

Часть 1

Введение в инжиниринг

1. Из истории современного инжиниринга

Контент

История вопроса – от инженерных фирм к транснациональным корпорациям.

Жизненный цикл инжиниринга – инициирование проектов, организация инвестирования, проектирование, управление поставками, создание объекта, эксплуатация объекта.

Сопоставление практик инжиниринга – от услуг проектирования к разнообразным формам системной интеграции инженерных работ и к проектам «под ключ».



Рис. 1.0.1. Инженеры и объекты инфраструктуры
1.1. Сто пятьдесят лет инжинирингу



Рис. 1.1.1. Эволюция компаний, предоставляющих инженерные услуги

Инжиниринг как сектор рыночной экономики возник полтора столетия назад в Великобритании, когда впервые стали продаваться услуги инженеров (вначале единоличных, а затем и групп инженеров, объединенных в инженерные фирмы), востребованные промышленниками при строительстве новых заводов и модернизации действующих (рис. 1.1.1)

Инжиниринг – предоставление услуг по созданию и эксплуатации объектов промышленности и инфраструктуры. Активное развитие инжиниринг получил примерно 50—60 лет назад, фактически после Второй мировой войны. Тогда стали осуществляться крупные проекты восстановления и модернизации промышленности в Европе, а позднее началась масштабная индустриализация стран третьего мира. В связи с этим возникла новая по тому времени потребность в комплексных инженерных услугах и проектах «под ключ». В частности, требовалось не только построить промышленный объект, но и помочь заказчику в обучении кадров и оказать последующее техническое содействие в освоении передаваемых

технологий. В связи с этим услуги в области инжиниринга стали все более разнообразными, возникли национальные и международные рынки инжиниринговых услуг.

С учетом новой практики понадобилось уточнить понятие инжиниринга, систематизировать его виды, а также унифицировать инжиниринговые услуги не только на национальном, но и на международном уровне. Такая работа в значительной мере была выполнена в 1970—1980-е годы. Именно тогда сложилось понимание основных современных форм международной деятельности в области предоставления инженерных услуг. Европейская экономическая комиссия ООН разработала, например, Руководство по составлению международных договоров инжиниринга, Руководство по составлению международных договоров консорциума и др.

Руководства и регламенты в области инжиниринга разрабатывались также национальными ассоциациями инженеров, в частности американской и английской.

Большой объем работ по унификации и стандартизации деятельности в области инжиниринга был выполнен под эгидой Всемирного банка и Европейского банка реконструкции и развития, что позволило сформировать единый подход к обоснованию инвестиций и принятию инвестиционных решений на базе инженерных разработок, учета экологических и социальных факторов.

Инженерное дело в России как специальная область деятельности активно развивается с XIX в. Инженер-путеец, инженер-артиллерист, горный инженер, инженер-строитель, инженер-физик – перечень подобных специальностей указывает на широкое распространение инженерных практик в большинстве ключевых отраслей экономики. А военно-промышленный комплекс являлся крупнейшей в истории человечества площадкой деятельности инженеров.

Вместе с тем Советский энциклопедический словарь и Большая советская энциклопедия не содержат определения инжиниринга. Дело в том, что отечественная линия развития инженерного дела существенно отличалась от международной и опиралась на собственную понятийную базу. То, что за рубежом относят к инжинирингу, в России определяют как изыскания, проектирование, авторский надзор, опытно-промышленная эксплуатация, отраслевые научно-исследовательские разработки (НИР) и т. д. В итоге за многие десятилетия в России и в мире накопились весьма значительные различия в организации инженерного дела и в методах решения инженерных задач.

1.2. Между наукой и производством

Оксфордский словарь трактует инжиниринг как деятельность по применению научных знаний для целей проектирования, строительства, управления машинами и установками. Иначе говоря, инжиниринг – это прежде всего деятельность по созданию и эксплуатации объектов, основанная на научных знаниях. Но в Оксфордском словаре есть определение инжиниринга и как предмета прикладной отраслевой науки. В этом случае выделяются механический инжиниринг и другие виды инжиниринга по отраслям промышленности. В более широком смысле понятие «инжиниринг» переносится даже в такие области, как генетика, финансы, социальная сфера (генная инженерия, финансовый и социальный инжиниринг) – рис. 1.2.1.

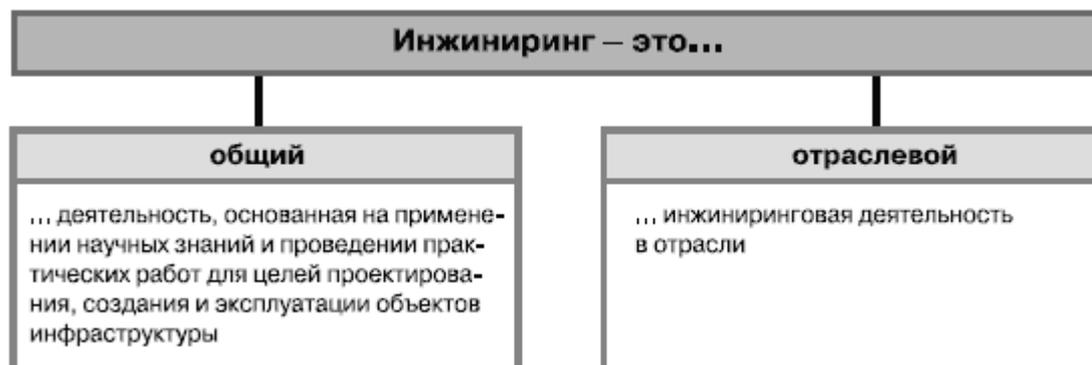


Рис. 1.2.1. Типология инжиниринга

По определению Европейской экономической комиссии ООН, инжиниринг – это особая деятельность, связанная с созданием и эксплуатацией предприятий и объектов инфраструктуры, или, иначе говоря – совокупность проектных и практических работ и услуг, относящихся к инженерно-технической области и необходимых для строительства объекта и содействия его эксплуатации.

Таким образом, согласно этому определению инжиниринг находится между наукой и самим производством, формируя технико-технологическую базу для производственной деятельности (рис. 1.2.2).



Рис. 1.2.2. Позиционирование инжиниринга между наукой и производством

1.3. Инжиниринг в инвестиционной сфере

1.4. Системная интеграция в инжиниринге

Начиная с 1970-х годов отмечается ряд новых тенденций в развитии инженерной деятельности, проявляющихся в интеграции инжиниринга со строительным производством и поставками материально-технических ресурсов. Данная тенденция привела к возникновению проектно-строительных (инженерно-строительных) фирм.

Другая тенденция проявилась в интеграции инжиниринга с процессами финансирования и управления проектами. Это привело к развитию фирм, осуществляющих управление проектами «под ключ» с полным комплексом не только инжиниринговых услуг, но и организации финансирования, управления поставками материально-технических ресурсов и выполнения строительно-монтажных работ, а также пуска возведенного объекта в эксплуатацию. Такие фирмы могут не иметь своих строительных мощностей, они управляют работой привлекаемых проектировщиков, строителей и поставщиков.

Существуют различные классификации форм инженерной деятельности (инжиниринга). В частности, классификация инжиниринга, данная Европейской экономической комиссией ООН, приведена в табл. 1.4.1.

Для российской практики наиболее характерным из известных в мире является консультационный, или «чистый», инжиниринг (consulting engineering), связанный с предпроектными исследованиями, проектированием объектов строительства и осуществлением авторского надзора за реализацией проектных решений.

В то же время относительно мало освоен технологический инжиниринг (process engineering), состоящий из предоставления заказчику технологий (включая передачу технологий, патентов, производственного опыта и знаний), а также обучение персонала и надзор за использованием технологий).

Не получил широкого распространения строительный, или общий, инжиниринг (general engineering), охватывающий не только проектирование и авторский надзор, но и поставки оборудования и его монтаж.

Российским инжиниринговым компаниям следует развивать новые компетенции

- Технологический и процессный инжиниринг
- Комплексный и строительный инжиниринг
- Инженер-управляющий
- Инжиниринг систем управления
- Системная интеграция форм инженерной деятельности в инвестиционной сфере

1.5. Сопоставление практик инжиниринга

Таблица 1.5.1. Сравнение международной и российской практик

ВИД ИНЖИНИРИНГА		ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ФОРМА	
МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРАКТИКА	РОССИЙСКИЙ АНАЛОГ	МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРАКТИКА	РОССИЙСКИЙ АНАЛОГ
Консультационный	Исследования и предпроектные разработки Изыскания Экспертиза Консультации, согласования	Инженерные фирмы Инженерно-консультационные фирмы	Инженерные фирмы Инженерно-консультационные фирмы Изыскательные организации Проектные институты Проектно-изыскательские институты Научно-проектные институты Консультационные фирмы
Технологический	Исследования и разработка технологий Конструкторская деятельность Опытно-промышленное производство	Инженерно-исследовательские фирмы Инженерные фирмы заводов — изготовителей оборудования	Научно-исследовательские и технологические институты Конструкторские бюро Научно-производственные объединения
Строительный и/или общий	Не распространен в российской практике (кроме зарубежного строительства) Отдельные инициативы Получает распространение в сооружении малых технологически емких производств	Инженерно-строительная фирма Инженерная фирма в составе подрядной фирмы	Проектно-строительная фирма Дирекция по строительству «под ключ» «Старстрой» (КТК)
Комплексный	Не распространен в российской практике (кроме зарубежного строительства)	Консорциумы	Крупные инженерно-строительные и промышленные концерны «Трансстрой» ФГУП «Технопромэкспорт» «Стройтрансгаз»

При сопоставлении международной и российской практик ведения инженеринговой деятельности заметны существенные различия в организационных формах и системе взаимоотношений инженеринговых фирм с участниками инвестиционно-строительного процесса (табл. 1.5.1).

Российская практика наиболее близка к одному из методов, применяемых за рубежом, согласно которому инвестиционный заказчик нанимает инженеринговую фирму в качестве проектировщика (генерального проектировщика), технического заказчика (контроль и прием работ, выполненных подрядчиком), а также в целях осуществления авторского надзора. В международной практике инженеринговая компания, выполняющая указанные функции, называется «инженер».

Инжиниринг «под ключ» – системная интеграция услуг от структурирования проекта и организации финансирования до создания и эксплуатации объекта.

Инжиниринговый подряд – предоставление оплачиваемых заказчиком инженеринговых услуг.

Инжиниринг «под готовую продукцию» – организация инвестирования и создания объекта под финансовое обеспечение и будущий денежный поток, генерируемый проектируемым объектом.

Вместе с тем за рубежом большое распространение получили малоосвоенные в России методы, при которых инженеринговая компания осуществляет руководство проектом и выполняет весь комплекс работ в объеме строительного инженеринга, а также осуществляет руководство проектами на условиях «под ключ» в объеме комплексного инженеринга, обеспечивая зачастую организацию финансирования проекта.

При реализации проектов на условиях «под ключ» инженеринговая компания, как правило, действует в рамках консорциума и создает временное совместное предприятие – SPV (single purpose venture) для управления проектом с другими исполнителями проекта (кредиторами, подрядчиками, поставщиками). Существует практика, когда инженеринговая компания в рамках такого консорциума не осуществляет общее руководство проектом, а выполняет традиционный ограниченный объем работ по модели консультационного или строительного инженеринга.

В последние годы получает распространение метод реализации проектов на условиях «под готовую продукцию», «под реализацию готовой продукции», а также на условиях «строительство – реализация – передача» – BOT (build – own – transfer).

Конкретные формы участия инжиниринговых компаний в международных конкурсах на строительство объектов различного назначения и последующей реализации проектов при общих закономерностях весьма индивидуальны и гибки.

Сопоставительный анализ российской и международной практик показывает, что существует большой резерв для освоения российскими организациями международного опыта и стандартов взаимоотношений между инжиниринговыми, финансовыми и инвестиционными организациями, а также поставщиками технологий и оборудования.

Полезно учитывать и отечественный опыт. В свое время, скажем, в Миннефтегазстрое был создан крупный научно-технический комплекс, обеспечивающий технологическую и инженерную базу подрядной деятельности отрасли, в том числе и на условиях «под ключ». Инженерно-технологический комплекс отрасли разрабатывал строительные технологии, строительную технику, материалы, участвовал вместе с институтами заказчика в разработке проектных и технологических решений сооружаемых объектов, выполняя большой объем других конструкторских, проектных, инженерных работ, что позволяло вести строительство различных объектов в нефтяной и газовой промышленности на высоком технико-технологическом уровне в разных природно-климатических зонах.

Обратите внимание

Инжиниринг формирует научные, технологические и управленческие основы разработки и реализации инвестиционных проектов.

Инжиниринг – основной инструмент формирования региональной и глобальной инфраструктуры современной экономики. Формы предоставления инжиниринговых услуг активно развиваются.

Расширяется практика системной интеграции инжиниринговых услуг.

В зависимости от ситуации инжиниринговая компания может исполнять роль инженера-консультанта, инженера-подрядчика, инженера-управляющего.

Исполнение инжиниринговых услуг требует эффективного управления бизнес-процессами и бизнес-проектами.

Стремясь эффективно оказывать услуги «вовне», следует быть системно организованным «внутри».

2. Компоненты инжиниринга

Контент

Инженер – обученный создатель объектов.

Инжиниринг – деятельность по предоставлению оплачиваемых услуг, по созданию и обеспечению функционирования объектов.

Инжиниринговый проект – обособленный комплекс работ по созданию объекта (рис. 2.0.1).

Модели распределения ответственности участников строительных проектов – типовые варианты зон ответственности в проектах (для заказчика, подрядчика, инженера).

Типовые услуги инжиниринговых компаний – консалтинг, проектирование, комплектация, строительство, управление проектами.

Бизнес-процессы инжиниринговых компаний – процессное представление выполняемых компаниями работ.

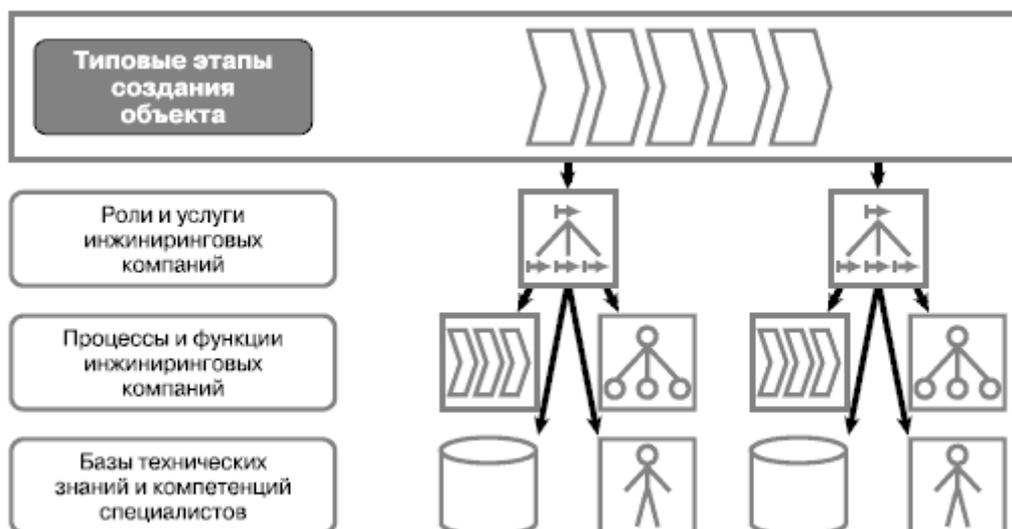


Рис. 2.0.1. Что нужно для создания объекта
2.1. Современное понимание инжиниринга



Рис. 2.1.1. Кто такой инженер

«Инженер – это “ученый строитель” сооружений различного рода». Приблизительно так определял словарь *В.И. Даля* смысл инженерной деятельности.

Современное понимание термина «инжиниринг» во многом сохранилось. При создании объекта инженер выполняет роль «ученого-строителя», или помогает строителю, или руководит им. Инженер знает, что строить, как строить и как управлять строительством (рис. 2.1.1).

При более широкой трактовке в качестве объекта инжиниринга могут выступать не только объекты строительства, но и другие виды искусственно создаваемых объектов. Тогда инжиниринг – это деятельность на коммерческой основе по обеспечению функционирования искусственно создаваемых объектов и решений транспортных и информационных систем, систем управления, бизнес-систем и т. д. Обычно подобная деятельность осуществляется в форме обособленного проекта выработки инжинирингового решения или в форме сервисных услуг (рис. 2.1.2).



Рис. 2.1.2. Типовые формы исполнения деятельности инжиниринговой компанией
2.2. Ключевые процессы создания объекта инфраструктуры



Рис. 2.2.1. Ключевые процессы создания объекта

В общем инвестиционном процессе «иницирование – создание объекта – эксплуатация – утилизация или реконструкция» этап создания (строительства) объекта занимает почетное второе место. В осуществлении строительства объекта центральную роль играют четыре процесса (рис. 2.2.1):

- E (engineering – проектирование);
- P (procurement – комплектация);
- C (construction – строительство);
- PM (project management – управление проектом).

Здесь появляется еще одна, более узкая трактовка термина «инжиниринг» как деятельности по проектированию систем, тогда как более широкая понимает под инжинирингом реализацию в проекте всех указанных процессов.

Здесь появляется еще одна, более узкая трактовка термина «инжиниринг» как деятельности по проектированию систем, тогда как более широкая понимает под инжинирингом реализацию в проекте всех указанных процессов.

При реализации инвестиционных проектов процессы могут исполняться специализированными организациями как раздельно, так и в различных комбинациях. Например, широкое распространение получает EPC-подряд, представляющий собой комплексное исполнение работ по проектированию, организации поставок и созданию объекта:

EPC = E + P + C.

В подобных проектах инжиниринг играет роль стержня всего цикла жизни реализации проекта – от формирования идеи до создания объекта.

Распределение ответственности за создание объекта

Структурируй процесс создания объекта, опиши основные процессы и составляющие их подпроцессы.

Определи исполнителей.

Распредели ответственность за исполнение процессов создания объекта между инвестором, техническим представителем инвестора и инженерными компаниями-исполнителями.

2.3. Распределение EPC-ответственности (ролей) участников инжиниринговых проектов

Традиционная модель (инженер-инвестор)			
Процесс \ Исполнитель	Е	Р	С
Заказчик (инвестор)	X	X	
Подрядчик			X
Инженер-консультант (инжиниринговая компания)			

Рис. 2.3.1. Традиционная модель (инженер-инвестор)

В практике современного бизнеса встречаются различные варианты делегирования инженеру (инжиниринговой компании) ответственности за реализацию базовых процессов создания объектов.

Варианты распределения сфер ЕРС-ответственности, понимаемые как роли участников в проектах строительства, удобно охарактеризовать с помощью матриц соответствия «виды деятельности – исполнители».

В таких матрицах столбцы характеризуют типовые формы инжиниринговых услуг:

- проектирование;
- комплектация;
- строительство.

Строки же задают участников проекта:

- заказчик;
- подрядчик;
- инженер-консультант.

Крестики (X) в матрице указывают сферу ответственности участника проекта, т. е. соответствие «процесс – исполнитель».

На вопрос, кто из участников отвечает за эффективное исполнение инжиниринговых функций в проекте, современная практика дает три часто встречающихся ответа:

- заказчик (инвестор) (рис. 2.3.1);
- независимый консультант (инжиниринговая фирма) (рис. 2.3.2);
- ЕРС-подрядчик, или строительный генподрядчик (строительная компания) (рис. 2.3.3).

Не так давно считалось, что наилучшим образом вопросы инжиниринга могут решаться службами заказчиков проекта. В пользу этой концепции приводились следующие аргументы:

- экономическая эффективность работ, выполненных своими силами;
- аккумуляция в компании-заказчике компетенций, знаний и опыта по различным проектам;
- нераскрытие технологических ноу-хау;
- экономическая безопасность.

Традиционная модель (инженер-консультант)			
Процесс \ Исполнитель	Е	Р	С
Заказчик (инвестор)			
Подрядчик			X
Инженер-консультант (инжиниринговая компания)	X	X	

Рис. 2.3.2. Традиционная модель (инженер-консультант)

EPC-модель (подрядчик «под ключ»)			
Процесс \ Исполнитель	Е	Р	С
Заказчик (инвестор)			
Подрядчик	X	X	X
Инженер-консультант (инжиниринговая компания)			

Рис. 2.3.3. EPC-модель (подрядчик «под ключ»)

Однако с развитием рынка все четыре аргумента оказываются все менее и менее состоятельными.

При анализе первого аргумента специалисты показывают, что большую экономическую эффективность могут обеспечивать специализация компаний и выбор исполнителей на конкурентной основе.

Второй аргумент оказывается неактуальным, например при применении схем проектного финансирования, когда в роли заказчика выступает проектная компания, по своему статусу не имеющая права участвовать в других проектах.

Третий аргумент теряет свое значение из-за ускорения цикла разработки и внедрения технологических know-how: в современном мире выигрывает не тот, кто лучше хранит секреты, а тот, кто быстрее применит те новшества, которые появляются на рынке.

И наконец, четвертый аргумент также становится не столь принципиальным при применении методов современного проектного финансирования, требующего от всех участников проекта и от проектных процедур определенной прозрачности.

Таким образом, сегодня центр тяжести инжиниринговой деятельности все больше переносится на плечи специализированных инжиниринговых консалтинговых фирм и ЕРС-подрядчиков. За службами заказчика остаются, как правило, все функции экспертизы и надзора.

В этой ситуации становится актуальным сфокусированное рассмотрение вопросов организации «чистой» инженерной деятельности: состав бизнес-процессов и функций, построение организационных схем, подходы к управлению проектами и т. д.

При разработке проекта создания объекта инфраструктуры

Составь перечень компетенций, необходимых для исполнения проекта.

Оцени существующие компетенции инжиниринговых компаний – потенциальных исполнителей проекта.

Выбери состав компаний – участников проекта, вариант распределения их зон ответственности, оцени сильные и слабые стороны выбранного варианта.

Разработай план нейтрализации слабых сторон выбранного варианта.

2.4. Формы исполнения инжиниринга специализированными консультантами и ЕРС-подрядчиками

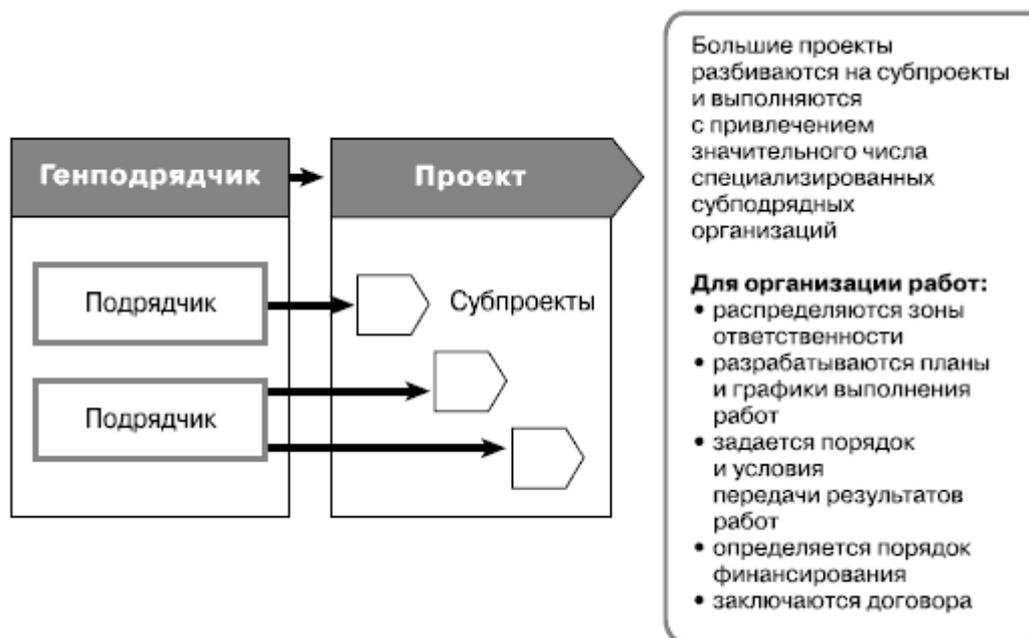


Рис. 2.4.1. Организация коопераций при исполнении проектов

Единой схемы исполнения и взаимодействия в инжиниринговых проектах специализированных инженерных компаний и ЕРС-подрядчиков нет (рис. 2.4.1). От проекта к проекту формы исполнения инжиниринга меняются, но тем не менее можно проследить определенные тенденции.

Специализированные инжиниринговые компании, как правило, привлекаются:

– заказчиками, инвесторами – на ранней стадии проекта для проработки концепции проекта, разработки технико-экономических обоснований;

– заказчиками – в качестве инженера проекта, что может включать разработку тендерной документации, выбор подрядчиков и поставщиков и управление проектом;

– заказчиками, инвесторами, финансовыми институтами, ЕРС-подрядчиками – в качестве независимых экспертов или технических аудиторов;

– заказчиками, инженером проекта, ЕРС-подрядчиками – для выполнения конкретных видов проектно-изыскательских работ (например, изысканий, детального инжиниринга и др.);

– заказчиками, инженером проекта, ЕРС-подрядчиками – для организации прокьюреента (поставок технологического оборудования и технологических материалов).

Таким образом, современные реалии рынка таковы: найти «просто» строителя относительно несложно. Однако заказчику становится важно, чтобы подрядчик отвечал не только за выполнение физических объемов согласно полученным чертежам, но и за качественно спроектированный и надежно построенный объект. Именно поэтому сегодня инжиниринг становится в большей или меньшей степени уделом каждой строительной компании. Более того, эффективное применение инжиниринга становится решающим фактором создания и сохранения стратегических конкурентных преимуществ строительной компании.

Новые инжиниринговые услуги

– инжиниринг бизнес-процессов и систем управления

– инжиниринг компетенций

2.5. Эволюция требований к исполнителю подрядных работ

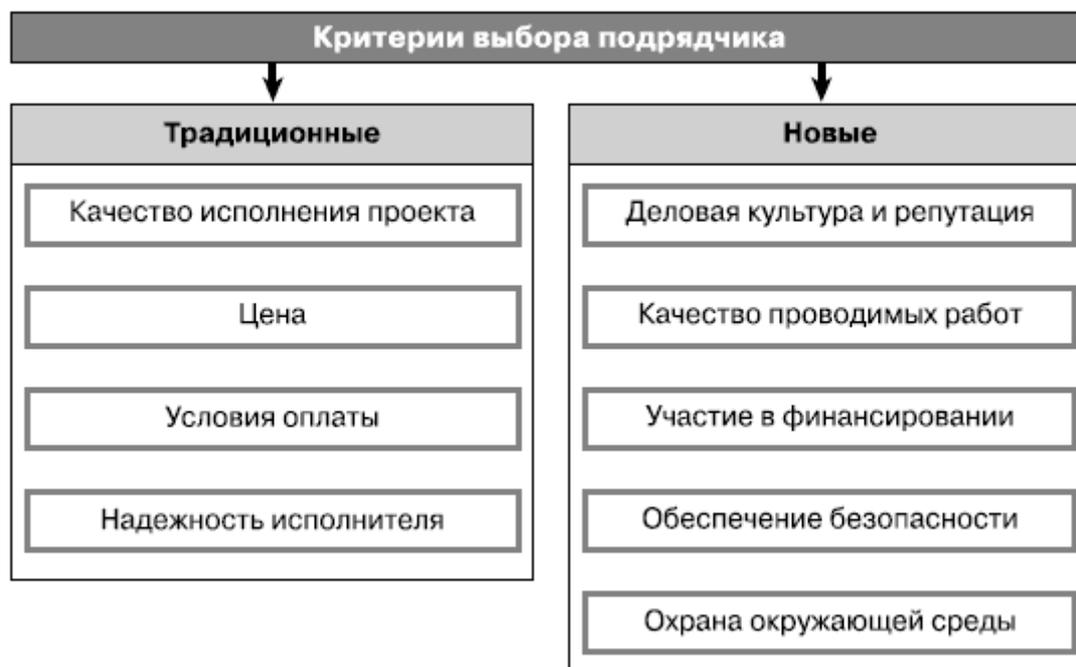


Рис. 2.5.1. Эволюция требований заказчика к подрядчику

Подходы к выбору подрядчика и основания критериев такого выбора тесно связаны с появлением двух понятий: специальных навыков и размера вознаграждения за работу. Эти два базовых критерия – технический и экономический (говоря иначе, качество и цена) – остаются основными параметрами подрядного рынка, как и любого рынка вообще (рис. 2.5.1).

Технический критерий – понятие многогранное и иногда противоречивое. Сюда относятся опыт, квалификация персонала, сроки строительства, методы и качество работ, принципиальная способность подрядчика реализовать то или иное техническое решение и многое другое. Цена проекта также содержит варианты оценки, например, в виде дополнительных условий по порядку оплаты.

По мере развития и насыщения рынка появился еще один критерий выбора подрядчика – его надежность, обеспечивающая уверенность заказчика в минимизации рисков.

Часто для заказчика очень важным критерием является финансовый, т. е. условия участия подрядчика в финансировании проекта. Формы такого участия прошли непростой путь развития от отсрочки выплаты подрядного вознаграждения до участия подрядчика в сложных современных формах проектного финансирования.

Последние тенденции, влияющие на подходы к выбору подрядчика, обусловлены тем, что развитие, насыщение рынка привело к определенному нивелированию технико-экономического уровня подрядчиков. Сегодня самые передовые технологии, материалы равно доступны всем. Подрядчики имеют одинаковые возможности не только по аренде техники (на развитом рынке лизинга), но и по привлечению финансов (на развитом рынке финансовых услуг). Более того, даже человеческие ресурсы в каких-то сферах перестают быть уникальным преимуществом: все подрядчики мира на проектах в разных регионах используют одних и тех же рабочих из Турции, инженеров из Индии, менеджеров из Голландии. А вот, например, международные нефтяные корпорации при выборе подрядчиков больше всего оценочных баллов начисляют за уровень организации охраны труда и системы природоохранных мероприятий, считая эти факторы даже важнее экономических.

В итоге конкуренция перетекает в новые сферы, например в область культуры бизнеса, охраны окружающей среды, качества отношений подрядчика не только с заказчиком, но и с обществом в целом. Как следствие, важнейшими требованиями к подрядчикам становятся социально-экономические критерии:

- деловая культура (корпоративные бизнес-стандарты и системы менеджмента);
- культура отношения к производству (система управления качеством);
- культура отношения к работнику (система охраны здоровья и обеспечения безопасности производства);
- культура отношения к природе (система управления деятельностью по охране окружающей среды).

Улучшение позиции инжиниринговой компании

Проведите SWOT-анализ компании (возможности и угрозы внешней среды, сильные и слабые стороны компании)

Проанализируйте сильные и слабые стороны позиционирования компании с точки зрения потенциального заказчика

Разработайте план нейтрализации слабых сторон позиционирования компании и угроз внешней среды

Определите направления использования сильных сторон компании и возможностей внешней среды
 Разработайте стратегию компании
 Определите механизмы реализации стратегии
 Начинайте реализацию
 Контролируйте ход реализации стратегии
 Вносите необходимые корректировки
 Активно действуйте

Сопоставительный анализ с конкурентами

Определи состав критериев – K_1, K_2, K_3, \dots для сравнения компании с конкурентами
 Проведи экспресс-анализ и оцени качественное значение критериев сравнения для компании и для конкурентов
 Построй сопоставительные графики значений характеристик (см. рис. 2.5.2.)
 Оцени ситуацию
 Прими необходимые меры

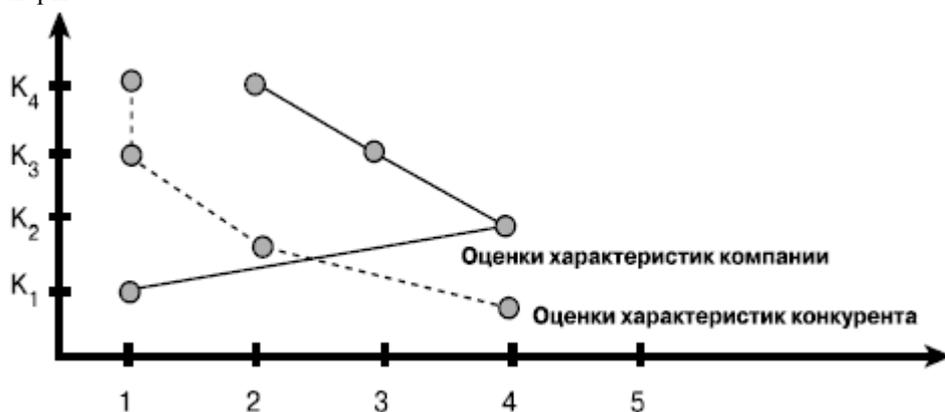


Рис. 2.5.2. Сопоставительный график значений характеристик

2.6. Инжиниринг подрядчика

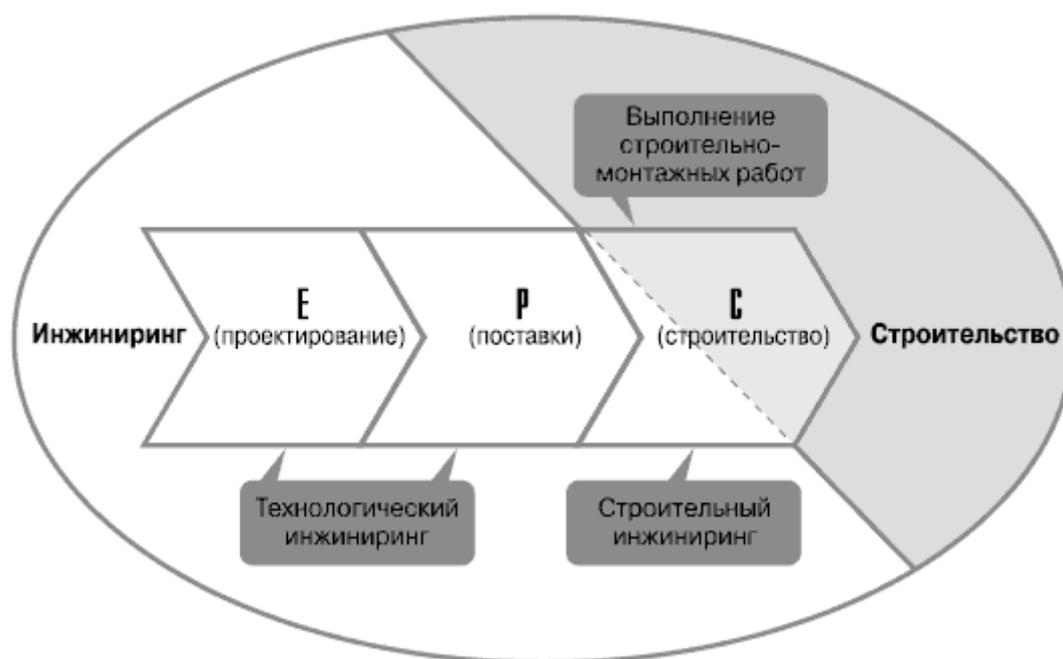


Рис. 2.6.1. Инженерное обеспечение деятельности строителя-подрядчика

Инжиниринг подрядной строительной организации включает две сферы:

- инжиниринг в рамках выполнения собственно монтажных работ;
 - инжиниринг как компонента работ ЕРС-подрядчика. Его можно назвать технологическим инжинирингом.
- Строительный инжиниринг является неотъемлемой составляющей выполнения строительно-монтажных работ и включает управление вопросами качества, охраны труда, экологии, выбор технологий, строительной техники, форм организации работ.

Инжиниринговая компонента работ ЕРС-подрядчика – это группа функций (технологический инжиниринг), которые связаны с выполнением работ по выработке и согласованию (с заказчиком и поставщиками) технологических решений, включая выбор оборудования, по разработке и согласованию проектной документации в необходимом объеме (рис. 2.6.1).

Компания-подрядчик:

- Обеспечивает исполнение функций главного инженера
- Организовывает исполнение основных и обеспечивающих строительство инжиниринговых процессов
- Обеспечивает взаимодействие в рамках кооперации по проекту
- Обеспечивает стандарты качества продукции и работ
- Обеспечивает безопасное проведение работ
- Исполняет бюджеты и сметы проекта
- Стремится усилить конкурентную позицию

2.7. Пример. Услуги инжиниринговой компании «Снапроджетти»

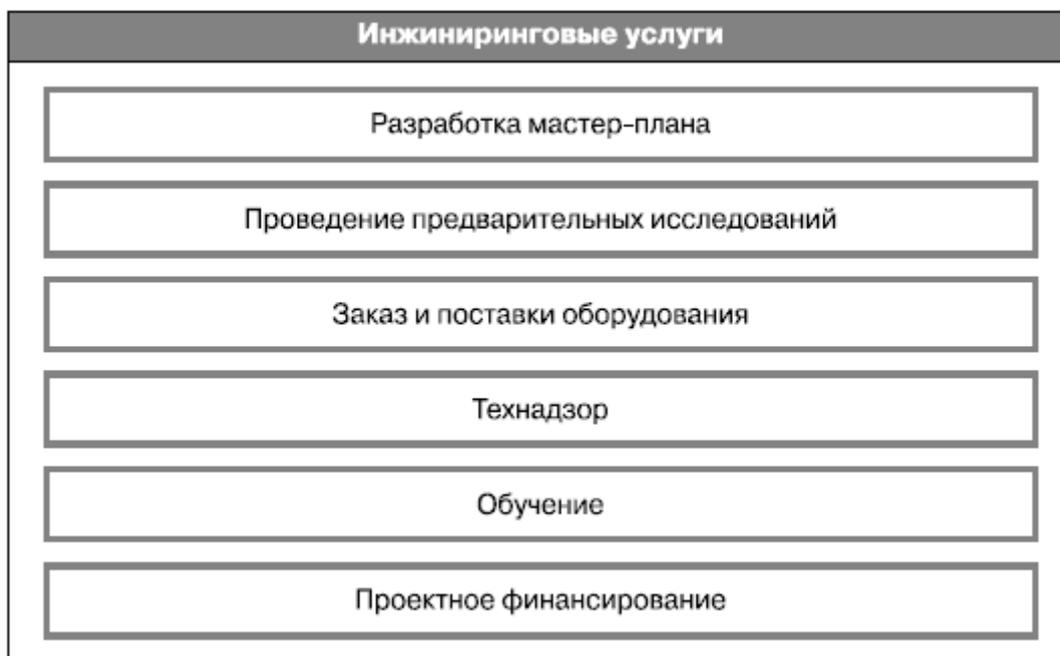


Рис. 2.7.1. Услуги компании «Снапроджетти»

С объявления перечня продуктов и услуг начинается позиционирование компании на рынке.

Интересный пример современного понимания понятия «инжиниринг» дает описание услуг и ролей трубопроводного дивизиона компании «Снапроджетти» (Италия), которую можно назвать образцом классической инжиниринговой компании в сфере нефтегазовой инфраструктуры.

Согласно презентационной брошюре компании услуги трубопроводного дивизиона компании «Снапроджетти» выглядят следующим образом (рис. 2.7.1):

- разработка мастер-планов (master plans) проектов;
- предварительный инжиниринг и технико-экономические обоснования (preengineering and feasibility studies);
- базовый инжиниринг, детальный инжиниринг и приемка оборудования (basic and detailed engineering and plant commissioning);
- управление проектами (project management);
- поставки технологического оборудования (procurement);
- технический надзор за строительными работами (erection and construction supervision);
- обучение (training);
- научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (research and development);
- проектное финансирование (project financing).

Роли в проектах, выполняемые компанией «Снапроджетти»:

- поставщик технологий (technology supplier);
- подрядчик по инжинирингу (engineering contractor);
- основной подрядчик (main contractor);
- управляющий подрядчик/управляющая компания проекта (managing contractor);
- инженер по проектному финансированию (project finance engineer).

В брошюре компании «Снапроджетти» обращают на себя внимание две позиции:

- однозначное понимание проектного финансирования как инженерной деятельности (характерен термин «инженер по проектному финансированию»);

– включение в перечень ролей компании роли основного подрядчика (при том, что «Снапроджетти» не располагает собственными производственными ресурсами, а только управляет субподрядчиками).

2.8. Пример. Бизнес-процессы, реализуемые инженерными службами компании «Стройтрансгаз»

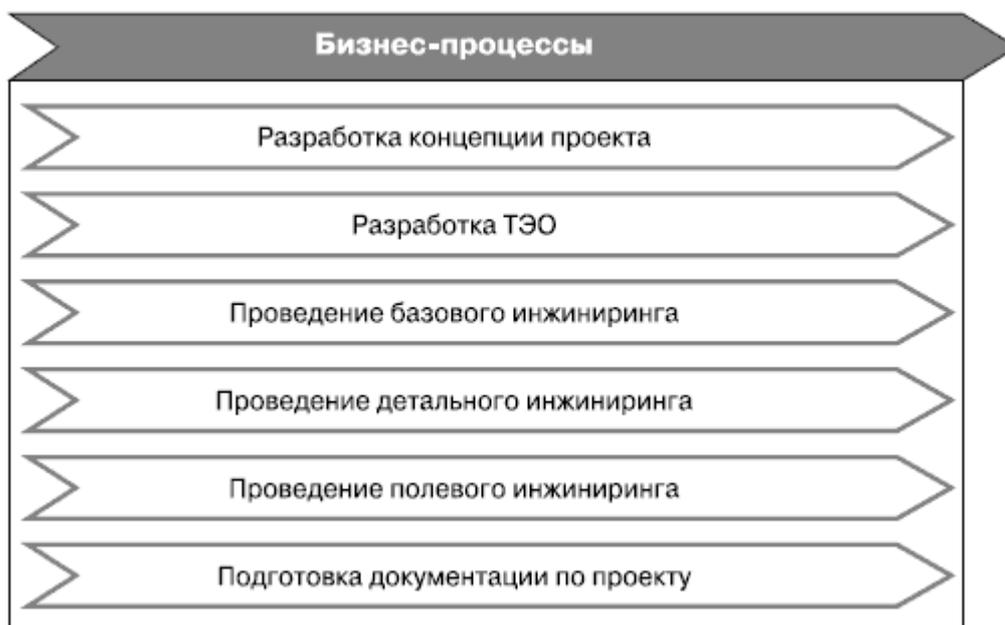


Рис. 2.8.1. Бизнес-процессы компании «Стройтрансгаз»

Полезно рассмотреть разработанный киевским представительством компании «Стройтрансгаз» типовой перечень работ, которые необходимо выполнить инжинириговой службой в процессе подготовки и реализации проекта по строительству нефтегазового объекта (например, трубопровода, нефтеналивной станции, резервуарного парка) (рис. 2.8.1).

Разработка концепции проекта:

- определение состава проекта;
- исходные данные для проекта;
- задание на проектирование проекта.

Технико-коммерческое обоснование проекта:

- проведение предварительного обследования проекта;
- уточнение исходных данных для проекта и состава проекта (включая применяемые стандарты, картографические данные, привязки и т. д.);
- общие технические решения по проекту, выбор основного технологического оборудования и материалов для проекта;
- создание предварительной ведомости объемов работ, оборудования и материалов для проекта;
- определение основных требований к оборудованию, материалам, системам, качеству, безопасности и т. д.;
- разработка общих процедур по проекту (проектирования, поставок, строительства, нумерации и оформления документации и т. д.);
- предварительный выбор перечня потенциальных поставщиков;
- общая коммерческая оценка проекта.

Предварительный, или базовый, инжиниринг:

- проведение детального обследования объекта, включая все виды изысканий;
- основные технологические расчеты по проекту;
- разработка общих технологических схем;
- выбор и конфигурация основного технологического оборудования (трубы, запорная арматура, компрессоры, турбины, насосы и т. д.);
- разработка базовой технологической документации (планы/профили, основные переходы и т. д.);
- создание конфигурации и структур, систем управления, контроля и безопасности (включая системы централизованного управления, электроснабжения, связи, электрохимзащиты, контроля утечек, систем наблюдения и оповещения, кондиционирования и вентиляции, водоснабжения и канализации, пожаротушения и т. д.);
- разработка общестроительной документации (генпланов, размещения фундаментов и т. д.);
- уточнение ведомостей объемов, разработка заказных спецификаций;
- выбор потенциальных поставщиков, проведение среди них конкурса;
- разработка процедур контроля качества и безопасности.

Детальный инжиниринг:

- подтверждение результатов обследования объектов;

- разработка детальных технологических схем;
- разработка спецификаций на оборудование и системы;
- разработка основных процедур по видам работ;
- детальные общестроительные расчеты (расчет фундаментов, опор, переходов, оград и т. д.);
- детальные расчеты по системам;
- интеграция и взаимодействие всех применяемых систем;
- разработка детальной технологической документации (трубные обвязки, технологическая изометрия и т. д.);
- детальные технологические расчеты (гидравлика, стресс-анализ и т. д.);
- подготовка различных отчетов по процессу работ, прокьюременту, инжинирингу и т. д.);
- подготовка и проведение инспекций и приемок оборудования;
- разработка детальной общестроительной документации (здания, кабельные каналы, фундаменты и т. д.);
- общая философия управления;
- контроль качества, обеспечение качества;
- подготовка руководств по эксплуатации.

Полевой инжиниринг:

- уточнение принятых технических решений непосредственно по месту строительства объекта;
- технический надзор или шеф-монтаж за основными работами;
- контроль качества, обеспечение качества;
- управление вопросами охраны труда и экологии.

Документация «как построено»:

- проведение обследования объекта после завершения основных работ;
- внесение изменений в существующую документацию;
- послепроектные проверочные расчеты;
- подготовка рапортов, отчетов и другой специальной документации.

Приведенный перечень работ можно трактовать как «инжиниринг от инженера» в виде расшифровки понятия «инжиниринг», как оно обычно трактуется в ЕРС-контрактах. Однако не следует забывать, что выполнение строительно-монтажных работ – это тоже деятельность, включающая инжиниринг, связанный с выбором технологий и строительной техники, организацией работ и, что особенно важно на современной стройке, – с управлением проблемами качества, охраны труда, экологии.

Новые виды услуг инжиниринга:

- Проектирование систем управления объектом
- Обучение персонала вновь создаваемого объекта
- Запуск системы управления объектом в эксплуатацию

2.9. Пример. Функциональная структура департамента производственного инжиниринга компании «Стройтрансгаз»

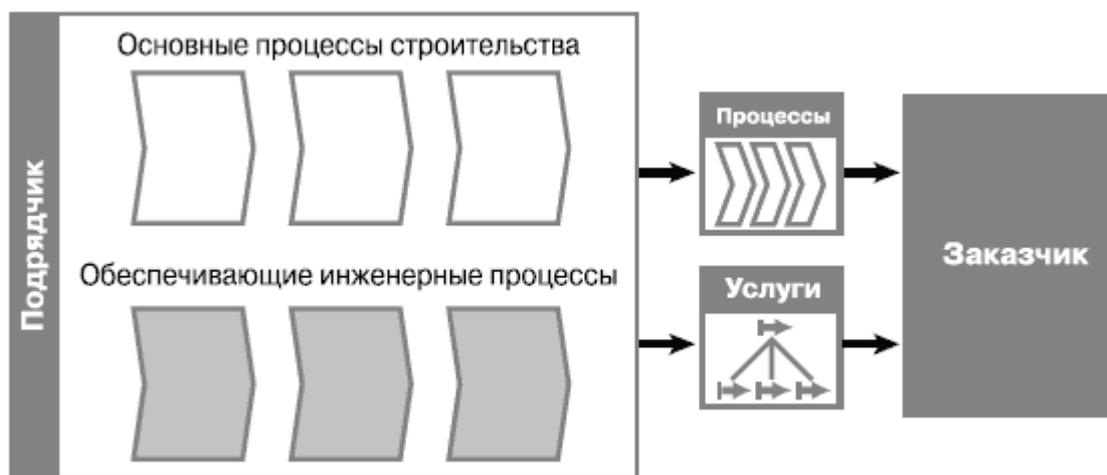


Рис. 2.9.1. Цепочка «услуги – процессы – функции»

В качестве примера модели организации инжиниринга как внутреннего сервиса можно привести описание функциональной структуры департамента производственного инжиниринга компании «Стройтрансгаз» (рис. 2.9.1).

Силами департамента реализуются три группы функций, образующих процессы (рис. 2.9.2).

Инжиниринговые функции:

- строительный инжиниринг;
- технологический инжиниринг;
- проектно-финансовый инжиниринг;
- ценообразование.

Производственно-технические функции:

- материально-техническое снабжение, логистика, торговля;
- обслуживание и эксплуатация техники, ремонт, производство запчастей.

Функции координации инжиниринговой деятельности компании:

- интеграция технического опыта компании, анализ, создание общекорпоративных технических стандартов, выработка предложений по развитию инжиниринговой деятельности;
- создание системы банков интеллектуальных технических активов (технические отчеты о выполненных проектах, возникших проблемах и методах их решения, базы данных по себестоимости выполненных работ, интеллектуальные архивы: патенты, ноу-хау).



Рис. 2.9.2. Цепочка «услуги – функции»

2.10. Банки знаний и банки данных

О новой экономике часто говорят как об «экономике знаний». В полной мере это утверждение можно отнести и к сфере современного инжиниринга.

Для постановки профессионального инжиниринга принципиально важной является задача организации формализованной и защищенной системы банков интеллектуальных технических активов компании.

Интеллектуальные технические активы компании могут включать:

- банк данных по номенклатуре, производителям и ценам технологического оборудования и материалов для объектов нефтегазовой инфраструктуры;
- банк данных по строительным технологиям, материалам, строительному оборудованию и инструментам (номенклатура, характеристики, производители, патентодержатели, цены);
- банк данных по расценкам на отдельные виды и комплексы строительно-монтажных работ (по данным выполненных проектов различными компаниями на различных рынках);
- банк данных по себестоимости отдельных видов и комплексов строительно-монтажных работ, выполненных на различных проектах;
- технический архив (на бумажных и электронных носителях), в том числе:
 - собственные технические стандарты, типовые технические решения, типовые технологические карты, прочие типовые чертежи;
 - технические стандарты разных стран и организаций, технические требования различных заказчиков, типовые технические решения, типовые технологические карты, прочие типовые чертежи сторонних разработчиков;
 - архив технической документации по выполненным проектам, включая тендерные предложения, ТЭО, проектно-сметную документацию, документацию «как построено»;
 - отчеты обо всех выполненных проектах по стандартной форме, архивы выполненных проектов;
- техническую библиотеку;
- банк данных (реестр) запатентованных и защищенных разработок и изобретений компании (технологии, конструкции, материалы, методики, стандарты, компьютерные программы и др.), а также реестр разработок, подлежащих защите и патентованию.

Различные банки данных будут вестись различными подразделениями компании и даже могут физически находиться в разных местах, однако все они должны формироваться и функционировать на основе единого регламента, определяющего, в частности, порядок поступления документов в архив (и ответственность за нарушение), порядок доступа к документам, ведение картотек и описаний и т. д.

Организация хранения технических знаний:

Разработай регистр технических знаний

Для каждой позиции регистра определи:

- источники предоставления знаний
- способ хранения
- порядок актуализации
- ответственного за хранение и актуализацию

Наладь коммуникационные связи представления знаний

Определи основные категории пользователей технических знаний

Организуешь эффективный сервис предоставления технических знаний заинтересованным пользователям

Обеспечь получение обратной связи от пользователей

3. Типология инжиниринга

Контент

Инжиниринг – деятельность по созданию на индустриальной и научной основе уникальных объектов.

Типология инжиниринга – концептуальное проектирование, инвестирование, проектирование, поставки, создание объекта, промышленный инжиниринг.

Профиль инжиниринговых компаний – консультант проекта, управляющий проектом, инжиниринговый интегратор.

Форматы описания инжиниринговых компаний – продукты и услуги, бизнес-процессы, функции, проекты, организационные схемы.

Бизнес-модель (корпоративная архитектура) компании – общее системное описание организации деятельности компании (рис. 3.0.1).

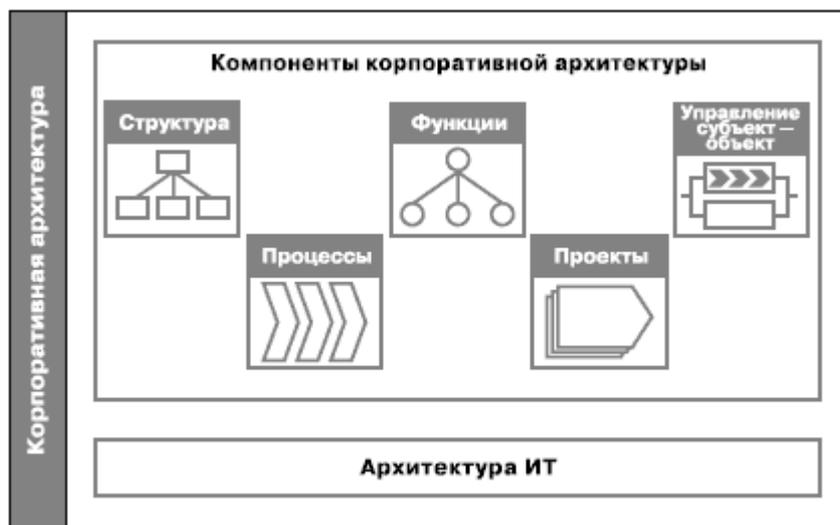


Рис. 3.0.1. Компоненты архитектуры инжиниринговой компании

3.1. Типология сфер применения инжиниринга



Рис. 3.1.1. Сферы применения инжиниринга

Структурирование инжиниринга соответствует этапам отраслевого жизненного цикла «исследование – разработка – эксплуатация – утилизация» и учитывает отраслевую специфику: нефтегазовая промышленность, нефтехимическая промышленность, транспорт и т. д. Принято считать, что структурирование отражает сложившуюся в практике отраслевую

традицию и перспективные методические воззрения. В качестве опорного варианта специалисты называют, например, следующую типологию:

- **СЕ** – **концептуальное проектирование** (concept engineering);
- **I** – **инвестирование** (investment);
- **E** – **проектирование** (engineering) объекта;
- **P** – **организация и осуществление поставок** (procurement) в процессе создания объекта;
- **C** – **создание объекта** (construction);
- **PE** – **промышленный инжиниринг** (plant engineering).

Кроме того, инжиниринговые услуги, оказываемые на каждом инжиниринговом этапе, могут подвергаться дальнейшей детализации. Например, детализация этапа «концептуальное проектирование» может осуществляться следующим образом:

- **GE** – **общий инжиниринг** (general engineering) – принципы организации предметной области;
- предпроектные исследования;
- структурирование проектов;
- разработка бизнес-планов проектов;
- всесторонняя оценка проектов;
- организационный дизайн проектов;
- бизнес-инжиниринг;
- организационный дизайн инжиниринговых компаний;
- инжиниринг систем управления.

Все эти виды деятельности могут рассматриваться как компоненты и объекты применения современного инжиниринга в различных отраслях, таких, как:

- нефтегазовая промышленность;
- нефтехимическая промышленность;
- транспорт;
- энергетика;
- промышленное строительство;
- гражданское строительство и др. (рис. 3.1.1).

Приведенная классификация не единственно возможная (таковой, очевидно, вообще не существует). Она выделяет наиболее значимые проблематики инжиниринга с учетом важности и частоты рассмотрения компонент инжиниринга в современной практической деятельности.

Замечания о терминологии

– В русском языке не все виды деятельности включают в свое название слово «инжиниринг» (см., например, приведенную выше типологию инжиниринга), а в определенном контексте термин «инжиниринг» в его узком значении может означать только проектирование

– Современный словарь инжиниринга представляет собой сложившуюся на практике не до конца упорядоченную и достаточно эклектичную смесь русских и преимущественно англоязычных терминов. К этому факту можно по-разному относиться, но практикам приходится это учитывать

Удобный вариант типологии инжиниринга дает использование матрицы отраслевых циклов – табл. 3.1.1. Строки этой матрицы соответствуют отраслям, столбцы – типовым этапам жизненного цикла, а клетки – участкам на пересечении «отрасль – этап цикла».

3.2. Пример. Структуризация этапов инвестиционного процесса компанией «Петрофак»

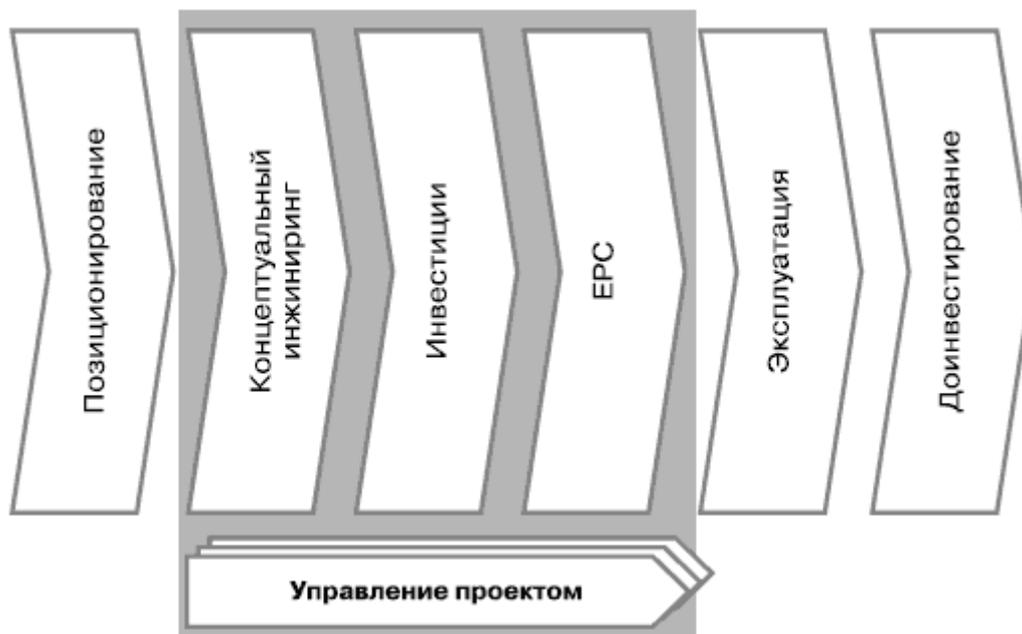


Рис. 3.2.1. Структурирование сфер инжиниринга компанией «Петрофак»

В настоящее время не существует единой детальной классификации этапов инвестиционного цикла. Уже на агрегированном уровне многие классификации, применяемые инжиниринговыми компаниями, имеют как значительное сходство, так и определенные различия.

Например, международная инжиниринговая компания «Петрофак» примерно так структурирует основные этапы постановки и реализации инвестиционных проектов (рис. 3.2.1):

- идентификация и позиционирование проекта;
- концептуальный инжиниринг;
- управление инвестициями в проекте;
- управление EPC-процессами;
- управление проектом и процессами;
- эксплуатация;
- доинвестирование;
- исполнение EPC-процессов и т. д.

Порядок структурирования инжиниринговых услуг компании

- Выбор способа структурирования инвестиционного цикла
- Задание отраслей применения инвестиционных услуг
- Построение матрицы отраслевых услуг
- Заполнение матрицы отраслевых услуг
- Уточнение дополнительных характеристик порядка предоставления услуг

3.3. Пример. Зоны ответственности инжиниринговых компаний при создании промышленных объектов



В чистом виде управленческий инжиниринг, как правило, не осуществляется, а дополняет компетенцию строительного подрядчика либо инжиниринговой фирмы, имеющей ресурсы выполнения инжиниринга в смысле разработки проектной документации.

Комплексный проектный инжиниринг совмещает вышеописанные компетенции. Эта форма деятельности в ее современном виде сформировалась в мире еще во второй половине XX в., когда с развитием формы EPC-подряда было пересмотрено место строительной деятельности как одной из субподрядных функций инжиниринговой управляющей компании (рис. 3.3.1).

Деятельность в сфере создания промышленных объектов осуществляется в нескольких формах (см. рис. 3.3.1).

- **Инжиниринговый консалтинг** (собственно инжиниринг в традиционном понимании этого термина) – инжиниринговая компания отвечает только за качество разрабатываемой документации, экспертиз, за авторский надзор и т. д. и не несет ответственности за реализацию проекта.
- **Управленческий инжиниринг** – инжиниринговая компания управляет проектом в целом и отвечает за успех реализации проекта. Такие компании, как правило, имеют серьезную финансовую мощь для гарантий исполнения проекта и нейтрализации его рисков и выполняют в проекте роль EPC (EPC + Management) подрядчика.
- **Субподрядная деятельность** по реализации одного или нескольких этапов проекта – инжиниринговая компания реализует один или несколько этапов проекта или выполняет специализированные работы в рамках реализации отдельных этапов.
- **Комплексный проектный инжиниринг** – системная интеграция пакетов инжиниринговых услуг.

При выборе продуктовой стратегии инжиниринговая компания формирует политику в области применения различных форм.

3.4. Профили инжиниринговых компаний

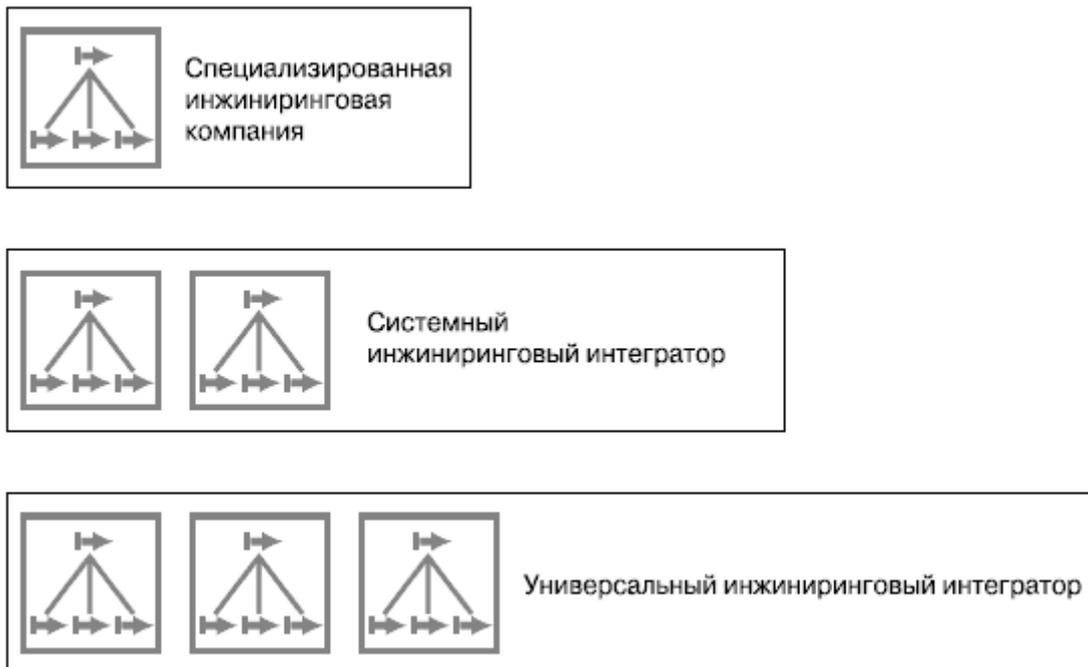


Рис. 3.4.1. Профили инженеринговых компаний

Инженеринговые компании, как правило, реализуют не один проект, а поток проектов, осуществляя мультипроектную организацию работ, возможно, с различающимися форматами работы по разным группам проектов.

В зависимости от своей специализации инженеринговые компании по-разному определяют ключевые характеристики профиля своей деятельности (рис. 3.4.2), а именно:

- состав предполагаемых инженеринговых компетенций;
- отрасли применения инженеринговых компетенций;
- формат инженерингового участия в процессе создания объектов.

В зависимости от уровня специализации инженеринговые компании поддерживают одну или несколько сфер инженеринговой ответственности в одной или в нескольких отраслях экономики.

Компании (группы компаний), поддерживающие одну сферу ответственности, можно назвать **специализированными инженеринговыми компаниями** (рис. 3.4.1).

Компании (группы компаний), поддерживающие несколько сфер ответственности, можно назвать **системными инженеринговыми интеграторами**.

Компании (группы компаний), поддерживающие все основные сферы ответственности, можно назвать **универсальными инженеринговыми интеграторами**.



Рис. 3.4.2. Характеристики профиля инженеринговой компании

3.5. Услуги инженеринговых компаний



Рис. 3.5.1. Отраслевая дифференциация услуг инжиниринговых компаний

Услуги инжиниринговых компаний представляются как результат наполнения конкретным содержанием заявляемого профиля деятельности. При этом поскольку в число ключевых предпосылок успешного выполнения инжиниринговых проектов входит не только общесистемная инжиниринговая компетенция, но и отраслевая компетенция, то перечень услуг одной и той же инжиниринговой компании может существенно меняться в зависимости от отрасли применения (рис. 3.5.1). Для многопрофильных компаний возникает проблема ясного и емкого представления осуществляемой деятельности: в виде списка услуг, совмещения видов компетенций, отраслей применения компетенций, форм участия в реализации компетенций (табл. 3.5.1).

Формирование профиля инжиниринговой компании и представления состава ее услуг рассматривается в современном менеджменте как формирование продуктовой стратегии инжиниринговой компании.

Таблица 3.5.1. Характеристики и описание предоставляемых услуг

УСЛУГИ	СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ		ХАРАКТЕРИСТИКИ УСЛУГ			
	ОТРАСЛИ ПРИМЕНЕНИЯ	ФОРМЫ УЧАСТИЯ	ОПЫТ РАБОТЫ	ПРИМЕНЯЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	ПРИМЕНЯЕМЫЕ НОУ-ХАУ	...
1. ...						
2. ...						
3. ...						

3.6. Пример. Услуги компании «Стройтрансгаз»

Компания работает в отраслях: нефтегазовое строительство, промышленное и гражданское строительство, транспортные системы, дорожное строительство, электроэнергетика и др. Оказывает основные услуги универсального инжинирингового интегратора (рис. 3.6.1).

– **Строительный генподряд «под ключ».** Традиционно входит в число основных форматов услуг, предоставляемых компанией.

– **Высокотехнологичные услуги по проведению строительно-монтажных работ,** в том числе контроль качества, гидроиспытания, строительство переходов бестраншейными методами, гнутье труб, автоматическая сварка и т. п.

– **Инжиниринговые услуги (engineering),** в том числе инженерный консалтинг, разработка ТЭО, изыскания, проектирование, экспертиза проектов, прокьюремент, авторский надзор, диагностика, обследования.

- **Услуги по управлению проектами** (project management contract). Предоставление отдельно выделенных услуг по управлению проектами. На российском рынке подобные услуги пока являются редкостью. Однако с развитием рынка инжиниринга и переводом заказчиками на аутсорсинг функций найма специализированной компании для выполнения роли «инженер заказчика» данная услуга станет востребованной и перспективной.
- **ЕРС-подряд** (engineering, procurement, construction). Данный формат услуг является наиболее современной формой предоставления услуг по созданию объектов и получает в мире все большее распространение. Для западных заказчиков – это основная форма подряда. Помимо российской практики, компания имеет опыт реализации ЕРС-проектов за рубежом, что является хорошей предпосылкой для успешной работы в этой нише на российском рынке.
- **ЕРСМ-подряд** (engineering, procurement, construction + management) – выполнение ЕРС-подряда без привлечения собственных ресурсов с опорой на субподрядчиков.
- **Подряд + F** (financing). Предполагает участие в финансировании строек, кредитовании выполнения работ. Возможные варианты: строительный генподряд + F, строительно-монтажные работы + F, ЕРС + F и др.
- **Формат ВОТ** (build, operate, transfer – строй, эксплуатируй, передавай). ВОТ и другие подобные инвестиционные формы, связанные с временной передачей заказчиком права пользования активами, применяются при организации инфраструктурных проектов в сфере строительства трубопроводов, дорог, электроэнергетики и в других значимых для функционирования государства отраслях. Данные проекты предполагают участие компании в роли инвестора, собственника активов проекта. В таких проектах часто применяются инструменты и принципы проектного финансирования и частно-государственного партнерства.



Рис. 3.6.1. Услуги компании «Стройтрансгаз»

3.7. Положение о бизнес-модели инжиниринговой компании

Положение о бизнес-модели инжиниринговой компании определяет основные требования к порядку организации ее работы. Положение описывает ключевые организационные характеристики компании и принципы их взаимодействия. В рамках системы менеджмента качества подобное Положение может позиционироваться как методологическое руководство верхнего уровня, описывающее организацию деятельности компании.

Для начального стартового укрупненного описания бизнес-модели инжиниринговой компании можно использовать небольшой набор типовых организационных характеристик (табл. 3.7.1) и соответствий между ними (табл. 3.7.2).

Таблица 3.7.1. Организационные характеристики укрупненной бизнес-модели компании

<p>1. Профиль компании</p> 	<p>Показывает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • состав предполагаемых инжиниринговых компетенций; • отрасли применения инжиниринговых компетенций; • формат инжинирингового участия в процессе создания объектов; • опыт работы компании
<p>2. Услуги компании</p> 	<p>С учетом принятой продуктовой стратегии компании документированно описывается перечень основных услуг (организация, ориентированная на потребителя; требование ISO 9000)</p>
<p>3. Основные бизнес-процессы</p> 	<p>Систематизированно показывает основные процессы компании, необходимые для производства и предоставления услуг компании (желаемый результат достигается быстрее, если управлять ресурсами и видами деятельности как процессами; требование ISO 9000). Формирует предпосылки создания процессных описаний деятельности компании</p>
<p>4. Основные функции</p> 	<p>Систематизированно показывает основные функции компании, реализуемые в ходе исполнения процессов. Формирует предпосылки создания функциональных описаний деятельности компании, увязки функций с процессами. Создает возможность составления положений об организации работ (системный подход к менеджменту; требование ISO 9000)</p>
<p>5. Основные группы проектов</p> 	<p>Систематизированно показывает основные группы проектов, реализуемые компанией. Формирует предпосылки создания описания проектной деятельности компании. Создает возможность составления положения о мультипроектном управлении и положений об управлении отдельными проектами</p>
<p>6. Организационная схема</p> 	<p>С учетом принятой продуктовой стратегии показывает основных исполнителей процессов, функций и проектов. В увязке с закреплением процессов и функций формирует предпосылки создания, положений об организации работ для исполнительных звеньев</p>

Таблица 3.7.2. Некоторые важные соответствия организационных характеристик

СООТВЕТСТВИЯ МЕЖДУ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ КОМПАНИИ	
Соответствия функций процессам	Представляют функциональный состав бизнес-процессов
Соответствия бизнес-процессов звеньям	Представляют «хозяев» бизнес-процессов (требование стандарта ISO 9000)
Соответствия функций звеньям	Представляют исполнителей функций
Соответствия групп проектов звеньям	Представляют звенья, ответственные за управление группами проектов



Рис. 3.7.1. Цепочка «услуги – процессы – функции – структура положения»

Документированное описание приведенных характеристик и соответствий между ними позволяет сформировать начальное описание корпоративной архитектуры следующего состава:

- профиль компании;
- услуги компании;
- основные бизнес-процессы компании, их функциональный состав и владельцы;
- основные группы проектов и ответственные за управление ими;
- основные функции компании и их исполнители;
- организационная схема компании;
- функциональные обязанности основных исполнителей.

Если описание организационных характеристик производится с использованием специализированных программных средств, то бизнес-модель представляется в формате электронной модели и позволяет создавать электронные регламенты компании. В свою очередь, электронный формат представления регламентов не только более эффективен и удобен при составлении и анализе описаний, но также позволяет более эффективно «на индустриальной основе» реализовать процедуру постоянных улучшений (постоянные улучшения – неизменная цель организации; требования стандарта ISO 9000:2000).

Таким образом, общую логику построения бизнес-модели компании можно представить следующим образом (рис. 3.7.1). Исходным является описание услуг, предоставляемых компанией. Затем описываются процессы, обеспечивающие производство и предоставление заданных услуг. Процессы детализируются через составляющие их функции. Определяются организационные звенья – исполнители процессов и функций – и к ним привязываются функции и процессы. Описание характеристик и соответствий поддерживается специализированными программными средствами и имеет форму электронной модели. Отчеты, составленные на основе электронной модели, обеспечивают создание организационно-распорядительной документации компании.

3.8. Ключевые факторы развития организации инжинирингового бизнеса

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРОСА, ПРОВЕДЕННОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЕМ ECONOMIST INTELLIGENCE UNIT ЖУРНАЛА ECONOMIST

- Чтобы успешно конкурировать на рынке, большинство компаний должны фокусировать свое внимание на специализации
- Основную конкурентную угрозу в ближайшей перспективе будет представлять слияние (и кооперация. – Авт.) существующих компаний и появление на рынке все более крупных игроков
- Основная задача в области совершенствования инновационных процессов заключается в достижении лучшего понимания потребностей клиентов
- Ключевым источником конкурентного преимущества является способность компаний развивать свои бизнес-модели
- В условиях, когда ускоряются темпы изменения бизнеса, руководители должны рассматривать скорость и гибкость в качестве основных конкурентных преимуществ компании
- Информационные технологии рассматриваются как центральная составляющая в способности компаний развивать свои модели ведения бизнеса и – все в большей степени – как источник конкурентного преимущества

ВОЗМОЖНОСТИ	
<ul style="list-style-type: none"> * Специализация * Понижение потребностей клиента * Способность развивать бизнес-модели * Скорость и гибкость * Расширение зоны применения ИТ-решений 	ИСПОЛЬЗОВАТЬ
УГРОЗЫ	
<ul style="list-style-type: none"> * Слияния и поглощения * Рост компетенций конкурентов * Рост требований потенциальных заказчиков * Быстрые изменения рынков 	НЕЙТРАЛИЗОВАТЬ

3.9. Пример. Стратегия развития информационно-технологического обеспечения компании «Газпромстройинжиниринг» (11)



Рис. 3.9.1. Архитектура построения КИС компании «Газпромстройинжиниринг»

Стратегия информационно-технологического обеспечения «Газпромстройинжиниринг» соотносится с бизнес-стратегией развития компании и направлена на создание единой интегрированной **корпоративной информационной системы (КИС)**. КИС должна создаваться на основе открытых стандартов и позволять организовывать любое взаимодействие с другими информационными системами и прежде всего с информационными системами подрядчиков и заказчиков.

Корпоративная информационная система инжиниринговой компании включает взаимосвязанные информационно-вычислительные и программные комплексы, обеспечивающие информатизацию всех составляющих главного производственного бизнес-процесса компании: от подачи заявки на участие в тендере (конкурсе) до сдачи законченного строительством объекта заказчику.

Создание КИС «Газпромстройинжиниринг» (рис. 3.9.1) осуществляется в соответствии с ГОСТами 34-й серии и нормативными требованиями и рекомендациями ОАО «Газпром».

Стратегия развития компании в качестве политик успешного внедрения ИТ-проектов принимает следующие подходы.

- Внедрение ИТ-решений – это не только ИТ-проект, но и проект по трансформации бизнеса.
- Обязательное внимание в ходе подготовки и исполнения проекта к управлению изменениями и реинжинирингу бизнес-процессов компании.
- ИТ-проекты учитывают требования корпоративной системы менеджмента качества.
- Участие в ИТ-проекте первых лиц компании является необходимым условием.
- В первую очередь автоматизируются основные бизнес-процессы компании, формирующие ее конкурентные преимущества.
- При внедрении ИТ-решений необходима ориентация на наиболее прогрессивные технологии и продукты с точки зрения как сегодняшнего, так и завтрашнего уровня развития проблематики.
- Ориентация на открытость и гибкость бизнес-модели и ИТ-приложений компании к изменениям и способность в случае необходимости быстро изменяться.
- Проведение тендеров и выборов поставщиков ИТ-решений включает организацию комплексного анализа с участием специалистов профильных подразделений.
- Рассмотрение в качестве стратегического актива проекта руководителей и специалистов, использующих для достижения успеха в бизнесе эффективные информационные технологии.

Оценка рынка информационных технологий инжиниринговых компаний

Отсутствие на рынке инжиниринговых и строительных услуг готовых ИТ-решений для инжиниринговых компаний (типовых настроек ERP-системы; взаимодействия корпоративных CAD-систем, финансово-экономических бизнес-приложений, средств управления проектами, систем управления технической документацией)

Появление и активное продвижение информационных продуктов, реализующих современные методы управления компанией (PLM, BSC, CRM, SRM, SCM, офис управления проектами)

Расширение применения современных методов управления жизненным циклом продукта (PLM), что позволяет:

- *управлять всеми стадиями жизненного цикла продукта*
- *реализовать новые идеи и инновации через управление портфелем проектов*
- *обеспечить интеграцию с CAD-системами и оптимально управлять конструкторской документацией*
- *оптимизировать процессы совместной разработки новых изделий и конструкторских изменений*
- *повысить эффективность использования основных фондов компании*

Факторы успешного внедрения ИТ-технологий

- Наличие эффективных и понятных методологий
- Выделение необходимых ресурсов
- Обученный персонал
- Участие руководителей

Отсюда понятные рекомендации (см. рис. 3.9.2.)

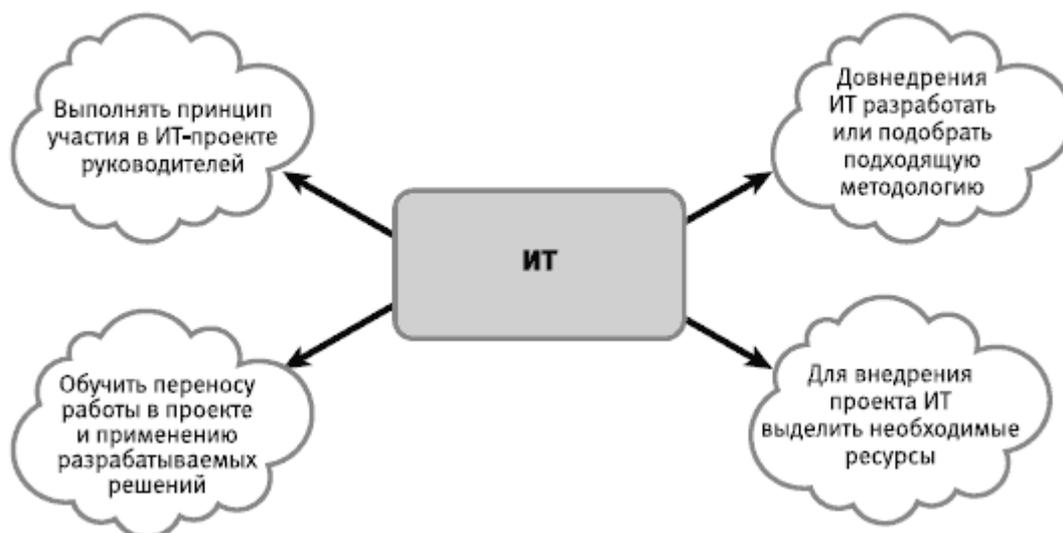


Рис. 3.9.2. Что необходимо для успешного внедрения ИТ-технологий

4. В поисках эффективного инжиниринга

Контент.

Современное понимание инжиниринга – предоставление эффективных услуг по индустриальному созданию требуемых объектов.

Этапы создания объекта – инициирование, создание, эксплуатация, реконструкция или утилизация.

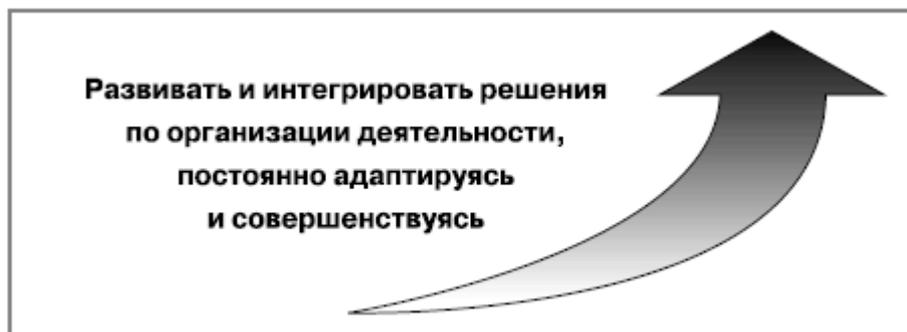
Построение отраслевых типологий услуг инжиниринга – отраслевые жизненные циклы, отраслевые матрицы инжиниринговых услуг.

Позиционирование услуг – вид, формат, сфера, опыт оказания и т. д.

Маркетинг технологий и ноу-хау – исследование рынка знаний и технологических решений.

Поиски организационной конкурентоспособности – применение и опережение апробированных стандартов организации деятельности.

Внутренний инжиниринг организации деятельности – стратегия, бизнес-процессы и проекты, организационная структура, архитектура системы управления, бизнес-архитектура, архитектура информационных технологий.



4.1. Современное понимание инжиниринга

Инжиниринг	это предоставление эффективных услуг	по индустриальному созданию
уникальных объектов		на основе
применения научных методов	систематизации лучших практик	эффективной экономики и организации деятельности

Рис. 4.1.1. Инжиниринг – это...

В большинстве случаев инженеру приходится иметь дело с созданием и эксплуатацией уникальных объектов при учете специфических условий даже там, где можно говорить о существенной типичности применяемых решений.

Уникальность объектов применения инжиниринга, с одной стороны, масштабность и разнообразие сферы применения инжиниринговых услуг, с другой – привели к созданию таких способов работы инженера, которые каждый раз, ориентируясь на достижение практических решений, широко опираются на научные подходы, системно используют дополняющие теорию лучшие практики, применяют на индустриальные методы проведения работ (рис. 4.1.1).

Фокус современного инжиниринга направлен в первую очередь на разработку и использование технических решений.

Практическое использование технических и технологических решений – основа инжиниринга. Однако в условиях рынка просто реализовать решение, необходимое заказчику, уже недостаточно. Это надо сделать экономически эффективно, ориентируясь на достижение необходимой конкурентоспособности. Поэтому вопросы экономики и организация бизнес-

процессов, применение современных систем управления и информационных технологий, постановка регулярного менеджмента так же значимы в инжиниринге, как и технологическая сторона дела.

Современный инженер должен обладать как техническими, так и управленческими компетенциями.

За полтора века развития инжиниринга сформировались специфические, весьма продвинутые и эффективные подходы как в разработке решений, так и в практической организации проведения работ, позволяющие говорить об инжиниринге как о специальной научной, практической, культурной и деловой области человеческой деятельности. Более того, инжиниринговая методология в решении задач стала применяться и за рамками чисто технических решений, и сегодня говорят о финансовом инжиниринге, организационном инжиниринге, бизнес-инжиниринге, социальном инжиниринге, геном инжиниринге, т. е. это слово появляется всякий раз, когда в широких масштабах необходимо решать уникальные задачи.

4.2. Описание этапов создания объекта

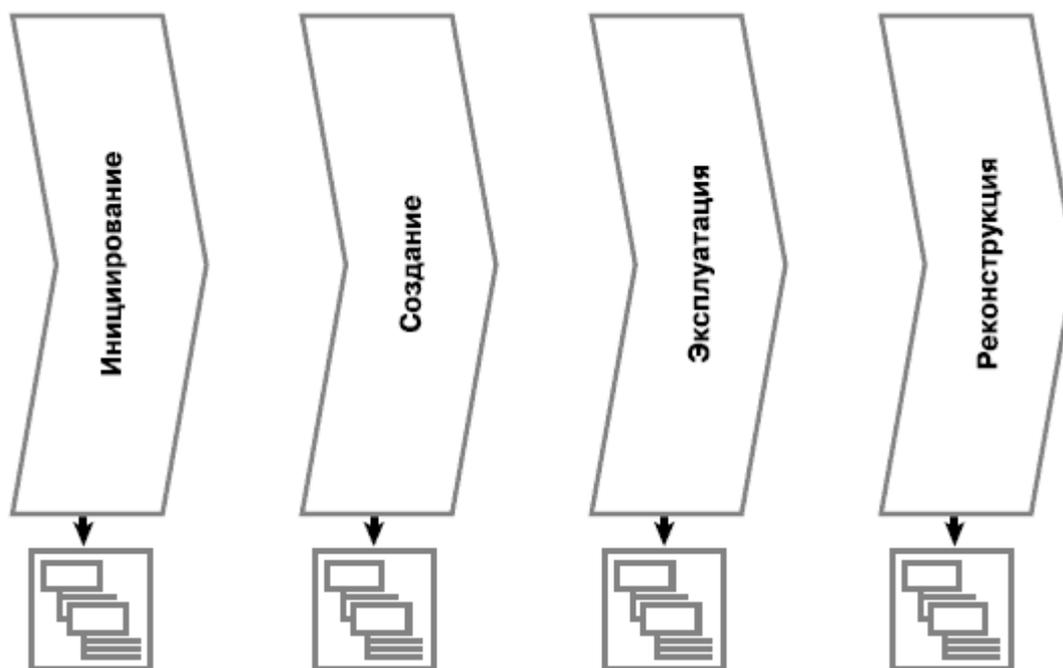


Рис. 4.2.1. Сферы применения инжиниринга

На агрегированном уровне сферы инжиниринга при создании объектов могут быть описаны достаточно однотипно. Так, укрупненно процесс создания объекта специалисты часто предлагают делить на четыре этапа (рис. 4.2.1):

- **инициирование** – постановка вопроса, структурирование, экспертиза, принятие к исполнению и инвестирование идеи и бизнес-плана проекта создания и эксплуатации объекта;
- создание объекта – детальное проектирование, организация поставок, строительство и физическое создание объекта;
- эксплуатация объекта, включая сервисные и капитальные ремонты;
- **реконструкция или утилизация** объекта.

При практическом рассмотрении конкретного объекта необходимо (рис. 4.2.2):

- детализировать каждый этап;
- учесть отраслевую специфику объекта;
- учесть существующую практику и традиции.

Специфика конкретного проекта проявляется в процессе детализации и конкретизации общей схемы создания объекта. Вариантность объектов колоссальная, и детализации кажутся необозримыми. Тем не менее при конкретной проработке процесс создания каждого объекта нужно детализировать и системно прописать, понимая, что детальное решение будет в чем-то уникальным и что не все ответы удастся найти в учебнике.



Рис. 4.2.2. Детализация описания этапов создания объектов

4.3. Пример. Жизненный цикл нефтегазовой отрасли

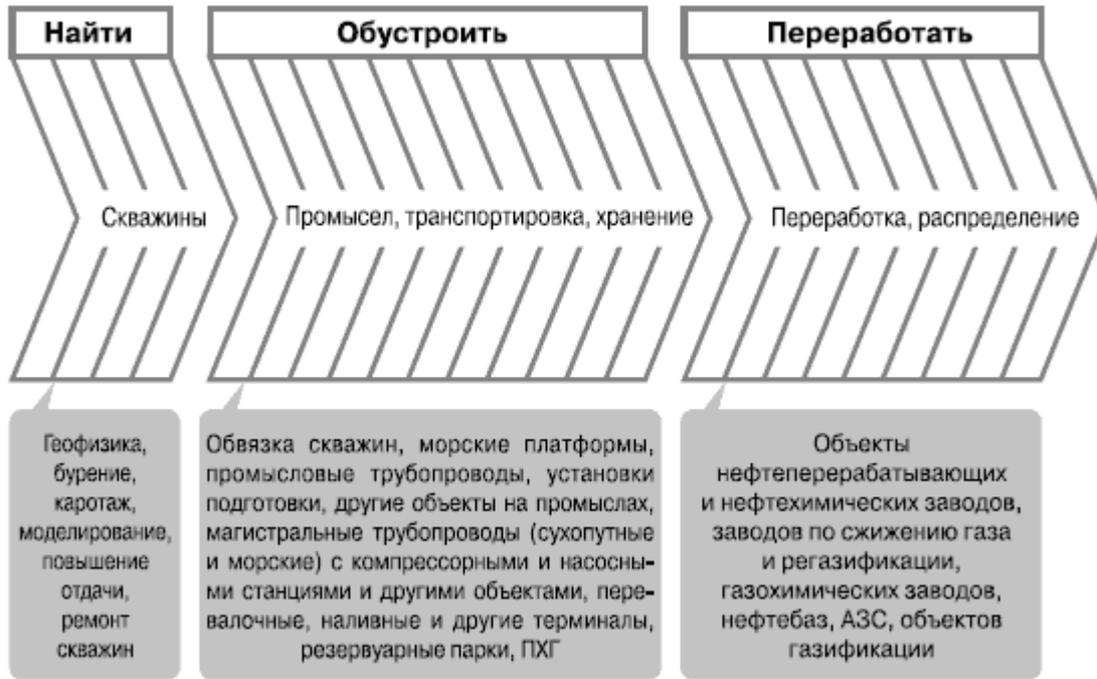


Рис. 4.3.1. Жизненный цикл нефтегазовой отрасли

В конечном счете инжиниринг направлен на создание инфраструктуры базовых отраслей экономики. Специфика конкретной отрасли и ее потребности формируют заказ к инжинирингу.

Портфель отраслевых потребностей определяется в первую очередь построением жизненного цикла отраслевых продуктов.

Поэтому при отраслевом структурировании инжиниринга специалисты рекомендуют: описать жизненный цикл отрасли и выявить потребности отрасли для каждого жизненного цикла; соотнести эти потребности с процессом создания объекта.

Так, например, в нефтегазовой отрасли широко используется классификация работ по трем большим группам (рис. 4.3.1) (8):

- разведка и разработка месторождений;
- создание и ремонт объектов сбора, подготовки, транспортировки и хранения углеводородов;
- создание и ремонт объектов переработки и распределения углеводородов.

Аналогичные структуризации полезно системно строить и применять и в других отраслях. При этом жизненные циклы различных отраслей могут существенно отличаться. Рассмотрим, например, типовой жизненный цикл для такой отрасли как энергетика: исследователь топливно-энергетический баланс – спроектировать объект – создать объект – эксплуатировать объект – ремонтировать и моделировать объект. Разница в фокусировках основных этапов жизненного цикла отраслей хорошо видна (рис. 4.3.2).



Рис. 4.3.2. Жизненный цикл теплоэнергетики

4.4. Разработка отраслевых матриц инжиниринговых услуг

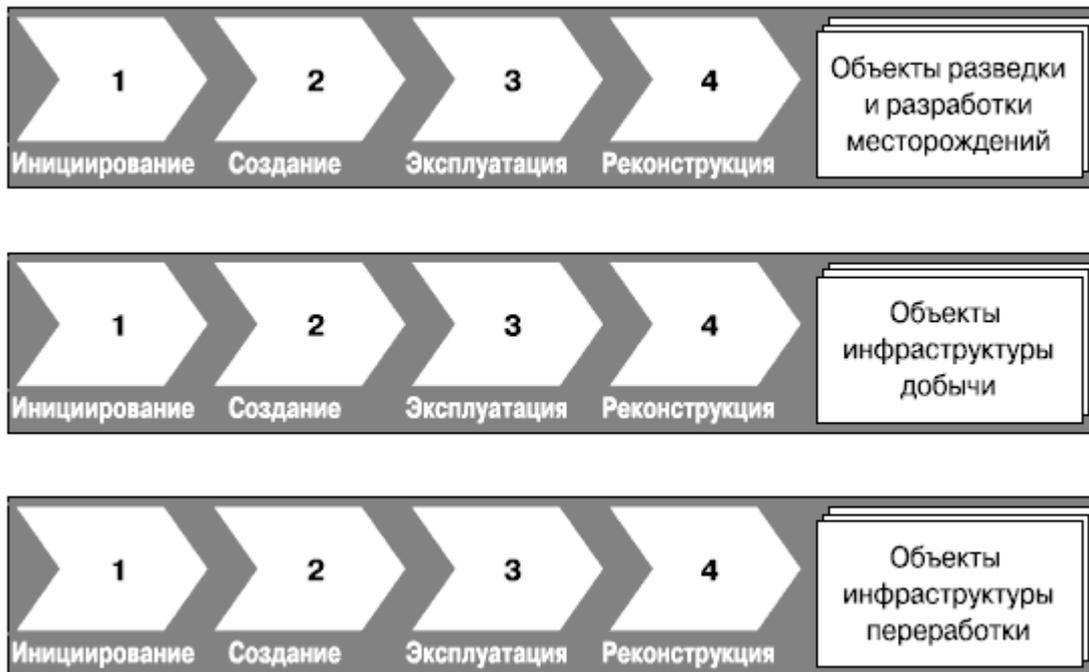


Рис. 4.4.1. Матрица процессов создания отраслевых объектов

Знание и описание отраслевых жизненных циклов продуктов помогают правильно позиционировать инженеринговые услуги. Так, при наложении процессов создания объектов на типовые группы отраслевых продуктов получается удобная схема описания отраслевых рынков инженеринговых услуг в виде матрицы «отраслевые объекты – инженеринговые услуги по их созданию» (рис. 4.4.1).

Детализация и конкретизация матрицы, оценка количественных параметров ее сегментов позволяет строить рабочие модели проведения маркетинговых исследований отраслевых рынков инженеринговых услуг (рис. 4.4.2).



Рис. 4.4.2. От анализа отраслевых жизненных циклов к инженеринговым услугам
4.5. Эффективное позиционирование инженеринговых услуг

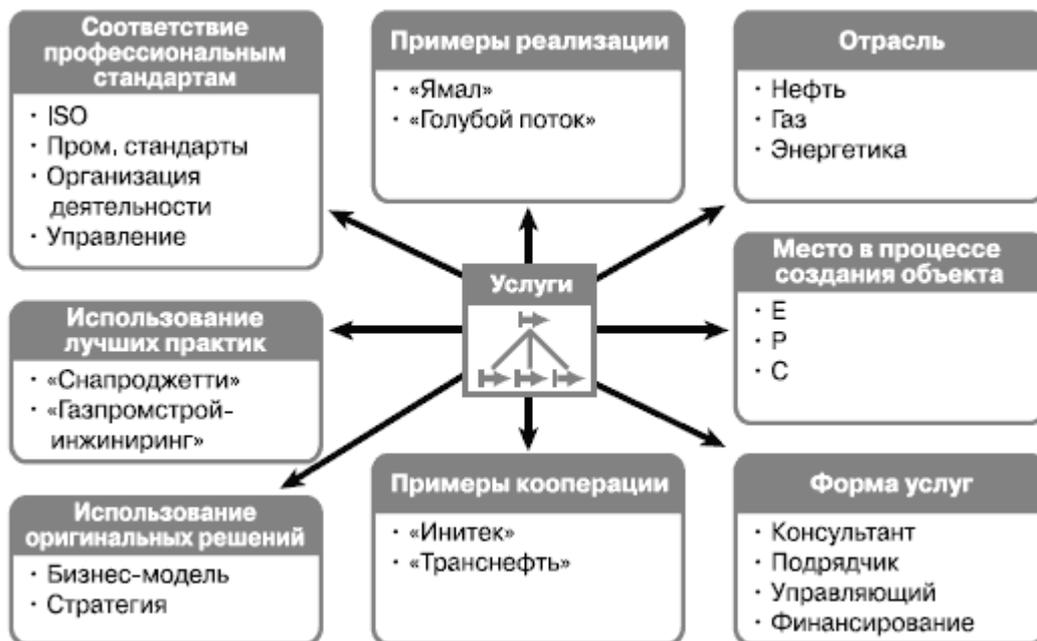


Рис. 4.5.1. Характеристики позиционирования услуг

При заключении договора с заказчиком инжиниринговая компания часто берет обязательства по оказанию уникальной услуги, направленной на создание еще не существующего объекта, детальное описание которого еще предстоит разработать, а затем воплотить на практике. В определенном смысле можно говорить о том, что на начальной стадии заказчик, веря в компетентность и потенциал исполнителя, готов платить за готовность инженера исполнить проект. При таком положении дел, когда исполнитель не может, как, скажем, продавец в магазине, сразу предъявить результат исполнения услуги, возникает необходимость эффективного раскрытия информации о потенциале инженера в части исполнения требуемой услуги. В состав информации, раскрываемой еще на предквалификационной стадии, инжиниринговые компании могут включать следующие позиции (рис. 4.5.1):

- отраслевая специализация (нефть, газ, энергетика...);
- место услуг инжиниринговой компании в отраслевом жизненном цикле (потребуется качественное представление отраслевых типологий);
- форма ответственности инжиниринговой компании за предоставляемые услуги (консалтинг, исполнение, управление, финансирование);
- соответствие профессиональным стандартам (как промышленным, так и управленческим);
- опыт использования лучших практик;
- организационная модель и система управления;
- применяемые ноу-хау;
- оригинальные решения и информационные технологии;
- примеры реализации;
- примеры кооперации (в силу изначальной неопределенности и разнообразия спектра потенциально необходимых для исполнения уникальных проектов компетенций умение налаживать кооперационную работу является обязательным требованием, предъявляемым к современным инжиниринговым компаниям);
- показатели качества и эффективности исполнения услуги и др.

4.6. Маркетинг технологий и организационных моделей, использование ноу-хау



Рис. 4.6.1. Источники конкурентных преимуществ инжиниринговых компаний

С целью достижения эффективности «здесь и всегда» практический инжиниринг стремится опираться на продвинутые методологии и лучшие практики. Из принятия этого положения следует необходимость проведения систематических исследований и накопления знаний не только в сфере собственно маркетинга рынков инжиниринговых услуг, но и в сфере применяемых и перспективных технологий, ноу-хау, моделей организации деятельности инжиниринговых компаний. Парадокс состоит в том, что сегодня технологические решения становятся более доступными для анализа и использования, чем модели внутренней организации работ инжиниринговых компаний. Глобальная доступность лучших производственных активов и решений переносит борьбу за достижение конкурентных преимуществ в сферу опережающего применения ноу-хау, совершенствования моделей организации деятельности, постоянного и настойчивого развития ключевых компетенций персонала. Инжиниринговые компании достигают конкурентных преимуществ за счет опережающего использования доступных эффективных ресурсов «извне», быстрой адаптации к внешним условиям, развития уникальных компетенций «внутри», экономически эффективной организации своей деятельности и применения современных систем управления имеющимися в их распоряжении активами и возможностями (рис. 4.6.1).

Современные концепции маркетинга инжиниринговых компаний предполагают:

- выявление и развитие ключевых компетенций важнейших знаний и навыков, необходимых инжиниринговой компании;
- выявление потенциальных потребителей, выступающих получателями выгод от указанных компетенций;
- развитие взаимоотношений с потребителями для удовлетворения их специфических потребностей;
- оценку обратных сигналов рынка, чтобы понять, как улучшить осуществляемые компанией предложения заказчикам;
- организацию специальной инфраструктуры и процедур для развития необходимых знаний, навыков, компетенций.

4.7. Опережая эволюцию стандартов ISO

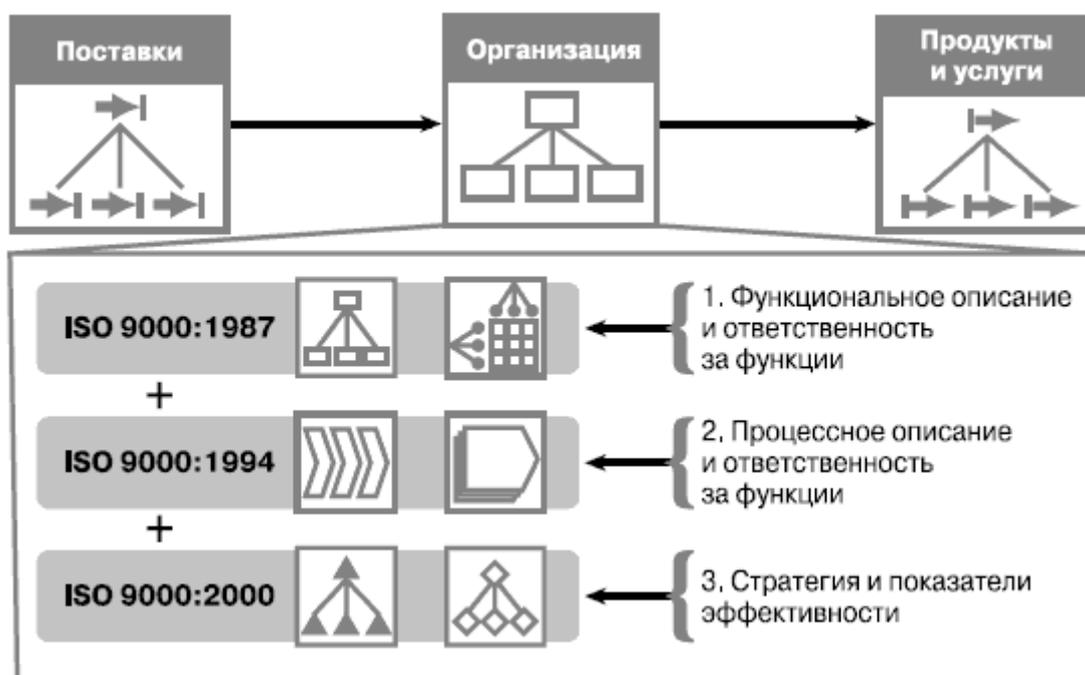


Рис. 4.7.1. Пошаговое развитие моделей организации деятельности в стандартах ISO

Общепризнано, что в современных инжиниринговых проектах необходимо использовать опыт, аккумулированный и апробированный в международных стандартах и нормативных моделях. Одним из наиболее распространенных стандартов сегодня является система менеджмента качества. Инжиниринговые компании стремятся сегодня строить свою деятельность, ориентируясь на базовые принципы этого стандарта, такие, как приоритетная ориентация на потребителя, проведение постоянных самодиагностик и работ по улучшению организации деятельности, выработка решений исходя из фактов. Отмечая важность применения этих подходов, специалисты также отмечают значительную динамику и эволюцию за последние двадцать лет самих стандартов Системы менеджмента качества (рис. 4.7.1 и табл. 4.7.1), признают соответствие стандартам необходимым, но недостаточным условием достижения конкурентоспособности инжиниринговой компании, призывают наряду с использованием достижений этих стандартов опережать его эволюцию, ориентируясь на применение всего спектра новейших и перспективных решений менеджмента, если их применение может привести к повышению удовлетворенности клиента, эффективности и конкурентоспособности инжиниринговой компании.

Таблица 4.7.1. Стадии перехода к современной модели управления в стандартах ISO

№ п/п	СТАДИЯ ПЕРЕХОДА К СОВРЕМЕННОЙ «ПРОЦЕССНОЙ» КОМПАНИИ	СТАДИЯ РАЗВИТИЯ СТАНДАРТА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА
1	Начальное структурирование деятельности организации на основе матричных моделей. Процессы идентифицированы в свернутом виде — в форме дерева функций, распределена ответственность за их реализацию	ISO 9000:1987. Функциональный менеджмент за счет распределения ответственности
2	Горизонтальное описание ключевых процессов компании (как правило, процессов жизненного цикла продукции и базовых управленческих контуров). Перестройка данных процессов с целью применения стандартизованных техник управления	ISO 9000:1994. Поэлементный подход к менеджменту качества, определено 20 ключевых процессов
3	Выработка миссии и стратегий компании. Переход к управлению динамично изменяющейся структурой и системой процессов компании на основе упреждающего стратегического замысла	ISO 9000:2000. Ориентация на восемь принципов менеджмента качества. За счет наличия требования «постоянного совершенствования» стандарт не ограничивает пределы развития

4.8. Внутренний инжиниринг моделей организации деятельности и систем управления компании

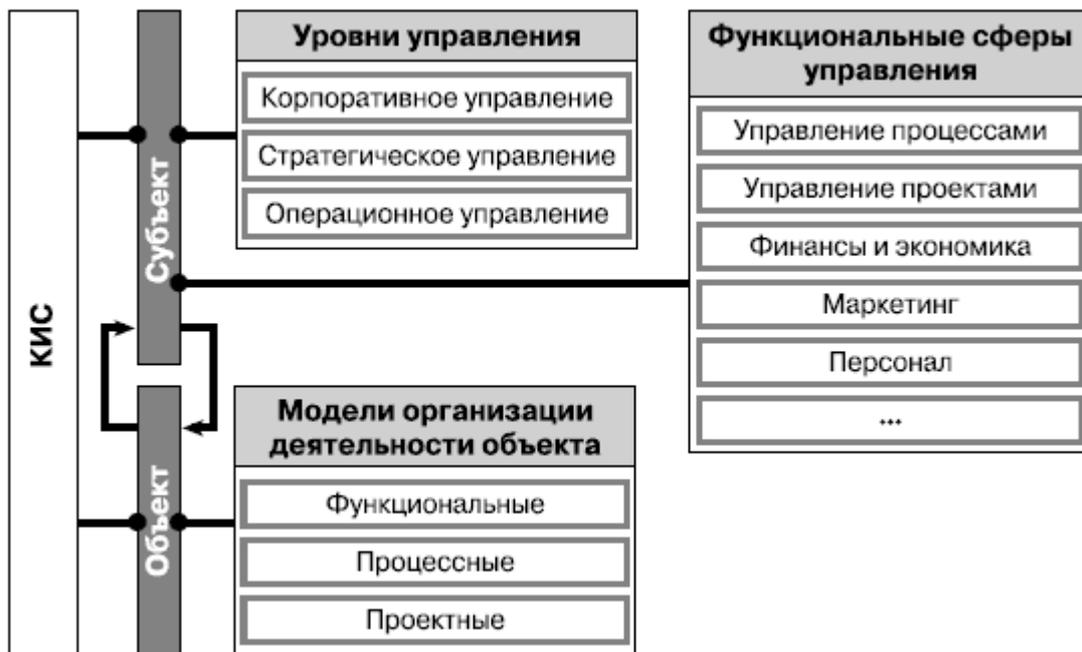


Рис. 4.8.1. Организация и управление деятельностью инжиниринговой компании

Для того чтобы быть привлекательной и надежной инжиниринговой компанией для заказчиков «вовне», надо иметь хорошую организацию и эффективную систему управления «внутри». Сегодня инжиниринговые компании стремятся внимательно и качественно подходить не только к предоставлению услуг клиентам, основному процессу разработки и создания заказанного объекта, но и к обеспечивающим процессам внутренней организации своей деятельности, в том числе и к системному применению менеджмента. Таким образом, признается важным распространять инжиниринговый подход не только на основной процесс оказания услуг заказчику, но и на внутрикорпоративные обеспечивающие и управленческие процессы. В этой связи признается необходимость таких действий, как (рис. 4.8.1):

- адресное применение современного арсенала моделей организации деятельности инжиниринговой компании: функциональных моделей, процессных моделей, проектных моделей;
- разделение и формирование основных регламентов работы по базовым уровням системы управления компанией: корпоративному, стратегическому, операционному;
- разработка и описание регулярных процедур работы функциональных систем управления, таких, как финансы и экономика, маркетинг, персонал и т. д., а также систем управления основной деятельностью компании, осуществляемой в форме процессов и проектов;
- применение в процессах деятельности и управления современных информационных технологий (ИТ) и специализированных информационных систем управления;
- интерпретация применяемых решений в рамках единой корпоративной архитектуры и комплексной системы управления;
- создание и развитие в компании центра компетенции по анализу и развитию методик и технологий организации деятельности;
- переход от разовых улучшений к постоянному совершенствованию организации деятельности.

4.9. Оптимизация корпоративной архитектуры



Рис. 4.9.1. Корпоративная архитектура инжиниринговой компании

Весьма сложная задача комплексной организации многоплановой деятельности инжиниринговой компании требует от ее менеджеров и специалистов системно построенной работы по развитию, интеграции, гармонизации весьма разнообразных методов организации и управления. Удобным способом системного представления и объединения разноплановых описаний деятельности является описание принципов организации деятельности инжиниринговой компании в форме корпоративной архитектуры или, как ее еще называют, в форме бизнес-модели компании. Специалисты выделяют крупные компоненты корпоративной архитектуры (рис. 4.9.1).

- Стратегия и применяемые для ее реализации политики организации деятельности.
- Бизнес-процессы и проекты, функции, исполняемые компанией для осуществления своего предназначения.
- Организационная структура компании, представляющая организационные звенья и модели и их ответственности за исполнение бизнес-процессов, проектов и функций.
- Архитектура системы управления, структурированная как по уровням и функциональным сферам, так и по функциям управления в привязке к основным бизнес-процессам.
- Архитектура информационных технологий, основой которой являются программные решения и вся технологическая инфраструктура, требующаяся для реализации бизнес-архитектуры и архитектуры системы управления.

Все эти компоненты должны рассматриваться как единое целое, и вместе они составляют так называемую корпоративную архитектуру, или бизнес-модель инжиниринговой компании, и при документарном представлении могут играть роль методологического руководства верхнего уровня по организации деятельности инжиниринговой компании. Сегодня инжиниринговые компании стремятся не только улучшать отдельные аспекты организации своей деятельности – управление проектами, регламентацию бизнес-процессов, систему оценки деятельности и мотивацию и т. д., но и составить и улучшать целостную модель организации деятельности компании – корпоративную архитектуру.

4.10. Применение информационных технологий

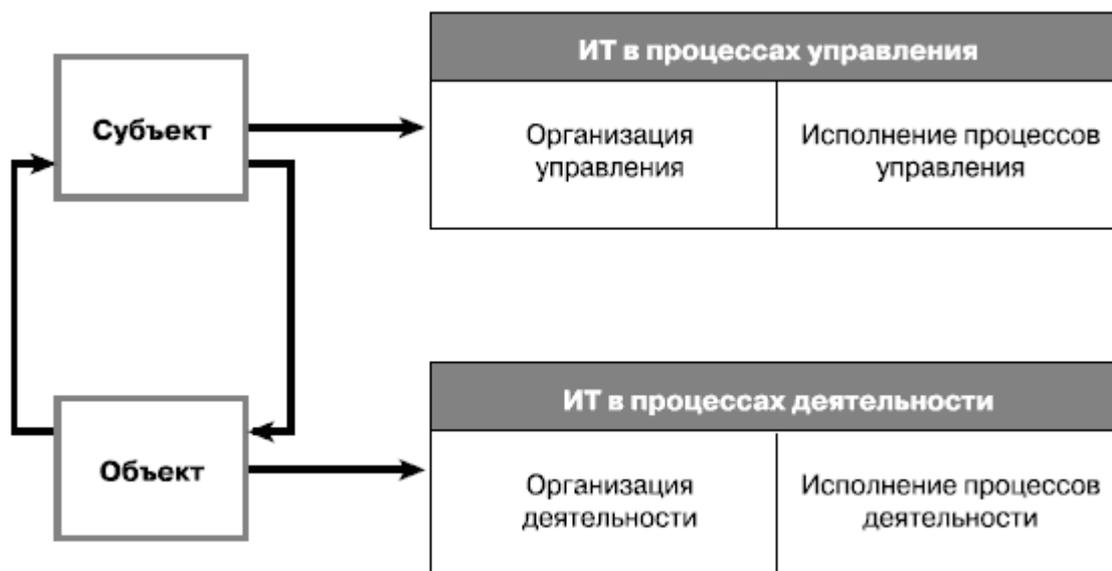


Рис. 4.10.1. Применение информационных технологий в инжиниринговых компаниях

Организация современных инжиниринговых компаний включает в качестве неотъемлемого составного компонента как объекта, так и субъекта управления информационные технологии (ИТ). Более того, многие применяемые сегодня процессы не могут быть эффективно реализованы без применения современных информационных технологий.

Современные информационные технологии обеспечивают исполнение ключевых процессов деятельности инжиниринговой компании (картография, геофизика, САПР (системы автоматизированного проектирования), АСУ ТП (автоматизированные системы управления технологическими процессами), коммуникационные и информационные сервисы и др.), а также функционирование ее процессов управления (управление процессами и проектами, управленческий учет, бюджетирование, ERP-решения (enterprise recorder planning – системы планирования ресурсов предприятия).

Сравнительно новая сфера применения информационных технологий связана с проектированием моделей организации деятельности и управления (средства создания и мониторинга электронных регламентов, системы проектирования электронных бизнес-моделей). Решения этого класса позволяют проектировать организационные структуры, моделировать бизнес-процессы, обеспечивают работу систем постоянного совершенствования деятельности (рис. 4.10.1).

Именно в связи с применением специализированных программных решений создана реальная возможность моделирования и регламентации не только отдельных компонент организации деятельности компании, но и создания интегрированных описаний и моделей корпоративной архитектуры в целом. удобным инструментом представления таких описаний становятся корпоративные организационные порталы в HTML-формате.

Какие информационные объекты можно увидеть на организационном портале

- Классификаторы, справочники, подборки информационных файлов
- Модели
- Документы и отчеты, создаваемые на основе моделей
- Гиперссылки между информационными объектами

Часть 2

Применение в инжиниринге проектных методов

5. Проектный метод в инжиниринге



Контент.

Проект в инжиниринге – индустриальная форма организации работ по созданию уникального объекта.

Стадии проекта – начало, разработка, эксплуатация, завершение.

Процессы проектного управления – инициирование, планирование, контроль, исполнение, завершение.

Мультипроектное управление – дифференцированное применение моделей управления для различных групп проектов, балансировка общих ресурсов проектов, проведение единой политики (рис. 5.0.1).

Характеристики фаз проекта – границы, вход и выход, длительность, операции, участники, бюджеты.

Возможные исполнители проекта – проектно-ориентированная компания, проектный центр компетенции внутри компании, проектная группа.



Рис. 5.0.1. Объекты мультипроектного управления

5.1. Проекты в инжиниринге

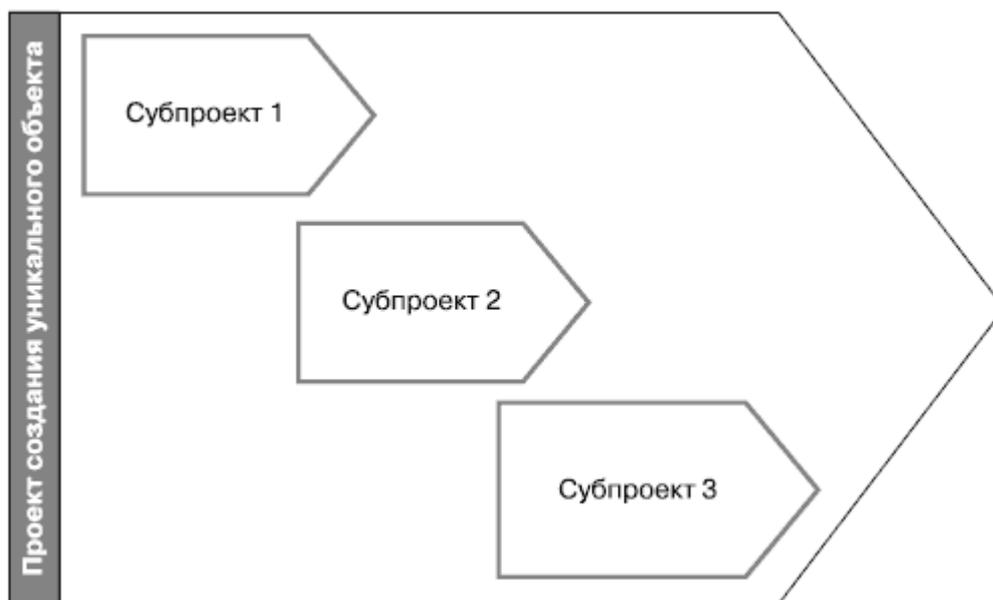


Рис. 5.1.1. Проекты могут состоять из субпроектов

С некоторыми допущениями можно сказать, что если объектом промышленного производства является тиражный продукт, то объектом инжиниринга – уникальный объект.

Уникальность объекта означает, что результат проекта оказывается своеобразным, даже если попадает под какую-нибудь более широкую категорию.

Например, типовой жилой дом имеет разных владельцев, подрядчиков, месторасположение, и для его возведения требуется уникальный проект, разработанный на основе типового прототипа.

При такой точке зрения главная задача инжиниринга – индустриальное создание объектов, обладающих той или иной степенью уникальности. Для создания уникальных объектов была разработана специальная форма организации работ проекта.

Проект – ключевая форма организации деятельности по предоставлению инжиниринговых услуг. Предусматривает создание временного (проектного) специализированного центра компетенции под решение конкретной задачи в заданное время.

Многие проекты, реализуемые в инжиниринге, построены методом матрешки – большой проект состоит из более мелких субпроектов (рис. 5.1.1). В результате одна и та же деятельность по-разному представляется с точки зрения участников субпроектов. Скажем, с точки зрения инвестора, строительство объекта – это лишь один из этапов инвестиционного проекта; с точки зрения генерального подрядчика – это полномасштабный подрядный проект от первого колышка до сдачи; а с точки зрения специализированного субподрядчика, устанавливающего дверные коробки, тот же проект видится лишь по числу заказанных дверей, играющих для него роль «входов в проект».

В числе общих принципов управления отдельными проектами специалисты называют:

- Четкое определение целей, состава, сторон (участников) проекта
- Разработку в качестве основного документа плана реализации проекта
- Четкое распределение ответственности и полномочий (руководитель проекта, группа управления проектом, группа исполнения проекта)
- Выделение ресурсов и управление ресурсами
- Унифицированную процедуру контроля исполнения задач проекта (график, этапы)
- Формирование ясных критериев и системы мотивации персонала

5.2. О термине «проект»



Рис. 5.2.1. Особенности проектов

В русском языке под термином «проект» понимают два различающихся понятия:

- проект как образ решения;
- проект как форма организации работ.

До относительно недавнего времени под понятием «проект» подразумевалась разработка документации для создания объектов: изделий, зданий, сооружений, а сам процесс разработки назывался проектированием (в понимании англ. engineering как проектирования).

Одновременно широкое хождение имеет другой английский термин, обозначающий данный процесс, design (дизайн, проектирование здания, разработка изделия), а понятие project (проект) используется более широко, как форма организации работ по созданию того или иного решения в заданное время. Однако однозначно принятого всеми толкования терминов нет, и разные стандарты дают определения со своими нюансами (рис. 5.2.1):

- Стандарт PMI (Институт управления проектами – Project Management Institute, США): «Проект – это некоторое предприятие, имеющее целью создание уникального продукта или услуги, ограниченное во времени».
- Стандарт DIN 69901 (Германия): «Проект – это предприятие (намерение), которое в значительной мере характеризуется неповторимостью условий в их совокупности».
- Мировой банк (Оперативное руководство № 2.20): «Проект – комплекс взаимосвязанных мероприятий, предназначенных для достижения в течение заданного времени и в установленном бюджете поставленных задач с четко определенными целями».
- ГОСТ ISO 9000:2001: «Проект – это уникальный процесс, состоящий из совокупности скоординированной и управляемой деятельности с начальной и конечной датами, предпринятой для достижения цели, соответствующей конкретным требованиям, включающий ограничения по срокам, стоимости и ресурсам».

Варианты построения проектов

- Уникальная комбинация типовых процессов
- Типовая комбинация уникальных процессов
- Уникальная комбинация уникальных процессов

5.3. Жизненный цикл реализации проектов

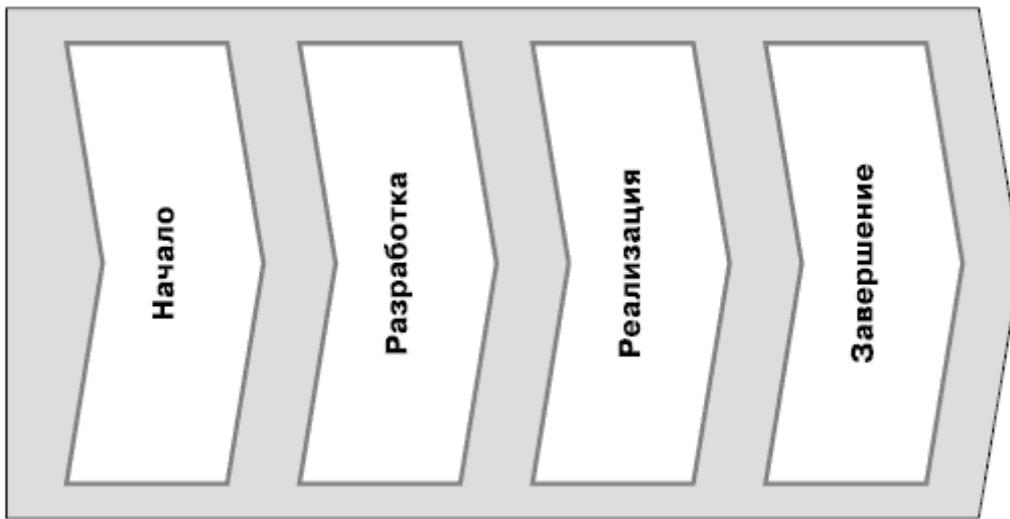


Рис. 5.3.1. Фазы жизненного цикла проекта

Исходя из необходимости массового индустриального выполнения уникальных проектов, формы организации проектов подверглись мощной типизации. Получившиеся типологии оформлены в виде стандартов управления проектами, поддерживаемых специализированными ассоциациями, такими, как PMI (Project Management Institute, США), IPMA (International Project Management Association, Швейцария) и др.

Структуризация проектов начинается с типологии жизненного цикла.

Жизненный цикл проекта (продукции, услуги, решения) – это комбинация процессов и подпроцессов, необходимых для создания (реализации) объекта или решения.

Так, в стандарте PMI выделяют четыре основных фазы жизненного цикла реализации проекта (рис. 5.3.1):

- начальная (структурирование, инициирование);
- разработка;
- реализация;
- завершение.

Каждая фаза характеризуется получением одного или нескольких результатов, достигаемых в заданное время.

ХАРАКТЕРИСТИКА ФАЗ ПРОЕКТА	
* Границы	* Операции
* Вход, выход	* Участники
* Длительность	* Бюджеты

5.4. Процессы управления проектом

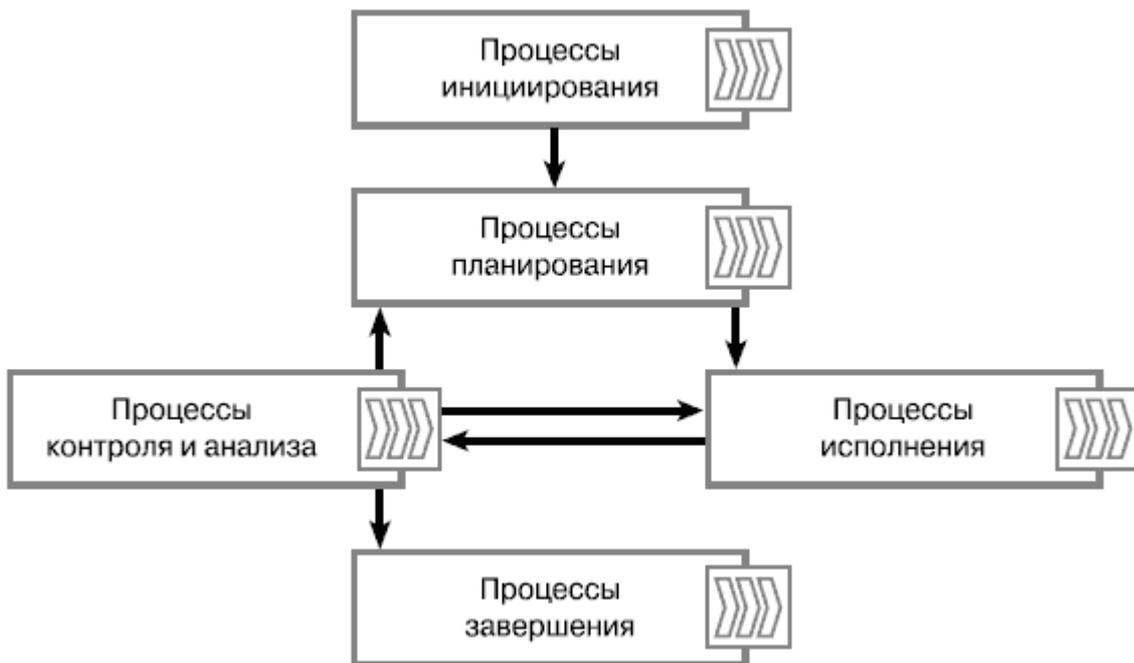


Рис. 5.4.1. Процессы управления проектом

Проблематика организации процессов управления проектами также подробно разработана в современном менеджменте и доведена до стандартов. В стандартах проектного управления PMI жизненный цикл проекта разбивается на следующие типовые этапы (рис. 5.4.1).

1. Процесс инициирования – принятие решения о начале выполнения проекта.
 2. Процесс планирования – определение целей и критериев успеха проекта и разработка рабочих схем их достижения.
 3. Процесс исполнения – координация людей и других ресурсов для выполнения плана.
 4. Процесс анализа – определение соответствия плана и исполнения проекта поставленным целям и критериям и принятие решений о корректирующих воздействиях.
 5. Процесс управления – определение корректирующих воздействий, их согласование, утверждение и применение.
 6. Процесс завершения – формализация выполнения проекта и приведение его к упорядоченному финалу.
- Каждый из обозначенных этапов, в свою очередь, может разбиваться на подпроцессы (см. рис. 5.4.1).

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭТАПОВ УПРАВЛЕНИЯ	
* Границы	* Временной регламент
* Документы на входе, документы на выходе	* Операции
	* Участники

5.5. Сравнение типового цикла управления и процессов управления проектом

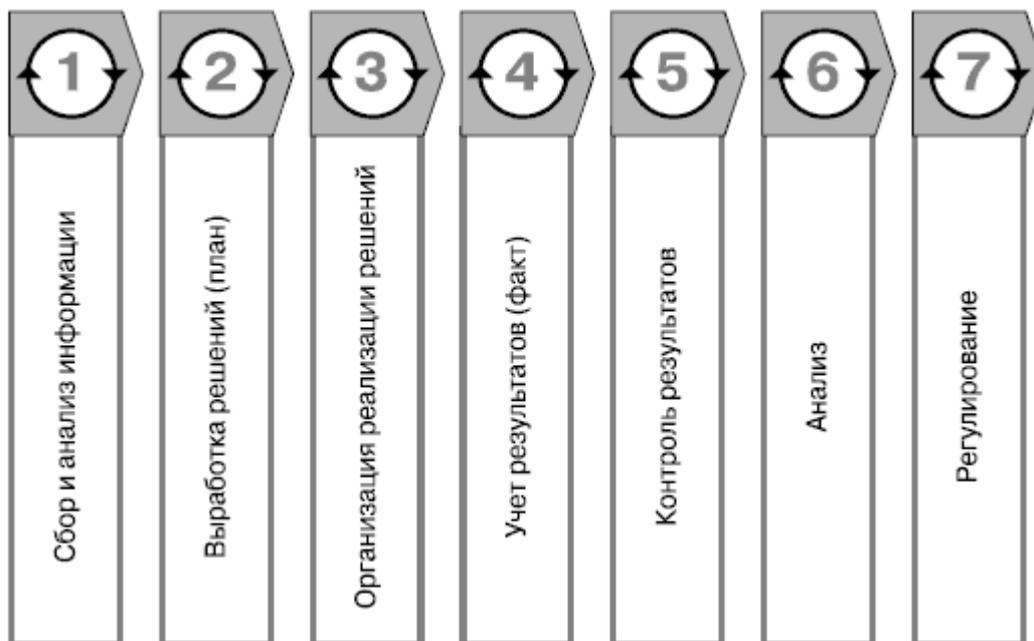


Рис. 5.5.1. Типовые этапы цикла управления

Для структуризации процесса управления в менеджменте часто применяется понятие управленческого цикла – типовых элементов цикла управления (рис. 5.5.1).

Если наложить типовые процессы управления проектом на этапы типового цикла управления, то становится видно, что этапы жизненного цикла управления проектом со второго по пятый соответствуют этапам типового цикла управления (рис. 5.5.2).

Первый и шестой этапы отражают уникальность, разовость проекта и определяют необходимость специальных работ по открытию и завершению проекта.

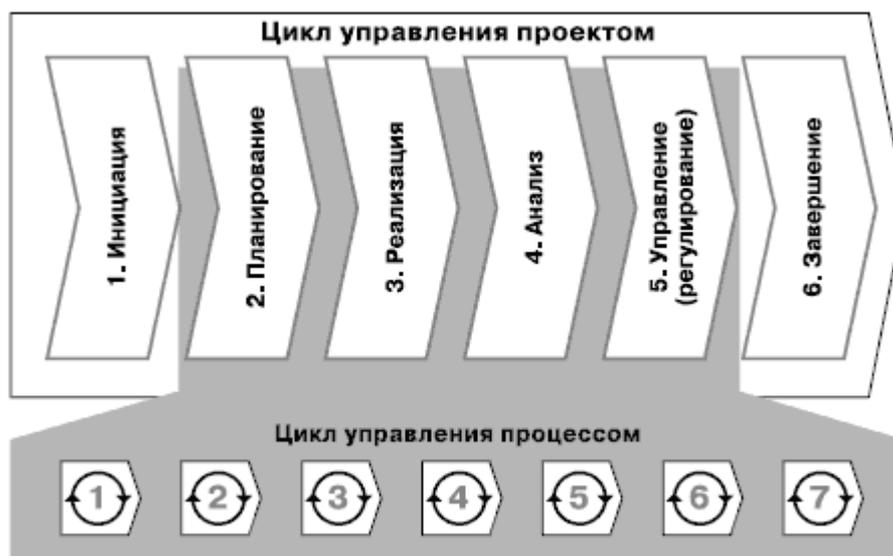


Рис. 5.5.2. Сравнение циклов управления процессом и проектом

5.6. Кто отвечает за проект



Рис. 5.6.1. Исполнители проекта

Распространенной формой организации разработки и реализации уникальных проектов является проектный центр компетенции, который может создаваться как в форме отдельного проектного предприятия – SPV (single purpose venture), так и в форме временной проектной группы.

Для проектных центров, формируемых на временной основе, практика управления выработала множество вариантов реализации с широкой вариацией наделяемых прав и ответственности – от совещательной группы экспертов до целевого дивизиона с широким набором прав ведения хозяйственной деятельности. Таким образом, проектный центр компетенции может являться носителем многих компонент стационарной организации, но обычно не всех. От уровня обособленности и уникальности проекта зависит уровень обособленности и уникальности проектного центра компетенции.

Если проекты, реализуемые компанией, повторяются и становятся типовыми, то управление их реализацией можно полностью передать штатным подразделениям компании. В этом случае говорят, что управление группой однородных повторяющихся проектов осуществляется на процессной (или функциональной) основе (рис. 5.6.1).

При организации проекта:

- Разработайте процессы исполнения проекта
- Спроектируйте организационную структуру для управления проектом
- Определите перечень ролей в организационной структуре проекта
- Закрепите процессы исполнения проекта за организационными звеньями
- Рассчитайте время исполнения проекта
- Рассчитайте бюджет проекта
- Определите источники финансирования проекта
- Определите риски проекта и найдите способы их нейтрализации
- Определите порядок завершения проекта
- Определите порядок мотивации участников проекта
- Сформулируйте команду проекта
- Проведите аудит плана проекта
- Защитите план проекта
- Приступайте к рекомендации проекта

5.7. Системы мультипроектного управления



Рис. 5.7.1. Система мультипроектного управления компанией

Как правило, инжиниринговые компании одновременно управляют не одним, а несколькими проектами или даже потоком проектов. Управление в этом случае называется мультипроектным (рис. 5.7.1).

В качестве важных принципов мультипроектного управления специалисты называют:

- рассмотрение управления потоком проектов с позиции общих корпоративных целей компании;
- ведение систематизированного реестра проектов, позиционирование проектов по классификаторам реестра, задание типологии основных групп проектов;
- дифференцированное применение моделей управления для различных групп проектов, формирование механизмов управления проектами или группами проектов в зависимости от прав, переданных центрам проектных компетенций;
- создание иерархической архитектуры системы управления проектами (например, комплексная система мультипроектного управления, система мультипроектного управления группой однородных проектов, системы управления отдельными проектами);
- использование возможностей мультипроектного управления ресурсами (оборудование, персонал, корпоративные сервисы), составление балансов по ограниченным ресурсам;
- формирование и использование корпоративной мультипроектной базы данных (партнеры, поставщики, персонал, технологии);
- формализация, накопление и анализ опыта реализации проектов и непрерывное совершенствование корпоративных стандартов их выполнения (технологии, процедуры, организационные структуры, бизнес-процессы), построение менеджмента, основанного на знаниях;
- бюджетирование проектов, включение бюджета проектов в основной бюджет компании.

Яндекс Директ

- [Книжный Интернет-Магазин !Здесь!!](#)
Доставка Бесплатно! Сделай Заказ сегодня до 21.00 и Книги завтра уже у тебя
www.labyrinth-shop.ru · Москва
- [Автосалон "АВТОРУСЬ" на CARS.ru!](#)
Автосалон "АВТОРУСЬ": продажа автомобилей, огромный выбор, отзывы клиентов!
www.cars.ru
- [Классное чтение.](#)
Newsweek составил рейтинг 100 лучших книг в истории мировой литературы.
www.runewsweek.ru

Для построения системы мультипроектного управления

Разработай архитектуру системы мультипроектного управления

Сформируй особенности каждой выделенной группы проектов

Разработай процедуры:

- формирования портфеля проекта и программы работ
- регулирования ресурсов между группами проектов
- контроллинга исполнения проектов

Определи организационную структуру системы мультипроектного управления

Определи типовые роли участников системы мультипроектного управления

Представь архитектуру систем мультипроектного управления

Определи центр ответственности за мультипроектное управление

5.8. Пример. Система управления проектами компании «Стройтрансгаз»



Рис. 5.8.1. Архитектура системы мультипроектного управления компании «Стройтрансгаз»

Система управления проектами компании «Стройтрансгаз» включает три уровня управления, ориентированных на управление типовыми и уникальными проектами, сгруппированными по отраслевой и региональной принадлежности (рис. 5.8.1).

Уровень мультипроектного управления программой работ компании в целом.

Уровень мультипроектного управления отраслевыми программами работ в соответствии со специализацией департаментов:

- промышленное и гражданское строительство;
- нефтегазовое строительство;
- зарубежное строительство;
- инфраструктурные проекты и общий инжиниринг;
- другие направления.

Уровень управления однородными группами проектов в рамках отрасли:

- управление однородными типовыми группами проектов в регионе;
- управление группой уникальных отраслевых проектов;
- управление отдельными уникальными мегапроектами.

Проектный комитет

Образуется в компаниях с высокой долей проектной деятельности

Определяет политику проектного управления

Оценивает и принимает проекты к реализации

Распределяет ресурсы между проектами

Осуществляет общий контроллинг исполнения проектов

6. Основные фазы жизненного цикла проекта

Контент.

Основные фазы жизненного цикла проекта – инициирование, разработка, реализация, завершение.

Интенсивность и уровни исполнения фаз проекта – изменяются во времени.

Практики реализации проектов – отражают полезный опыт (рис. 6.0.1).

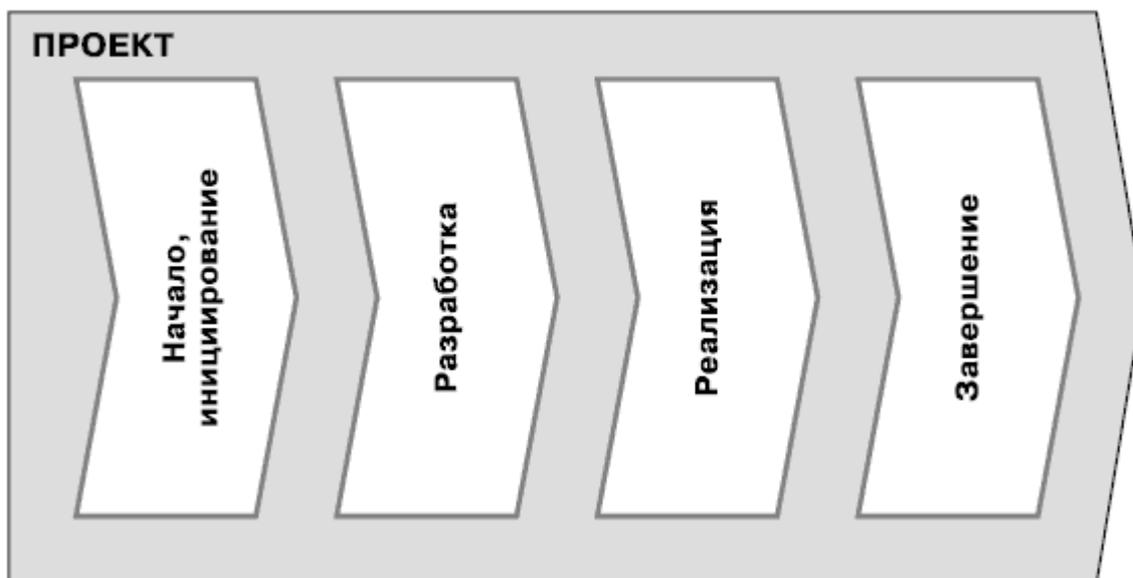


Рис. 6.0.1. Основные фазы жизненного цикла проекта

6.1. Ключевые фокусировки управления проектами



Рис. 6.1.1. Принципы организации проектов

Принципы «Команда проекта», «Финансирование проекта» и «Жизненный цикл проекта» являются его основой, тремя китами, на которых держится проект (рис. 6.1.1).

Команда проекта должна ясно сознавать, что управление собственно работами проекта – необходимое, но не достаточное условие успеха. Проект и управление проектом осуществляются в окружении, которое существенным образом влияет на ход их реализации.

Для успешной реализации проекта необходимо эффективно взаимодействовать со всеми его участниками.

Участники проекта

Ключевые участники проекта:

- **менеджер проекта** – лицо, ответственное за управление проектом;
- **потребитель** – лицо или организация, использующие продукт проекта;
- **исполняющая организация** (или исполнитель) – организация, чьи сотрудники непосредственно исполняют проект;
- **инвестор** – лицо, группа или организация, предоставляющие финансовые ресурсы для исполнения проекта.

Участники проекта – это люди или организации, вовлеченные в исполнение проекта.

Кроме названных существует еще много других категорий участников проекта – внутренние и внешние, владельцы, поставщики, подрядчики, члены команды проекта и т. д. Довольно часто определение всех участников проекта является непростой задачей.

Удовлетворение ожиданий участников может быть затруднено из-за того, что у разных участников могут быть различные цели, ожидания и мотивация.

Как правило, разногласия между участниками должны разрешаться в пользу потребителей продукта проекта. Однако это не означает, что ожидания других участников должны игнорироваться. Поиск компромисса между различными ожиданиями – одна из важнейших задач управления проектами.

Команда проекта должна определить участников, их нужды и ожидания, и впоследствии управлять проектом и влиять на эти ожидания для достижения успеха проекта.

6.2. Жизненный цикл проекта

Каждый проект в процессе своей реализации проходит различные стадии, называемые в совокупности жизненным циклом проекта. Для реализации различных функций управления проектом необходимы действия, которые именуются процессами управления проектом.

Жизненный цикл проекта

Ключевые участники любого проекта:

– Организации, выполняющие проекты, обычно разбивают их на несколько фаз. Вся совокупность фаз носит общее название «**жизненный цикл проекта**».

– Каждая фаза характеризуется достижением одного или нескольких результатов. **Результат** – это измеримый продукт работы.

– **Каждая фаза обычно разбивается на отдельные работы, чтобы обеспечить наилучшую управляемость.**

Различают жизненный цикл проекта и жизненный цикл продукта. Например, проект разработки нового автомобиля – это лишь одна фаза жизненного цикла продукта «автомобиль».

Не существует единого общепринятого определения состава жизненного цикла проекта. Каждый раз он существенно зависит от специфики конкретного проекта и даже опыта его участников.

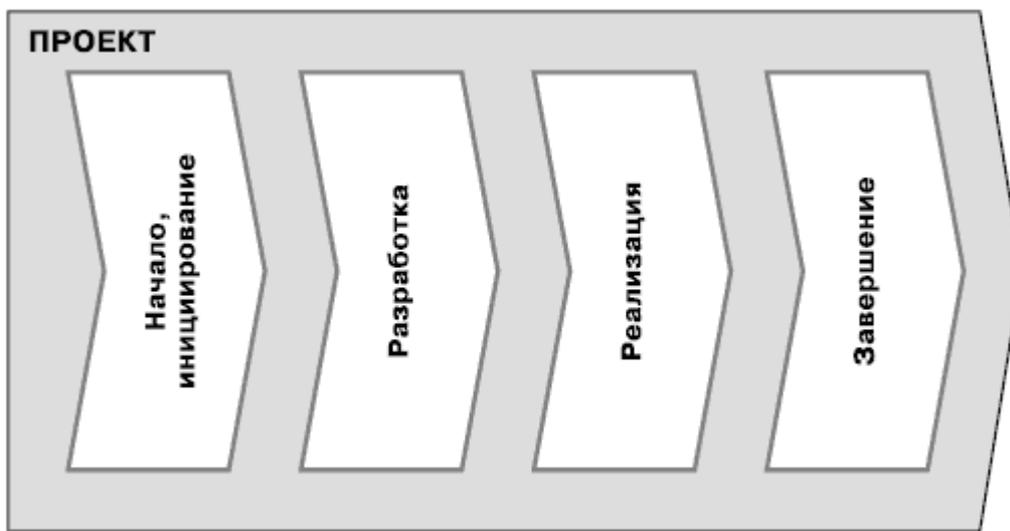


Рис. 6.2.1. Основные фазы жизненного цикла проекта

В качестве примера представления схемы жизненного цикла проекта можно сослаться на стандарт РМІ (15), в котором выделяются четыре основные фазы (рис. 6.2.1):

- начало, инициирование, структурирование;
- разработка;
- реализация;
- завершение.

Каждая фаза проекта характеризуется достижением одного или нескольких результатов.

Результат – это измеримый продукт работы, например анализ осуществимости (от англ. **feasibility study**), детальный проект или рабочий прототип.

Результаты, а значит, и фазы проекта, являются элементами последовательной логики, разработанной для правильной реализации проекта.

Завершение фазы проекта обычно связано с анализом основных результатов и хода исполнения проекта для того, чтобы:

- определить, следует ли продолжать выполнять проект;
- обнаружить и наиболее эффективно исправить допущенные ошибки (такой анализ обычно называют «выходом фазы»).

Каждая фаза может разбиваться на отдельные работы, чтобы обеспечить наилучшую управляемость. Большинство таких работ относится к основному продукту фазы, и название фазы обычно соотносится с названием этого основного продукта (требования, проектирование, строительство и т. д.).

Обычно результаты предыдущей фазы утверждаются перед началом исполнения последующей. Однако иногда, когда риски не слишком велики, последующие фазы начинаются еще до завершения предыдущих. Такая практика наложения фаз называется «скоростным проходом проекта» (от англ. **fast tracking**).

Описания фаз жизненного цикла проекта могут быть очень общими или, наоборот, детальными, включающими входные и выходные формы документов, графики, контрольные формы, процедуры. Такой детальный подход называют «методологией управления проектами». Описание методологии дается в Положениях об организации и управления проектом.

Справочно

Рассматривая вопросы организации отдельного проекта полезно правильно позиционироваться по отношению к двум сложным областям проектно-ориентированной деятельности – мультипроектному управлению и организации проектно-ориентированных бизнесов компании. Ключевые фокусировки задач в отмеченных областях приведены на рис. 6.2.2.

6.3. Детализация фаз проекта

При разделении проекта на компоненты следует помнить о принципе относительности системных понятий. Так, например, понятие жизненного цикла проекта может применяться и к отдельным подпроектам проекта. Или, в зависимости от определения жизненного цикла проекта, анализ осуществимости может рассматриваться либо как фаза проекта, либо как отдельный проект.

Каждый раз при реализации конкретного проекта полезно иметь описание основных фаз его реализации. Характерный пример представления состава основных фаз проекта может выглядеть так.

Инициирование.

- Предварительное обследование;
- определение основного содержания проекта;
- задание целей, задач, результатов проекта;
- анализ окружения проекта;
- определение потенциальных участников;
- выделение критических факторов проекта;

- определение и сравнительный анализ альтернатив;
- представление предложений, их апробация и экспертиза;
- утверждение концепции и получение одобрения для следующей фазы.

Разработка.

- Назначение руководителя проекта;
- формирование команды проекта;
- установление деловых контактов и изучение целей, мотивов и требований ключевых участников проекта;
- развитие концепции и разработка основного содержания и плана проекта;
- организация выполнения базовых проектно-конструкторских и опытно-конструкторских работ по проекту;
- разработка системы управления проектом, в том числе:
 - бизнес-процессов, образующих проект;
 - организационной структуры и модели ответственности;
 - детальных процедур функционирования системы управления проектом;
 - детальных процедур бюджетирования проекта;
 - порядков взаимодействия с внутренней и внешней средой компании;
 - системы мотивации команды проекта;
- представление и защита плановой и проектной документации, получение одобрения для следующей фазы.

Реализация.

- Организация выполнения планов работ;
- организация и проведение торгов на поставки оборудования и комплектацию проекта;
- полный ввод в действие системы управления проектом и системы стимулирования его участников;
- ввод в действие информационных систем проекта;
- ввод в действие, при необходимости, системы накопления знаний по результатам исполнения проекта;
- ввод в действие системы оперативного планирования работ;
- ввод в действие способов коммуникации участников проекта;
- запуск системы оперативного контроля за ходом выполнения работ;
- детальное проектирование и разработка технических спецификаций;
- организация и управление материально-техническим обеспечением и комплектацией;
- выполнение операций, предусмотренных проектом;
- оперативный контроль и регулирование хода выполнения работ;
- планирование процесса завершения.

Завершение.

- Эксплуатационные испытания продуктов проекта;
- подготовка кадров для эксплуатации создаваемого объекта (продуктов);
- подготовка документации по разрабатываемым объектам проекта;
- сдача объекта заказчику и ввод его в эксплуатацию;
- оценка результатов проекта и подведение итогов;
- подготовка итоговых документов;
- закрытие работ и проекта;
- реализация оставшихся активов проекта;
- передача результатов проекта в базу знаний организации;
- мотивация участников по результатам проекта;
- создание у участников проекта продуктивной мотивации на будущее;
- реформирование команды проекта.

6.4. Усилия, необходимые для реализации фаз проекта

Если просуммировать усилия, затрачиваемые на каждой фазе проекта, то в конечном итоге каждой из последовательных фаз проекта соответствует свой уровень суммарных усилий, затрачиваемых командой проекта. Качественная иллюстрация распространенной оценки распределения уровня суммарных усилий по фазам проекта показана на рис. 6.4.1.

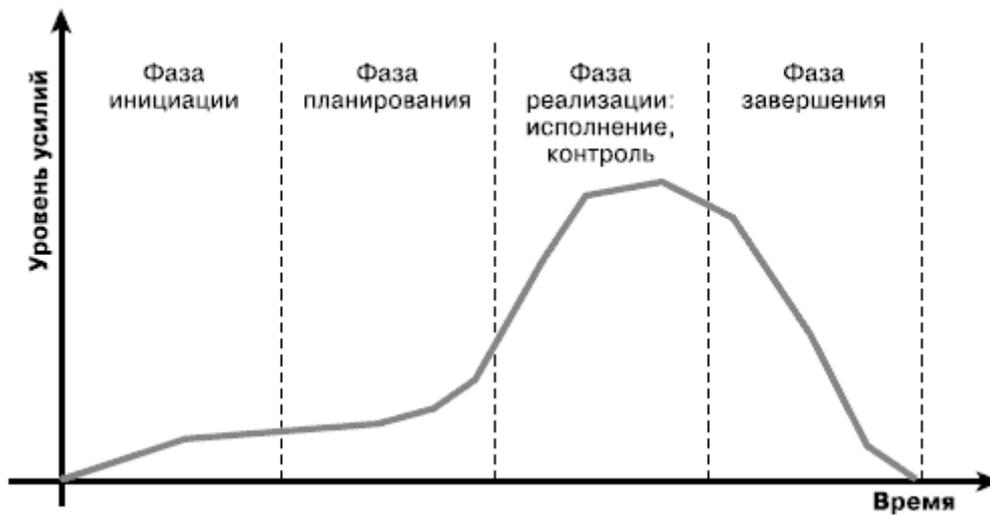


Рис. 6.4.1. Распределение усилий по фазам проекта

Если спроецировать жизненный цикл проекта на ось «Уровни принятия решений», то полученная кривая зеркально отобразит кривую графика, построенного в координатах «Время – Усилия» (рис. 6.4.1). Так, на рисунке 6.4.2 видно, что в момент зарождения проекта его судьба решается на самом высоком уровне. По мере развития событий уровень принятия решений последовательно понижается до команды проекта, и только на завершающем этапе к делу снова подключаются более высокие уровни управления.

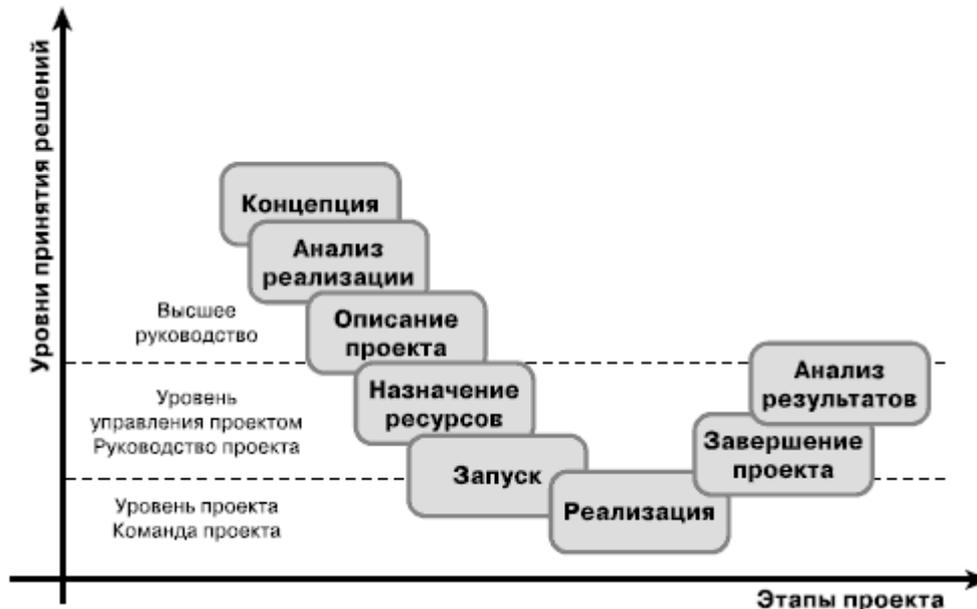


Рис. 6.4.2. Распределение уровня принятия решений по фазам проекта

6.5. Проектные практики

- Стоимость и число участников на старте проекта невелики, возрастают к середине и уменьшаются перед завершением проекта.
 - Вероятность успешного завершения проекта на старте наименьшая, а проектные риски наибольшие.
 - Вероятность успешного завершения проекта возрастает по мере его исполнения и снижения различных факторов риска.
 - Способность заказчика повлиять на результаты и стоимость проекта наивысшая на старте и уменьшается по мере исполнения проекта.
 - По результатам опросов руководителей проектов, эффективная работа с людьми определяет успех проекта.
- С легкой руки гуру от менеджмента, объемного творчества участников и наблюдателей управления широкое хождение имеют ироничные представления о менеджменте вообще и управлении проектами в частности. Возможно, что впервые в качестве научного метода представления менеджмента подобное представление было оформлено в законах Паркинсона. Одна из популярных ироничных структуризаций порядка исполнения основных этапов жизненного цикла проекта выделяет шесть фаз:

- дикий энтузиазм;
- непонимание;
- разочарование;
- поиск виноватых;
- наказание невиновных;
- награждение тех, кто не участвовал.

Проблемные вопросы:

- Стоит ли подавлять стартовую эйфорию?
- Как объяснить тому, кто не поймет?
- Как не мешать тому, кто понимает?
- Как сохранить «хорошую мину при плохой игре»?
- Как сохранить энтузиазм, когда ошибся?
- Как не найти виноватых, если они есть?
- Каким образом не наказать виновного?
- Как наградить того, кто не участвовал?
- Как извлечь уроки из прошлого?
- Как наградить за будущее?

7. Процессы управления проектом

Контент.

Стандарты управления проектами – PMI, IPMA, AIPM.

Процессы управления проектом в стандарте PMI – инициирование, планирование, контроль, регулирование, завершение.

Функциональные модели процессов управления – стандарт PMI: «5 на 9».

Детализация основных процессов управления проектом – инициирование, разработка, реализация, завершение (рис. 7.0.1).



Рис. 7.0.1. Форматы структурирования проекта

7.1. Управление проектом

Управление проектом (PM от англ. project management) – это наука и искусство руководства людскими, финансовыми и материальными ресурсами на протяжении жизненного цикла проекта путем применения современных методов и технологий для достижения определенных в проекте результатов по составу и объему работ, стоимости, времени, качеству и удовлетворению участников проекта.

Определенную часть управления проектом составляет управление изменениями, которые должны быть произведены в результате его осуществления.

Наработанные поколениями менеджеров технологии управления проектами позволяют поставить управление проектом на проверенную индустриальную основу и сэкономить временные и интеллектуальные ресурсы управляющей команды на творческое применение стандартных подходов в оригинальном проекте.

Что дает применение апробированных технологий управления проектами:

- сокращение времени реализации проекта;
- сокращение затрат на реализацию проекта;
- рост качества результатов и успешности проекта.

Что обеспечивает достижение положительного эффекта:

- использование стандартных наработанных процедур и решений, взятых из успешного опыта;
- сохранение и накопление информации по прошедшим проектам с целью ее использования для организации подобных проектов в будущем.

Проектные практики

Отсутствие таланта или вдохновения – не самые убедительные аргументы для менеджера проекта, поскольку он по своему служебному положению обязан производить если не шедевры бизнес-проектирования, то добротные результаты и решения. В каждом проекте необходимо гарантировать эффективное руководство и организацию внутренних процессов его реализации.

Регуляризация процедур управления проектом обычно увеличивает его эффективность.

Часто у проекта (т. е. уникального и поэтому в чем-то нового решения) бывает больше противников, чем сторонников.

Удовлетворение ожиданий участников может быть затруднено из-за того, что у разных участников могут быть различные цели, ожидания и мотивация. Как правило, разногласия между участниками должны разрешаться в пользу потребителей продукта проекта. Однако это не означает, что ожидания других участников должны игнорироваться. Поиск компромисса между различными ожиданиями – одна из важнейших задач управления проектами.

Часто забывают о том, что стандарты управления отдельным проектом детально разработаны, а стандартов мультипроектного управления или стандартов организации проектно-ориентированного бизнеса нет.

При всей автономности проект интегрирован с компанией. Поэтому успех проекта зависит не только от команды проекта, но и от менеджмента компании.

Знания, навыки, компетенции, решения, накапливаемые в проекте, являются значимым активом, но его легче потерять и использовать.

Поэтапный подход к освоению и использованию возможностей управления проектом позволит начать их применение без длительной подготовки и значительных затрат.

В зависимости от масштаба и сложности проекта, для его выполнения можно использовать широкий диапазон инструментов разного уровня: от общих научно-технических и социально-экономических знаний до специальной организации проекта (рис. 7.1.1).

Полезный практикум.

СОСТАВЬ РЕЕСТР ПРОЕКТОВ КОМПАНИИ	ОХАРАКТЕРИЗУЙ СТАТУС, СЛОЖНОСТЬ, МАСШТАБ КАЖДОГО ПРОЕКТА	ОПРЕДЕЛИ НЕОБХОДИМЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОРГАНИЗАЦИИ КАЖДОГО ПРОЕКТА
•		
•		
...

7.2. Институты и стандарты управления проектами

Такой важный раздел менеджмента, как управление проектами, не остался без активного внимания исследовательских организаций. В итоге, несколькими организациями, имеющими значительное число сторонников, выпущены серии несовпадающих стандартов и разработок, которые стали популярны в соответствующих географических зонах:

- **PMI** (Институт управления проектами – от англ. **Project Management Institute**, Северная Америка);
- **IPMA** (Международная ассоциация управления проектами – от англ. **International Project Management Association**, Европа);
- **AIPM** (Австралийский институт управления проектами – от англ. **Australia Institute Project Management**) и другие.

Пример сравнительного анализа стандартов PMI и IPMA приведен в табл. 7.2.1.

Справочно

Стандарты управления проектом лишь часть внешних стандартов, которые компания использует при организации своей деятельности. Не менее существенны, скажем, стандарты управления качеством. Правда, стандарта «по гармонизации стандартов» нет, и компании вынуждены разрабатывать необходимые самостоятельно.

Таблица 7.2.1. Сравнение стандартов PMI и IPMA

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ИНСТИТУТ PMI (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE)	ИНСТИТУТ IPMA (INTERNATIONAL PROJECT MANAGEMENT ASSOCIATION)
Стандарт	PMBOK — Project Management Body of Knowledge	ICB — International Competence Baseline. НТК — Национальные требования к компетентности
Сертификация	PMP (Project Management Professional) — сертифицированный профессионал в управлении проектами CAPM (Certified Associate in Project Management) — сертифицированный специалист по управлению проектами	Уровень А. Сертифицированный директор программ или проектов — СДП (Certificated Project Director — CPD) Уровень В. Сертифицированный управляющий проектами — СУП (Certificated Project Manager — CPM) Уровень С. Сертифицированный профессионал по управлению проектами — СПУП (Registered Project Management Professional — RPMP) Уровень D. Сертифицированный специалист по управлению проектами — ССУП (Certificated Project Management Specialist — CPMS)
Область распространения	США, Россия	Европа, Азия, Африка

7.3. Процесс управления проектом в стандарте PMI

Стандарт PMI документально оформляет информацию, необходимую для инициации, планирования, исполнения, мониторинга и управления, а затем закрытия отдельного проекта, и определяет те процессы управления проектом, которые считаются хорошей практикой в большинстве проектов в большую часть времени. Эти процессы применимы повсеместно и во всех отраслях. Применение этих процессов управления проектом повышает шансы на успех у широкого ряда проектов. Это не значит, что приведенные знания, навыки и процессы должны всегда одинаковым образом применяться во всех проектах. Менеджер проекта совместно с командой проекта в каждом конкретном случае всегда отвечает за выбор подходящих процессов, а также необходимой степени точности выполнения каждого процесса.

Процессы могут быть детализированы в части их функционального состава. Закрепление функций за исполнителями задает модели ответственности и служит основой разработки Положений о подразделениях и должностных инструкций участников проектов.

Процессы могут быть также детализированы в части составляющих их работ и упорядочения работ во времени. Так, в модели проектов попадает время и возникают календарные планы. С учетом функциональной ответственности исполнителей работы также закрепляются за исполнителями.

7.4. Функции управления проектами в стандарте PMI «5 на 9»

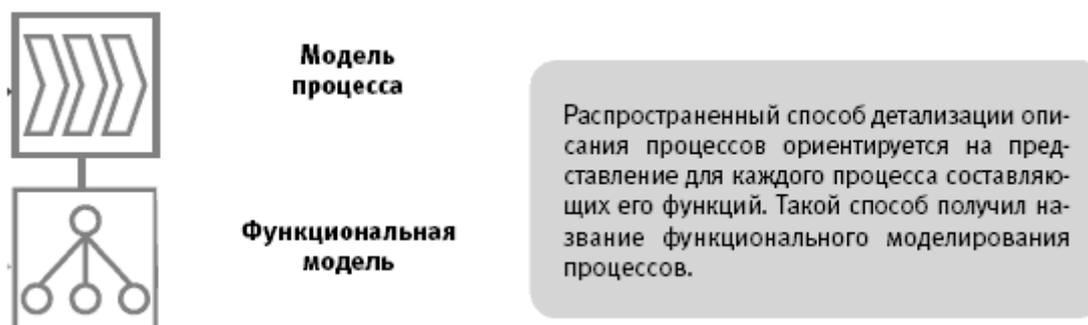


Рис. 7.4.1. Функциональное моделирование бизнес-процессов

В стандарте PMI соответствие процессов и функций управления проектами представляют в виде матрицы «5 на 9» (табл. 7.4.1). Подставляя крестики в пересечениях строк и столбцов, можно определять, какие функции, на каком этапе проекта будут выполняться. Вместо крестиков можно записать комментарий по особенностям выполнения функции на

соответствующем этапе. Можно напомнить, что в методологии бизнес-инжиниринга привязка функций к бизнес-процессам соответствует построению функциональных моделей (рис. 7.4.1). На следующем шаге функции привязываются к организационным звеньям и в конечном итоге попадают в положения о подразделениях и должностные инструкции.

Таблица 7.4.1. Матрица «процессы – функции» в стандарте PMI

Процессы управления проектами \ Функции управления проектами	1. Интеграция управления проектом	2. Управление содержанием проекта	3. Управление сроками проекта	4. Управление стоимостью проекта	5. Управление качеством проекта	6. Управление человеческими ресурсами проекта	7. Управление коммуникациями проекта	8. Управление рисками проекта	9. Управление поставками проекта
1. Группа процессов инициации									
2. Группа процессов планирования									
3. Группа процессов исполнения									
4. Группа процессов мониторинга и управления									
5. Группа завершающих процессов									

7.5. Детализация процессов управления проектом

Стандарт PMI дает характеристику содержательной части типовых процессов управления проектом.

Инициация

Старт проекту задается в процессе иницирования. Это наименее формализованная и наиболее креативная часть проекта. Здесь все только зарождается, здесь проводится структурирование и эскизно определяются основные параметры проекта. После иницирования наработанная информация передается для использования в процессах планирования.

В ходе процесса инициации уточняются первоначальное описание содержания проекта и ресурсы, которые организация планирует вложить. На этом этапе также выбирается менеджер проекта, если он еще не назначен, и документируются исходные допущения и ограничения. Эта информация заносится в Устав проекта, и, если он одобряется, проект официально авторизуется. Хотя команда управления проектом может участвовать в написании Устава проекта, одобрение и финансирование происходят вне границ проекта.

Устав проекта фиксирует ключевые принципы и решения по содержанию и организации исполнения проекта.

Группа процессов иницирования включает следующие процессы (рис. 7.5.1):

- разработка устава проекта;
- разработка предварительного описания содержания проекта.

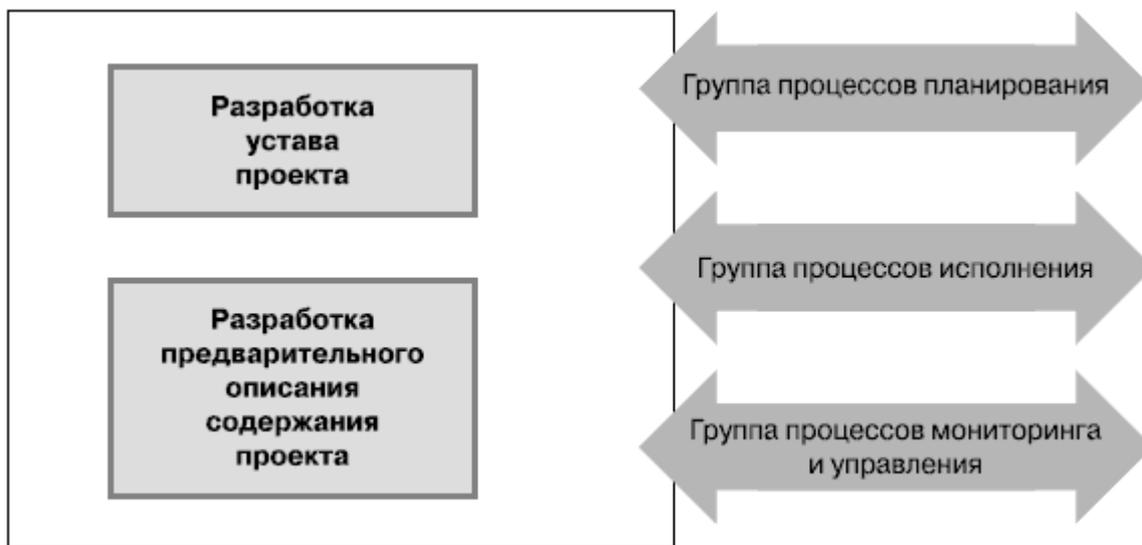


Рис. 7.5.1. Группа процессов инициации

Планирование

Планирование – важнейший процесс управления проектом, но управление проектом не сводится только к планированию. Усилия, затраченные на планирование, должны соответствовать характеру проекта и практической ценности разрабатываемых планов.

В составе основных процессов планирования называются (рис. 7.5.2) следующие.

– Разработка плана управления проектом.

[Яндекс.Директ](#)

[Все объявления](#)

- [Стань богатым и успешным](#)
Узнай как ты сможешь прийти к своим мечтам через построение бизнеса
skuznetsov.com
- [Обучающий бизнес-курс!](#)
Я прошла этот курс и начала свое дело. Начни действовать прямо сейчас!
olessya-businesshome.com
- [Работа на себя и для себя!](#)
Если вы хотите иметь 100% успех, тогда вам сюда! Доход от 100\$ в день!
angels2909.intway.info

- Планирование содержания.
- Определение содержания.
- Создание иерархической структуры работ (ИСР).
- Определение состава операций.
- Определение взаимосвязей операций.
- Оценка ресурсов операций.
- Оценка длительности операций.
- Разработка расписания.
- Стоимостная оценка.
- Разработка бюджета расходов.
- Планирование качества.
- Планирование человеческих ресурсов.
- Планирование коммуникаций.
- Планирование управления рисками.
- Идентификация рисков.
- Качественный анализ рисков.
- Количественный анализ рисков.
- Планирование реагирования на риски.
- Планирование покупок.
- Планирование контрактов.

Результаты планирования постоянно корректируются в ходе исполнения проекта, а сам процесс планирования является итеративным.

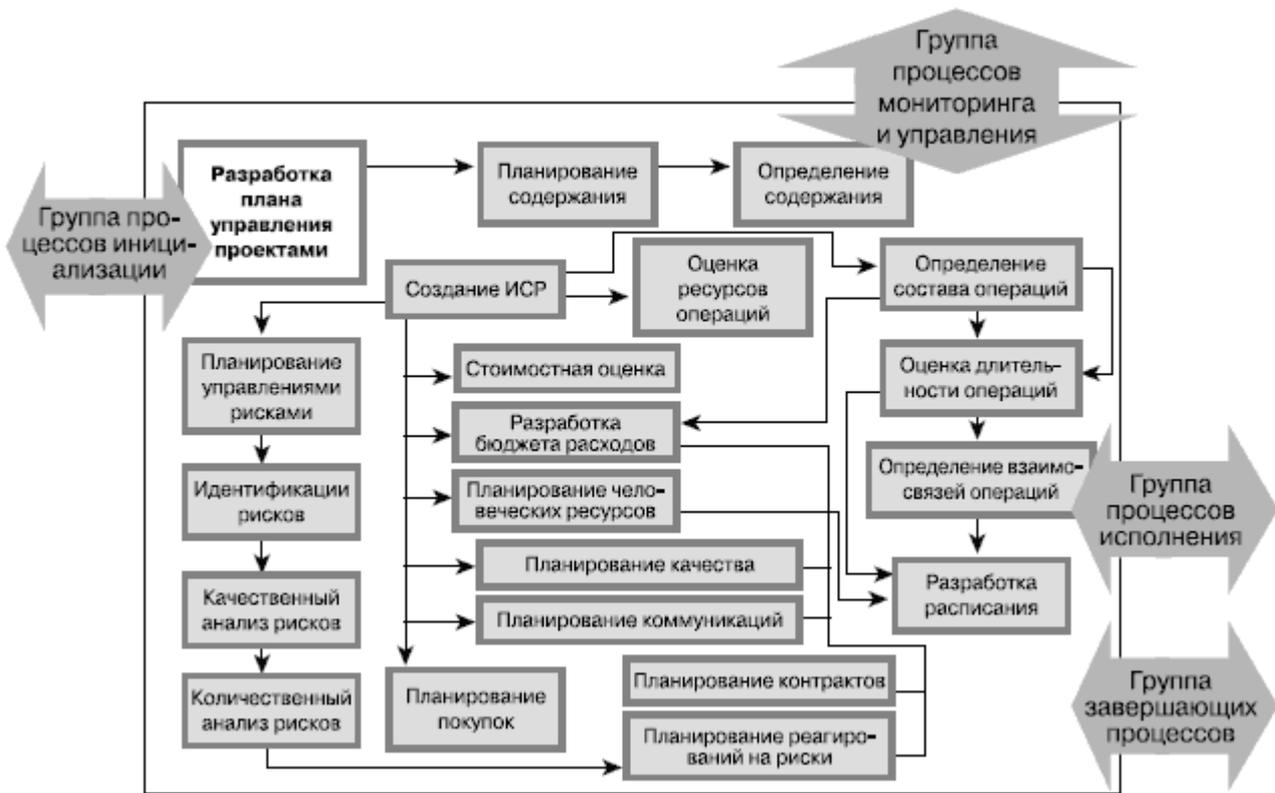


Рис. 7.5.2. Группа процессов планирования

Примечание. На диаграмме показаны не все взаимодействия между процессами и не все потоки данных между процессами.

Исполнение

Группа процессов исполнения состоит из процессов, необходимых для осуществления работ, перечисленных в плане управления проектом для выполнения требований проекта.

Команда проекта должна определить, какие из процессов нужны для конкретного проекта. Данная группа процессов включает в себя координацию людей и ресурсов, а также интеграцию и исполнение операций проекта в соответствии с планом управления проектом.

Кроме того, в ходе реализации этой группы процессов идет работа с содержанием проекта, определенным в описании содержания проекта, и в него вносятся одобренные изменения.

Группа процессов исполнения включает следующие процессы (рис. 7.5.3).

- Руководство и управление исполнением проекта.
- Процесс обеспечения качества.
- Набор команды проекта.
- Развитие команды проекта.
- Распространение информации.
- Запрос информации у продавцов.
- Выбор продавцов.

В итоге лаконичность в изображении на рис. 7.5.3 основной процедуры также не должна вводить в заблуждение [11]

На диаграмме показаны не все взаимодействия между процессами и не все потоки данных между процессами.

[Закреть]. Проекты отличаются большим разнообразием, и за словами «исполнение плана проекта» может скрываться большой набор самых разных процедур.



Рис. 7.5.3. Группа процессов исполнения

Мониторинг и управление

Группа процессов мониторинга и управления состоит из процессов, выполняемых для правильного исполнения проекта, так, чтобы потенциальные проблемы были обнаружены вовремя и в случае необходимости была возможность предпринять корректирующие действия для управления исполнением проекта. Команда проекта должна определить, какие из процессов нужны для конкретного проекта. Главное достоинство этой группы процессов в том, что ход исполнения проекта регулярно контролируется и оценивается, что позволяет выявить отклонения от плана управления проектом. В группу процессов мониторинга и управления входят также управление изменениями и рекомендации относительно предупреждающих действий в связи с возможными проблемами.

Группа процессов мониторинга и управления включает в себя [\[2\]](#)

На диаграмме показаны не все взаимодействия между процессами и не все потоки данных между процессами.

[\[Закреть\]](#) (рис. 7.5.4):

- Мониторинг и управление работами проекта.
- Общее управление изменениями.
- Подтверждение содержания.
- Управление содержанием.
- Управление расписанием.
- Управление стоимостью.
- Процесс контроля качества.
- Управление командой проекта.
- Ответность по исполнению.
- Управление участниками проекта.
- Наблюдение и управление рисками.
- Администрирование контрактов.

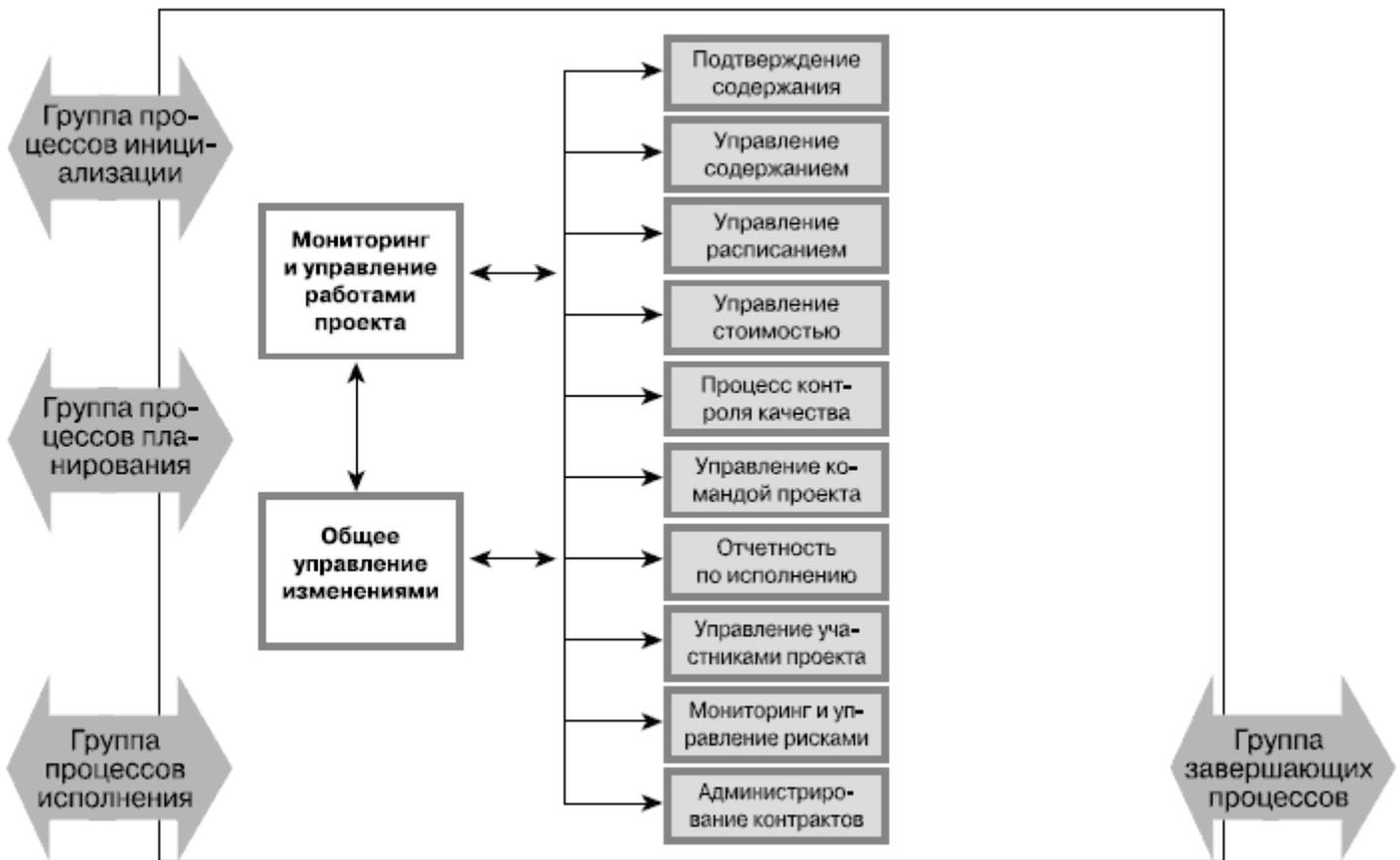


Рис. 7.5.4. Группа процессов мониторинга и управления

Завершение

В группу завершающих процессов входят процессы, используемые для формального завершения всех операций проекта или фазы проекта, передачи законченного продукта другим лицам или закрытия остановленного проекта.

Когда эта группа процессов выполнена, это подтверждает, что во всех группах процессов должным образом совершены определенные процессы для закрытия проекта или фазы проекта, и формально устанавливает, что проект или фаза проекта окончены.

В группу завершающих процессов входят следующие процессы (рис. 7.5.5).

- Закрытие проекта.
- Закрытие контрактов.

При завершении проекта специалисты рекомендуют обратить внимание на актуальность построения ответов на следующие, иногда «неудобные» вопросы.

- Были ли достигнуты первоначальные цели проекта?
- Каковы общие расходы и прибыль?
- Проведено ли документирование удачных решений и разработка рекомендаций по их тиражированию?
- Проведено ли документирование неудачных решений и разработка рекомендаций по их предотвращению в дальнейшем?
- Каков опыт, приобретенный персоналом? Проводилась ли аттестация персонала?

8. Управление рисками проекта

Контент.

Риск – вероятное событие, которое может нанести ущерб.

Управление рисками – действия, позволяющие рационально сочетать результаты и риски проекта.

Идентификация рисков – действия по выявлению, систематизации и анализу рисков: анализ плана проекта, SWOT-анализ проекта, использование карточек рисков и пр.

Методы снижения рисков – избегание, передача, сокращение, удержание и резервирование (рис. 8.0.1).



Рис. 8.0.1. Основные этапы риск-менеджмента

8.1. Риски проекта

Риск – испано-португальское слово, обозначающее подводную скалу, которая может возникнуть и нанести ущерб.

В бизнесе риск – это вероятное событие, которое может нанести ущерб. В определении подчеркивается природа риска – это некоторое вероятностное событие, которое может случиться и связано с неопределенностью. Причинами возникновения рисков могут быть: недостаток информации, случайности, сознательное противодействие и т. п. Потери при реализации бизнес-проектов в первую очередь связаны с возможностью несения финансовых потерь.

Вероятность рисков – оценка вероятности нежелательного исхода.

Измерение рисков – построение оценки вероятности нежелательного исхода.

Управление рисками – последовательность действий, позволяющая соблюдать разумные сочетания рисков и выгод проектов. Риски проекта должны быть идентифицированы, оценены, после чего следует разработать план мероприятий по их уменьшению и ликвидации последствий от событий, которые могут наступить в результате реализации рисков.

При управлении проектами **субъектами учета рисков** выступают основные его участники:

- заказчики;
- инвесторы;
- исполнители;
- потребители;
- страховые компании.

Популярными на практике являются классификации рисков по сферам деятельности компании (рис. 8.1.1):

- производственный, связанный с невозможностью выполнения обязательств контракта;
- финансовый (кредитный), связанный с невозможностью выполнения обязательств перед инвестором;
- инвестиционный, связанный с возможностью уменьшения стоимости инвестиционно-финансового портфеля;
- рыночный, связанный с возможностью колебания рыночных процентных ставок и пр.

Риски также делятся на статические и динамические.

Статический риск – это опасность потери реальных активов по причинам:

- нанесения ущерба собственности;
- потери дохода из-за недееспособности организации.

Динамический риск – это возможность непредвиденных изменений основного капитала по причинам:

- принятия непредвиденных управленческих решений;
- непредвиденных изменений рыночных условий;
- непредвиденных изменений политических условий.

Существует мнение, что чаще проекты содержат больше рисков, чем бизнес-процессы. Отсюда внимание к риск-менеджменту в методологиях управления проектами.

В любом случае риски проекта рекомендуется заранее выявлять и систематизировать, оценить и иметь план действий на случай наступления непредвиденных событий.

Факторы, влияющие на возникновение рисков, делят также на объективные и субъективные.

Объективные факторы рисков не зависят непосредственно от компании. Это могут быть:

- инфляция;
- конкуренция;
- политические кризисы;
- экономические кризисы;
- изменения таможенных пошлин;
- изменение законодательства и пр.

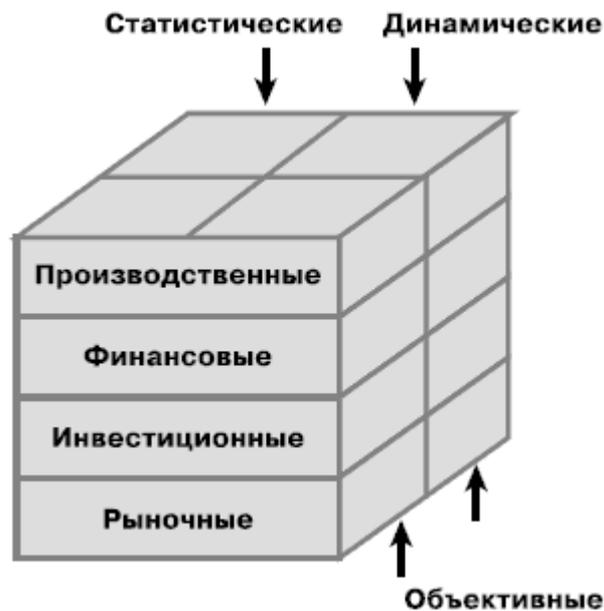


Рис. 8.1.1. Классификация рисков

Субъективные факторы рисков определяются особенностями самой компании. Это могут быть:

- уровень организации производства;
- степень отработанности кооперативных связей;
- уровень техники безопасности;
- уровень постановки экологической работы;
- уровень постановки работы в сфере менеджмента качества;
- уровень постановки управленческого учета;
- уровень организации менеджмента;
- выбор типов контракта проекта;
- квалификация персонала и пр.

Несмотря на обилие типологий классификации рисков, применяемых на практике, часто ограничиваются выделением сфер деятельности и составлением для каждой сферы списка из пяти-десяти наиболее существенных рисков. Подобные классификаторы часто заносят в **карточки типовых рисков** компании по областям деятельности.

Знать наперед – это возможность подготовиться и в случае необходимости обоснованно действовать. А значит, уже наполовину решить.

8.2. Процессы управления рисками



Рис. 8.2.1. Ключевые процессы управления рисками

Специалисты стремятся разбивать управление рисками на типовые процессы (рис. 8.2.1). В основе этого разделения лежит представление типового управленческого цикла, увязанное с традицией детализации предметной области. Как характерный пример представления цикла управления рисками можно привести следующую классификацию.

1. Идентификация факторов риска. Оценка и анализ (качественный, количественный) факторов риска.
2. Качественный анализ предполагает описание всех потенциальных рисков проекта.
3. Количественный анализ фокусируется на расчетах изменения эффективности проекта в зависимости от возможности реализации потенциальных рисков.
4. Планирование допустимого уровня рисков.

Популярная структуризация выделяет пять областей риска деятельности компании:

- безрисковая (потери отсутствуют);
- минимального риска (уровень потерь не превышает размер чистой прибыли);
- повышенного риска (потери не превышают размера расчетной прибыли);
- критического риска (потери не превышают общую валовую прибыль, но могут превышать чистую прибыль);
- недопустимого риска (возможность потерь, близких к размеру собственных средств, т. е. возможно наступление банкротства компании).

5. Планирование мероприятий по уменьшению рисков и ликвидации последствий событий, которые могут наступить в результате реализации рисков:

- избежание;
- передача;
- сокращение;
- удержание и резервирование.

6. Организация исполнения мероприятий по снижению рисков.

7. Мониторинг и контроль мероприятий по управлению рисками, выработка и реализация корректирующих воздействий.

Обязательным продолжением и развитием анализа проектных рисков является управление рисками в процессе исполнения плана проекта посредством мониторинга, анализа и корректирующих воздействий.

8. Накопление и обработка ретроспективной информации о рискованных ситуациях и последствиях проявления рисков, выработка рекомендаций для учета полученного опыта в будущем.

Системная организация управления рисками требует определения ответственных за управление каждым априори выявленным риском.

Ответственность за управление рисками может закрепляться за специально выделенной организационной единицей (схема вертикальной интеграции риск-менеджмента) или закрепляться в виде отдельных функций за многими организационными подразделениями (децентрализованная схема риск-менеджмента).

Во многих случаях ответственность за реализацию отдельных функций управления рисками «разбросана» многим подразделениям компании и реализуется в уже сложившихся в компании процедурах (надежность, безопасность, качество и др.). Тем самым имеется стартовая база, но рекомендуется все аккуратно инвентаризировать и систематизировать.

Полезно сопоставить этапы управленческого цикла и типовые процессы управления рисками, заполнив табл. 8.2.1.

Таблица 8.2.1. Разнесение процессов управления рисками по циклу управления

ЭТАПЫ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО ЦИКЛА	ЭТАПЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ
1. Планируй	
2. Делай	
3. Контролируй	
4. Активно регулируй и улучшай	

Примечание. Компании могут применять различные типологии управленческого цикла; подробное описание и примеры приведены в (3), Тема 3

Этапы управления рисками можно детализировать до действий, действия привязать к ответственным и занести в кросс-функциональную диаграмму. В итоге получим удобное описание процедуры управления рисками.

ДЕЙСТВИЯ	ЗВЕНО 1	ЗВЕНО 2	ЗВЕНО...