленному, для применения МКЦ необходимо формирование отдельной команды проекта, что не всегда является возможным для предприятия.

Кроме того, стоит отметить наличие проблемы распределения ресурсов на начальных этапах подготовки плана проекта, что определяется рядом затруднений [69]:

а) Оптимальным распределением ресурсов по операциям. Для некоторых проектов оптимальным будет распределение, при котором продолжительность проекта минимальна. Для других же проектов наиболее важным критерием может быть соблюдение установленных дат выполнения определённых задач или возможность загрузки самого ресурса по усмотрению менеджера проекта, и тогда продолжительность проекта при распределении ресурсов может увеличиться.

б) Изменяющаяся критическая цепь. При распределении ресурсов практически всегда происходит изменение критической цепи, и даже её разрыв, что требует тщательного наблюдения за этим процессом.

в) Многократно повторяющийся процесс распределения ресурсов. После добавления питающих буферов к задачам, очень часто возникает их смещение, вновь приводящее к конфликту ресурсов.

Вместе с тем, достаточно неоднозначным является вопрос необходимости полного снятия конфликтов ресурсов. Иногда сложно определить грань между устранением плохой многозадачности и возникновением неполной загрузки трудовых ресурсов.

Итак, представим результат выявленных особенностей метода критической цепи в таблице 2.1.6.

Таблица 2.1.6 – Ключевые достоинства и недостатки МКЦ

Достоинства	Недостатки
<ul style="list-style-type: none"> – учитывает распределение по ресурсам; – устраняет закон Паркинсона; – устраняет «синдром студента»; – предотвращает пагубную многозадачность; – сочетает в себе технологию и составления расписания, и эффективного управления им (на основе буфера проекта). 	<ul style="list-style-type: none"> – проблемы при распределении ресурсов; – спорный подход к оценке продолжительности работ; – требует отдельной команды проекта; – сложен для понимания; – не имеет широкого применения.

Подводя итог, следует отметить, что метод критической цепи не противопоставляется методу критического пути. Основу МКЦ составляет классический подход РМВОК к управлению проектами с наложением теории ограничений систем. Такой синтез определил формирование адаптированного к действующим реальным условиям метода, позволяющего планировать проект и эффективно управлять им.

Проведённый анализ инструментов управления сроками проекта аргументирует необходимость разработки рекомендаций по их применению и предоставляет для этого основу в виде выявленных преимуществ и недостатков каждого из них.

2.2 Влияние специфики проекта на выбор инструментария управления сроками

Перед применением того или иного инструмента управления сроками проекта изначально необходимо понять специфику проекта. Специфика проекта, как правило, формируется под влиянием отрасли, в которой планируется реализовывать проект.

По отношению к проектной деятельности компании всех отраслей принято делить на процессно-ориентированные и проектно-ориентированные [24].

Специфика бизнеса процессно-ориентированных компаний определяет процессный подход к управлению основной деятельностью. К такой группе относятся производственные предприятия, предприятия массового обслуживания. Проектное управление применяется в процессах внутреннего развития организации. Примерами проектов могут служить: внедрение информационных систем, создание нового вида продукта, проведение новой рекламной компании.

Проектно-ориентированные предприятия используют проектный подход к управлению не только для внутреннего развития, но и для реализации основной бизнес-деятельности. В таких компаниях реализация проектов осуществляется для внешних заказчиков. В группу таких компаний входят предприятия строительной отрасли и сферы информационных технологий.

Кроме того, довольно часто проекты делят на инвестиционные и инновационные. Инвестиционный проект подразумевает материальные вложения в уже работающий или известный бизнес (технология). А реализуя инновационный проект, планируется в результате получить совершенно новый продукт или услугу [70].

Стоит отметить, что иногда довольно сложно отнести проект к тому или иному типу, так как очень часто инвестиционные проекты содержат инновационные элементы.

Процесс управления инновационным проектом ставит перед собой главную задачу – контроль целевого эффекта проекта, а именно: сроков, бюджета и потребительской стоимости [71].

Подчеркнём, что инновационные проекты характеризуются высокой степенью уровня неопределённости, что свойственно каждому процессу создания чего-либо совершенно нового. Отсюда следует довольно неутешительная статистика реализации данного типа проектов. Согласно данным Ассоциации управления разработкой новых продуктов (PDMA – Product Development and Management Association) около 59% инновационных проектов терпят неудачу [72]. По данным исследований Роберта Купера, проведённых в начале 2000-ых, доля проектов полностью провалившихся равна 46%, и лишь около 25% проектов были успешно реализованы [73]. Кроме того, специалисты в области исследований инновационных проектов А. Шенхар и Д. Двир приводят следующие результаты: 85% из 600 рассмотренных ими проектов имели нарушения по срокам и стоимости. При этом с нарушением сроков на 70%, а нарушением бюджета на 60% [74].

Обратимся к более современным данным, отражающим соответствие результата проекта отечественных инновационных компаний ожиданиям предпринимателя. В ходе исследования были рассмотрены 206 инновационных проектов, среди которых 123 проекта оказались успешными и 83 потерпели неудачу. Результаты исследования представлены в приложении Б [75].

Диаграмма показывает, что проекты, даже если они оказываются неудачными (не выполнена задача целевого эффекта), могут превзойти ожидания заказчика. И в тоже время, успешные проекты могут не удовлетворить ожиданий. Это говорит о том, что факт соблюдения сроков и бюджета в инновационном проекте не всегда является залогом его полного успеха.

Тем не менее, экспертным путём была сделана попытка оценки значимости некоторых задач управления проектами в инновационном проекте,

среди которых рассматривается задача управления сроками. Результаты оценки представлены в таблице 2.2.1 [76].

Таблица 2.2.1 – Оценка важности задач УП при управлении инновационным проектом

Задачи управления инновационными проектами	Продуктовые инновации	Процессные инновации	Маркетинговые инновации	Организационные инновации	Проекты создания систем
Управление рисками проекта	Важно	Очень важно	Важно	Критически важно	Критически важно
Управление сроками и работами проекта	Очень важно	Важно	Важно	Важно	Критически важно
Управление ресурсами проекта (включая персонал)	Очень важно	Очень важно	Очень важно	Очень важно	Критически важно

Как видно из таблицы, управление сроками проекта очень важно при разработке продуктовых инноваций, то есть тех, в результате которых появляется новый продукт. Важность соблюдения сроков в таком проекте обуславливается интересами заказчика, который стремится максимально быстрее (пока этого не сделали конкуренты) вывести продукт на рынок и тем самым окупить свои инвестиции. Критически важно управлять сроками инновационных проектов создания систем. Примером такого проекта может служить сама система управления проектом. От того, в какие сроки будет реализован данного типа проект, зависит не только успех самого проекта, но и успех последующих, принятых к реализации проектов компании.

Рассмотрим проекты информационных технологий (ИТ-проекты), которые зачастую относят к инновационным. На сегодняшний день большая доля проектов по созданию информационных систем завершается с невыполнением плана по срокам и бюджету, а иногда и с неполноценной функциональностью. По данным международной исследовательской компании в области информационных технологий Standish Group каждый пятый ИТ-проект терпит неудачу, а каждый второй не выполняется в срок, либо имеет неудовлетворительное качество. Результаты исследования представлены в приложении Б [77].

Диаграмма отражает достаточно высокие показатели невыполнения ИТ-проектов или выполнение их с недостаточной функциональностью на протяжении более десяти лет. Так, одной из причин действующего положения дел в области информационных технологий можно считать неадекватное планирование ИТ-проектов – слабый учёт факторов риска и неопределённости. ИТ-проекты состоят из операций, требующих специфического подхода к оценке их продолжительности и возможным отклонениям.

Такой подход заложен в методе критической цепи. Как уже было отражено ранее, МКЦ учитывает риски реализации проекта и при этом не ставит чётких границ выполнения каждой работы. Метод сосредоточен на достижении итоговой даты проекта. По отношению к процессу составления расписания проекта и управления им метод может быть очень эффективным для инновационных проектов. Ход реализации данных проектов может сильно отклоняться от плана, корректироваться в зависимости от промежуточных достижений, которые в свою очередь сильно подвержены неопределённости. Но главным для таких проектов остаётся завершение его к конкретной дате и с требуемым результатом, что соответствует идее метода критической цепи.

Рассмотрим эффективность применения МКЦ на примере ряда транснациональных компаний (ТНК). В таблице 2.2.2 [78] приведено сравнение достижений ТНК до и после внедрения МКЦ.

Таблица 2.2.2 – Достижения ТНК до и после внедрения МКЦ

Компания и отрасль	До внедрения метода критической цепи	После внедрения метода критической цепи
Eircom Ireland – установка и разработка телекоммуникационных сетей	Выполнение в срок было менее 75 %, средний цикл 70 дней	Выполнение в срок стало 98 %, средний цикл снизился до 30 дней
Dr Reddy's – разработка лекарственных препаратов	Выполнялось 6 проектов каждые 12 недель, из них вовремя 20 %	Выполняется 11 проектов каждые 12 недель, из них вовремя 80 %
Procter & Gamble Pharmaceuticals – разработка лекарственных препаратов	В 2005 году выполнялось 5 проектов в квартал, из них вовремя 55 %	В 2008 году выполнялось 12 проектов в квартал, из них вовремя 90 %, с тем же количеством ресурсов
Daimler Chrysler – разработка автомобильной продукции	Время цикла создания прототипа – 10 недель	Время цикла создания прототипа – 8 недель. Выполнение в срок выросло на 83 % со значительно меньшими усилиями по «тушению пожаров»

Таблица показывает, насколько изменились показатели выполнения проекта после внедрения метода критической цепи. Отметим, что значительно вырос процент выполнения проектов в срок в каждой корпорации. Это говорит о том, что МКЦ подразумевает адекватное планирование сроков и эффективное управление ими.

Далее рассмотрим специфику применимости другого метода управления сроками проекта – метода освоенного объёма. EVM имеет популярность у американских компаний, поэтому отразим частоту использования метода в различных сегментах американского проектного рынка на рисунке 2.2.1 [65].

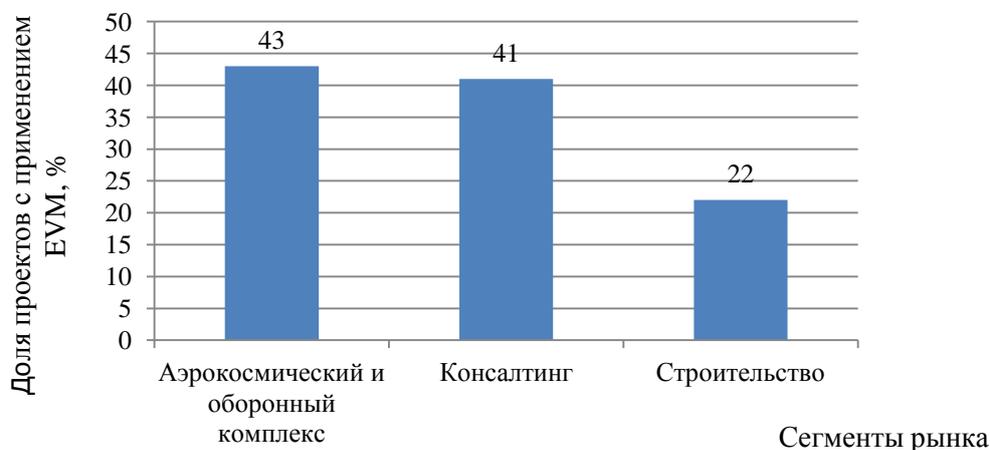


Рисунок 2.2.1 – Использование EVM на рынке проектов США

Как видно из диаграммы, больше всего в своих проектах метод освоенного объёма использует аэрокосмический и оборонный комплекс, но именно для него и был разработан метод. EVM также часто применяют в консалтинге, так как механизм отслеживания хода проекта по данному методу подходит для внешних исполнителей. Кроме того, такой механизм может быть эффективен и для строительных проектов.

В России же первыми компаниями, применившими метод освоенного объёма, стали НК «Лукойл» и «Ренессанс Капитал». Компании представляют абсолютно разные сегменты рынка – нефтедобывающую и банковскую сферы, тем самым подтверждая мнение специалистов о том, что любая компания (не

зависимо от масштабов и сферы деятельности) может извлечь для себя пользу из EVM.

В завершении анализа взаимосвязи специфики проекта и применяемого к нему метода управления сроками, выделим отрасли и сферы, в которых широко используются методы сетевого планирования [79]:

- научно-исследовательские разработки;
- опытно-конструкторские работы;
- строительство промышленных и гражданских объектов;
- разведка и освоение новых месторождений полезных ископаемых;
- государственные программы по развитию района, охране окружающей среды и другие;
- ремонт промышленного оборудования;
- материально-техническое снабжение;
- подготовка и проведение крупных организационных мероприятий.

Таким образом, делаем вывод о том, что методы сетевого планирования эффективны для тех проектов (и отраслей) в которых возможно достаточно точно определить величины трудозатрат и времени работ.

Подводя итог исследованию особенностей проектов и сфер, в которых они реализуются, а также специфике применимости к ним методов управления сроками, отметим, что эффективность от использования каждого метода напрямую зависит от индивидуальных свойств проекта. Кроме того, специфика сферы реализации проекта (отрасли) зачастую может выступать ориентиром выбора наиболее подходящего метода.

2.3 Рекомендации по развитию инструментария планирования и управления сроками проекта

На основе исследования методов управления сроками проекта, а также анализа взаимосвязи специфики проекта и применяемого к нему метода,

сформируем рекомендации по развитию инструментария управления сроками проекта.

Но перед этим изначально определим, какие разработки в данной области ведутся в настоящее время. Анализ научных статей [71; 80-90] позволил выделить некоторые методические разработки по модификации инструментов управления сроками проекта, представленные в таблице 2.3.1.

Таблица 2.3.1 – Методические разработки по модификации инструментов управления сроками проекта

Методы управления сроками проекта	Методические разработки
Методы сетевого планирования (МКП; PERT; GERT)	<ul style="list-style-type: none"> – модификация PERT-распределения (учитывает особенности экспертной оценки) и скорректированная формула стандартного отклонения; – механизм расчёта сетевой модели при слабом воздействии дестабилизирующих факторов; – применение метода контрактного партнёрства к методу критического пути с целью управления временными параметрами проекта; – механизм планирования и разработки расписания проекта на основе интервального анализа; – применение методики тайм-боксинга к процессу разработки расписания с целью обеспечения своевременной реализации проекта; – использование аппарата динамического программирования с учётом присущих задаче особенностей при вычислении целевой функции к процессу оптимизации плана работ в случае отставания от графика.
EVM	<ul style="list-style-type: none"> – введение показателя «фактическое время», устраняющего недостаток метода относительно определения итоговой даты проекта; – введение системы индикации временных параметров, а именно индикатора своевременности и индикатора выполнения проекта; – введение показателей контроля создаваемой проектом ценности: плановой потребительской стоимости; фактической потребительской стоимости; отклонения по потребительской стоимости; индекса потребительской стоимости; темпа создания потребительской стоимости; планового и фактического индекса полезности.
МКЦ	<ul style="list-style-type: none"> – адаптация метода к реализации строительства комплекса объектов; – модификация метода на основе использование нечётких множеств при оценке длительности работ; – новый подход к расчёту величины буфера проекта.

Стоит отметить, что в таблице представлены лишь некоторые подходы из всего множества к совершенствованию существующих инструментов. Тем не менее, обзор таблицы выявляет определённые тенденции в методических разработках. Так, разработки относительно сетевого планирования сводятся к поиску возможности наиболее точного построения модели с учётом возможных рисков и управления проектом на её основе. Суть разработок по методу освоенного объёма состоит в попытках устранения недостатка, заключающегося в неполной аналитической информации касательно сроков проекта. Разработки по методу критической цепи направлены на адаптацию метода к специфике проекта, а также отражают критический подход к механизму данного метода.

Таким образом, исходя из результатов всех проведённых исследований в данной главе, а также, принимая во внимание актуальность темы магистерской работы, сформируем рекомендации по управлению сроками проекта, которые будут базироваться на двух задачах:

а) Выбор наиболее подходящего и эффективного инструмента управления сроками проекта.

б) Выполнение методологических разработок по модификации инструментария управления сроками проекта.

При этом подчеркнём, что рекомендации относятся только к исследуемым в диссертации методам, то есть методам сетевого планирования, методу освоенного объёма и методу критической цепи.

Итак, для выполнения первой задачи – выбора наиболее подходящего и эффективного инструмента управления сроками проекта – предлагается алгоритм действий, представленный в приложении В.

Дадим некоторые пояснения к схеме. На первом шаге предлагается определить, к инвестиционному или инновационному типу относится проект. Далее необходимо учесть особенности отрасли и специфику самого проекта, что может существенно сказаться на выборе метода.

После рекомендуется обратиться к данным уже реализованных подобных проектов с учётом методов, которые были использованы. В ходе этой задачи подразумеваем два возможных исхода: положительный – когда удаётся найти информацию по такому типу проекта, отрицательный – когда информации нет, или она недоступна. В результате положительного исхода переходим к оценке эффективности применяемого метода к данному проекту. Отметим, что оценка может проводиться, исходя из эффективности реализации самого проекта, а также может подразумевать оценку уровня соответствия ожиданиям менеджеров проекта от используемого метода. Согласно схеме, в ходе такой оценки подразумевается два исхода: высокая оценка – рекомендуется применить метод, невысокая оценка – переход к следующему блоку схемы.

В соответствии со схемой, к этапу определения целевой функции метода следует переходить, если имеет место быть отрицательный исход выявления подобного типа проектов, а также, если уровень эффективности применения метода к подобному типу проекта невысок. Как правило, инструменты управления сроками проекта несут две основные функции: разработка расписания проекта и контроль за ходом реализации проекта. После определения целевой функции метода по отношению к проекту в зависимости от результата предлагаются определённые инструменты. Подчеркнём, что на данном этапе ещё не происходит выбор конкретного инструмента, а лишь принимаются ко вниманию рекомендованные.

Далее стоит провести оценку уровня сложности проекта, по результату которой также рекомендуются инструменты. После чего следует перейти к оценке рисков, которая подразумевает выбор наиболее подходящего метода.

Акцентируем внимание на том, что выбор метода производится только после прохождения всего представленного алгоритма (схемы).

Такой алгоритм не подразумевает определения одного самого эффективного метода, а рекомендует наиболее соответствующие в зависимости от специфики проекта. То есть, итогом данного алгоритма является набор инструментов, окончательное решение по которому будет принимать менеджер

проекта, либо тот инструмент, который уже себя хорошо зарекомендовал в проекте подобного типа.

Возвращаясь к последним трём шагам алгоритма, рассмотрим некоторые возможные варианты развития событий. Так, если основной функцией метода по отношению к проекту является процесс разработки расписания, а оценка уровня сложности и рисков проекта невысокая, то, согласно схеме, образуется следующий набор рекомендуемых методов: МКП, PERT, МКЦ; МКП; МКП. Отсюда можно сделать вывод, что наиболее подходящим будет метод критического пути. Если же основной функцией метода по отношению к проекту является процесс контроля за ходом реализации проекта, у проекта высокий уровень сложности и риска, формируется следующий набор методов: МКЦ, EVM; GERT; PERT, МКЦ. Тогда, можно предложить в качестве решения метод критической цепи. Но при этом стоит обратить внимание на высокий уровень сложности проекта, что может вызвать затруднение в применении данного метода.

Рассмотренные варианты развития событий показывают, что данный алгоритм не является шаблоном при выборе инструмента управления сроками проекта, а представляет собой основу для осуществления оптимального выбора. Схема может быть модифицирована (дополнена новыми этапами и критериями, иметь другую последовательность этапов) в зависимости от разных факторов. Также, оценка уровня того или иного критерия может иметь более детальную шкалу (высокая, средняя, низкая). Кроме того, алгоритм подразумевает наличие экспертов в данной области.

Таким образом, разработанный алгоритм может послужить основой для принятия правильного (эффективного) решения в выборе инструмента управления сроками проекта.

В рамках решения второй задачи – развитие инструментария управления сроками проекта – предлагается применить интегрированный подход.

Суть такого подхода заключается в формировании определённого механизма, построенного на основе выявленных преимуществ исследованных ранее методов.

В качестве объекта для формирования такого механизма предлагается взять следующие инструменты: МКП, PERT, МКЦ. Данные инструменты являются методами составления расписания проекта, и каждый из них на начальном своём этапе имеет общее начало – критический путь проекта.

Таким образом, источником формирования интегрированного механизма послужит метод критического пути. В дальнейшем посредством применения механизма построения расписания проекта по методу критической цепи будут устранены ключевые недостатки МКП, представленные в таблице 2.3.2 [66].

Таблица 2.3.2 – Решение проблем методом критической цепи

Проблемы управления проектами по методу КП	Подход к решению проблем методом КЦ
Выигрыш по времени не передается	Использовать оценки времени с 50% перекрытием неопределенности
Работа занимает все отведенное на неё время	
Исполнители не передают работу на следующий этап раньше при досрочном выполнении	Исполнители защищены от давления руководства на сроки выполнения работы
Невозможно точно оценить продолжительность каждой работы	Сконцентрироваться на дате окончания проекта, а не на определении срока выполнения каждого задания
В случаи нарушения сроков выполнения работы, предпринимаются корректирующие действия, связанные с увеличением бюджета или уменьшением объемов работ	Введение проектного буфера – общий для проекта запас времени для компенсации неопределённости
Необходимые ресурсы заняты выполнением других проектов	Введение ресурсных буферов – оповещение ресурсов занятых на критической цепи, о том, что скоро необходимо будет переключиться на выполнение задания по данному проекту

В таблице перечислены способы решения проблем метода критического пути, которые заложены в методе критической цепи. Приведённая таблица отображает возможный эффект после устранения недостатков МКП таким способом.

Далее, для решения проблемы оценки продолжительности операций, свойственной МКЦ, рекомендуется использовать оценку метода PERT. Данная оценка операций по сравнению с оценкой, применяемой в МКЦ, обладает следующими преимуществами:

1) Имеет широкую апробацию. Была разработана корпорацией «Lockheed» и консалтинговой фирмой «Booze, Allen and Hamilton» для реализации проекта разработки ракетной системы «Поларис», объединяющего около 3800 основных подрядчиков и состоящего из 60 тысяч операций. Далее применялась для проектов по разработке новых видов вооружения [91].

2) Более реалистична. Рассчитывается как средневзвешенная, обоснована с точки зрения теории вероятности (чем больше подходов к оцениванию, тем точнее сама оценка).

3) Не вызывает затруднения в расчёте и понимании, подходит для операций любой сложности.

Из чего следует, что применение метода оценки операций PERT к методу критической цепи позволило бы минимизировать или частично устранить обозначенные проблемы при планировании и управлении проектом по МКЦ. Ключевым критерием выбора оценки PERT выступает её соответствие действительности – реалистичность, что подтверждается опытом её использования. Кроме того, сочетая в себе три варианта развития событий (оптимистический, пессимистический и наиболее вероятный), данная оценка учитывает факторы неопределённости, что соответствует ключевой идеи метода критической цепи – защиты проекта от рисков.

Итак, предложенный интегрированный подход, построенный по принципу минимизации недостатков выбранных методов, может значительно повысить эффективность управления проектом в области сроков, что и

подтверждает актуальность и результативность диссертационного исследования.

Таким образом, в ходе исследования инструментария планирования и управления сроками проекта, а именно: МКП, МКЦ, PERT, GERT, EVM – были выявлены особенности, основные преимущества и недостатки каждого из методов.

Так, к самым слабым местам методов сетевого планирования можно отнести следующие:

- а) Отсутствие учёта ресурсов при построении модели.
- б) Необходимость в постоянной корректировке модели при возникновении отклонения критических работ от плана.
- в) Необходимость в тщательном контроле за выполнением каждой работы, ибо любая некритическая работа при неблагоприятном сценарии может стать критической, что в итоге приведёт к корректировке сетевого графика.

Тем не менее, инструменты сетевого планирования представляют собой наглядные и понятные модели расписания проекта, логически обоснованы, широко применяются во многих сферах деятельности.

Ключевой проблемой метода освоенного объёма является отсутствие полноценной аналитической информации относительно соблюдения сроков проекта. Но при этом метод эффективен в процессе отслеживания стоимостных показателей выполнения проекта.

Анализ механизма метода критической цепи обнаруживает затруднения в части распределения ресурсов и оценки длительности операций. Но, в то же время метод устраняет ряд недостатков метода критического пути: пагубную многозадачность, синдром студента, закон Паркинсона, отсутствие распределения ресурсов.

В рамках исследования особенностей проектов и сфер, в которых они реализуются, а также специфики применимости к ним методов управления сроками, было определено, что эффективность от использования каждого метода напрямую зависит от индивидуальных свойств проекта. Кроме того,

специфика сферы реализации проекта может служить ориентиром выбора наиболее подходящего метода.

На основе результатов всех проведённых исследований предлагаются рекомендации по управлению сроками проекта, которые базируются на двух задачах:

а) Выбор наиболее подходящего и эффективного инструмента управления сроками проекта.

б) Выполнение методологических разработок по модификации инструментария управления сроками проекта.

Для выполнения первой задачи предлагается определённый алгоритм действий, который может послужить основой для принятия правильного (эффективного) решения в выборе инструмента управления сроками проекта.

В рамках решения второй задачи предлагается применить интегрированный подход, суть которого заключается в формировании определённого механизма, построенного на основе выявленных преимуществ исследованных методов.

Разработанные рекомендации по развитию инструментария управления сроками проекта, направленные на исполнение временных ограничений и сохранение соответствия утверждённым критериям качества, могут способствовать повышению эффективности механизма реализации и управления проектом в рамках поставленных перед ним целей.

3 Апробация предложенных рекомендаций по развитию инструментария планирования и управления сроками проекта

3.1 Апробация рекомендаций на примере проекта «Строительство и открытие дилерского автотехцентра»

Для оценки результативности предложенных рекомендаций проведём их апробацию на конкретном примере. В качестве объекта эксперимента будет использован проект ООО «N» – «Строительство и открытие дилерского автотехцентра», реализованный в 2014 году.

Анализ авторынка за 2013 год показал снижение темпов прироста продаж новых легковых автомобилей. Такая тенденция требовала от дилеров укрепления своих позиций за счёт формирования новых ключевых факторов успеха и совершенствования уже имеющихся, пересмотра тактических планов и перехода к активной наступательной стратегии по расширению географии рынка. Таким образом, проект являлся текущим этапом развития компании. Основной целью проекта считалось развитие дилерской сети марок автомобилей и обеспечение потребности населения региона в автомобилях и сопутствующих технических услугах посредством строительства и введения в эксплуатацию нового автотехцентра.

Заказчиком проекта являлось ООО «N». ООО «N» заключило «Договор подряда на выполнение проектных и изыскательских работ № 21» с ОАО «А» и «Договор подряда на выполнение строительно-монтажных работ № 37» с ООО «В». Согласно указанным договорам, ОАО «А» и ООО «В» обязуются в установленный срок выполнить проектные и строительно-монтажные работы соответственно, а ООО «N» обязуется создать необходимые условия для выполнения работ, принять результат работ и уплатить обусловленную договорами цену.

Продуктом проекта стал дилерский автотехцентр, реализующий комплекс услуг по продаже автомобилей и их сервисной поддержке.

Основополагающими услугами дилерского центра являются: продажа новых автомобилей, продажа подержанных автомобилей, продажа аксессуаров, продажа запасных частей, продажа услуг сервиса.

На момент планирования проекта, определяющими ограничениями выступали критерий времени его исполнения и критерий стоимости.

В связи с высокими требованиями Импортёра к объекту строительства и времени ввода дилерского центра в эксплуатацию Заказчик проекта акцентировал внимание на качестве выполнения работ, при сохранении обозначенного срока проекта.

Таким образом, упрощённая матрица приоритетов критериев проектного управления на этапе планирования имела вид, рисунок 3.1.1.

	Время	Стоимость	Качество
Ограничить	+	+	
Улучшить			
Принять			+

Рисунок 3.1.1 – Матрица приоритетов

Проект «Строительство и открытие дилерского автотехцентра» реализовывался в рамках развития деятельности ООО «N» и является коммерческим. Бюджет проекта и срок реализации относят его к категории средних проектов. Идея открытия дилерского центра рассматривалась в стратегических планах компании. Финансирование проекта осуществляется за счёт средств ООО «N» и привлечения кредитного займа.

Жизненный цикл проекта состоит из четырёх фаз, представленных основными процессами его управления. Фазы жизненного цикла проекта охарактеризованы в таблице 3.1.1.

Таблица 3.1. 1 – Фазы жизненного цикла проекта

Фазы проекта	Начало фазы	Окончание фазы	Основные работы	Сложности
1 Инициация проекта	17.01.2013	13.02.2013	Инициация замысла и определение заинтересованных сторон; разработка концепции проекта и формирование устава	Обоснование необходимости введения в эксплуатацию нового автотехцентра
2 Организация и подготовка проекта	14.02.2013	11.07.2013	Разработка плана проекта; определение бюджета; проведение оценки эффективности проекта; разработка проектно-сметной документации; заключение контракта с генеральным подрядчиком	Определение объёма спроса на услуги автотехцентра; оценка длительности работ
3 Выполнение работ проекта	12.07.2013	05.08.2013	Выполнение строительно-монтажных и пусконаладочных работ; оснащение автотехцентра необходимым оборудованием и специальным инструментом	Возможны несоответствия сроков исполнения отдельных работ в связи с суровыми климатическими условиями
4 Завершение проекта	06.08.2014	18.09.2014	Сдача объекта Госкомиссии и открытие центра	Неудовлетворение требований Импортёра

На каждом этапе жизненного цикла планировалось проводить мониторинг и контроль за исполнением работ по контракту.

Все работы каждой отдельной фазы проекта выполнялись определённым составом участников. Участники имеют роль в проекте и постоянно взаимодействуют друг с другом. Условия их сотрудничества, как правило, документально фиксируются.

План проекта был разработан по методу критического пути с помощью программного продукта Spider Project. Итак, дата начала выполнения работ – 17.01.2013, дата завершения работ – 18.09.2014. Следовательно, срок исполнения работ по проекту согласно плану составил 598 дней. Стоимость

проекта оценивалась в 80 000 000 рублей. В приложении Г представлен полный перечень работ проекта с их продолжительностью.

Итак, возвращаясь к предложенным рекомендациям, применим к процессу разработки расписания проекта метод критической цепи, выявим возникающие проблемы и оценим результаты.

В связи с тем, что применение метода критической цепи подразумевает попытку сокращения продолжительности проекта при сохранении его бюджета, матрица приоритетов проектного управления примет иной вид, представленный на рисунке 3.1.2.

	Время	Стоимость	Качество
Ограничить		+	
Улучшить	+		
Принять			+

Рисунок 3.1.1 – Матрица приоритетов при применении МКЦ

Согласно механизму МКЦ на начальном этапе необходимо выполнить распределение ресурсов по операциям, а для этого изначально следует выявить те ресурсы, которые перегружены. В рамках специфики расчёта проекта при помощи программного продукта Spider Project или Microsoft Project перегруженными ресурсами будем считать те, которые одновременно задействованы на двух или более операциях.

На каждую операцию был назначен ключевой исполнитель – ресурс. Расчёт проекта в Spider Project или Microsoft Project после назначения ресурсов на операции позволит определить перегруженные ресурсы. В проекте «Строительство и открытие дилерского автотехцентра» таким ресурсом оказался ОАО «А» и ООО «В».

На данном этапе не будем принимать во внимание содержание самих операций и, согласно механизму МКЦ выполним выравнивание ресурсов.

Отметим, что обозначенные программные продукты позволяют сделать данный процесс автоматически или вручную.

Автоматическое выравнивание ресурсов направлено на построение работ проекта таким образом, чтобы снять перегруженность ресурсов и при этом минимизировать рост продолжительности проекта. То есть при автоматическом выравнивании ресурсов, учитывается только взаимосвязь работ, но не их содержание.

По результату автоматического выравнивания продолжительность проекта увеличилась на 93 дня. В то же время произошло кардинальное изменение последовательности задач, что привело к нарушению логики плана выполнения строительно-монтажных работ. Итак, согласно диаграмме, устройство приямков (16 операция) выполняется лишь после устройства монолитных железобетонных перекрытий (операция 15б), что на данном этапе уже абсолютно невозможно. Кроме того, монтаж металлического каркаса здания (операция 13б) начинается после завершения устройства монолитных железобетонных перекрытий (операция 15б), что никак не соответствует плану строительных работ. Таким образом, делаем вывод о том, что автоматическое выравнивание ресурсов эффективно лишь тогда, когда последовательность выполнения задач одним и тем же ресурсом не имеет большого влияния на ход выполнения проекта (что бывает крайне редко), и переходим к выравниванию ресурсов ручным способом.

Выравнивания ресурса вручную было направлено на снятие конфликта ресурса и сохранения при этом первоначального плана выполнения этапов строительно-монтажных работ. Результатом выравнивания таким способом послужило увеличение продолжительности проекта на 136 дней и разрыв критического пути.

Итак, при сравнении двух способов снятия конфликтов ресурсов, предлагаемых программными продуктами, делаем вывод о том, что, несмотря на преимущество автоматического выравнивания в части минимизации роста продолжительности проекта, такой способ не подходит для проектов с чёткой

(практически неизменной) структурой работ. Выравнивание ресурсов вручную позволяет сохранить структуру работ, но при этом, как правило, влечёт за собой существенный рост длительности проекта и может привести к разрыву критического пути.

Далее рассмотрим проект с точки зрения того, есть ли вообще необходимость в проведении выравнивания ресурсов. Как видно из диаграммы, основной комплекс строительно-монтажных работ по проекту выполняет генеральный подрядчик – ООО «В», который в данном случае и выступает в качестве ресурса. При планировании работ по методу критического пути был изначально известен тот факт, что самый большой комплекс работ возлагается на подрядчика. Поэтому при разработке расписания проекта по МКП оценка длительностей операций была дана с учётом этого факта. Следовательно, в данном проекте процесс выравнивания по ресурсам может дать совсем обратный результат – увеличить длительность и при этом создать ситуацию неэффективной (неполной) загрузки ресурсов.

Таким образом, на данном этапе проведения апробации разработанных рекомендаций для более точной оценки их результативности принимаем решение о том, что в качестве базового плана для расчёта проекта по методу критической цепи будет взят план, разработанный по МКП. То есть процесс выравнивания ресурсов в том виде, какой подразумевает механизм МКЦ, применяться не будет, во избежание обозначенной выше ошибки.

Подводя итог исследованию первой практической проблемы применения МКЦ к обозначенному проекту – проблемы выравнивания ресурсов, отметим важные моменты. Процесс выравнивания ресурсов является достаточно сложным и неоднозначным, о чём уже говорилось во второй главе магистерской работы. Проекты, к которым планируется применить метод критической цепи, требуют учёта множества факторов перед выполнением распределения ресурсов: содержание и последовательность операций, вид ресурса (материальный или трудовой), степень загруженности ресурса. Кроме того, распределение ресурсов может привести к разрыву критического пути

(или цепи), что существенно осложняет контроль за ходом реализации проекта. Тем не менее, если принять во внимание все обозначенные факторы в процессе распределения ресурсов, построенный таким образом план проекта в дальнейшем будет гораздо меньше подвержен изменениям в части сроков реализации.

Следующим шагом в разработке плана проекта по МКЦ является сокращение продолжительности его работ и добавления защитных буферов. Итак, длительность каждой работы проекта будет сокращена в два раза, а величину проектного буфера возьмём в размере 0,5 от величины критической цепи. Ко всем некритическим работам добавим питающий буфер в размере 0,5 от их длительности. На рисунке 3.1.4. схематично представлен план реализации проекта по методу критической цепи.

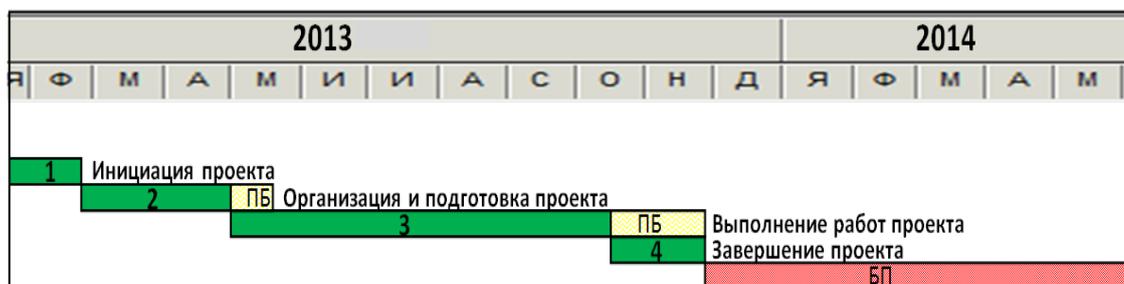


Рисунок 3.1.4 – План реализации проекта по МКЦ

Дадим пояснения к рисунку. На рисунке представлены четыре фазы реализации проекта. Фаза инициации проекта и фаза завершения проекта состоят только из критических работ, поэтому они не имеют питающего буфера. К фазе организации и подготовке проекта и к фазе выполнения работ проекта был добавлен питающий буфер (ПБ), равный сумме питающих буферов некритических операций каждой фазы. После фазы завершения проекта был добавлен буфер проекта (БП), целью которого является защита даты завершения проекта от вариативности выполнения критических работ.

Итак, согласно плану проекта по МКЦ, даже при условии исчерпания всего буфера, проект должен был быть завершён в мае 2014 года. Что касается продолжительности проекта, то с учётом размера буфера она составляет 449

дней. Расчёт производился исходя из длительности критического пути, то есть 598 дней (длительность КП) сократили в два раза и получили длительность критической цепи, равную 299 дням. Далее была рассчитана величина проектного буфера, равная 0,5 критической цепи, то есть 150 дням. Таким образом, сумма длительности КЦ и величины проектного буфера и составила 449 дней.

Проведём сравнение полученных результатов продолжительности проекта по двум планам (МКП и МКЦ). В результате разработки плана проекта по МКП длительность проекта составила 598 дней, а в результате разработки плана по МКЦ даже с учётом размера буфера – 449 дней, что на 149 дней меньше первого варианта. Получается, что если брать во внимание только планируемые показатели проекта (не учитывать возможные затруднения по ходу реализации проекта), то метод критической цепи значительно эффективнее, так как позволяет существенно сократить длительность всего проекта.

Тем не менее, одной из самых проблемных стадий метода критической цепи является выполнений работ проекта после сокращения их возможной длительности в два раза. Как правило, во многих проектах присутствуют определённого типа работы, применение к которым механизма сокращения их продолжительности в два раза практически невозможно или вызывает большие затруднения. В рассматриваемом проекте таковыми являются строительно-монтажные работы, а также некоторые работы, входящие в этап организации, подготовки и завершения проекта. В связи с этим может получиться, что уже на раннем этапе реализации проекта будет израсходована значительная часть проектного буфера.

Для оценки реализации хода проекта по МКЦ применяется анализ состояния буфера проекта. Для этого задаётся шкала расхода буфера (в процентах) и шкала времени (в процентах). Далее высчитываются заданные координаты, и определяется состояние буфера. Принято выделять три зоны буфера проекта:

- зелёную зону – когда не требуется принимать никаких действий;
- жёлтую зону – когда необходимо оценить проблему и спланировать действия;
- красную зону – когда необходимо принимать действия по решению проблемы.

Для того чтобы оценить ход реализации проекта данным способом, спрогнозируем возможное состояние проекта на начальном этапе его реализации и на стадии выполнения работ по проекту. Итак, выберем две контрольные даты: 31.03.2013 и 30.10.2013.

Необходимо предусмотреть, что у выполняющих свои задачи специалистов возникнет масса проблем и затруднений в процессе реализации задач по плану МКЦ (сокращенному времени выполнения в два раза), что приведёт к расходованию части буфера проекта.

Предположим, что на 31 марта 2013 года известна следующая информация: на этапе инициации проекта и организации суммарная длительность реализованных работ превзошла планируемую на 36 дней. То есть буфер проекта на 31 марта 2013 года исчерпан на 36 дней. При этом питающий буфер операции № 6 (см. список работ, приложение Г) был исчерпан на 7 дней.

На 30 октября 2013 года известна следующая информация: на стадии выполнения работ проекта суммарная длительность реализованных к обозначенной дате операций превзошла планируемую на 93 дня, что в сумме с результатом предыдущего анализа составляет 129 дней буфера проекта. Кроме того, в связи с тем, что теперь часть строительно-монтажных работ перенесена на зимний период, прогнозируется значительное увеличение их длительности.

Далее определим состояние буфера проекта на каждую дату. Итак, на 31 марта 2013 года расход буфера проекта составил 24% (36 дней от 150 дней всего буфера), при этом прошло 15% времени от планируемой продолжительности проекта (73 дня от 449 дней всего проекта). На 30 октября 2013 года расход буфера проекта составил 86% (129 дней от 150 дней всего

буфера), при этом прошло 64% времени от планируемой продолжительности проекта (287 дней от 449 дней всего проекта).

Графически расход буфера за время осуществления проекта можно представить на рисунке 3.1.5.

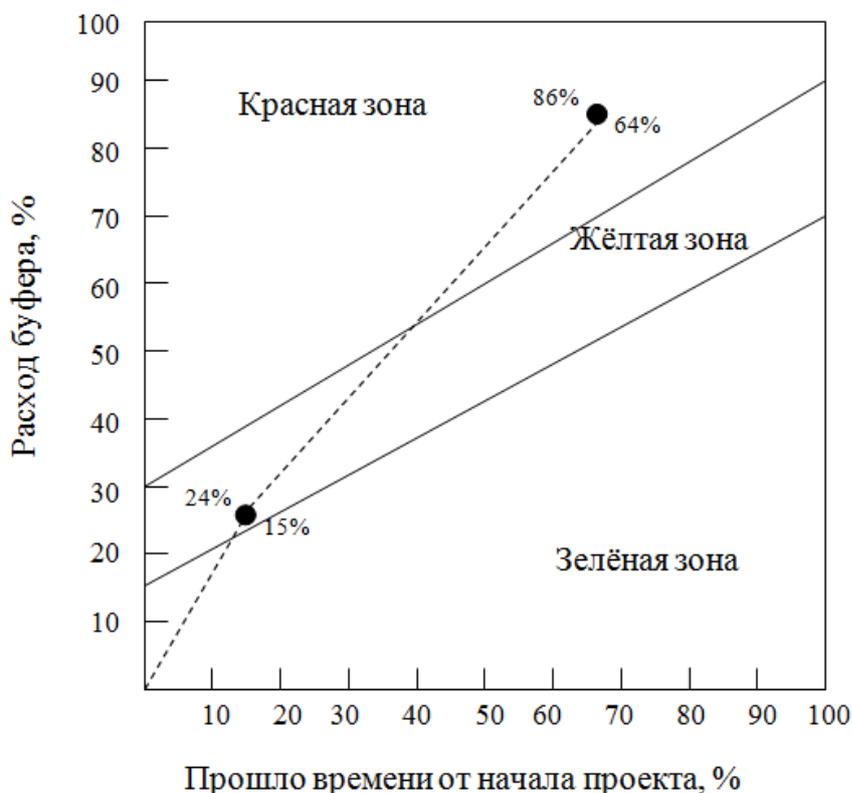


Рисунок 3.1.5 – График расходования буфера проекта

Рисунок отражает три зоны расходования буфера проекта и состояние проекта на контрольные даты. Итак, на 31 марта 2013 года показатель расходования буфера оказывается в жёлтой зоне (на границе с зелёной), что требует от менеджера проекта корректировки плана и разработки мероприятий по обеспечению завершения проекта в срок. На 30 октября показатель расходования буфера перемещается уже в красную зону, что требует немедленных действий от менеджера проекта, в том числе увеличение размера буфера проекта. Такое состояние проекта (попадание в красную зону) может быть обусловлено тем, что именно к этому времени происходит выполнение строительно-монтажных работ, сокращение длительности которых в два раза можно считать необоснованным.

Таким образом, несмотря на то, что данная ситуация является прогнозируемой, существует большая вероятность совпадения прогноза с реальным положением дел. Достаточно сложно перестроить рабочий процесс так, чтобы в итоге выполнить его в два раза быстрее. Как следствие, поглощение буфера проекта даже на начальном этапе реализации является закономерным явлением. Более того, это может привести к тому, что уже на первых стадиях реализации проекта, состояние буфера проекта будет оцениваться положением в красной зоне, требующим незамедлительных действий. Но, как правило, внесение корректировок в план на ранних стадиях осуществления проекта не всегда эффективно и оправданно.

Источником возникающей проблемы является спорная оценка длительности операций по методу критической цепи. Поэтому, далее предлагается применить оценку метода PERT к механизму МКЦ.

Для этого экспертным путём определим три возможных варианта длительности каждой операции проекта: оптимистический (O), пессимистический (P), наиболее вероятный (M). При этом в качестве наиболее вероятного варианта возьмём оценку, используемую при расчёте расписания проекта по методу критического пути.

По результату трёх оценок рассчитаем ожидаемую длительность каждой операции (T_e), которая является средневзвешенной величиной. Далее рассчитаем дисперсию ($\sum\sigma^2$) каждой длительности и её среднеквадратическое отклонение (σ). Отметим, что последние два показателя характеризуют величину разброса оценок (уровень неопределённости), которая напрямую связана с процессом оценки продолжительности работ. Все перечисленные расчёты представлены в приложении Д.

Далее предполагается построение плана проекта по МКП для выявления самого критического пути, который мог измениться в результате оценки PERT. После нахождения критического пути следует определить ожидаемую длительность всего проекта, которая будет равна сумме ожидаемых

длительностей всех критических работ ($T_e = T_{e(KП)} = T_{e(KO)1} + T_{e(KO)2} + \dots + T_{e(KO)N}$).

В связи с тем, что после расчётов по методу PERT проекта строительства и открытия автотехцентра ожидаемая длительность каждой операции изменилась относительно пропорционально по сравнению с длительностью, используемой при МКП, критический путь (как следствие, и критическая цепь) проекта остался тем же.

Итак, рассчитаем длительность критического пути, которая и составит ожидаемую длительность всего проекта. $T_e = T_{e(KП)} = 579$ дням. Отметим, что полученный результат отличается от наиболее вероятной оценки (используемой при МКП) на 19 дней. Далее рассчитаем дисперсию длительности проекта и среднеквадратическое отклонение: $\sum \sigma^2 = 88$; $\sigma = 9$.

На рисунке 3.1.6 представлены диапазоны длительности проекта в пределах 1, 2, 3 стандартных отклонений, полученные в результате расчёта проекта по методу PERT.



Рисунок 3.1.6 – Диапазон длительности проекта в пределах 1,2,3 отклонений

Из графика следует, что в пределах одного стандартного отклонения от T_e длительность выполнения проекта может меняться от 570 до 588 дней. В пределах двух стандартных отклонений от T_e – от 561 до 597 дней. В пределах трёх стандартных отклонений – от 552 до 606 дней. Это говорит о возможном

колебании продолжительности проекта на основе учёта пессимистического и оптимистического сценария развития событий.

Получив необходимые значения длительностей работ и определив продолжительность критической цепи, рассчитаем буфер проекта согласно механизму МКЦ. Величину буфера проекта возьмём в размере 0,5 от длительности критической цепи. Итак, буфер проекта составит 290 дней (579 дней / 2). Тогда продолжительность проекта с учётом величины буфера будет равна 869 дням (579 дней + 290 дней).

Далее, аналогично уже проведённому анализу состояния проекта спрогнозируем возможный ход реализации проекта. Но в данном случае принимаем во внимание тот факт, что длительности работ рассчитаны на основе трёх вариантов развития событий, то есть достаточно точно приближены к возможному реальному исходу.

Для проведения анализа состояния проекта выберем две даты, одна из которых придется на стадию организации и подготовки проекта – 31.03.2013, другая – на стадию выполнения работ по проекту – 30.04.2014.

Итак, предположим, что по состоянию на 31 марта 2013 года на этапе инициации проекта и организации суммарная длительность реализованных работ превзошла планируемую на 4 дня. Таким образом, буфер проекта на 31 марта 2013 года исчерпан на 4 дня.

По состоянию на 30 апреля 2014 года известно следующее: на стадии выполнения работ проекта суммарная длительность реализованных к обозначенной дате операций превзошла планируемую на 11 дней, что в сумме с результатом предыдущего анализа составляет 15 дней буфера проекта.

Как следствие, на 31 марта 2013 года расход буфера проекта составил 1% (4 дня от 290 дней всего буфера), при этом прошло 8% времени от планируемой продолжительности проекта (73 дня от 869 дней всего проекта). На 30 апреля 2014 года расход буфера проекта составил 4% , и при этом прошло 54% времени от планируемой продолжительности проекта (468 дней от 869 дней всего проекта).

Полученные результаты состояния буфера проекта представим графически на рисунке 3.1.7.

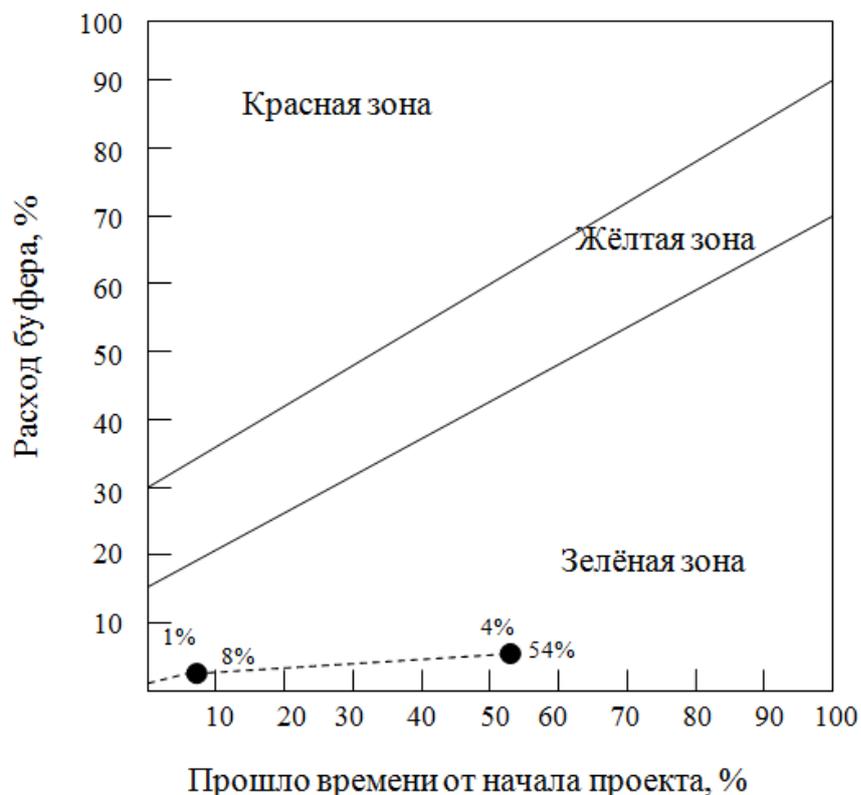


Рисунок 3.1.7 – График расходования буфера проекта с учётом использования метода PERT

Как видно из графика, на 31 марта 2013 года показатель расходования буфера оказывается в зелёной зоне, что не подразумевает никаких вмешательств со стороны менеджера проекта в план реализации. Аналогичная ситуация наблюдается и на 30 апреля 2014 года. Получается, что состояние проекта (расходования буфера) можно считать положительным, кроме того, прослеживается тенденция завершения проекта к запланированному сроку.

Тем не менее, несмотря на удовлетворительный результат проведённого анализа, можно выделить существенный недостаток такого подхода, суть которого заключается в явной переоценке величины буфера проекта.

Размер буфера проекта был вычислен согласно одному из правил определения величины буфера – 0,5 от длительности критической цепи. Отметим, что главная задача буфера проекта – защита даты завершения проекта

от неопределённости, возникающей в ходе его реализации. В связи с тем, что в последнем расчёте расписания проекта использовалась оценка PERT, существенная часть рисков уже была учтена при оценке продолжительности работ. В дальнейшем эта оценка использовалась для построения плана проекта в совокупности с методом критической цепи, но не подлежала сокращению в два раза, так как было доказано, что такая оценка является более рациональной. Как следствие, величина буфера никак не может быть равна 0,5 от длительности критической цепи. При расчёте величины буфера таким способом, возникает ситуация, когда одни и те же риски учитываются дважды, то есть резерв на возможное отклонение сроков работ заложен и в самих операциях, и в буфере проекта. Конечным итогом такого подхода служит неверно составленный план проекта, что является следствием переоценки буфера.

Согласно методу критической цепи, существует и другой способ определения размера буфера, который называется «квадратный корень суммы квадратов» (ККСК). В таком случае размер буфера равен квадратному корню из суммы квадратов разностей двух длительностей каждой операции. Такие длительности, как правило, отражают минимальное и максимальное время выполнения работы.

Метод критической цепи основан на статистическом правиле, суть которого заключается в сложении неопределённостей независимых событий. То есть неопределённость суммы событий гораздо меньше, чем сумма неопределённостей каждого события, что обосновано проявлением как отрицательной, так и положительной вариабельности [66]. Поэтому применение правила «квадратный корень суммы квадратов» при определении размера буфера позволит получить достаточно точные результаты.

В приведённом ранее расчёте длительностей операций по методу PERT экспертным путём были определены оптимистическая и пессимистическая длительности каждой операции, которые предлагается взять в качестве минимального и максимального времени выполнения работ.

Далее вычислим разность между двумя оценками по каждой операции и возведём её в квадрат. После найдём сумму квадратов критической цепи, которая составила 3157. И в завершении найдём квадратный корень обозначенной суммы квадратов, который оказался равный 56 дням. Итак, величина проектного буфера составляет 56 дней. Все расчёты представлены в приложении Е.

Кроме того, в качестве длительности операций при составлении плана по МКЦ предлагается использовать оптимистическую оценку. Данная оценка более обоснована, чем оценка МКЦ (сокращение длительности в 2 раза), так как была дана экспертами. То есть эксперт определял длительность операций, исходя из множества факторов, в том числе из содержания самой работы. В результате получились оценки, каждая из которых возможна в действительности при благоприятном стечении обстоятельств, чего нельзя сказать об оценке МКЦ. Подтверждением чего служит тот факт, что оптимистическая оценка по строительно-монтажным (техническим, уже ранее апробированным и не так значительно поддающимся вариабельности) работам в среднем составляет 75% от наиболее вероятной оценки, используемой при МКП (в отличие от 50% доли оценки МКЦ). Более того, данная оценка предпочтительнее ожидаемой длительности, полученной методом PERT, так как она сохраняет возможность сокращения длительности проекта при сохранении его бюджета, что соответствует идее метода критической цепи.

Итак, длительность критической цепи состоит из суммы оптимистических оценок критических операций и равна 407 дням. Длительность проектного буфера была определена в размере 56 дней. Тогда продолжительность проекта с учётом буфера составит 463 дня.

Попытаемся спрогнозировать ход реализации проекта и на основе прогноза провести анализ состояния буфера проекта. Прогноз будем составлять, исходя из того факта, что в основе длительности работ лежит оптимистическая оценка экспертов, которая может совпасть с будущей реальностью.

Тогда предположим, что на 31 марта 2013 года известна следующая информация: на этапе инициации проекта и организации суммарная длительность реализованных работ превзошла планируемую на 6 дней. Следовательно, буфер проекта на 31 марта 2013 года исчерпан на 6 дней.

На 30 октября 2013 года известна следующая информация: на стадии выполнения работ проекта суммарная длительность реализованных к обозначенной дате операций превзошла планируемую на 19 дней, что в сумме с результатом предыдущего анализа составляет 25 дней буфера проекта.

Определим состояние буфера проекта на каждую дату. На 31 марта 2013 года расход буфера проекта составил 11% (6 дней от 56 дней всего буфера), при этом прошло 16% времени от планируемой продолжительности проекта (73 дня от 463 дней всего проекта). На 30 октября 2013 года расход буфера проекта составил 45% (25 дней от 56 дней всего буфера), при этом прошло 62% времени от планируемой продолжительности проекта (287 дней от 463 дней всего проекта).

Расход буфера за время реализации проекта представлен на рисунке 3.1.8.

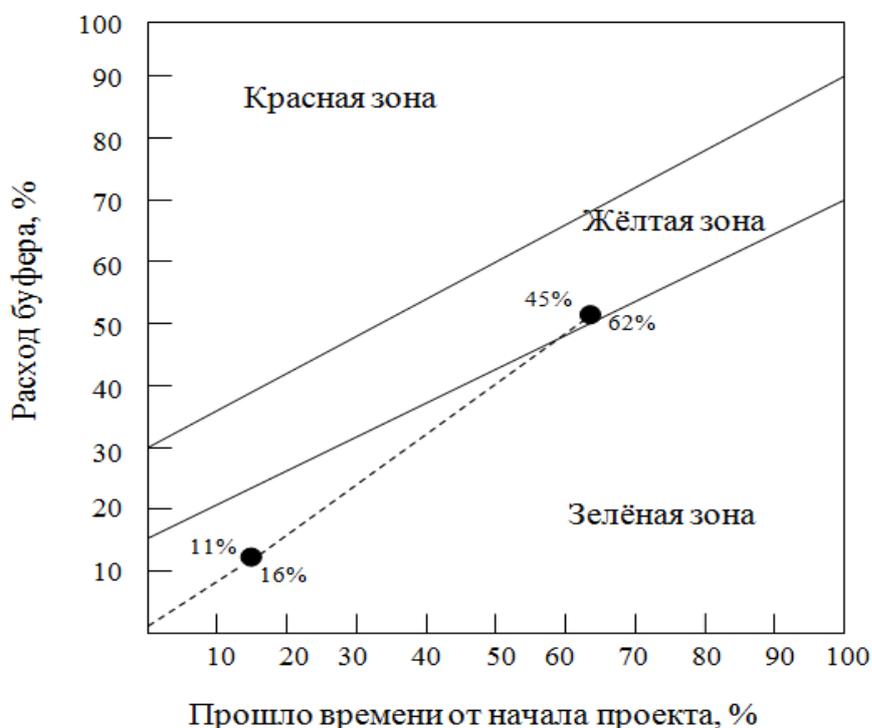


Рисунок 3.1.8 – График расходования буфера проекта, рассчитанного по способу «ККСК»

График показывает, что на 31 марта 2013 года показатель расходования буфера находится в зелёной зоне. Следовательно, такой результат не предполагает каких-либо корректирующих действий со стороны менеджера проекта и подразумевает завершение проекта в установленный срок. На 30 октября показатель расходования буфера уже оказывается в жёлтой зоне, но граничит с зелёной. Это говорит о том, что менеджеру проекта необходимо разработать комплекс мероприятий, способствующих реализации проекта в рамках первоначального плана, которые, возможно, придётся применить в дальнейшем.

Представленный прогноз положения проекта, рассчитанного и реализованного данным способом, вполне может удовлетворить как заказчика проекта, так и остальных участников. По прошествии 60% времени от начала осуществления проекта, показатель расходования буфера можно считать благоприятным. Кроме того, разработанные мероприятия послужат опорой для избегания негативных последствий возможных отклонений.

Несмотря на то, что данный способ разработки расписания проекта имеет значительное сходство со способом, представленным в самом начале (МКЦ с величиной буфера в 50%) и в итоге имеет небольшую разницу в продолжительности всего проекта, существует принципиальное различие в структуре этой продолжительности.

Итак, согласно второму способу расчёта длительность проекта составила 449 дней. Из них 299 дней отведено на сами работы и 150 дней входит в буфер проекта. Согласно последнему способу расчёта продолжительность проекта составила 463 дня. Из них 407 дней зафиксированы в качестве времени выполнения операций и 56 дней в качестве защиты проекта от неопределённости.

Анализ представленных цифр позволяет делать вывод о том, что во втором способе количество отведённых на операции дней необоснованно занижено. Отсюда и возникают проблемы с попаданием показателя буфера в красную зону уже на ранних этапах реализации проекта. В последнем случае

основную долю продолжительности проекта составляет время на работы, и лишь 25% приходится на буфер. Это говорит о том, что оценка длительности операций в данном случае ближе к наиболее вероятной оценке, чем оценка в 50%. То есть её уровень неопределённости гораздо ниже. Кроме того, расчёт буфера по способу «ККСК» способствует проведению в дальнейшем более точного и реального анализа состояния проекта через показатель расходования буфера.

Проведём сравнительный анализ всех перечисленных методов разработки расписания проекта. Для этого определим ключевые критерии, которые будут оцениваться по следующей градации уровня: низкий, средний, высокий. Результаты анализа представлены в таблице 3.1.9.

Таблица 3.1.9 – Сравнительный анализ методов разработки расписания проекта и управления им

Критерии (уровень)	Методы разработки расписания проекта и управления им			
	МКП	МКЦ	МКЦ+PERT	МКЦ+PERT+ККСК
Учёт риска и неопределённости	низкий	высокий	высокий	высокий
Точность оценки продолжительности работ	средний	низкий	высокий	средний
Сложность разработки расписания	низкий	средний	высокий	высокий
Вероятность соответствия реальному состоянию проекта	средний	низкий	средний	высокий
Вероятность возникновения необходимости в корректировке плана	высокий	высокий	средний	низкий
Возможность сокращения продолжительности проекта	низкий	высокий	низкий	высокий

Таблица показывает, что в качестве ключевых критериев были взяты те, которые могут служить ориентиром при выборе метода.

Итак, при разработке расписания проекта существенное значение имеют риски, способствующие возникновению серьёзных затруднений и отклонений по срокам, если их вовремя не учесть. Метод критической цепи ориентирован на наличие высокого уровня неопределённости в проекте, чего нельзя сказать о методе критического пути. Поэтому каждому из трёх методов («МКЦ», «МКЦ+PERT» и «МКЦ+PERT+ККСК») присущ высокий уровень данного критерия.

Самая точная оценка продолжительности работ заложена в методе «МКЦ+PERT», так как рассчитывается она исходя из трёх оценок: оптимистической, пессимистической и наиболее вероятной. В методе «МКЦ+PERT+ККСК» применяется оптимистическая оценка, которая может не совпасть с реальностью. Как следствие, данный критерий имеет средний уровень в методе «МКЦ+PERT+ККСК». Как показывает практика, используемая в методе критического пути оценка довольно часто подвержена отклонениям и корректировке, что обусловлено её неточностью.

Самый высокий уровень сложности разработки расписания у методов «МКЦ+PERT» и «МКЦ+PERT+ККСК», так как они сочетают в себе механизмы расчёта нескольких инструментов. Расчёт расписания проекта по методу критического пути может затрудняться, как правило, в том случае, если проект подразумевает большое количество взаимозависимых операций.

Критерий «Вероятность соответствия реальному состоянию проекта» означает уровень достижения плановых показателей сроков проекта на различных этапах его реализации и возможность плана, разработанного по одному из способов, отражать действительное положение проекта. Самый высокий уровень по данному критерию наблюдается у метода «МКЦ+PERT+ККСК». В данном методе учтены возможные риски и экспертные оценки, что в совокупности даёт достаточно точный результат.

Высокий уровень вероятности возникновения необходимости в корректировке плана присвоен методам «МКП» и «МКЦ». Это связано с тем, что в методе критического пути слабо учтены факторы риска, а в методе критической цепи используется сомнительная оценка длительности операций проекта. Низкий уровень данного критерия присущ методу «МКЦ+PERT+ККСК», что обусловлено обоснованием высокого уровня предыдущего критерия.

Завершающим критерием выступает «Возможность сокращения продолжительности проекта», высокий уровень которого отмечается у метода «МКЦ» и «МКЦ+PERT+ККСК». В сущности метода критической цепи изначально заложена идея сокращения продолжительности проекта при сохранении бюджета. А в методе «МКЦ+PERT+ККСК» это также возможно за счёт принятия в качестве основной длительности операций оптимистической оценки и за счёт нахождения обоснованной величины буфера проекта, что в совокупности предоставляет возможность сокращения сроков проекта по сравнению с методом критического пути. В методе «МКЦ+PERT» такая возможность отсутствует из-за использования максимально точной оценки длительности работ и преувеличенного размера буфера, что является следствием увеличения продолжительности проекта.

Проведённый анализ предоставляет обзор слабых и сильных сторон каждого из методов. Но именно метод «МКЦ+PERT+ККСК» построен на сочетании преимуществ каждого исследуемого инструмента и на устранении их недостатков.

Разработанный по данному методу план может обеспечить реализацию проекта в кратчайшие сроки при условии сохранения бюджета и качества выполненных работ, что, как правило, отражает интерес заказчика и других участников проекта.

3.2 Оценка эффективности предложенных рекомендаций

Анализ календарных планов реализованных проектов показывает, что многие работы могут быть выполнены за меньшее или большее время за счёт маневрирования назначенными на них ресурсами, которыми являются трудовые, материальные, финансовые ресурсы.

Обратную зависимость времени и затрат можно считать основной предпосылкой оптимизации плана проекта. То есть, если ресурсные затраты на выполнение работы уменьшить, срок её реализации будет продлён. И наоборот – привлечение дополнительных ресурсов способно значительно сократить время выполнения операции.

Таким образом, каждый проект можно задать в виде функции «время – затраты». Для построения такой функции необходимо использовать связь времени и затрат каждой работы проекта, сформированную на базе реализации схожих работ в проектах прошлых лет, кроме того, в результате экспертных оценок.

В настоящее время всё более актуальными становятся техники сжатия сроков, которые используют компании, признающие преимущества стратегии управления сроками в жёстких условиях мировой конкуренции. Стоит отметить, что при использовании таких техник может значительно возрасти стоимость проекта за счёт мобилизации вспомогательных ресурсов.

Одной из таких техник сжатия можно считать метод критической цепи, который создан на основе теории ограничений систем (ТОС). Суть логики метода заключается в следующем: при растягивании цепи происходит её разрыв в самом слабом месте [92]. В управлении проектами это и есть критическая цепь, на которую прежде всего следует обращать внимание.

В традиционном инструменте управления сроками проекта (в МКП) для каждой операции заложен определённый резерв времени, следовательно, подразумевается, что реальные сроки её выполнения могут колебаться в рамках раннего старта и позднего финиша. В методе критической цепи применяется

буфер проекта для защиты от возможных вариаций. Аналогичный процесс происходит и с другим ключевым фактором проектного управления – стоимостью проекта.

Метод критической цепи считается результатом решения проблемы сокращения длительности проекта на основе применения теории ограничений систем. Идея метода относительно бюджета проекта заключается в том, что все затраты (как и сроки) являются случайными величинами. И даже при очень тщательном планировании имеет место быть определённая разница между фактическими и плановыми затратами. Тогда, при суммировании независимых случайных величин (в данной ситуации статьи бюджета затрат) необходимо воспользоваться расчётом буфера затрат по способу «ККСК».

Такой способ обоснован тем, что при росте затрат по одной из статей, возможна экономия затрат по другой. Если же предусматривать резерв для каждой статьи затрат в отдельности, по итогу получается сильное завышение общего бюджета, и такое явление объясняет рост постоянных затрат проекта.

Итак, делаем вывод о том, что резервы затрат, как и резервы времени, гораздо эффективнее учитывать отдельно в виде буфера.

Кроме того, эффективность применения метода критической цепи как инструмента сжатия проекта обусловлена повышенным интересом потребителя к результату (продукту) самого проекта. В условиях сильной конкуренции чем быстрее компании удастся вывести продукт проекта на рынок, тем быстрее возможно получение прибыли и, как следствие, сокращение периода окупаемости проекта. Задержка в выпуске продукта может привести к тому, что конкуренты компании сделают более выгодное предложение потребителю, и тогда проект может оказаться абсолютно неприбыльным.

Что касается проектов, подразумевающих строительные-монтажные работы, то ключевым аргументом в намерении сокращения сроков выполнения работ является возможность сокращения постоянных затрат.

В дополнение к вышесказанному об эффективности метода критической цепи стоит добавить об его преимуществе с точки зрения процесса

планирования. Как правило, нарушение сроков завершения проекта влечёт за собой штрафные санкции, что особенно актуально для строительных проектов. Применение метода критической цепи с элементами механизма метода PERT и способом расчёта буфера проекта «ККСК» к разработке плана проекта, обеспечивает существенную защиту итоговой даты проекта.

Для оценки эффективности исследуемых методов расчёта расписания проекта представим сводную таблицу их показателей продолжительности и структуру самой продолжительности в таблице 3.2.1.

Таблица 3.2.1 – Продолжительность проекта и её структура

Размеры в днях

Структура продолжительности	Продолжительность проекта, рассчитанная разными методами разработки расписания			
	МКП	МКЦ	МКЦ+PERT	МКЦ+PERT+ККСК
Длительность работ	598	299	579	407
Размер буфера проекта	-	150	290	56
Итоговая длительность	598	449	869	463

Продолжительность проекта «Строительство и открытие дилерского автотехцентра», рассчитанного по методу критического пути, на момент планирования составляла 598 дней. В договоре подряда указаны условия возможных штрафных санкций, одним из которых является просрочка сдачи объекта. Согласно договору подряда, неустойка за неисполнения обозначенных обязательств рассчитывается за каждый день в размере 0,3 процента от цены выполнения работ.

ООО «А» произвёл сдачу объекта на 12 дней позже оговоренного в договоре срока. Тогда величина пени составила 2 786 400 рублей ($77\,400\,000 * 0,3\%$). Кроме того, заказчик (ООО «N») нес ответственность за сдачу объекта в срок перед импортёром на таких же условиях. То есть, ООО «N» выплатило импортёру неустойку в том же размере, что и ООО «А». Отсюда можно сделать

вывод, что таким образом стоимость проекта для заказчика возросла с 80 000 000 до 82 786 400 рублей.

Срок реализации проекта по методу «МКЦ+PERT+ККСК» составляет 463. Предположим, что если бы в договоре подряда была бы обозначена та же дата завершения проекта, что и по методу критического пути, и в то же время в качестве ориентира для выполнения работ служил план проекта по методу «МКЦ+PERT+ККСК», то ситуация с возникновением неустойки стала бы практически невозможной. Если бы даже в договоре подряда была бы указана дата завершения проекта, полученная в результате расчёта по методу «МКЦ+PERT+ККСК», то вероятность просрочки выполнения подрядчиком работ минимальна, что связано с точностью расчёта буфера проекта, обоснованной теорией вероятности. Кроме того, метод «МКЦ+PERT+ККСК» подразумевает возможность сокращения длительности проекта, что также может быть оговорено в договоре и закреплено назначением премии. Тогда процесс сокращения сроков проекта становится выгодным одновременно и для заказчика и для подрядчика.

Продолжительность проекта по методу критической цепи близка к продолжительности проекта по методу «МКЦ+PERT+ККСК». Предположим, что премия за реализацию проекта за 299 (по «МКЦ») равна 3 000 000 рублей, а премия за реализацию проекта за 407 дней (по «МКЦ+PERT+ККСК») составит 2 220 000 рублей (на 26% меньше; $(407-299)/407*100\%=26\%$). Отметим, что величина премии может варьироваться в положительную или отрицательную сторону в зависимости от условий заказчика.

Также предположим, что величина пени по методу «МКЦ» за первые десять просроченных дней (то есть после 299 дней, отведённых на работу) составит 0,01% от цены выполнения работ (77 400 000 рублей). За каждый последующие десять дней величина пени будет возрастать на 0,01%.

Величину пени по методу «МКЦ+PERT+ККСК» за первые десять дней возьмём в два раза больше, чем по методу «МКЦ» – 0,02%. За каждые последующие десять дней величина будет возрастать также на 0,02%. Такой

подход обусловлен тем, что вероятность невыполнения проекта по методу «МКЦ» гораздо выше, чем по методу «МКЦ+PERT+ККСК», как следствие, размер пени определяется меньшей суммой (но так же, как и премия, определяется договором подряда). Отметим, что в данном случае размер штрафных санкций гораздо меньше, чем в договоре подряда между ООО «N» и ООО «А». Это связано с тем, что данные санкции относятся к дням, которые составляют буфер проекта, то есть не переходят итоговую дату проекта.

В таблице 3.2.2 представлен расчёт пени согласно указанным выше процентным ставкам по каждому методу.

Таблица 3.2.2 – Расчёт пени

Дни	Ставка по «МКЦ», %	Сумма по «МКЦ», рубл.	Ставка по «МКЦ+PERT+ККСК», %	Сумма по «МКЦ+PERT+ККСК», рубл.
10	0,01	7740	0,02	15480
20	0,02	15480	0,04	30960
30	0,03	23220	0,06	46440
40	0,04	30960	0,08	61920
50	0,05	38700	0,10	77400
60	0,06	46440	0,12	92880
70	0,07	54180		
80	0,08	61920		
90	0,09	69660		
100	0,10	77400		
110	0,11	85140		
120	0,12	92880		
130	0,13	100620		
140	0,14	108360		
150	0,15	116100		
Итого		928800		325080

В таблице представлен расчёт пени исходя из того, что буфер проекта по методу «МКЦ» составляет 150 дней, а по методу «МКЦ+PERT+ККСК» 56 дней.

Так как величина буфера проекта по методу «МКЦ» равна 150 дням, что составляет 33% от общей продолжительности (449 дней), будем подразумевать,

что вероятность невыполнения проекта в желаемую дату (299 дней) равна 33%. Тогда вероятность невыполнения в желаемую дату по методу «МКЦ+PERT+ККСК» (407 дней) равна 12%.

Отсюда следует, что при данной вероятности величина пени по первому методу за все 150 просроченных дней будет равна 306 504 рублям ($928\,800 \cdot 33\%$), а величина пени по второму методу за 60 просроченных дней – 39 010 рублям. Кроме того, если даже рассматривать возможность наступления не более десяти «штрафных» дней, то величина пени по первому методу составит 2 554 рубля ($7\,740 \cdot 33\%$), по второму методу – 1 857 рублей ($14\,480 \cdot 12\%$).

Таким образом, принятие решения в пользу метода «МКЦ+PERT+ККСК» будет более целесообразным, несмотря на превышение размера премии по методу «МКЦ». Существует достаточно высокая вероятность невыполнения проекта в желаемую дату по методу «МКЦ», что в итоге приводит к формированию существенной суммы штрафа и делает данный метод рискованным и мало приемлимым для исполнителя работ.

Для того чтобы оценить эффективность метода «МКЦ+PERT+ККСК» как способа сокращения продолжительности проекта при сохранении бюджета, рассмотрим два возможных сценария реализации планов проекта:

- сценарий 1: план проекта, разработанный и реализованный по методу критического пути;
- сценарий 2: план проекта, разработанный и предложенный к реализации по методу «МКЦ+PERT+ККСК».

Результаты реализации сценариев представлены в таблице 3.2.2.

Таблица 3.2.2 – Результаты реализации сценариев

Показатель	Сценарий 1	Сценарий 2
Календарная продолжительность проекта, дн.	598	463
Планируемая стоимость, тыс. руб.	80 000	80 000
Фактическая стоимость, тыс. руб.	83 724	77 226
Удорожание работ в связи с календарной продолжительностью проекта, тыс. руб.	3 724	-2 774
В том числе величина неустойки	2 786	-
Совокупное удорожание работ, тыс. руб.	3 724	-2 774
То же в %	4,7%	-3,5%
Экономия (-) или перерасход (+) по сравнению с фактической стоимостью по сценарию 1, тыс. руб.	-	-6 498
То же в %	-	-7,7%

В таблице представлены показатели проекта, отражающие влияние продолжительности проекта на его стоимость. Итак, по первому сценарию продолжительность проекта составляет 598 дней, а по второму 463 дня. При этом планируемую стоимость по двум сценариям принимаем в размере 80 000 000 рублей. Таким образом, метод критической цепи на данном этапе применяется лишь к процессу разработки расписания проекта, а не к составлению бюджета, что позволит провести более результативное сравнение двух сценариев.

При расчёте фактической стоимости проекта было принято условие равномерного освоения капитальных вложений за весь срок, кроме того, был учтён индекс инфляции 2013 года и прогнозный индекс 2014 года (по данным Министерства экономического развития Российской Федерации).

Показатель удорожания работ в связи с календарной продолжительностью проекта определялся исходя из соотнесения фактических затрат с планируемыми. Получившаяся разница сформирована под влиянием индекса инфляции (роста цен на ресурсы). Кроме того, по первому сценарию была учтена сумма неустойки за несвоевременную сдачу объекта подрядчиком.

Итак, по первому сценарию совокупное удорожание проекта составило 4,7%, а по второму можно наблюдать экономию в 3,5%.

Сокращение затрат по второму сценарию объясняется тем, что фактическая стоимость проекта, реализованного за 463 дня, оказалась значительно меньше плановой. Такая ситуация отражает экономию финансовых ресурсов за счёт сокращения сроков осуществления проекта.

В завершении было проведено сравнение итогового показателя двух сценариев. Получается, что если бы компания смогла реализовать проект за 463 дня, то ей удалось бы сэкономить 6 498 000 рублей. То есть экономия средств по второму сценарию составила 7,7% по сравнению с фактической стоимостью по первому сценарию.

Анализ двух сценариев реализации планов проекта, один из которых был осуществлён, а другой рекомендован, показал, что экономически целесообразным для компании было бы принятие решения в пользу второго сценария, следовательно, в пользу применения метода «МКЦ+PERT+ККСК» к процессу разработки расписания.

Подводя итог эффективности предложенных рекомендаций по управлению сроками проекта, в частности по применению метода «МКЦ+PERT+ККСК», ещё раз подчеркнём основные преимущества, которые организация может получить при использовании такого подхода:

- возможность сокращения сроков реализации проекта при сохранении его бюджета, как следствие, получение продукта проекта в наикротчайшие сроки;
- возможность сокращения постоянных затрат проекта и затрат, обусловленных уровнем инфляции;
- существенная защита проекта от возможных неустоек за несвоевременное выполнение работ;
- разработка логически обоснованного и одобренного экспертами плана проекта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современная концепция управления проектом базируется на предварительной тщательной разработке модели действий по достижению конкретной цели (цели проекта). Модель действий состоит из комплекса работ, нуждающегося в структурированном, последовательном и взаимосвязанном процессе управления. На разработку рекомендаций, обеспечивающих такой подход к управлению сроками проекта, была направлена магистерская диссертация.

Исходя из цели магистерской диссертации и поставленных задач, на начальном этапе были рассмотрены теоретические основы управления сроками проектами. В рамках этапа были даны определения понятию «проект», выявлены основные отличия проектного управления от регулярного, рассмотрены общие подходы к процессу управления. После были определены тенденции развития и актуальные задачи проектного управления в России. Далее была дана характеристика стандартов, регулирующих данную область. Основой для диссертационного исследования был выбран международный стандарт «Руководство к своду знаний по управлению проектами» (РМВОК), содержащий достаточно подробное описание методов и инструментов управления сроками проектов, признанных и апробированных международными ассоциациями по проектному менеджменту. Кроме того, стандарт описывает методы, подходы и процессы к управлению проектами, исходя из девяти областей знаний, что структурирует процесс управления каждым отдельным проектом, и все отраслевые стандарты построены на его положениях.

В заключение этапа обозначена актуальность задачи по управлению сроками проекта, выявленная по результатам работ российских и зарубежных исследователей.

На следующем этапе проводилось исследование инструментария управления сроками проекта. Были выявлены особенности, основные

преимущества и недостатки следующих методов: МКП, МКЦ, PERT, GERT, EVM.

Как показало исследование, самыми существенными слабыми местами методов сетевого планирования являются:

- а) Отсутствие учёта ресурсов при построении модели.
- б) Необходимость в постоянной корректировке модели при возникновении отклонения критических работ от плана.
- в) Необходимость в тщательном контроле за выполнением каждой работы, ибо любая некритическая работа при неблагоприятном сценарии может стать критической, что в итоге приведёт к корректировке сетевого графика.

Тем не менее, инструменты сетевого планирования представляют собой наглядные и понятные модели расписания проекта, логически обоснованы, широко применяются во многих сферах деятельности.

Ключевой проблемой метода освоенного объёма является отсутствие полноценной аналитической информации относительно соблюдения сроков проекта. Но при этом метод эффективен в процессе отслеживания стоимостных показателей выполнения проекта.

Анализ механизма метода критической цепи обнаруживает затруднения в части распределения ресурсов и оценки длительности операций. Но, в то же время метод устраняет ряд недостатков метода критического пути: пагубную многозадачность, синдром студента, закон Паркинсона, отсутствие распределения ресурсов.

Далее был проведён анализ зависимости инструментария управления сроками от специфики проекта. По результату исследования особенностей проектов и сфер, в которых они реализуются, а также специфики применимости к ним методов управления сроками, был сделан вывод о том, что эффективность от использования каждого метода напрямую зависит от индивидуальных свойств проекта. Кроме того, специфика сферы реализации проекта (отрасли) зачастую может выступать ориентиром выбора наиболее подходящего метода.

На основе результатов всех проведённых исследований были предложены рекомендации по управлению сроками проекта, которые базируются на двух задачах:

а) Выбор наиболее подходящего и эффективного инструмента управления сроками проекта.

б) Выполнение методологических разработок по модификации инструментария управления сроками проекта.

Для выполнения первой задачи был предложен определённый алгоритм действий, который может послужить основой для принятия правильного (эффективного) решения в выборе инструмента управления сроками проекта.

В рамках решения второй задачи предлагалось применить интегрированный подход, суть которого заключается в формировании определённого механизма, построенного на основе выявленных преимуществ исследованных методов.

В рамках следующего этапа была проведена апробация предложенных рекомендаций в части совершенствования инструментария управления сроками проекта. В качестве объекта эксперимента был взят проект ООО «N» – «Строительство и открытие дилерского автотехцентра», реализованный в 2014 году. Проект являлся текущим этапом развития компании. Основной целью проекта считалось развитие дилерской сети марок автомобилей и обеспечение потребности населения региона в автомобилях и сопутствующих технических услугах посредством строительства и введения в эксплуатацию нового автотехцентра.

Далее был произведён расчёт расписания проекта четырьмя способами на основе механизма следующих инструментов: МКП, МКЦ, PERT. По итогу разработки расписания проекта каждым методом приведён анализ хода реализации проекта по показателю расходования буфера.

В рамках следующего этапа был проведён сравнительный анализ способов разработки расписания проекта и управления им по ряду ключевых критериев. Проведённый анализ предоставляет обзор слабых и сильных сторон

каждого из методов. По результату данного анализа и анализа показателей проекта сделан вывод о том, что именно метод «МКЦ+PERT+ККСК» построен на сочетании преимуществ каждого исследуемого инструмента и на устранении их недостатков.

На заключительном этапе диссертационного исследования дана оценка эффективности метода «МКЦ+PERT+ККСК» посредством сравнения двух сценариев реализации планов проекта. Анализ двух сценариев реализации планов проекта, один из которых был осуществлён, а другой рекомендован, показал, что экономически целесообразным для компании было бы принятие решения в пользу применения метода «МКЦ+PERT+ККСК» к процессу разработки расписания.

Подводя итог эффективности предложенных рекомендаций по управлению сроками проекта, в частности по применению метода «МКЦ+PERT+ККСК», были выделены основные преимущества, которые организация может получить при использовании такого подхода:

- возможность сокращения сроков реализации проекта при сохранении его бюджета, как следствие, получение продукта проекта в наикротчайшие сроки;
- возможность сокращения постоянных затрат проекта и затрат, обусловленных уровнем инфляции;
- существенная защита проекта от возможных неустоек за несвоевременное выполнение работ;
- разработка логически обоснованного и одобренного экспертами плана проекта.

Таким образом, поставленные в магистерской диссертации задачи выполнены, следовательно, цель достигнута. Разработанные рекомендации по управлению сроками проекта отражают интересы заказчика и других участников проекта и могут быть применены в качестве базы управления временем проектов другой специфики и отраслей.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АТЦ – автотехцентр;
- ГОСТ – государственный стандарт;
- ИТ – информационные технологии;
- КФУ – ключевые факторы успеха;
- КСУП – корпоративная система управления проектами;
- ЛСП – логико-структурный подход;
- МКП – метод критического пути;
- МКЦ – метод критической цепи;
- ООО – общество с ограниченной ответственностью;
- СОВНЕТ – Российская ассоциация управления проектами;
- ТНК – транснациональная компания;
- УП – управление проектами;
- АРМ – Ассоциации по управлению проектами Соединенного Королевства;
- EVM – метод освоенного объёма;
- GAPPS – Международное объединение по разработке стандартов управления проектами;
- GERT – метод графической оценки и анализа;
- IPMA – Международная ассоциация управления проектами;
- ISO – Международная организация по стандартизации;
- NCB – национальные требования к компетентности профессионалов;
- OGC – Офис государственной торговли;
- PDMA – Ассоциация управления разработкой новых продуктов;
- PERT – метод оценки и пересмотра планов;
- PMI – Институт управления проектами;
- PMBOK – Руководство к своду знаний по управлению проектами;
- SPI – индекс выполнения сроков;
- SV – отклонение по срокам.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Палагин, В. С. Управление проектами в условиях кризиса / В. С. Палагин, Е. У. Карлинская // Управление проектами и программами. – 2009. – № 3. – С. 210–220.
- 2 Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Fifth Edition. An American National Standard ANSI/PMI 99-001-2013. – Project Management Institute, Inc., 2013.
- 3 ISO 21500:2012 Руководство по управлению проектами. ISO/PC 236 Проектный комитет. – Введ. 01.09.2012 – ТК/ПК: ISO/ТС 258. – 36 с.
- 4 ICB-IPMA Competence Baseline Version 3.0. Стандарт оценки компетентности менеджера проектов. International Project Management Association. – Введ. 03.06.2006. – 200 с.
- 5 Фунтов, В. Н. Основы управления проектами в компании/ СПб.: Питер, 2008. – 489 с.
- 6 Мазур, И. И. Управление проектами: учеб. пособие, / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро. – Омега-Л, 2010. – 960 с.
- 7 Комарова, А. В. Проектный менеджмент: характерные признаки и тенденции развития / А. В. Комарова // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. – 2011. – № 4. – С. 44–51.
- 8 Разу, М. Л. Управление проектом. Основы проектного управления / под ред. д. э. н., проф. М. Л. Разу. – М. : КноРус, 2007. – 760 с.
- 9 Масловский, В. П. Управление проектами: методические указания к практическим занятиям / В. П. Масловский - Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – 180 с.
- 10 Чурилов, А. А. Понятие, роль и актуальность проектного управления в России / А. А. Чурилов // Молодой ученый. – 2013. – №3. – С. 299 – 301.
- 11 Результаты международного интернет-исследования в области управления проектами Volkswagen Coaching GmbH Project Management [Электронный ресурс] / Режим доступа <http://www.pm-world-study.com>.

12 Комарова, А. В. Интеграция управления проектами во внешнеэкономическую деятельность / А. В. Комарова // Российский внешнеэкономический вестник. – 2015. – № 7. – С. 81–90.

13 Мишин, С.А. Проектный бизнес. Адаптированная модель для России / С. А. Мишин. – Москва : АСТ, 2006. – 429 с.

14 Результативность внедрения корпоративной системы проектного управления. Консалтинговая компания IT Expert [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.itexpert.ru/rus/consulting>.

15 Дульзон, А. А. Успешность управления проектами: проблемы, оценка, возможности / А. А. Дульзон // Управление проектами и программами. – 2014. – № 4. – С. 292–300.

16 Корпоративные системы управления проектами – практика российского бизнеса 2012, по данным исследований Center for Business Practices [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.pmexpert.ru>.

17 Воробьёв, А. С. Тенденции развития управления проектами / А. С. Воробьёв // Транспортное дело России. – 2013. – № 1. – С. 158–160.

18 PMI's Pulse of the Profession: Capturing the Value of Project management. Project Management Institute, Inc., 2015.

19 Аньшин, В. М. Управление проектами: фундаментальный курс / В. М. Аньшин, О. Н. Ильина, – Инфра–М, 2013. – 87 с.

20 Позняков, В. В. Логико–структурный подход в управлении проектами / В. В. Позняков – М.: УЦ Газпром, 2007. – 210 с.

21 Воропаев, В. И. Математические основы управления проектами: учеб. пособие / В. И. Воропаев, С. А. Баркалов, Г. И. Секлетова под ред. Буркова В. Н. – М.: Высшая школа, 2005. – 423 с.

22 Ципес, Г. Л. Проекты и управление проектами в современной компании / учебное пособие. Г. Л. Ципес, А. С. Товб, – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2010 – 463 с.

23 Товб, А. С. Стандарты и нормы управления проектами / А. С. Товб, Г. Л. Ципес // Управление проектами и программами. – 2010. – № 1. – С. 76–79.

24 Полковников, А. В. Стандартизация в области управления проектами: текущее состояние и направления развития / А. В. Полковников // Управление проектами и программами. – 2013. – № 2. – С. 195–203.

25 Масловский, В. П. Методология и организация проектного управления / учебное пособие. В. П. Масловский – Красноярск: Сиб. федер. у–нт, 2015. – 282 с.

26 Сооляттэ, А. Ю. Обзор международных и национальных стандартов по управлению проектами. [Электронный ресурс] / А. Ю. Сооляттэ. – Режим доступа: <http://www.e-executive.ru>

27 Управление проектами: основы профессиональных знаний. Национальные требования к компетентности специалистов (NCB–SOVNET National Competence Baseline Version 3.0.) / А. А. Андреева, В. Н. Бурков, В. И. Воропаев. и др. – М.: СОВНЕТ, 2010 – 200 с.

28 Managing Successful Projects with PRINCE 2 (PRINCE guidance). Great Britain. Office of Government Commerce, 2011 – 423 с.

29 A Framework for Performance Based Competency Standards for Program Managers, 2010 – 48 с.

30 The APM Body of Knowledge, 6th edition, 2012 – 258 с.

31 The APM Competence Framework 2nd edition, 2015 – 136 с.

32 The Guidebook for Project and Program Management for Enterprise Innovation, 2005 – 235 с.

33 Бредилле, К. Н. P2M: по направлению к новой парадигме управления проектами и программами / К. Н. Бредилле // Управление проектами и программами. – 2005. – № 4. – С. 111–122.

34 ГОСТ Р ИСО 10006–2005 «Системы менеджмента качества. Руководство по менеджменту качества при проектировании». М.:Стандартинформ, 2009 – 24 с.

35 ГОСТ Р 52806–2007 «Менеджмент рисков проектов. Общие положения». М.:Стандартинформ, 2009 – 20 с.

36 ГОСТ Р 52807–2007 «Руководство по оценке компетентности менеджеров проектов». М.:Стандартинформ, 2009 – 18 с.

37 ГОСТ Р 53892–2010 «Руководство по оценке компетентности менеджеров проектов. Области компетентности и критерии профессионального соответствия». М.:Стандартинформ, 2009 – 15 с.

38 ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 16326–2002 «Программная инженерия. Руководство по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 при управлении проектом». М.:Стандартинформ, 2009 – 40 с.

39 ГОСТ Р 54869—2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом». М.:Стандартинформ, 2012. – 10 с.

40 ГОСТ Р 54870—2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению портфелем проектов». М.:Стандартинформ, 2012. – 8 с.

41 ГОСТ Р 54871—2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению программой». М.:Стандартинформ, 2012. – 12 с.

42 Кирилина, М. Н. Практика применения ГОСТ Р 54869–2011 в государственной компании и при обучении слушателей на курсах по управлению проектами / М. Н. Кирилина // Управление проектами и программами. – 2015. – № 1. – С. 67–76.

43 Динер, А. И. Дополнение к российскому ГОСТу по управлению проектами / А. И. Динер // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2013. – № 12. – С. 68–70.

44 НТК 3.0 «Основы Профессиональных Знаний и Национальные Требования к Компетентности». М.: ЗАО «Проектная ПРАКТИКА», 2010 – 256 с.

45 Сафиуллин, А. Р. Многокритериальная оптимизация расписания работ как элемент системы мониторинга проекта / А. Р. Сафиуллин, О. Р. Прокопьев // Вестник Казанского государственного финансово–экономического института. – 2011. – № 1. – С. 19–26.

46 Кожевникова, Е. А. Этнокультурные факторы проектной деятельности в России: проблемы и инструменты (часть 2) / Е. А. Кожевникова // Управление проектами и программами. – 2013. – № 3. – С. 218–226.

47 Кушнер, М. А. Модель минимизации сроков выполнения проекта в рамках сетевых технологий / М. А. Кушнер // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. – 2010. – № 2. – С. 124–129.

48 Сооляттэ, А. Ю. Управление проектами в компании: методология, технологии, практика / А. Ю. Сооляттэ. – М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2012 – 360 с.

49 Ильина, О. Н. Методология управления проектами: становление, современное состояние и развитие / О. Н. Ильина. – М.: ИНФРА-М; Вузовский учебник, 2011 – 410 с.

50 Семёнов, В. А. Комплексный метод составления расписаний для сложных индустриальных программ с учетом и пространственно-временных ограничений / В. А. Семёнов, А. С. Аничкин, С. В. Морозов, О. А. Тарлапан, В. А. Золотов // Труды Института системного программирования РАН. – 2014. – № 1. – С. 457–482.

51 Новак, Е. В. Преимущество использования специализированных программных средств при управлении строительными проектами / Е. В. Новак // Управление проектами и программами. – 2010. – № 1. – С. 46–52.

52 Кононенко, И. В. Программная реализация методов оптимизации сроков и стоимости осуществления проекта с учётом заданных альтернативных вариантов выполнения работ / И. В. Кононенко, Е. В. Емельянова // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2009. – № 8. – С. 57–61.

53 Сурат, И. Л. Современные тенденции развития проектного управления в экономических системах / И. Л. Сурат, А. В. // Транспортное дело России. – 2014. – № 6. – С. 36–40.

54 Абузарова, А. Р. Упрощённый вариант метода освоенного объёма в задачах управления рисками в проектах / А. Р. Абузарова // Наука и образование: проблемы и стратегии развития. – 2015. – № 1. – С. 195–197.

55 Шарстнёв, В. Л. Реализация сетевых методов планирования и управления / В. Л. Шарстнёв, Е. Ю. Вардомацкая // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2009. – № 5. – С. 2–6.

56 Катаргин, Н. В. Оптимизация графика выполнения комплекса работ / Н. В. Катаргин // Управленческие науки. – 2012. – № 1. – С. 87–93.

57 Хрусталёв, Е. Ю. Анализ методов сетевого планирования и управления для формирования программ воспроизводства жилищного фонда / Е. Ю. Хрусталёв, С. Н. Ларин // Экономический анализ: теория и практика. – 2011. – № 23. – С. 59–66.

58 Одинец, М. А. Модель сетевого планирования и управления для оценки параметров проекта интеграции ERP-системы в условиях неопределённости / М. А. Одинец // Вестник Коми республиканской академии государственной службы и управления. – 2014. – № 13. – С. 85–89.

59 Антипенко, Е. Ю. Моделирование допустимых календарных сроков распределения стоимости строительных проектов с использованием временных ограничений / Е. Ю. Антипенко // Вестник Приднепровской академии архитектуры. – 2010. – № 10. – С. 62–67.

60 Шевляков, А. Н. Применение методов проектного управления технологической подготовке производства / А. Н. Шевляков // Информационные системы и технологии. – 2009. – № 5. – С. 118–124.

61 Сакс, Н. В. Определение основных проектных показателей стохастическими методами / Н. В. Сакс, Н. В. Макарова // Учёные записки Международного банковского института. – 2014. – № 7. – С. 23–35.

62 Антонова, В. С. Сравнительный анализ методов планирования субподрядных работ / А. С. Антонова, К. А. Аксёнов // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3. – С. 88–93.

63 Колычев, В. Д. Программная реализация визуальных моделей управления проектами / В. Д. Колычев // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3. – С. 56–64.

64 Цавеас, Т. Применение методов освоенного объёма и выполненного расписания в строительном проекте: за и против / Т. Цавеас, С. Катсавоник // Управление проектами и программами. – 2011. – № 2. – С. 106–126.

65 Салтыков, Е. А. EVM – путь к эффективному управлению стоимостью проекта / Е. А. Салтыков // Управление проектами и программами. – 2012. – № 4. – С. 296–308.

66 Лич, Л. Вовремя и в рамках бюджета./ Л. Лич – М. – Альпина Паблишерз, 2010 – 360 с.

67 Речкалов, В. С. Управление проектами по методу критической цепи . [Электронный ресурс] – В. С. Речкалов – Режим доступа: <http://www.tocpeople.com>

68 Милошевич, Д. Набор инструментов для управления проектами / Д. Милошевич. – М.: Компания АйТи; ДМК Пресс., 2008 – 729 с.

69 Максимова, И. Г. Проблемы практической реализации метода критической цепи [Электронный ресурс] – И. Г. Максимова – Режим доступа: <http://conf.sfu-kras.ru>

70 Лобков, К. Ю. Применение стохастических сетевых методов в планировании и управлении инновационной деятельностью предприятий РПК / К. Ю. Лобков // Экономика и управление в современных условиях. – 2015. – № 4. – С. 143–146.

71 Рудаков, А. А. Проблемы управления инновационными проектами и основные показатели оценки и контроля эффекта инновационного проекта / А. А. Рудаков, М. Н. Гусева // Экономика и предпринимательство. – 2012. – № 6. – С. 425–428.

72 Highsmith, J. Agile Project Management: Creating Innovative Products / J. Highsmith // Addison-Wesley Professional. – 2009.

73 Cooper, R.G. Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch / R.G. Cooper // Cambridge, MA: Perseus Publishing. – 2009.

74 Shenhar, A. J., Dvir, D. Project management research – the challenge and opportunity / A.J. Shenhar, D. Dvir // Project Management Journal.– 2007. – № 2. – С. 93–99.

75 Андреев, В. А. Прогнозирование коммерческой успешности российских инновационных проектов [Электронный ресурс] – В. А. Андреев – Режим доступа: <http://ecsocman.hse.ru>

76 Круглов, М. Г. Внедрение современных методов качественного управления инновационными программами и проектами в российских условиях / М. Г. Круглов // Менеджмент качества. – 2014. – № 1. – С. 4–25.

77 Характеристика успешности выполнения IT-проектов. Официальный сайт Standish Group [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://blog.standishgroup.com>

78 Коуэн, О. Теория Ограничений (ТОС) для управления проектами [Электронный ресурс] / О. Коуэн, Е. Федурко – Режим доступа: <http://www.econfin.ru/rus>

79 Онищенко, Н. Н. Сетевое планирование и управление – как метод планирования и управления инновационными процессами / Н. Н. Онищенко, Т. И. Тюленева // Проблемы инновационно-инвестиционного развития Дальнего Востока. – 2013. – № 3. – С. 345–350.

80 Казаков, Д. С. Управление временными параметрами строительных проектов / Д. С. Казаков // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2010. – № 7. – С. 85–86.

81 Миранда, Э. Планирование по методу «Тайм-Боксинг»: буферизированные правила MOSCOW / Э. Миранда // Управление проектами и программами. – 2012. – № 4. – С. 322–330.

82 Буряк, Ю. И. Оптимальная коррекция сроков выполнения работ о проекту при возникновении отклонения от сетевого графика / Ю. И. Буряк, И. Б. Ивенин, А. А. Скрынников // Научный вестник Московского

государственного технического университета гражданской авиации. – 2014. – № 207. – С. 33–39.

83 Бондаренко, А. Н. Метод PERT в управлении проектами / А. Н. Бондаренко, А. В. Шаврин // Управление проектами и программами. – 2016. – № 1. – С. 68–78.

84 Калугин, Ю. Б. Особенности оптимизации календарных графиков с вероятностными временными параметрами / Ю. Б. Калугин, Д. А. Жарый // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2015. – № 3. – С. 34–45.

85 Малыгин, Е. О. Новые подходы к управлению сроками выполнения проектами / Е. О. Малыгин // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2019. – № 2. – С. 136–140.

86 Хомутинникова, К. С. Критерии оценки методов контроля, используемых при управлении строительным проектом / К. С. Хомутинникова // Управление проектами и программами. – 2009. – № 4. – С. 312–323.

87 Бортеев, С. В. Управление сроками строительного проекта / С. В. Бортеев, Е. В. Терентьева // Управление проектами и программами. – 2014. – № 2. – С. 158–173.

88 Болотин, С. А. Адаптация метода критической цепи и расчета строительных расписаний при поточной организации работ / С. А. Болотин, М. А. Котовская // Недвижимость: экономика, управление. – 2014. – № 3. – С. 38–43.

89 Будыльский, А. В. Модификация метода критической цепи при составлении расписания с учётом рисков / А. В. Будыльский, И. Ю. Квятковская // Вестник Саратовского государственного технического университета. – 2014. – № 1. – С. 198–204.

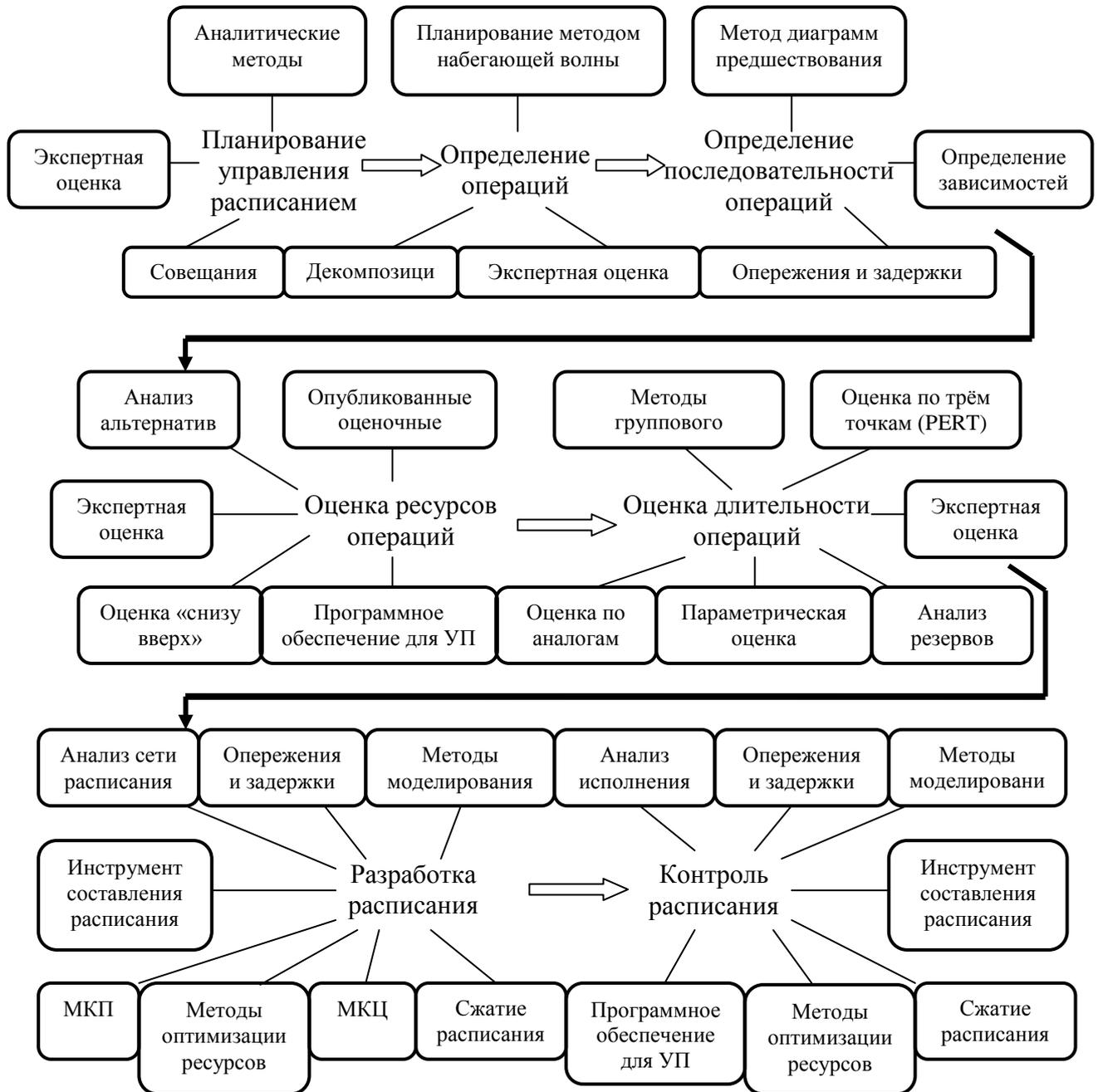
90 Романов, В. М. Использование МКЦ Э. Голдратта для управления опытно-конструкторскими работами в условиях высокой неопределённости и ограниченных ресурсов / В. М. Романов, Е. В. Ковалёв, А. Ю. Кузнецова // Вестник НПО им. С. А. Лавочкина. – 2011. – № 5. – С. 11–17.

91 Сухотерин, П. А. Методы составления расписания проекта / П. А. Сухотерин // Экономика и современный менеджмент: теория и практика. – 2014. – № 38. – С. 79–88.

92 Тех, Д. Применение техник сжатия сроков в управлении проектами/ Д. Тех // Управление проектами и программами. – 2011. – № 3. – С. 107–114.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Схема методов и инструментов управления сроками проекта



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Результаты успешности инновационных проектов

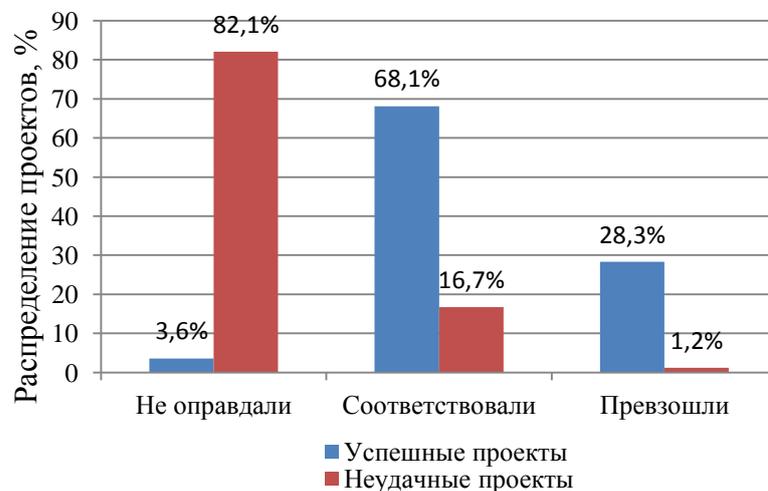


Рисунок 1 – Распределение проектов по степени соответствия полученной от них прибыли ожиданиям руководителей компаний

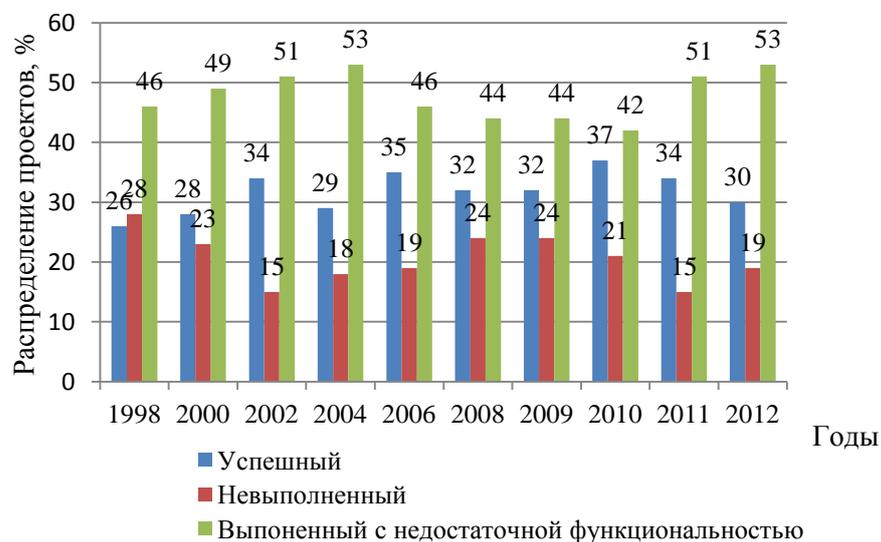


Рисунок 2 – Характеристика успешности выполнения ИТ-проектов

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Алгоритм выбора инструмента управления сроками проекта

110



ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Перечень работ по проекту

Операция	Продолжи- тельность, дн.
Инициация проекта	28
1 Разработка концепции проекта	22
2 Формирование устава проекта	6
Организация и подготовка проекта	145
3 Разработка плана проекта (структуризация, определение бюджета)	14
4 Проведение оценки эффективности проекта и анализа рисков	14
5 Разработка архитектурно-планировочного решения и его согласование с Импортёром	50
6 Сбор технических условий, инженерно-геологические изыскания	34
7 Заключение договора аренды на земельный участок	26
8 Получение разрешения на строительство	22
9 Проведение тендерных торгов на подрядные работы	23
Выполнение работ проекта	380
10 Устройство ограждений строительной площадки	13
11 Рытьё котлована и траншей	35
12 Устройство фундамента здания	49
13(а) Монтаж металлического каркаса здания	33
13(б) Монтаж металлического каркаса здания	48
14 Канализация, водопровод, теплотрасса	65
15(а) Устройство монолитных железобетонных перекрытий	30
15(б) Устройство монолитных железобетонных перекрытий	41
16 Устройство приямков (линий приёмов и моек)	47
17(а) Монтаж стеновых панелей	51
17(б) Монтаж стеновых панелей	23
18 Аллюминиевые витражи и металлопластиковые окна	41
19 Устройство кровли	47
20 Согласование пакета оборудования и специнструмента для сервиса с Импортёром	контр. событие
21 Отопление	38
22 Напольная плитка в торговые залы и цех, ковролин, ламинат, линолеум	51
23 Согласование с Импортёром «Плана Дилера», заключение дилерского договора	контр. событие
24 Потолок и свет в шоу-румы и офисы	50
25 Стекланные перегородки в шоу-румы и на балкон	41
26 Устройство элементов корпоративной внешней идентификации	68
27 Устройство линий приёмов, установка подъёмников, компрессора, стенд развала-схождения	56
28 Установка производственного, моечного, балансировочного, шиномонтажного, складского оборудования, слесарного и специнструмента	50
29 Устройство подъёмных ворот, внутренних и внешних алюминиевых дверей	22
30 Электросети (щетки, кабель), компьютерные и силовые (стабилизаторы) сети, подключение к оптоволокну	49
31 Вентиляция	26
32 Устройство сантехники	23
33 Оснащение мебелью, установка тепловых пушек и кондиционеров	27
34 Устройство АТС и оргтехники, установка СКД и УРВ, видеонаблюдения, охранно-пожарной сигнализации	14
35 Устройство очистных сооружений и катушек дымоудаления	35
Завершение проекта	45
36 Благоустройство территории	24
37 Сдача объекта Госкомиссии	4
38 Технический аудит Импортёра	7
39 Техническое открытие центра	10
40 Официальное открытие центра	контр. событие
Общая продолжительность проекта	598

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Расчёт длительности работ методом PERT

Работы	Оптимистическая оценка (O)	Наиболее вероятностная оценка (M)	Пессимистическая оценка (P)	Ожидаемое время ($T_e = (O+4M+P)/6$)	Дисперсия ($\sigma^2 = ((P-O)/6)^2$)	Среднеквадратическое отклонение ($\sigma = \sqrt{\sigma^2}$)
1	13	22	24	21	3,36	1,83
2	3	6	8	6	0,69	0,83
3	8	14	16	13	1,78	1,33
4	7	14	17	13	2,78	1,67
5	30	50	52	47	13,44	3,67
6	18	34	36	32	9,00	3,00
7	17	26	29	25	4,00	2,00
8	15	22	24	21	2,25	1,50
9	15	23	24	22	2,25	1,50
10	8	13	14	12	1,00	1,00
11	22	35	38	33	7,11	2,67
12	33	49	51	47	9,00	3,00
13a	24	33	36	32	4,00	2,00
13б	40	48	50	47	2,78	1,67
14	58	65	67	64	2,25	1,50
15a	23	30	33	29	2,78	1,67
15б	37	41	45	41	1,78	1,33
16	41	47	52	47	3,36	1,83
17a	42	51	54	50	4,00	2,00
17б	17	23	25	22	1,78	1,33
18	32	41	43	40	3,36	1,83
19	36	47	51	46	6,25	2,50

Продолжение приложения Д

Работы	Оптимистическая оценка (O)	Наиболее вероятностная оценка(M)	Пессимистическая оценка (P)	Ожидаемое время ($T_e =$ $(O+4M+P)/6$)	Дисперсия (σ^2 $= ((P-O)/6)^2$)	Среднеквадратическое отклонение ($\sigma = \sqrt{\sigma^2}$)
21	29	38	41	37	4,00	2,00
22	41	51	57	50	7,11	2,67
24	36	50	52	48	7,11	2,67
25	33	41	42	40	2,25	1,50
26	57	68	70	67	4,69	2,17
27	47	56	60	55	4,69	2,17
28	41	50	54	49	4,69	2,17
29	17	22	25	22	1,78	1,33
30	39	49	53	48	5,44	2,33
31	18	26	29	25	3,36	1,83
32	19	23	25	23	1,00	1,00
33	17	27	30	26	4,69	2,17
34	11	14	18	14	1,36	1,17
35	21	35	37	33	7,11	2,67
36	15	24	27	23	4,00	2,00
37	3	4	6	4	0,25	0,50
38	5	7	8	7	0,25	0,50
39	3	10	12	9	2,25	1,50

113

$$T_{e(КП)} = 579$$

$$\sum \sigma^2 = 88$$

$$\sigma = \sqrt{88} = 9$$

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Расчёт длительности работ по методу «МКЦ+PERT+ККСК»

Работы	Оптимистическая оценка (O)	Пессимистическая оценка (P)	P - O	(P - O)^2
1	13	24	11	121
2	3	8	5	25
3	8	16	8	64
4	7	17	10	100
5	30	52	22	484
6	18	36	18	324
7	17	29	12	144
8	15	24	9	81
9	15	24	9	81
10	8	14	6	36
11	22	38	16	256
12	33	51	18	324
13a	24	36	12	144
13б	40	50	10	100
14	58	67	9	81
15a	23	33	10	100
15б	37	45	8	64
16	41	52	11	121
17a	42	54	12	144
17б	17	25	8	64
18	32	43	11	121
19	36	51	15	225

Продолжение приложения Е

Работы	Оптимистическая оценка (О)	Пессимистическая оценка (Р)	Р - О	(Р - О)^2
21	29	41	12	144
22	41	57	16	256
24	36	52	16	256
25	33	42	9	81
26	57	70	13	169
27	47	60	13	169
28	41	54	13	169
29	17	25	8	64
30	39	53	14	196
31	18	29	11	121
32	19	25	6	36
33	17	30	13	169
34	11	18	7	49
35	21	37	16	256
36	15	27	12	144
37	3	6	3	9
38	5	8	3	9
39	3	12	9	81

115

$$КП = 407$$

$$(P-O)_{(КП)}^2 = 3157$$

$$\sqrt{(P-O)_{(КП)}^2} = 56$$