

**применяется в таких областях, как:**

сфера коммунального и сельского хозяйства,
строительство объектов инфраструктуры, трубопроводов,
туннелей, мостов, автомобильных и железных дорог,
гидротехнических сооружений.

В настоящее время, TILOS помогает компаниям со всего мира и разных отраслей успешно реализовать прибыльные проекты, например:

Железнодорожное строительство:

DB, SNCF, Network Rail, Herzog, Nurol, Dogus, Larsen & Toubro Ltd., Qatar Railway Company

Железнодорожное оборудование:

Siemens, Alstom, Bombardier

Строительство:

Bilfinger Berger, Hochtief, Strabag, Skanska, Bouygues, Vinci, Hill International, Kiewit, Flatiron, Enka

Инжиниринг:

Bechtel, Fluor, HDR Inc, Drees & Sommer, Lahmeyer, DB Consult, SNC Lavalin, Gulf Interstate, Worley Parsons, Engineers India Ltd.

Трубопроводы:

TransCanada, Enbridge, Willbros, Henkels & McCoy, Techint, Repsol, NABUCCO Consortium, Stroytransgaz, Punj Lloyd Oil & Gas

Энергетика:

ATCO Electric, Balfour Beatty

Дорожное строительство:

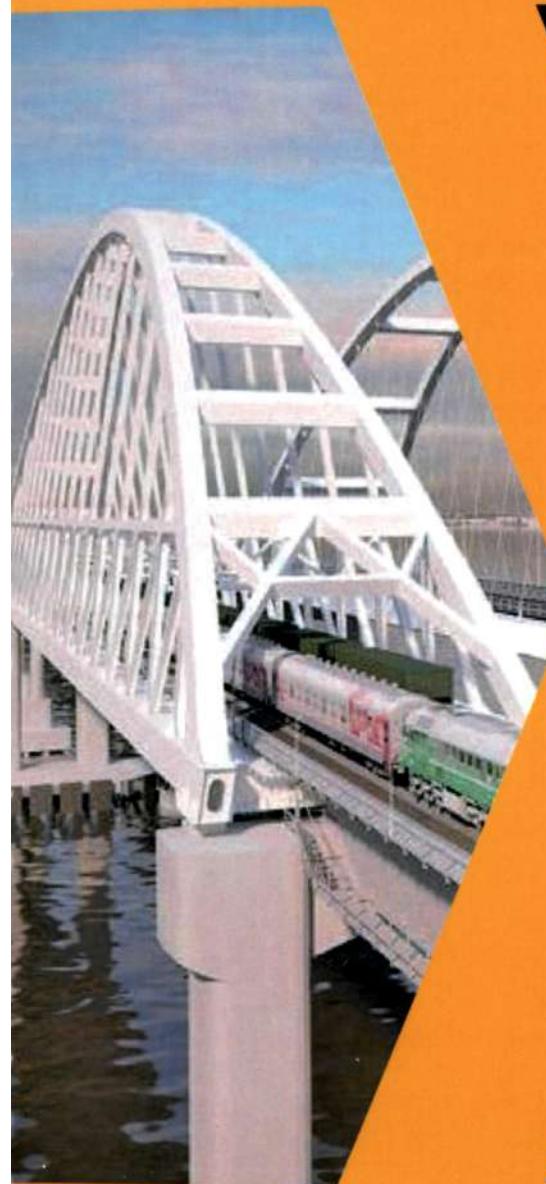
Mota#Engil, Hess, Straenbauamt, Hermann Kirchner

Метрополитен/монорельсовый транспорт:

Копенгаген, Даллас, Торонто, Хьюстон

TILOS

Управление линейными проектами сооружения автомобильных и железных
дорог, трубопроводов тоннелей и других объектов гражданского строительства

**PM**

Группа компаний ПМСофтвер



г. Москва, ул.Россошанка, дом 17, стр.3

+7 (495) 232-11-00

www.pmssoft.ru | sales@pmsoft.ru**PM**
Группа компаний**TILOS****FND**
Future Network Development**ПРАКТИКУМ**



РЕШЕНИЕ
TILOS

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ СООРУЖЕНИЯ ЛИНЕЙНО-ПРОТЯЖЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

ПРАКТИКУМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПО TILOS

John and Bill have been here all day.

Под редакцией проф. В. В. Трофимова и проф. А. В. Цветкова

在於此，故其後人之學，亦復以爲子思之傳。蓋子思之學，實出於孟子，而孟子之學，又實出於子思。故子思之學，實爲孟子之學之本源也。

Москва
2018

ББК 65.050.2

Т76

Рецензенты: доц. техн. наук, проф. В. Ф. Минаков,
канд. экон. наук, проф. М. И. Барабанова,
Трофимов В. В., Цветков А. В., Демченко С. А.,
Казарова А. В., Карпова В. С., Еремин Д. В.,
Моисеева Ю. В., Коновалова К. С.

T76 Управление проектами сооружения линейно-протяженных объектов. Практикум с использованием ПО TILOS (сокр. от TIme-LOcation Systems) / под ред. проф. В. В. Трофимова и проф. А. В. Цветкова / Трофимов В. В., Цветков А. В., Демченко С. А., Казарова А. В., Карпова В. С., Еремин Д. В., Моисеева Ю. В., Коновалова К. С.— М.: Изд-во АО «ПМСОФТ», 2018.— 214 с.

Издание содержит теоретический и практический материал по внедрению методов проектного управления. Материал изложен в соответствии с фазами жизненного цикла проекта сооружения линейно-протяженного объекта. В нем рассмотрены основные практические приемы и технологии применения программного продукта TILOS для создания и ведения проектов сооружения линейно-протяженного объекта. На основе пошагового рассмотрения учебных примеров практикум позволит читателю пройти все этапы планирования и мониторинга хода реализации проекта. Предназначено для специалистов компаний, специализирующихся в области проектирования и строительства линейно-протяженных объектов, желающих приобрести навыки по применению программного продукта TILOS; для преподавателей, магистрантов и бакалавров, преподающих и изучающих дисциплины «Управление проектами»; «Информационные системы управления проектами» и др. направления.

ББК 65.050.2

ISBN 978-5-903183-11-1

© АО «ПМСОФТ», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
1. Методологии управления проектами	7
1.1. Базовые методологии управления проектами.....	8
1.2. Базовые понятия управления проектами	12
1.3. Группы процессов и функциональные области управления проектом.	18
1.4. Организационные структуры управления проектами.....	35
1.5. Корпоративная система управления проектами (КСУП) ..	40
2. Программные продукты управления проектами	42
2.1. Powerproject	42
2.2. TILOS	43
2.3. Oracle Primavera	44
2.4. Microsoft Project	45
2.5. Spider Project	46
3. Управление проектами по возведению линейно-протяженных объектов	48
3.1. Основная нормативно-методологическая документация при управлении проектом строительства и реконструкции автомобильных дорог	49
4. Описание сквозного примера.....	55
4.1. Структура этапов проекта	56
4.2. Зависимости работ проекта	57
4.3. Ресурсы и расходы проекта	60
5. О линейке программных продуктов TILOS	64
6. Установка программного продукта TILOS	69

7. Создание проекта в TILOS. Использование готового шаблона для создания проекта	74	22. Создание целевого плана проекта	140
8. Элементы интерфейса TILOS	85	23. Актуализация графика проекта	143
9. Создание нового календаря работ	90	24. Построение циклограммы производственного потока ...	149
10. Настройка макетов	93	25. Настройки печати	156
11. Создание иерархической структуры работ	97	25.1. Печать макета	156
12. Создание работ	98	25.2. Печать диаграммы Ганта	156
12.1. Шаблоны и группы работ	99	26. Дополнительные возможности	158
12.2. Создание и удаление работ	102	26.1. Импорт проекта	158
12.3. Разделение работ	115	26.2. Экспорт проекта	161
13. Создание технологических зависимостей	116	27. Приложения. Практические кейсы использования	
14. Расчет расписания	120	TILOS в проектах строительства линейно-протяженных	
15. Применение ограничений	124	объектов	163
16. Библиотека справочников проекта	126	Кейс 1. Визуализация проектных данных, связь работ	
17. Кодирование работ	127	с местом их производства	163
18. Работа с центром доходов и расходов	128	Кейс 2. Анализ графика на наличие коллизий	164
19. Ресурсное планирование	131	Кейс 3. Учет изменений в проекте	167
19.1. Назначение ресурсов на работы проекта	133	Кейс 4. Выбор оптимальных сроков реализации проекта	
20. Анализ ресурсов и затрат	136	с учетом сезонных и погодных факторов	170
21. Оптимизация плана проекта	139	Список литературы	173

Введение

Издание содержит теоретический и практический материал, помогающий внедрению методов управления проектами при сооружении линейно-протяженных объектов. Предлагаемые подходы и решения, с одной стороны, базируются на традиционной методике управления проектами, изложенной в Project Management Body of Knowledge (PMBOK) и Organizational Project Management Maturity Model (OPMMM) Американского института управления проектами (Project Management Institute — PMI), а также и на гибкой методологии Agile, а с другой стороны — на практическом опыте авторов, полученном при внедрении и сопровождении большого числа информационных систем управления проектами в различных компаниях при сооружении линейно-протяженных объектов.

Изложение методического материала осуществляется в соответствии с фазами жизненного цикла проекта сооружения линейно-протяженного объекта. Изучение основных приемов и методов управления проектами ведется на базе реальных примеров, с которыми чаще всего сталкивается управляющий проектом, что существенно облегчает понимание и усвоение материала. В практикуме рассмотрены основные практические приемы и технологии применения программного продукта TILOS для планирования и мониторинга проектов сооружения линейно-протяженного объекта, что позволяет на основе пошагового прохождения учебных примеров комплексно изучить все этапы календарного планирования и отслеживания исполнения проекта.

Предназначено для специалистов компаний, специализирующихся в области управления проектами и желающих приобрести навыки применения программного продукта TILOS, а также для преподавателей, магистрантов и бакалавров, преподающих и изучающих дисциплины «Управление проектами», «Информационные системы управления проектами» и др., как технических, так и экономических направлений подготовки.

1. Методология управления проектами

Методология — это учение о методах¹, способах и стратегиях исследования предмета. Принято выделять *теоретический* (гносеология) и *практический* (решение практических задач) аспекты методологии.

Методология с практической точки зрения представляет собой учение об организации деятельности² как целенаправленной активности человека. *Организация деятельности* и является предметом этого учения, а категория «Организация» — ключевым понятием [1].

Одним из направлений разработки практического аспекта методологии является разработка и развитие методологии управления проектами, в основу которых положены процессы определения и достижения четких целей проекта при условии сбалансированности объемов работ, ресурсов (деньги, труд, материалы, комплектующие, энергия, механизмы и т. д.), времени, качества и рисков [3].

Таким образом, *методология управления проектами* — это учение об организации продуктивной деятельности человека (организации), которая может быть представлена в виде завершенных циклов, которые называются *проектами*, и реализуема в определенной временной последовательности по фазам (стадиям, этапам) жизненного цикла.

Задача развития методологии управления проектами заключается в поддержании соответствия методов, способов и стратегий исследования предмета (организация деятельности) современным тенденциям развития организации и экономики в целом.

Рассматривая содержание категории «организация»³, следует отметить, что *организация* обусловливается как ее строением (*составом*), так и ее *связями* (процессами, обеспечивающими взаимодействие между ее элементами), а также и ее *функциями* (исполнение определенных процедур и правил людьми для реализации проектов в достижении поставленных целей) [2].

¹ Метод (от греч. *methodos* — путь к цели) — правило, прием, способ познания, позволяющий исследовать какой-либо объект.

² Новиков А. М., Новиков Д. А. Методология.— М.: Синтег, 2007.

³ Философский энциклопедический словарь.— М.: Советская энциклопедия, 1983.

1.1. Базовые методологии управления проектами

Организовать деятельность означает представить ее в виде целостной системы с логической структурой (субъект; объект; предмет; формы, средства, методы управленческой деятельности; ее результат) и процессами ее осуществления (*временной структурой*).

Проектно-технологический тип культуры организации деятельности, доминирующий в настоящее время, предполагает представление продуктивной деятельности человека (организации) в виде отдельных завершенных циклов, которые называются *проектами*, а процесс осуществления этой деятельности рассматривается в определенной временной последовательности по фазам (стадиям, этапам) жизненного цикла.

Отличие проектного управления от процессного и функционального заключается в наличии следующих ключевых факторов успеха: четкого плана работ и плана реагирования на отклонения, эффективного управления изменениями и минимизации рисков. В основе современного проектного управления лежат методики структуризации работ и методы сетевого планирования, которые предполагают баланс между: содержанием проекта (набором действий по достижению целей проекта), его стоимостью (бюджетом проекта) и временем (периодом времени, необходимым для завершения проекта) — знаменитый треугольник управления проектами — плюс качество, которое было добавлено позже. При определении баланса приходится учитывать не только их взаимовлияние, но и разнонаправленность действия перечисленных показателей [4].

Методологию управления проектами можно рассматривать с нескольких точек зрения [5], которые принято называть концепциями. Каждая концепция может использовать свой терминологический аппарат, определять свою стратегию действий и быть направлена на достижение различных критериев успешности.

Например, если проект является внешним и ориентирован на успешное выполнение контракта в полном объеме (объем, сроки, качество), то используются традиционные методологии управления проектами, в том числе и методология PMI (PMBOK); если проект ориентирован на заказчика и предполагает длительное с ним взаимодействие, а не на один проект/контракт, то используются гибкие методологии, такие как SCRUM (англ. «схватка»); если проект реализуется внутри одной организации и акцентирован на финансовую успешность и развитие, то используются сбалансированные методо-

логии управления проектами, например, такие как PRINCE2. Выбор критерия оценки успешности проекта необычайно важен, так как применение различных критериев к оценке итогов одного и того же проекта может дать прямо противоположные результаты (успешен/неуспешен), за которые необходимо будет отвечать как заказчику, так и подрядчику.

Как известно, в каждом проекте можно выделить два вида деятельности, которые реализуются с помощью двух групп процессов: продукт-ориентированных процессов, т. е. процессов, реализация которых приводит к получению конечного продукта (услуги), и процессов управления продуктоориентированными процессами [3]. Первый вид деятельности (группа процессов) характеризуется своей неповторимостью, т. к. каждый проект — это уникальное мероприятие, которое практически не поддается стандартизации, хотя может использовать стандартные процедуры для формирования уникальных процессов. Второй вид деятельности (группа процессов) поддается стандартизации, и документы, которые формализуют ее, получили название в зависимости от степени детализации описания: «методология/метод/методика/регламент управления проектами».

Различают также методологии управления проектами по степени общности, которые иногда называют «моделями (методиками) управления проектами» [6]. Одни модели применимы для всех типов проектов, их называют «базовые модели». Другие применимы только для конкретных организаций или определенных видов деятельности, т. к. учитывают их специфику и используются, например, для сферы дорожного строительства или разработки программного обеспечения. Их называют «модели (методики, регламенты) управления для конкретной организации».

Базовая методология является хорошо проработанной, типовой (рамочной) и требует дальнейшего приспособления под нужды конкретной организации. Таким образом, модель управления для конкретной организации — это доработка рамочной модели под нужды конкретной организации.

Рассмотрим некоторые базовые методологии управления проектами и отметим их особенности. К базовым моделям управления проектами относят методологии: PMI, IW URM, P2M, IPMA ICB, PRINCE2.

Методология PMI (Project Management Institute), которая сформулирована в виде Свода знаний в области управления проектами (Project Management Body of Knowledge — PMBOK), является

американским национальным стандартом в области управления проектами. Она основана на концепции управления проектами через группы стандартных процессов, скомпонованных в следующие ключевые процедуры: определение требований к проекту; постановка достижимых целей; соблюдение ограничений по времени, качеству, стоимости и возможностям; удовлетворение требований стейкхолдеров.

Методология IW URM (Innoware Unique Reliable Method). Ее особенностью является направленность на гарантированный успех (все ограничения, накладываемые на ресурсы: время, качество, бюджет, — должны быть выполнены). Для планирования и реализации различных проектов существуют свои наборы наиболее подходящих процедур и документов. Данная методология использует стандарты PMBoK и разработанные Innoware процедуры и шаблоны документов.

Методология P2M (A Guidebook of Project and Program Management for Enterprise Innovation — Руководство по управлению инновационными проектами и программами предприятий) предполагает в качестве результата проекта улучшение организации, а не улучшение отдельного продукта или процесса, т. е. использование опыта реализации проектов для развития самой компании. Главное преимущество данной методологии при реализации проекта состоит в особом внимании к выработке нового подхода (инновации) к управлению проектом и созданию ценности как продукта для организации в целом.

Методология IPMA (International Project Management Association) включает *ICB*-требования (International Competence Baseline), представляющие собой описание требований, предъявляемых к компетенциям специалистов в области управления проектами, и *OCB*-требования (Organizational Competence Baseline) — описания требований к компетенции в области управления проектами организации. *ICB*-требования являются обобщением опыта и знаний по управлению проектами и разрабатывались на базе стандартов управления проектами четырех стран: Великобритании (Body of Knowledge of APM), Швейцарии (Bewertungsstruktur, VZPM), Германии (PM — Kanon, PM — ZERT/GPM) и Франции (Criteres d'analyse, AFITER). Сам процесс управления проектом в *ICB* представлен системной моделью, состоящей из трех блоков: объекты управления, субъекты управления, процессы управления. *ICB*-требования выделяют элементы компетентности организации, обеспечивающие эффективное управление реализацией проектов, и являются основой для ее сертификации.

Методология PRINCE2 (PRojects IN Controlled Environments — 2) является стандартом Великобритании и представляет собой структурированный подход в управлении проектами, фокусируется на процессах управления, организации, контроля верхнего уровня и описывает процедуры координации деятельности команды проекта при планировании, выполнении и контроле проекта, изменения проекта при существенных отклонениях от базового плана. Данная методология базируется на 7 принципах, 7 темах (аспектах) и 7 процессах. К недостаткам методологии следует отнести отсутствие регламентации процессов управления поставками, человеческими ресурсами, коммуникациями и др., которые отданы на усмотрение менеджера проекта.

К специальным методологиям управления проектами (преимущественно к проектам создания программных продуктов) можно отнести: гибкие методологии *Agile*, *MSF* (Microsoft Solutions Framework — методология разработки программного обеспечения, созданная компанией Microsoft), *RUP* (Rational Unified Process — методология разработки программного обеспечения, созданная компанией Rational Software), *RAD* (Rapid Application Development — быстрая разработка приложений) и др. [7].

Гибкая методология Agile (Agile Project Management) используется для управления проектами, в которых требования (сроки, бюджет, содержание) меняются во время реализации проекта. К гибким методологиям *Agile* относятся методологии: *SCRUM* (от англ. «толкотня, схватка вокруг мяча (в регби)», — делает акцент на качественном контроле процесса разработки); *Kanban* (реализует принцип Just in Time и равномерно распределяет нагрузку между работниками); *XP* (Extreme Programming — экстремальное программирование); *DSDM* (Dynamic Systems Development Method — метод разработки динамических систем), *FDD* (Feature Driven Development — разработка, управляемая функциональностью). Достоинствами таких методов являются малые сроки производства продукта и отсутствие простоеев при согласовании документации.

Подводя итог рассмотрения базовых и специализированных методологий управления проектами, выделим набор методологических решений по управлению проектами, присущий им всем. Во всех методологиях присутствует представление проекта в виде *объекта, субъекта и процессов*, но элементы этого набора отличаются как количеством, так и их разнообразием. Для базовых методологий управления проектами характерны следующие элементы этого набора.

Объект включает элементы: классификации и типизации проектов (определение проекта, типы и классы проектов); жизненного цикла (фазы, ключевые вехи проекта); требований к структуре объектов управления (правила структурирования проектов, ключевые результаты и задачи по фазам); системы контрольных показателей (по срокам, по стоимости, по физ. объемам и др.).

Субъект включает элементы: организационно-ролевой структуры управления проектом (роли управления, функции и зоны ответственности, порядок назначения, соответствие орг. структуре компании, уровни контроля); матрицы распределения ответственности (распределение ответственности за выполнение процедур управления проектом, в т. ч. за разработку и согласование документов по управлению проектом, и т. д.).

Процессы включают следующие элементы: процессы управления проектом (порядок выполнения процессов управления, наборы используемых управленческих документов); альбомы форм/шаблоны управленческих документов (паспорт проекта, календарный план, ресурсный план, бюджет проекта, реестр рисков, реестр изменений, реестр поручений, отчеты по проекту и т. д.).

Для специализированных методологий управления проектами имеется такой же набор методологических решений, т. е. присутствует представление проекта в виде *объекта, субъекта и процессов*, но элементы этого набора отличаются от набора у базовых методологий меньшим количеством и ограниченным разнообразием и существенно зависят как от предметной области их применения, так и от конкретного предприятия.

1.2. Базовые понятия управления проектами

Основными источниками знаний по управлению проектами являются: общая теория менеджмента, опыт практического менеджмента, стандарты управления проектами и другие источники.

Проект представляет собой временное предприятие, направленное на создание уникального продукта, услуги или результата⁴. На входе проекта всегда определены потребности, на выходе — удовлетворение этих потребностей.

⁴ Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®) — шестое издание.® 2017 Project Management Institute, Inc.

Проект состоит из уникального набора процессов. Процессы состоят из координируемых и контролируемых работ с датами начала и окончания, которые выполняются для достижения целей проекта. Достижение целей проекта требует получения определенных результатов, отвечающих конкретным требованиям⁵.

Основные характеристики проекта:

- наличие целей и их уникальность;
- временные ограничения проекта (конечность жизненного цикла проекта);
- уникальность создаваемых продуктов, услуг или иных результатов и технологии их создания.

Примеры проектов: внедрение системы управления проектами в организации; строительство и ввод в эксплуатацию нового завода; внедрение системы мотивации персонала в организации.

Результатом проекта может быть уникальный продукт, подтвержденный в результате проверки на соответствие запланированным характеристикам, способность оказывать услугу, полезный эффект проекта. Примеры результатов проекта: построенное здание бизнес-центра, инновационная методика расчета конструкций, внедренная информационная система управления проектами (в т. ч. обученный работе в ней персонал и пакет документации).

Бизнес-ценность — чистая, количественно определяемая выгода, получаемая от бизнес-предприятия, которая может быть материальной, нематериальной или той и другой. Бизнес-ценность проекта — выгода, получаемая заинтересованными сторонами в результате осуществления проекта⁶. Примерами материальных элементов являются денежные активы, основные средства, акционерный капитал; примером нематериальных элементов являются репутация, коммерческий опыт.

Цель проекта с точки зрения бизнеса всегда связана с переходом организации из исходного состояния в целевое, когда достигается желаемый результат, т. е. проекты являются движущей силой изменений (Рис. 1.1)⁷.

Проекты инициируются в организации на основании следующих факторов: удовлетворение запросов или потребностей заинтересованных сторон; реализация или изменение бизнес-стратегий или

⁵ ГОСТ Р ИСО 21500–2014 «Руководство по проектному менеджменту».

⁶ Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®) — шестое издание.® 2017 Project Management Institute, Inc.

⁷ Там же.

технологических стратегий; обеспечение соответствия нормативно-правовым, юридическим или социальным требованиям; создание, совершенствование или исправление продуктов, процессов или услуг⁸.



Рис. 1.1. Переход организации из исходного состояния в целевое посредством реализации проекта

Управление проектом — приложение знаний, навыков, инструментов и методов к работам проекта для удовлетворения требований, предъявляемых к проекту. В современных условиях, когда бизнес-среда характеризуется высокими темпами изменений, проекты рассматриваются как один из основных способов создания ценности и выгод организации⁹. Ключевые аспекты управления проектом связаны в первую очередь с определением требований, предъявляемых к проекту, уравновешиванием ограничений по содержанию, срокам, бюджету, качеству, а также с вовлечением в проект ключевых заинтересованных сторон и поддержанием коммуникаций с ними с целью достижения целей проекта. Существует несколько вариантов управления проектом: управление отдельным проектом, управление проектом в рамках программы и управление проектом в рамках портфеля.

Методы управления проектами позволяют определить цели проекта, необходимые для его выполнения, состав работ, сроки (график выполнения работ), ресурсы (собственные и привлеченные по контракту); обеспечивают мониторинг и контроль исполнения работ и управление изменениями. Примеры методов управления проектами: метод критического пути (CPM), метод анализа и оценки PERT, сетевое планирование и пр.

⁸ Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®) — шестое издание. © 2017 Project Management Institute, Inc.

⁹ Там же.

Для определения методов управления проектами необходима **классификация проектов**.

Возможные признаки классификации проектов:

- тип проекта (например, организационные, разработка программного обеспечения, строительство);
- масштаб проекта (малые, средние, мегапроекты);
- сроки реализации (краткосрочные, среднесрочные, длительные);
- место выполнения (например, по регионам);
- источник финансирования (средства заказчика, собственные средства, смешанное финансирование);
- причина возникновения проекта (например, открывшиеся возможности, потребности заказчика, необходимость структурных изменений в организации).

Ключевые способы классификации проектов связаны с определением уникальности продукта проекта и процессов выполнения работ в проекте.

Жизненный цикл проекта представляет собой набор фаз, через которые проходит проект с момента его инициирования до стадии завершения, и определяет рамки управления проектом.

Фаза проекта — совокупность логически связанных операций проекта, который завершается достижением одного или нескольких результатов¹⁰. В конце каждой фазы определяются промежуточные результаты проекта, а с ее окончанием связаны точки принятия ключевых решений (*ворота фазы*) о направлениях развития проекта (например, переход к следующей фазе или завершение проекта). Когда фаза закрывается, это означает, что по ней приняты все результаты работ. Хотя это не значит, что следующая фаза инициируется автоматически. Фазы проекта могут выполняться последовательно, параллельно, итерационно. Жизненные циклы проектов могут быть двух видов: предиктивными и аддитивными. Фазы жизненного цикла проекта, в рамках которых выполняется собственно разработка продуктов, услуг или результатов, составляют **жизненный цикл развития**, для которого выделяют пять типов¹¹:

- **предиктивные**: содержание, сроки и стоимость проекта определяются на начальных фазах; изменения содержания в дальнейшем

¹⁰ Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®) — шестое издание. © 2017 Project Management Institute, Inc.

¹¹ Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®) — шестое издание. © 2017 Project Management Institute, Inc.

требуют тщательной проработки и управления (цикл «типа водопада»);

- **итеративные:** содержание проекта определяется на начальной стадии; оценки сроков и стоимости меняются на протяжении проекта (по мере детализации и понимания поставляемого результата проекта); разработка осуществляется путем повторяющихся циклов;
- **инкрементные:** функциональность поставляемого результата проекта последовательно наращивается при выполнении ряда итераций в пределах определенного временного интервала;
- **адаптивные:** являются гибкими (Agile), итеративными или инкрементными; перед началом каждой итерации одобряется подробное содержание;
- **смешанные:** сочетание предиктивного и адаптивного жизненного цикла; по предиктивному выполняются элементы проекта, детально изученные и имеющие заранее установленные требования; по адаптивному выполняются элементы проекта, находящиеся в стадии формирования.

При формировании структуры жизненного цикла проекта необходимо учитывать область и условия реализации проекта, а также опыт команды управления проектом. Пример структуры жизненного цикла проекта (по фазам): концепция, планирование и разработка, реализация, завершение.

Заинтересованные стороны проекта — физические и юридические лица, непосредственно вовлеченные в проект, чьи интересы могут быть затронуты в ходе выполнения проекта. Участники проекта могут воздействовать на проект и его результаты, и, наоборот, на них могут воздействовать результаты проекта и принимаемые в проекте решения. Примеры ролей участников проекта: заказчик, инвестор, менеджер портфеля и менеджер программы, в рамках которых реализуется проект, потребитель, функциональные руководители, поставщики, офис управления проектами.

Ключевая роль в проекте принадлежит **руководителю проекта**. Ему delegируются полномочия по планированию, управлению и координации работ проекта. Руководитель проекта назначается исполняющей организацией для руководства командой проекта и отвечает за достижение целей проекта. В ответственности руководителя проекта находится управление ожиданиями заинтересованными сторонами проекта, планирование и осуществление коммуникаций между членами команды проекта.

Ключевые группы навыков руководителя проекта¹²:

- техническое управление проектами (относится к конкретным областям управления проектом, программой, портфелем);
- лидерство (необходимо для управления, мотивации и руководства командой проекта);
- стратегическое управление и управление бизнесом (знания, профессиональная квалификация и опыт работы в отрасли и организации, способствующие высоким бизнес-результатам).

Для достижения целей проекта формируется **команда проекта**, состоящая из лиц, имеющих определенные роли и ответственность. В нее могут входить лица или группы лиц, которые обеспечивают поддержку руководителя проекта на всем протяжении выполнения проекта. В состав участников команды проекта включаются: представители заказчика, представители исполнителей, представители подрядчиков, а также персонал команды управления проектами.

Команда управления проектом представляет собой организационную структуру, которая создается на время выполнения проекта, в нее входит персонал, непосредственно задействованный в процессах управления проектом.

Достижение целей проекта зависит от *среды*, в которой осуществляется проект. Среда может оказывать на проект как благоприятное, так и неблагоприятное влияние. К факторам среды предприятия относятся условия, которые не находятся под непосредственным контролем команды проекта, но оказывают влияние на проект¹³. К внутренним факторам предприятия относятся: организационная структура, стиль руководства организации, корпоративная культура организации; корпоративная информационная система управления предприятием, компетенции персонала и пр. К внешним факторам среды предприятия относятся: конкурентная среда; политическая ситуация; нормативно-правовое обеспечение, коммерческие базы данных; государственные и промышленные стандарты; климатические условия и пр.

Содержание продукта — набор свойств, функциональных характеристик, которыми обладает продукт (услуга, результат) проекта.

¹² Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®) — шестое издание.® 2017 Project Management Institute, Inc.

¹³ Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®) — шестое издание.® 2017 Project Management Institute, Inc.

Содержание проекта — мероприятия (работы), которые должны быть выполнены для производства продукта с заданными свойствами, функциональными характеристиками.

Портфель проектов рассматривается как совокупность программ, проектов и отдельных объемов работ (операционная деятельность). Целью объединения перечисленных компонентов в портфель является повышение эффективности их реализации и достижение одной из стратегических целей организации (или нескольких целей). Управление портфелем является процессом принятия решений относительно перечня активных проектов организации с целью обеспечения реализации стратегических целей организации. Одной из ключевых задач в управлении портфелем является оптимизация распределения ресурсов.

Программа рассматривается как группа взаимосвязанных проектов. Проекты объединяются в программу с целью скоординированного управления ими с учетом общих требований к используемым ресурсам, достигаемым результатам, бюджетным ограничениям. В состав программы могут включаться как проекты, так и отдельные объемы работ (операционная деятельность). Управление программой является скоординированным управлением группой проектов для достижения целей программы.

1.3. Группы процессов и функциональные области управления проектом

Управление жизненным циклом проекта выполняется посредством реализации процессов управления проектом¹⁴.

Процессы проекта делятся на 2 группы:

- 1) процессы, ориентированные на продукт; определяются областью приложения, в которой реализуется проект (проектирование, строительство и пр.);
- 2) процессы управления проектами; могут быть одинаковыми для всех проектов, независимо от области приложения.

Процессы, ориентированные на продукт, и процессы управления проектом взаимосвязаны. Например, определение целей проекта предполагает понимание предметной области и технологии создания продукта (результата проекта).

¹⁴ Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®) — шестое издание. © 2017 Project Management Institute, Inc.

Для каждого процесса управления проектом определяются:

- входы («с чего начать»): документы, выполняющие ключевую роль в процессе и необходимые для его выполнения (например, расписание проекта, реестр заинтересованных сторон и пр.);
- выходы («что получить»): продукт, результат, услуга (например, документы проекта, запросы на изменение и пр.);
- средства его исполнения («как это сделать»): инструменты и методы, применяемые для выполнения процесса (например, экспертная оценка, метод критического пути, информационная система управления проектами и пр.).

Процессы управления проектом взаимосвязаны между собой: результат (выход) одного процесса становится входом для другого процесса. Например, для разработки бюджета проекта необходимо идентифицировать риски и провести их анализ с целью выявления необходимости формирования резерва.

Процессы управления проектом классифицируются по группам процессов и по областям знаний. Сопоставление процессов управления проектами по группам процессов и областям знаний приводится в табл. 1.1¹⁵.

Определяются следующие взаимосвязанные группы процессов управления проектом (Рис. 1.2):

- группа процессов инициирования;
- группа процессов планирования;
- группа процессов исполнения;
- группа процессов мониторинга и контроля;
- группа процессов завершения.



Рис. 1.2. Взаимосвязь групп процессов

¹⁵ Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®) — шестое издание. © 2017 Project Management Institute, Inc.

Таблица 1.1. Карта процессов управления проектами

Области знаний	Группы процессов				
	Инициирование	Планирование	Исполнение	Мониторинг и управление	Завершение
1. Управление интеграцией проекта	1.1. Разработка устава проекта	1.2. Разработка плана управления проектом	1.3. Руководство и управление работами проекта 1.4. Управление знаниями проекта	1.5. Мониторинг и контроль работ проекта 1.6. Интегрированный контроль изменений	1.7. Закрытие проекта или фазы
2. Управление содержанием проекта		2.1. Планирование управления содержанием		2.5. Подтверждение содержания 2.6. Контроль содержания	
3. Управление расписанием проекта		3.1. Планирование управления расписанием		3.6. Контроль расписания	
4. Управление стоимостью проекта		3.2. Определение операций 3.3. Определение последовательности операций 3.4. Оценка длительности операций 3.5. Разработка расписания		4.4. Контроль стоимости	
5. Управление качеством проекта		4.1. Планирование управления стоимостью 4.2. Оценка стоимости 4.3. Определение бюджета		5.2. Управление качеством	5.3. Контроль качества

Области знаний	Группы процессов				
	Инициирование	Планирование	Исполнение	Мониторинг и управление	Завершение
6. Управление ресурсами проекта		6.1. Планирование управления ресурсами 6.2. Оценка ресурсов операций		6.3. Приобретение ресурсов 6.4. Развитие команды проекта 6.5. Управление командой проекта	6.6. Контроль ресурсов
7. Управление коммуникациями проекта		7.1. Планирование управления коммуникациями		7.2. Управление коммуникациями	7.3. Мониторинг коммуникаций
8. Управление рисками проекта		8.1. Планирование управления рисками 8.2. Идентификация рисков 8.3. Качественный анализ рисков 8.4. Количественный анализ рисков 8.5. Планирование реагирования на риски		8.6. Осуществление реагирования на риски	8.7. Мониторинг рисков
9. Управление закупками проекта		9.1. Планирование управления закупок		9.2. Проведение закупок	9.3. Контроль закупок
10. Управление заинтересованными сторонами проекта	10.1. Идентификация заинтересованных сторон	10.2. Планирование вовлечения заинтересованных сторон		10.3. Управление вовлечением заинтересованных сторон	10.4. Мониторинг вовлечения заинтересованных сторон

Группа процессов управления проектом включает в себя логически объединенные процессы управления проектом, которые выполняются для достижения целей проекта. Группы процессов, как правило, выполняются неоднократно на протяжении всего проекта. Группы процессов взаимодействуют как в рамках всего проекта, так и в рамках каждой фазы (стадии) проекта — в соответствии со структурой жизненного цикла.

Группа процессов иницирования включает процессы, определяющие и инициирующие проект (или новую фазу проекта). Результатом является авторизация проектов, согласованных со стратегическими целями организации.

Проводятся сбор и анализ исходной информации, предварительная укрупненная оценка успешности реализации проекта.

Определяются (уточняются) цели проекта, структура жизненного цикла проекта, тип проекта в соответствии с принятой в организации классификацией проектов, ограничения и предположения относительно проекта.

Укрупненно определяются основные результаты проекта и критерии их приемки. Определяются руководитель проекта и уровень его полномочий. Утверждаются ресурсы организации для выполнения проекта. Результаты документируются в *Уставе проекта* — документе «верхнего уровня», который выпускается инициатором или спонсором проекта. Утверждение Устава проекта означает официальную авторизацию проекта в организации, то есть принятие решения о запуске проекта, выделении ресурсов на его выполнение и представлении полномочий руководителю проекта, т. е. обозначает обязательства организации в отношении проекта.

Пример структуры разделов Устава проекта:

- бизнес-потребность реализации проекта, связь проекта со стратегией организации;
- цели проекта: специфические (краткие, понятные), измеряемые (включают измеримые критерии успешности), точные, реалистичные (реальные цели и требования), ограниченные по времени;
- высокоуровневые требования к проекту;
- высокоуровневые границы и результаты проекта;
- допущения (предположения) и ограничения проекта;
- совокупный риск проекта;
- укрупненный перечень ключевых событий проекта (вехи);

- основные заинтересованные стороны проекта;
- требования к одобрению и критерии выхода из проекта;
- руководитель проекта, ответственность и уровень его полномочий.

Определяются заинтересованные стороны проекта, выявляется и анализируется информация относительно их требований, ожиданий относительно проекта, потенциального влияния и интереса. Результаты документируются. Вовлечение ключевых заинтересованных сторон на ранних стадиях проекта обеспечивает минимизацию рисков, связанных с приемкой результатов проекта (фазы).

Группа процессов планирования: включает процессы, необходимые для определения и уточнения целей проекта, планирования действий, выполнение которых обеспечит их достижение.

Разработка Плана управления проектом — создание и координация всех базовых и вспомогательных планов и их объединение в единый документ, определяющий порядок планирования, исполнения, мониторинга и управления, а также закрытия проекта. Для разработки Плана управления проектом команде проекта необходимо собрать из разных источников наиболее полную информацию по всем аспектам проекта, а также вовлекать в процесс планирования участников проекта.

Базовые планы, входящие в состав Плана управления проектом:

- базовый план по содержанию, включающий описание содержания проекта, иерархическую структуру работ (ИСР) и словарь ИСР;
- базовое расписание;
- базовый план стоимости.

Вспомогательные планы, входящие в состав Плана управления проектом:

- план управления требованиями;
- план управления содержанием;
- план управления расписанием;
- план управления стоимостью;
- план управления качеством;
- план управления ресурсами;
- план управления коммуникациями;
- план управления рисками;
- план управления закупками;
- план вовлечения заинтересованных сторон.

План управления проектом также может включать дополнительные компоненты: жизненный цикл проекта; план управления изменениями (порядок принятия запросов на изменения в процессе реализации проекта), подходы к разработке результатов и др. План управления проектом утверждается уполномоченными заинтересованными сторонами и становится основой контроля исполнения проекта. План управления проектом может многократно обновляться на протяжении всего проекта на основании динамично меняющихся требований, которые должны быть задокументированы. Таким образом, критерием успеха проекта становится реализация последних утвержденных базовых планов в составе Плана управления проектом.

Группа процессов исполнения включает процессы, обеспечивающие выполнение всех работ, предусмотренных в утвержденном Плане управления проектом, и достижение результатов в соответствии с требованиями проекта. Руководитель проекта отвечает за координацию всех ресурсов для выполнения работ проекта. Регулярно производятся измерения исполнения проекта по всем показателям, зафиксированным в Плане управления проектом.

Группа процессов мониторинга и контроля объединяет процессы, обеспечивающие успешное выполнение проекта с учетом возможных изменений. Производится регулярная оценка выполнения проекта, выявляются и анализируются отклонения от плана, осуществляется прогнозирование, выявляются и инициируются изменения.

Мониторинг включает в себя сбор данных по выполнению проекта, измерение показателей и распространение информации о выполнении проекта. Контроль основан на сравнении текущего состояния проекта и утвержденного базового плана, анализе отклонений и альтернатив.

Для этого необходимо регулярно проводить (основное):

- анализ сроков: на соответствие фактических и прогнозируемых сроков выполнения работ запланированным;
- анализ стоимости: на соответствие фактической и прогнозируемой стоимости работ и отдельных объемов работ (в соответствии с ИСР) запланированным;
- анализ качества: проверка результатов, получаемых в ходе исполнения проекта, на соответствие принятым стандартам качества;
- подтверждение результатов: формальная приемка результатов проекта (например, заказчиком);

- анализ ресурсов: на соответствие фактической и прогнозируемой загрузки (для персонала) и расхода (для материалов) запланированным.

По результатам анализа принимается решение о продолжении проекта в соответствии с утвержденным Планом управления проектом или рекомендации о необходимости изменений.

Интегрированный контроль изменений предполагает анализ всех поступающих запросов на изменения, одобрение запросов на изменения и управление ими; в проекте предполагается воздействие на факторы, приводящие к изменениям в проекте, а также внедрение только санкционированных, одобренных изменений.

Группа процессов завершения включает процессы, обеспечивающие формальное завершение, закрытие проекта, фазы проекта, договора.

Процедура формальной приемки продукта или завершающей фазы проекта включает:

- завершение и закрытие всех контрактов проекта;
- подготовку, сбор и распространение информации, необходимой для завершения проекта;
- архивирование информации.

Анализируются результаты проекта, извлекаются уроки. По результатам анализа далее могут быть обновлены документы в методологии управления проектами организации.

Процессы управления проектом классифицируются также по областям знаний. Определяются 10 областей знаний управления проектом:

- 1) *Управление интеграцией проекта*: определение и интеграция всех процессов в рамках групп процессов управления проектом; объединение результатов, которые получены во всех областях знаний. Основные процессы в данной области знаний: разработка устава проекта, плана управления проектом, руководство и управление работами проекта, управление знаниями проекта, мониторинг и контроль работ проекта, интегрированный контроль изменений и закрытие проекта или фазы проекта. Данная область знаний относится к сфере деятельности руководителя проекта, определяются его действия по осуществлению руководства проектом на весь период жизненного цикла проекта. Управление знаниями проекта предполагает использование имеющихся и создание новых знаний на протяжении жизненно-го цикла — в целях достижения целей проекта.

- 2) Управление содержанием проекта включает процессы планирования, подтверждения и контроля содержания, обеспечивающие включение в проект только тех работ, которые необходимы и достаточны для достижения целей проекта, а также определяющие процедуру формальной приемки результатов проекта его участниками и согласование изменений содержания проекта на основании изменения требований участников проекта.
- 3) Управление расписанием проекта включает процессы планирования расписания проекта (с учетом технологии выполнения операций, оценки длительности операций) и контроля выполнения расписания проекта (оценка текущего статуса расписания проекта, выявление изменений расписания, причин изменений и влияние на них) с целью обеспечения завершения проекта в установленные сроки.
- 4) Управление стоимостью проекта включает процессы планирования и контроля стоимости с целью обеспечения завершения проекта в рамках установленного бюджета (с учетом ограничений по содержанию и срокам).
- 5) Управление качеством проекта включает процессы планирования, управления и контроля качества с целью удовлетворения требований стандартов качества, принятых в проекте, а также выявления и устранения причин несоответствия результатов проекта требованиям качества, при этом требования — это задокументированные потребности и ожидания участников проекта.
- 6) Управление ресурсами проекта включает процессы планирования, оценки ресурсов проекта, а также их приобретения; контроля ресурсов с целью их наиболее полного использования, развития и управления командой проекта (путем определения роли и ответственности за выполнение работ, работ, повышения квалификации, мотивации участников команды проекта и пр.) для эффективного исполнения проекта.
- 7) Управление коммуникациями проекта включает процессы планирования, управления и мониторинга коммуникаций, обеспечивающие формирование необходимых информационных потоков, сбор, распространение, хранение информации, доступ к информации, архивирование информации проекта, а также способы взаимодействия для всех участников проекта.
- 8) Управление рисками проекта включает процессы планирования управления рисками, идентификации, качественного и количественного анализа, планирования и осуществления реагирования на риски, а также мониторинга рисков. Указанные процессы обеспечивают успешное выполнение проекта за счет разработки мер реагирования на риски и отслеживания их в ходе реализации проекта. Риск внутри каждого проекта может рассматриваться на двух уровнях¹⁶:
- индивидуальный риск проекта: неопределенное событие или условие, наступление которого оказывает влияние (позитивное/негативное) на достижение целей проекта (содержание, сроки, стоимость, качество); суть управления рисками заключается в минимизации влияния негативных рисков и максимизации влияния благоприятных возможностей;
 - совокупный риск проекта: воздействие неопределенности на проект в целом.
- 9) Управление закупками проекта включает процессы планирования, проведения и контроля закупок, обеспечивающие поставку в проект необходимых материалов, оборудования и услуг, которые производятся за пределами организации, исполняющей проект.
- 10) Управление заинтересованными сторонами проекта включает процессы определения, планирования, управления и мониторинга вовлечения заинтересованных сторон, обеспечивающие удовлетворение требований и ожиданий заинтересованных сторон, разработку стратегий управления с целью их вовлечения в принятие решений по проекту и его эффективной реализации.
- Подробно рассмотрим основные аспекты *планирования содержания и расписания проекта*, методологические знания по которым необходимы при изучении основных разделов, описывающих работу в Tilos.
- Планирование содержания проекта* включает процессы:
- 1) Планирование управления содержанием. Разрабатывается план управления содержанием, в котором содержится информация о том, как будет определяться, подтверждаться и контролироваться содержание.
 - 2) Сбор требований: выявление потребностей и требований заинтересованных сторон и их документирование в форме требований

¹⁶ Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK*) — шестое издание.* 2017 Project Management Institute, Inc.

к проекту и результатам проекта. Требования должны обеспечивать возможность их измерить и проектировать. Могут определяться требования к целям проекта, задачам проекта, разработке продукта, процедуре приемки результатов проекта. Выполняется детализация требований: от высокого уровня до детальных требований, затем — утверждение требований.

- 3) **Определение содержания:** подробное описание содержания проекта и продукта с учетом требований заказчика и исполнителя, а также ограничений, допущений и границ проекта.

Допущения — факторы, которые при планировании проекта принимаются как достоверные и не требующие доказательств. Допущения связаны с риском: в будущем они могут стать причиной риска или собственно риском.

Ограничение — условие, которое оказывает влияние на проект. Например, ограничение по срокам и стоимости проекта.

Описание содержания проекта включает: описание содержания продукта (услуги, результата), уникальные поставляемые результаты (а также документы по управлению проектом), критерии приемки и исключения проекта.

- 4) **Создание ИСР.** ИСР позволяет определить и структурировать все содержание проекта. ИСР содержит весь необходимый и достаточный для реализации проекта перечень работ, выполняемых для достижения целей проекта и создания определенных результатов. ИСР позволяет разделить проект на более детальные управляемые компоненты и должна отражать технологию выполнения и организации работ.

Декомпозиция — основной метод, используемый при создании ИСР. Декомпозиция предполагает разделение результатов на более мелкие и управляемые элементы.

Декомпозиция может выполняться:

- по объектам, услугам — результатам проекта;
- по фазам (стадиям, этапам) жизненного цикла проекта;
- по функциональным компонентам исполняющей проект организаций;
- по географическому признаку распределения проектов.

Часто в области практического применения при создании ИСР используется комбинированная (смешанная) структура.

Декомпозиция выполняется сверху вниз и включает следующие действия:

- анализ продукта (результат проекта) и работ, необходимых для его выполнения;
- структурирование и организация ИСР;
- разбитие верхних уровней ИСР на более мелкие, управляемые элементы;
- анализ необходимости и достаточности ИСР для достижения целей проекта (возможность оценить результат, объем, сроки, стоимость и ответственность для каждого пакета работ).

Нижний уровень ИСР — пакет работ (рабочий пакет) — оценивается по стоимости и длительности. Уровень их детализации определяется сложностью и масштабом проекта. Каждому пакету работ ИСР присваивается уникальный номер. Для дополнения и детализации описания ИСР создается *словарь ИСР*, в котором содержится подробное описание всех пакетов работ: содержания работы, оценки стоимости, требуемых ресурсов, ответственного лица или организации, контрольных событий, контракта (если работы выполняются сторонней организацией), сроков и пр.

Пример ИСР приведен на Рис. 1.3¹⁷.

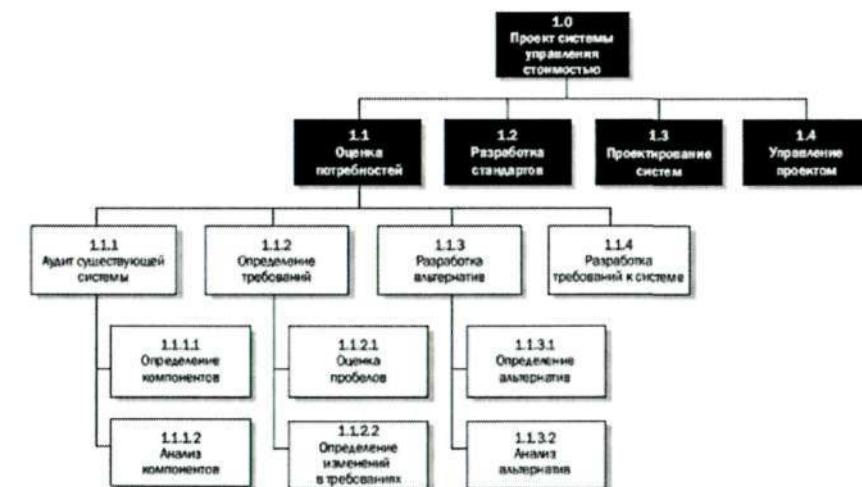


Рис. 1.3. Пример фрагмента ИСР

¹⁷ Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK*) — шестое издание.* 2017 Project Management Institute, Inc.

В случае если невозможно детально спланировать элементы ИСР, относящиеся к будущим периодам реализации проекта (например, для крупных проектов), применяется метод «набегающей волны» (последовательная разработка по мере снятия неопределенностей и получения точной информации о результатах). Уровень детализации ИСР зависит от многих факторов: например, содержания проекта, системы распределения ответственности, опыта менеджера проекта и команды проекта и пр.

ИСР является основой для дальнейшей разработки проекта (например, структурирования документов, распределения затрат, ресурсов и пр.), а также для контроля проекта.

Планирование расписания проекта имеет целью определение сроков выполнения операций проекта.

Планирование расписания включает процессы:

- 1) *Планирование управления расписанием.* Результатом процесса «Планирование управления расписанием» является создание Плана управления расписанием, в котором определяются все действия, относящиеся к разработке, мониторингу и контролю за расписанием¹⁶. Для разработки расписания могут быть использованы разные методы: критический путь, гибкий подход. За выбор метода разработки расписания проекта отвечает команда управления проектом.
- 2) *Определение состава операций.* Состав операций проекта определяется на основании пакетов работ в ИСР и подробной информации о них, содержащейся в словаре ИСР. При определении состава операций используется метод декомпозиции, позволяющий разделить пакеты работ на более мелкие и управляемые элементы.

При определении состава операций важно учитывать следующее:

- для каждой операции должен быть определен результат, получение которого может быть проконтролировано;
- для каждой операции должны быть определены ответственный за ее исполнение и состав исполнителей, непрерывно выполняющий операцию на всем ее протяжении;
- в список операций включаются вехи — *контрольные события* проекта, с которыми связано принятие ключевых решений

по проекту (могут быть обязательными, например, по условиям договора, и необязательными);

- если невозможно детально спланировать операции, относящиеся к будущим периодам реализации проекта (например, для крупных проектов), необходимо применять метод «набегающей волны», т. е. для таких операций первоначальное планирование выполняется на более высоких уровнях ИСР. Список операций будет периодически обновляться при использовании планирования методом набегающей волны или гибких методов планирования.

- 3) *Определение последовательности операций.* Важным шагом в разработке расписания проекта является определение последовательности операций (логики их выполнения). Могут быть определены обязательные зависимости (обусловленные технологией выполнения), произвольные зависимости (носят организационный характер) и внешние зависимости (определяют связь с операциями других проектов).

При создании зависимостей важно учитывать следующее:

- у каждой операции должен быть как минимум один предшественник и последователь (за исключением первой и последней операций в проекте);
- расписание проекта состоит из множества цепочек операций, и все они должны быть замкнуты (от операции, обозначающей начало проекта, до операции, обозначающей окончание проекта);
- используется 4 вида зависимостей:
 - финиш — старт (ФС);
 - финиш — финиш (ФФ);
 - старт — старт (СС);
 - старт — финиш (СФ);
- для любых видов зависимостей могут определяться задержки (например, ФС + 2) и опережения (например, ФС - 2). Основанием для использования задержек и опережений могут быть требования к технологии выполнения операций, а также задокументированные организационные требования (например, время между выставлением акта выполненных работ проектной организацией и подписанием акта заказчиком может быть определено с помощью задержки, имеющей

¹⁶ Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK[®]) — шестое издание.* 2017 Project Management Institute, Inc.

величину, равную регламентированному времени рассмотрения заказчиком);

- расписание проекта на завершающем этапе создания зависимостей должно быть проверено на отсутствие петель (циклических зависимостей) и других логических ошибок.

Правильно выстроенные логические взаимосвязи позволят в дальнейшем рассчитывать расписание проекта по методу критического пути.

4) *Оценка длительности операций* позволяет определить необходимое для выполнения каждой операции количество временных интервалов (дни, месяцы и др.). На оценку длительности будут влиять требования к ресурсам (тип ресурса и количество), необходимым для выполнения каждой запланированной операции. Также на оценку длительности будет влиять ресурсный календарь, содержащий информацию о периодах, когда ресурс может быть активным и, соответственно, назначаться на запланированную операцию. Также на оценку длительности операций оказывает влияние использование современных научно-технических достижений (например, использование систем автоматизированного проектирования (САПР) в работе проектировщика), а также мотивация персонала проекта. Оценка длительности выполняется на протяжении всего проекта.

На этом шаге определение длительности операции возможно с определенной погрешностью, т.е. выполняется оценка длительности. Могут использоваться, например, следующие подходы в оценке длительности:

- экспертная оценка;
- анализ альтернатив для выбора оптимального варианта расписания проекта;
- использование фактической длительности аналогичных операций («оценка по аналогам»);
- использование длительности по нормативу;
- расчет длительности (T) на основании объема работ:

$$T = Q / N,$$

где Q — объем работ, N — количество ресурсов.

Например, объем работы составляет 2 чертежа; время на разработку каждого чертежа составляет 12 часов; при наличии одного проектировщика, работающего по 8 часов в день, длительность операции определяется: $(2 * 12) / 8$, то есть 3 дня;

- использование резервов времени (буферов), добавляемых в расписание проекта; резервы могут использоваться для учета рисков, влияющих на расписание проекта, и оцениваться на основе количественной оценки рисков, а также эмпирически, как определенный процент от длительности операции.

5) *Разработка расписания* включает анализ последовательности запланированных операций, их длительности, а также ограничений и требований к ресурсам. Целью разработки расписания является определение даты начала и даты окончания каждой операции и всего проекта, а также длительности проекта. По мере продвижения по проекту, уточнения информации о содержании проекта, получения информации об исполнении, а также о рисках могут пересматриваться оценки длительности операций и расписание проекта.

Расчет расписания может выполняться двумя способами:

- без учета использования ресурсов (метод критического пути CPM¹⁹, метод оценки и пересмотра планов PERT²⁰);
- с учетом использования ресурсов (метод выравнивания ресурсов, метод критических цепочек).

Рассмотрим *метод критического пути* как один из основных методов расчета расписания без учета загрузки ресурсов.

В основе метода критического пути — понятие критического пути и полного резерва времени операции. Метод критического пути позволяет рассчитать расписание проекта на основании оценок длительностей операций и построенной с помощью зависимостей логики их выполнения, с учетом ограничений на начало и окончание операций, календарей проекта (или отдельных работ) и календарей ресурсов, а также директивной даты начала проекта.

Критический путь — самый длинный по продолжительности путь в сети расписания. Операции критического пути называются *критическими*. Критический путь определяет минимальную длительность проекта. Увеличение длительности любой операции критического пути или ее задержка приводят к увеличению длительности всего проекта. В проекте может быть несколько критических или близких к критическим путей. Но наличие более одного критического пути увеличивает риск в проекте.

¹⁹ CPM — Critical Path Method.

²⁰ PERT — Program Evaluation and Review Technique.

Для каждой операции проекта определяются ранние и поздние даты: ранний старт (РС), ранний финиш (РФ), поздний старт (ПС), поздний финиш (ПФ).

Полный резерв времени операции — период времени, на который может быть задержана операция без изменения даты завершения проекта с учетом существующих ограничений; рассчитывается как разность между поздним окончанием операции и ранним окончанием операции. У критических операций нулевой временной резерв. Полный резерв операции несет управленческую функцию: если необходимо учесть ограничения (например, ресурсные, технологические), можно задержать начало операции, имеющей положительный резерв, без изменения даты окончания проекта. Но задерживать операцию в этом случае можно только в пределах полного резерва. Полный резерв времени может быть отрицательным, если директивная дата завершения проекта (которая может быть зафиксирована жестким ограничением на дату окончания) меньше расчетной даты окончания проекта в расписании.

Свободный резерв — период времени, на который может быть задержана операция без изменения раннего начала других операций проекта, соответственно, также без изменения даты завершения проекта.

Расчет расписания проекта по методу критического пути выполняется в два шага:

- 1) Расчет расписания вперед: расчет ранних дат начала и окончания каждой операции, а также ранний срок завершения проекта. Расчет расписания вперед начинается с операций, не имеющих предшественников.

$$РФ = РС + Д - I,$$

где $Д$ — длительность операции.

- 2) Расчет расписания назад: расчет поздних дат начала и окончания каждой операции, а также полные и свободные резервы операций. Расчет расписания назад начинается с операций, не имеющих последователей.

$$ПС = ПФ - Д + I,$$

где $Д$ — длительность операции.

Пример расчета расписания проекта методом критического пути приведен на Рис. 1.4.

В предложенном выше примере используются следующие условия: проект начинается 1-го числа; календарь проекта — 7-дневный;

все зависимости — ФС; ранние даты обозначены под операциями; поздние даты обозначены над операциями.

Результаты расчета расписания проекта по методу критического пути могут представляться в виде отчетов и календарно-сетевых графиков и использоваться для анализа текущего статуса проекта.

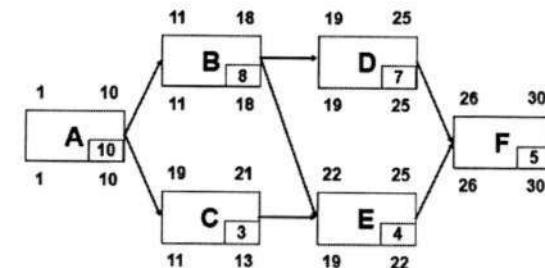


Рис. 1.4. Пример расчета расписания проекта методом критического пути

1.4. Организационные структуры управления проектами

Успешная реализация проекта зависит от структуры организации, в которой выполняется проект. Организационная структура управления проектами представляет собой комплекс функциональных и управленческих подразделений, а также должностных лиц и сотрудников, объединенных посредством корпоративной информационной системы²¹. Внедрение системы управления проектами в организации предполагает адаптацию ее организационной структуры. На выбор организационной структуры управления проектами влияет:

- *Понимание роли руководителя проекта и уровня его полномочий в проекте.* Руководитель проекта может быть просто координатором проекта, отвечая за отчетность о ходе выполнения работ и не отвечая за результат проекта; в этом случае уровень его полномочий по управлению ресурсами проекта будет невысокий. С другой стороны, руководитель проекта может быть наделен высокими полномочиями по управлению ресурсами проекта, когда они непосредственно будут выделяться в его подчинение,

²¹ Трофимов В. В., Цветков А. В., Евсеев Д. А., Карпова В. С. Primavera в управлении проектами. Практическое пособие. / Под ред. проф. В. В. Трофимова.— М.: Изд-во ЗАО «ПМСОФТ», 2008.— 315 с.

полномочиями, связанными с затратами проекта в рамках установленного бюджета.

- *Система взаимоотношений участников проекта*. В соответствии с этим принципом определяются²²:

 - «выделенные» организационные структуры: инструменты управления и ресурсы сосредоточены в одной организации; структура ликвидируется после завершения проекта;
 - «управление проектами»: «выделенная» структура становится постоянно действующей в организации;
 - «всеобщее управление проектами»: организационная структура проекта и организации, в которой он реализуется, находятся в общей системе управления и составляют единое целое;
 - «двойственная организационная структура»: участие в проекте двух равнозначных с точки зрения управления проектами организаций;
 - «сложная» организационная структура: участие в проекте более двух различных организаций с разными функциями в проекте; в этом случае управление проектом может осуществляться заказчиком, генподрядчиком, специализированной сторонней организацией (аутсорсинг).

- *Внешнее окружение проекта*. Если внешнее окружение проекта является динамичным и подвижным, необходимо, чтобы организационная структура проекта была гибкой и адаптированной. Если внешнее окружение проекта является стабильным, применяются «жесткие», механистические, бюрократические организации.
- *Содержание проекта* предъявляет требование к организационной структуре с точки зрения распределения ресурсов, разделения труда, то есть внутреннего организационного устройства проекта.

Определяются 10 основных типов организационных структур²³:

- 1) *Органическая, или простая, организационная структура*. Характеризуется незначительным уровнем или отсутствием полномочий руководителя проекта и его неполной занятостью в проекте; незначительным количеством или отсутствием административного

²² Трофимов В. В., Цветков А. В., Евсеев Д. А., Карпова В. С. Primavera управлении проектами. Практическое пособие. / Под ред. проф. В. В. Трофимова. — М.: Изд-во ЗАО «ПМСОФТ», 2008. — 315 с.

²³ Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®) — шестое издание. © 2017 Project Management Institute, Inc.

персонала управления проектом; руководитель проекта выполняет роль координатора проекта;

- 2) *Функциональная организационная структура*. Характеризуется тем, что приоритет функциональной деятельности выше, чем у проектной деятельности; полномочия функционального руководителя выше, чем у руководителя проекта, выполняющего, как правило, роль координатора проекта; полномочия по распределению работ находятся в ответственности функционального руководителя; занятость руководителя проекта и персонала в проекте частичная. Управление бюджетом выполняет функциональный руководитель. Функциональные организационные структуры наименее затратные, но их ключевой недостаток — отсутствие ответственного за результат проекта и выделение ресурсов в проект по «остаточному принципу». Целесообразно использование в небольших типовых проектах.
- 3) *Мультидивизиональная организационная структура*. Характеризуется тем, что функции в каждом подразделении могут дублироваться практически без централизации; незначительным уровнем или отсутствием полномочий руководителя проекта и его неполной занятостью в проекте; незначительным количеством или отсутствием административного персонала управления проектом; руководитель проекта выполняет роль координатора проекта; организована по продукту, портфелю, программе, географическому региону; управление бюджетом выполняет функциональный руководитель.
- 4) *Матричная организационная структура*. Характеризуется наличием руководителя проекта с полномочиями по управлению ресурсами (уровень полномочий зависит от вида матричной организационной структуры), а также ответственностью за достижение результатов проекта. Руководство персоналом проекта разделяется между руководителем проекта и функциональным руководителем. Недостатком является двойное подчинение персонала проекта функциональному руководителю и руководителю проекта. Выделяются слабая, сбалансированная и жесткая матричные структуры. *Слабая матричная структура*: полномочия руководителя проекта по продвижению проекта ограничены, его роль является координирующей; больше полномочий у функционального руководителя; существуют проблемы, связанные с противоречиями между функциональными руководителями;

занятость руководителя проекта и персонала в проекте частичная. Слабая матричная структура похожа на функциональную структуру. *Сбалансированная матричная структура*: полномочия руководителя проекта и функционального руководителя распределены, но подчиненность руководителя проекта функциональному руководителю является ограничивающим фактором, и существует вероятность возникновения конфликтов между ними; занятость руководителя проекта полная, занятость персонала в проекте частичная. *Жесткая матричная структура*: уровень полномочий у руководителя проекта выше, чем у функционального менеджера; определены полномочия руководителя проекта по управлению ресурсами, планированию и перепланированию работ, взаимодействию с заказчиком, руководством организации; занятость руководителя проекта и персонала в проекте полная.

- 5) *Организационные структуры с ориентацией на проект (составные, гибридные)*. Высокий уровень полномочий у руководителя проекта по управлению ресурсами, низкий уровень полномочий у функционального менеджера. Занятость руководителя проекта и персонала в проекте полная, как следствие — высокая мотивация персонала на достижение целей проекта. Управление бюджетом выполняет функциональный руководитель. Ключевой недостаток — расформирование команды проекта после его завершения и связанные с этим проблемы, а также высокая стоимость проектной команды.
- 6) *Виртуальная организационная структура* организована по принципу сети; полномочия руководителя проекта могут быть определены от низких до высоких; занятость руководителя проекта, так же, как и административного персонала управления проектом, может быть полной или частичной.
- 7) *Гибридная организационная структура* представляет собой смешанный тип других структур.
- 8) *Офис управления портфелем/программой/проектам*. Внедрение системы управления проектами в организации позволяет повысить долю успешно реализованных проектов за счет создания в границах этой системы Офиса управления проектами (ОУП). ОУП представляет собой организационную структуру, в сфере ответственности которой: разработка и поддержка в актуальном состоянии стандартов управления проектами в организации; координация

и обмен ресурсов между проектами; разработка методологий, инструментов, методов управления проектами.

Виды ОУП могут отличаться в зависимости от уровня контроля и влияния на проекты в организации²⁴:

- *поддерживающий* имеет консультативную роль; уровень контроля низкий;
- *контролирующий* предоставляет поддержку, требует соответствия требованиям; уровень контроля средний;
- *руководящий* контролирует проекты; назначает руководителей проектов, которые отчитываются перед ОУП; уровень контроля высокий.

ОУП, в случае его успешного внедрения, является инструментом реализации стратегии организации, а также организационным, методологическим и контролирующим центром в структуре управления проектами организации²⁵.

Можно выделить основные функции ОУП:

- *Методологическая*: разработка и внедрение методологии и стандартов управления проектами, а также контроль соблюдения внедренной методологии управления проектами.
- *Образовательная*: обучение руководителей проектов и другого проектного персонала организации, формирование корпоративной культуры управления проектами.
- *Инфраструктурная*: внедрение и развитие информационной системы управления проектами.
- *Административная*: поддержка актуальных процессов управления проектами, контроль реализации проектов и формирование отчетности, координация и распределение ресурсов между проектами, а также их оптимизация с целью снижения затрат проектов.
- *Архивная*: накопление, хранение и поддержка в актуальном состоянии базы данных по проектам.

²⁴ Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®) — шестое издание.® 2017 Project Management Institute, Inc.

²⁵ Трофимов В. В., Цветков А. В., Евсеев Д. А., Карпова В. С. Primavera в управлении проектами. Практическое пособие. / Под ред. проф. В. В. Трофимова. — М.: Изд-во ЗАО «ПМСОФТ», 2008. — 315 с.

1.5. Корпоративная система управления проектами (КСУП)

Корпоративная система управления проектами (КСУП) представляет собой комплекс организационных, методических, технических, программных и информационных средств, направленных на поддержку и повышение эффективности процессов планирования и управления проектами в компании²⁶.

Эффективная КСУП основывается на взаимосвязи следующих компонентов:

- Методологическое и нормативное документационное обеспечение управления проектами: разработка методологии управления проектами, создание документов, регламентирующих процессы управления проектами в организации.
- Организационная структура управления проектами: создание Офиса управления проектами для координации работ и ресурсов по всем проектам, реализуемым в организации, — в соответствии с принятой методологией управления проектами.
- Квалифицированный персонал проекта, система мотивации участников проекта.
- Информационная система управления проектами, обеспечивающая автоматизацию процессов управления проектами: планирование и контроль исполнения проектов; накопление, обработку, анализ и распространение информации между участниками проекта и др.

Эффективность КСУП в организации обеспечивается за счет комплексного подхода, когда сбалансированно развиваются все компоненты системы.

Внедрение КСУП должно рассматриваться как внутренний проект организации, в котором определены цели и результаты; сформирована работоспособная команда проекта, для которой распределены полномочия и ответственность, а также определена система мотивации; разработан план реализации проекта. На основании практического опыта можно сделать вывод, что одним из ключевых факторов успеха проекта внедрения КСУП является поддержка руководства организации и его заинтересованность в результатах проекта. Особенностью проекта внедрения КСУП является достаточная

степень неопределенности на первых этапах его реализации. С этим связана необходимость определения основных этапов жизненного цикла проекта и его промежуточных результатов.

Из практического опыта: перед запуском проекта внедрения КСУП могут быть определены, например, следующие цели:

- стандартизация деятельности организации по реализации проектов;
- улучшение контроля и управления исполнением проектов;
- автоматизация проектной деятельности и создание единого информационного пространства для повышения эффективности взаимодействия подразделений в ходе реализации проекта;
- унификация информационных потоков и документооборота по проектам;
- оперативное получение информации о проекте для принятия управленческих решений;
- возможность планирования, анализа загрузки и прогнозирования доступности ресурсов и др.

Для повышения вероятности успеха проекта внедрения КСУП желательно добиться²⁷:

- рассмотрения проекта как комплексного;
- понимания целей проекта всеми участниками проекта;
- сбалансированного подхода при внедрении компонентов КСУП;
- включения в команду проекта представителей высшего руководства;
- создания PR-акций проекта внутри организации;
- назначения менеджера проекта из числа управленческого персонала.

²⁶ Управление проектами = Project management: справ. для профессионалов / [Цветков А. В. и др.]; под ред. А. В. Цветкова и В. Д. Шапиро. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство «Омега-Л», 2010. — 1276 с.

²⁷ Управление проектами = Project management: справ. для профессионалов / [Цветков А. В. и др.]; под ред. А. В. Цветкова и В. Д. Шапиро. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство «Омега-Л», 2010. — 1276 с.