

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее пособие подготовлено для специалистов, занимающихся вопросами энергетической эффективности, в целях ознакомления с правилами организации и осуществления реализации энергосберегающих проектов в зданиях различного назначения. Пособие дает представление о том, как управлять организацией подготовки и реализации типичных мероприятий по энергоэффективности в зданиях для достижения поставленных целей.

Это третья книга автора, посвященная вопросам повышения энергетической эффективности зданий. Она является логическим завершением тематики, рассмотренной в предыдущих изданиях. В первых книгах рассмотрены вопросы, касающиеся разработки энергосберегающих проектов и энергетического менеджмента. Обе книги — «Энергоаудит. Разработка энергосберегающих проектов для зданий» и «Энергоменеджмент. Энергосбережение в зданиях» — выпущены издательством «Лань» в 2023 г. Специалистам, занимающимся вопросами энергетической эффективности зданий, целесообразно рассматривать все три книги как единое методическое пособие, позволяющее ознакомиться с лучшими европейскими и российскими практиками в данной сфере деятельности.

Книга основана на результатах многолетнего плодотворного сотрудничества в сфере эффективного использования энергии России со странами Северной Европы в период с 1995 по 2015 г. В тот период достаточно много международных организаций помогали России развивать деятельность в сфере энергоэффективности и экологии, в том числе ТАСИС, ПРООН ГЭФ, Северная экологическая финансовая корпорация NEFCO, Европейский банк реконструкции и развития, другие организации. Российские специалисты могли ознакомиться с богатым опытом, накопленным в этих странах за несколько десятилетий, а также получить методические материалы и содействие в финансировании энергосберегающих проектов. С несколькими странами Россия заключала международные соглашения в сфере энергетической эффективности, в том числе с Норвегией и Швецией. Очень важную роль в передаче России европейского опыта в сфере энергетической эффективности сыграло международное сотрудничество в Баренцевом регионе. На северо-западе России благодаря финансовой поддержке стран Северной Европы и их желанию помочь России в реализации энергосберегающих мероприятий процесс повышения энергоэффективности развивался очень активно. Совет Баренцева региона, включающий пять стран Северной Европы и Россию, создал Рабочую группу по энергетике для координации работы всех сторон. Основное внимание в ее деятельности уделялось вопросам повышения эффективности использования энергии. Наибольший вклад в развитие процессов энергетической эффективности в России, несомненно, внесла Норвегия, что было отмечено российскими властями. Норвежское правительство создало Норвежскую группу энергетической эффективности (НГЭЭ) и обеспечило ее финансирование. В НГЭЭ вошли ведущие норвежские компании, занимающиеся вопросами энергетической эффективности в зданиях, промышленности, муниципалитетах, а также в сферах возобновляемых источников энергии, науки, информации и бизнеса. Такой состав участни-

ков НГЭЭ обеспечивал комплексный подход к вопросам повышения энергетической эффективности. В книге использованы методические материалы НГЭЭ, шведских экспертов, показаны примеры организации работ на стадиях подготовки и реализации энергосберегающих проектов, реализованных в рамках сотрудничества.

НГЭЭ работала более чем в тридцати странах, но наиболее ярко эффективность такого комплексного подхода проявилась в России, особенно в Кировске Мурманской области, где в короткие сроки добились выдающихся результатов. Российско-норвежское сотрудничество началось с развития в Кировске Кольского центра энергетической эффективности (КЦЭЭ) и реализации пилотных энергосберегающих проектов в зданиях и в промышленности. Благодаря деятельности НГЭЭ, КЦЭЭ и активному участию городской администрации за несколько лет энергосберегающие проекты были реализованы в ряде жилых и во всех муниципальных зданиях города (школах, детских садах, больничном комплексе). Как результат, во всей бюджетной сфере города энергетические затраты снизились на 30%. Это было уникальным достижением, не имеющим аналогов в других регионах страны, вплоть до настоящего времени. Во многом этот успех достигнут за счет финансовой поддержки со стороны Северной экологической финансовой корпорации NEFCO. NEFCO оказала активное содействие в создании револьверного фонда энергоэффективности и в льготном финансировании проектов.

Внесли свой вклад в развитие процессов энергоэффективности и ознакоми со своим опытом представители Швеции и Финляндии. Их подход к организации процессов реализации энергосберегающих проектов также использован при создании этой книги. Положительный опыт организации финансирования и реализации энергосберегающих проектов может быть полезен многим экспертам по энергетической эффективности.

Российско-норвежское сотрудничество было высоко оценено не только в России и странах Северной Европы, но и руководством международного проекта «Энергоэффективность 2000». В мае 2003 г. в Женеве, на 14-й сессии Европейской экономической комиссии ООН, оно получило высокую оценку представителей всех 22 стран-участниц. Руководитель НГЭЭ Трун Далсвеен, благодаря очень успешной работе и множеству реализованных проектов на северо-западе России, был переизбран на должность заместителя председателя Комитета нового международного проекта «Энергетическая эффективность XXI». В качестве создателя и руководителя ENSI — Energy Saving International — Трун Далсвеен внес огромный вклад в обучение энергоаудиторов и повышение энергоэффективности в зданиях.

Европейские подходы к разработке и реализации энергосберегающих проектов привнесли в Россию и финансовые организации, оказавшие помощь в их финансировании. Особую роль сыграла NEFCO. За счет создания в муниципалитетах револьверных фондов энергосбережения и льготного кредитования со стороны NEFCO реализованы энергосберегающие проекты более чем в 250 зданиях со снижением энергопотребления до 70%.

На стадии реализации энергосберегающих проектов NEFCO заставляла местные муниципалитеты и всех участников соответствовать европейским требованиям по управлению проектами и их контролю на всех стадиях, от согласования кредитного договора до завершения строительно-монтажных работ и сдачи в эксплуатацию. NEFCO требовала создания понятной системы управления проектами и сама контролировала не только использование финансовых ресурсов, но и качество выполняемых работ. Высокое качество работ было предпосылкой достижения запланированной экономии энергии, что обеспечивало поступление финансовых ресурсов, необходимых для возврата долга по кредитному соглашению. Результатом выполнения этих довольно жестких требований стало успешное завершение всех проектов, получивших финансирование. Подавляющее количество реализованных проектов были выполнены в срок и в пределах установленных смет финансирования. В тех редких случаях, когда требовалось увеличение финансирования, недостающие средства добавляли муниципалитеты. Контроль каждого проекта со стороны NEFCO продолжался в течение всего срока действия кредитного соглашения (4–5 лет). Администрации муниципалитетов, помимо возвращения кредита, ежегодно отчитывались перед NEFCO о фактической экономии энергии и о снижении выбросов парниковых газов. Благодаря этим отчетам имеется достоверная информация о фактических результатах реализованных проектов. Примеры организации этих проектов и отчетности перед инвесторами использованы автором при подготовке этой книги.

В данном пособии изложены процедуры и практика организации строительного процесса и контроля качества на всех стадиях проектного цикла. Оно охватывает проектирование, подготовительные процедуры и выполнение строительно-монтажных работ. В пособии акцентируется внимание на основных показателях, которые должны быть оценены, проверены во время подготовки технических заданий и при проведении тендерных процедур с точки зрения обеспечения рассчитанной экономии энергетических ресурсов. В пособии даны некоторые практические рекомендации/комментарии, связанные с выполнением мероприятий и с оценкой соответствия выполняемых мероприятий требованиям проектной документации, действующего законодательства и условиям договоров. Подробно описано, что должно проверяться/контролироваться во время выполнения проекта и при вводе его в эксплуатацию. Даются комментарии, касающиеся качества материалов, оборудования и выполнения строительно-монтажных работ. Пособие включает практические рекомендации по управлению проектами и контролю процессов реализации наиболее распространенных мероприятий по повышению эффективности использования энергии в зданиях.

Европейские подходы к организации производства работ и контроля строительного процесса, привнесенные NEFCO и НГЭЭ, сочетаются с требованиями нормативно-правовых актов Российской Федерации. В книге сделан обзор основной нормативно-правовой документации в виде законов, СНиПов, ГОСТов и прочих стандартов, которыми необходимо руководствоваться при подготовке и реализации энергосберегающих проектов.

Помимо изучения положительного опыта и требований нормативных документов, очень важно рассмотреть ошибки, допущенные во время реализации различных энергосберегающих проектов. Ознакомление с чужими ошибками, несоблюдением требований соответствующих технологий, производственным браком должно быть полезно специалистам в не меньшей степени, чем ознакомление с успешными проектами. На таких примерах хорошо видно, как отсутствие качественной организации строительного процесса и постоянного контроля качества приводит к недостижению поставленных целей, большим потерям финансовых ресурсов и даже может создавать угрозу здоровью и жизни окружающих.

В тех случаях, когда реализация энергосберегающего проекта реализуется с помощью внешних инвесторов, работа над проектом не завершается после завершения строительно-монтажных работ и подписания акта-приемки объекта в эксплуатацию. Инвесторы, особенно предоставляющие кредиты для экологических проектов, заинтересованы в достижении запланированных результатов по снижению выбросов загрязняющих веществ, особенно выбросов парниковых газов. Поэтому заемщики обязаны в течение всего периода действия кредитного договора предоставлять информацию о фактической экономии энергии, органического топлива и снижении выбросов загрязняющих веществ. Это становится очень актуальной процедурой в связи с открывающимися возможностями получения платы за снижение выбросов парниковых газов. О том, каким образом необходимо подготавливать и предоставлять такую отчетность, рассказано в книге на примере реализованных энергосберегающих проектов и разработанных отчетов.

Целью пособия является оказание методической помощи энергоаудиторам, энергоменеджерам и всем специалистам, руководителям, занимающимся вопросами энергетической эффективности, в выполнении задач на стадии реализации энергосберегающих проектов.

1. СТАДИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ПРОЕКТОВ

«Процесс развития энергосберегающего проекта», отлично зарекомендовавший себя за многие годы в европейских странах, а затем и в России, — это типовой метод разработки проектов. Он позволяет с наименьшими затратами добиваться наилучших результатов в повышении энергоэффективности. Вопросы разработки энергосберегающих проектов, включающие этапы от идентификации до разработки бизнес-плана, подробно описаны автором в книге «Энергоаудит. Разработка энергосберегающих проектов для зданий». Для достижения высоких результатов в экономии энергии необходимы профессиональные действия не только на стадии разработки энергосберегающего проекта. Этим только начинается процесс энергетической эффективности. Конечный результат во многом зависит от эффективных действий на стадии реализации проекта, а затем и в процессе эксплуатации и обслуживания здания. Необходимые действия для обеспечения энергоэффективной эксплуатации зданий описаны в учебном пособии автора «Энергоменеджмент. Энергосбережение в зданиях». Оба учебных пособия изданы издательством «Лань» в 2023 г. На рисунке 1.1 приведена схема процесса развития энергоэффективного проекта.

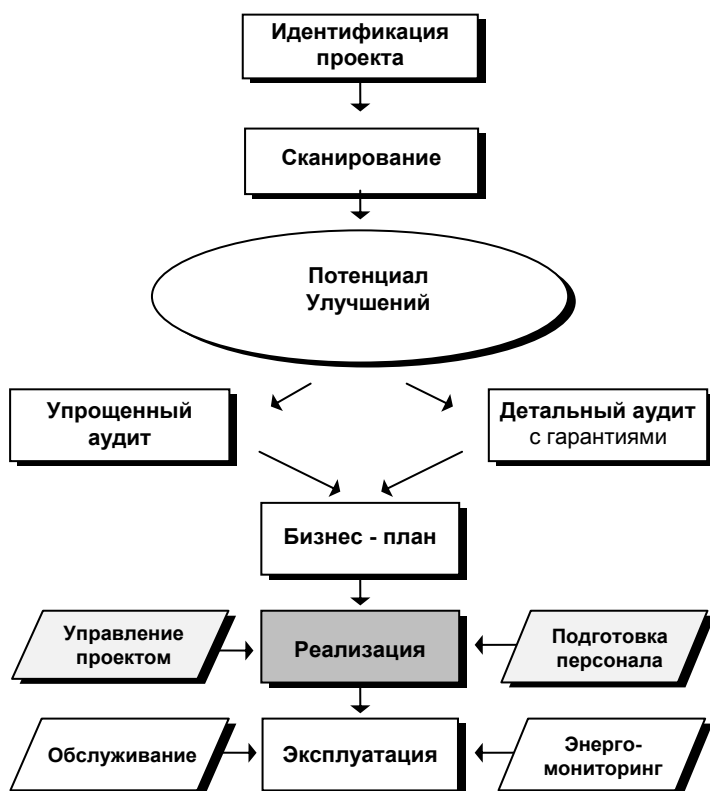


Рис. 1.1
Процесс развития энергоэффективного проекта

Реализация энергосберегающих мероприятий/проектов является очень важным и наиболее сложным этапом в развитии процесса энергетической эффективности. Эта часть общего процесса развития энергосберегающего проекта осложняется необходимостью строго следовать государственным стандартам, как в части организации комплекса работ, так и необходимостью соблюдать технологические требования при проведении строительно-монтажных работ.

Реализация инвестиционных проектов всегда связана с определенными рисками. В полной мере это относится и к энергосберегающим проектам. Риски могут возникать на всех стадиях реализации проекта и могут быть заложены еще на этапе выполнения энергоаудита здания. Например, энергоаудитор может не должным образом проверить технические возможности реализации тех или иных энергосберегающих мероприятий, неправильно оценить инвестиции на их реализацию и не учесть сопутствующие расходы, связанные с реализацией предложенных мероприятий. Риски могут быть некачественно или не полностью оценены в бизнес-плане проекта. На стадии реализации количество всевозможных рисков значительно увеличивается. Они могут быть связаны с неправильным выбором подрядчиков, с покупкой некачественного оборудования и материалов, с их несвоевременной поставкой к месту производства работ или повреждением при транспортировке. При выполнении строительно-монтажных работ возникают риски, связанные с качеством их выполнения, профессионализмом исполнителей и соблюдением ими требований инструкций и ГОСТов при выполнении различного вида работ. Могут возникнуть риски, связанные с тем, что энергосберегающий проект реализуется в действующем здании, что осложнит выполнение определенных операций. Некачественное взаимодействие всех участников проекта может привести к несогласованности смежных работ, срыву графика производства работ и возможному срыву срока завершения проекта. Поскольку определенные виды энергосберегающих мероприятий можно проводить только в теплое время года, то не исключается перенос завершения проекта на следующий год. Все это может привести к существенным дополнительным расходам и снижению экономичности энергосберегающего проекта.

Поэтому очень важно правильно оценить всевозможные риски и постараться предупредить их исполнение либо существенно снизить их возможное влияние на успешное выполнение проекта. Очень многое зависит от правильной организации всего процесса и его планирования. Весь процесс развития и реализации энергосберегающего проекта включает несколько этапов, как показано на рисунке 1.1. Каждый этап имеет свои особенности и соответствующие квалификации специалистов, выполняющих поставленные задачи. Эти задачи имеют определенную цикличность, что описывается понятием «жизненный цикл проекта». Энергоменеджерам необходимо понимать, какие проблемы могут возникать на каждом этапе реализации энергосберегающего проекта, и уметь снижать их влияние.

1.1. Этапы реализации энергосберегающего проекта

Реализация каждого энергосберегающего проекта включает несколько этапов. В странах, имеющих большую практику реализации инвестиционных проектов, на основе многолетнего опыта введено понятие «проектный цикл». Оно используется для систематизированного представления различных фаз в процессе определения, оценки, принятия решения и реализации новых проектов. Это понятие — очень полезный инструмент, гарантирующий качество и своевременность информации, необходимой для принятия решений менеджментом организации, несущей ответственность за реализацию проекта, а также для внешних финансирующих организаций. Проектный цикл описывает все этапы в процессе развития проекта, определяя цель и результат для каждого этапа или направления в работе. Основная терминология проектного цикла представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Этапы проектного цикла

Внутренние	Внешние	
1. Концептуальная фаза 2. Определение проекта 3. Подтверждение	4. Оценка 5. Финансирование	ПОДГОТОВКА ПРОЕКТА
6. Разработка проектной документации 7. Снабжение 8. Проектирование и строительство 9. Ввод и тестирование	10. Аудит	РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА

Основные этапы реализации энергосберегающего проекта, как и любого проекта в строительстве, перечислены ниже. Они соответствуют ГОСТ 57363-2016 «Управление проектом в строительстве».

1. Инициирование проекта.
2. Планирование проекта.
3. Реализация проекта.
4. Мониторинг и контроль реализации проекта.
5. Завершение проекта, приемка объекта в эксплуатацию.
6. Эксплуатация объекта, поддержание энергопотребления на низком уровне.

На рисунке 1.2 приведен пример зависимости уровня активности каждой фазы по мере развития энергосберегающего проекта.

Все перечисленные этапы деятельности называются фазами жизненного цикла проекта. Рассмотрим каждую фазу жизненного цикла проекта в отдельности.

1. Инициация.

На этапе инициирования проекта определяется необходимость и возможность инвестиционного энергосберегающего проекта, его рентабельность. В рамках этапа инициирования проекта заказчик (инвестор) устанавливает из-

начальные цели и ожидаемые результаты проекта. Проводится энергоаудит объекта, разрабатывается его бизнес-план, в котором определяются содержание проекта, необходимые финансовые ресурсы, внутренние и внешние заинтересованные стороны, а также другие факторы, влияющие на конечный результат. Эти документы (концептуальный проект) являются основными составляющими для определения состава работ энергосберегающего проекта. Если эти документы подготовлены качественно и одобрены, то приступают к поиску средств для финансирования производства работ. В случае необходимости владелец проекта (заказчик) ищет соинвестора, согласного предоставить дополнительное финансирование, и заключается соответствующий кредитный договор. На этом этапе определяют общие цели, реализация которых приведет каждую из сторон к желаемому результату. После достижения соглашений необходимо зафиксировать основные тезисы и договоренности в уставе проекта. Устав — это формальный, довольно краткий документ, который описывает проект. Он является важной составляющей планирования, так как используется на протяжении всего жизненного цикла проекта и помогает решить все спорные моменты на протяжении рабочего процесса.

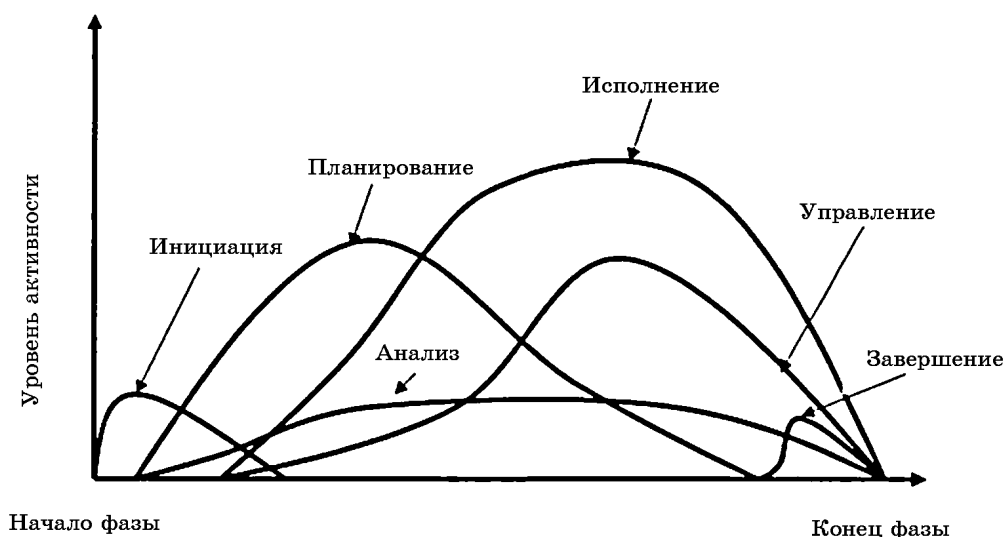


Рис. 1.2
Уровни развития фаз жизненного цикла

2. Планирование.

Когда устав подписан всеми заинтересованными сторонами, начинается стадия планирования. Теперь руководитель проекта (менеджер) переходит к созданию подробного плана проекта (или дорожной карты), к которому каждый участник команды может обратиться на любом этапе рабочего процесса. В документе подробно излагают детали и цели, которые соответствуют ожиданиям сторон. На этапе планирования менеджер разбивает рабочий процесс на мелкие задачи, создает команду, распределяет роли, чтобы в том числе успешно управлять командой, разрабатывает пошаговую последовательность выполнения за-

дач и обозначает сроки. Чтобы задачи имели больше шансов на успех, важно убедиться, что для каждой из них хватает ресурсов. Диаграмма Ганта (она будет рассмотрена ниже) является отличным инструментом для создания дорожной карты и контроля над ней. Диаграммы идеально подходят для планирования и составления графиков и для дальнейшего отслеживания прогресса на всех фазах жизненного цикла проекта.

3. Исполнение.

После утверждения проекта и формирования рабочей команды процесс переходит к фазе исполнения. Задача менеджера на этом этапе — проконтролировать синхронный запуск всех видов работ и убедиться, что каждый выполняет свою задачу. На этом этапе важно координировать работу всех исполнителей, включая пользователей здания.

4. Контроль.

Начало этой фазы (иногда ее называют «анализ»), как правило, совпадает с фазой инициации, потому что для достижения поставленных целей и максимально успешного завершения проекта недостаточно только благополучно запустить рабочий процесс. Руководителю необходимо постоянно следить за тем, чтобы команда следовала первоначальному плану. Поэтому в этой фазе жизненного цикла менеджер контролирует ресурсы и своевременное выполнение задач, координирует участников команды, оперативно вносит правки в план проекта в случае непредвиденных обстоятельств. Изменения в плане на этой стадии — абсолютно нормальное явление. Чем раньше выявлена проблема, тем быстрее она решится.

5. Завершение.

Это последний этап, означающий официальное окончание строительно-монтажных работ. Руководитель проекта должен сдать выполненные работы вместе с исполнительной документацией владельцу проекта. Этому предшествует обучение эксплуатационного персонала владельца здания, который будет его обслуживать в будущем.

6. Эксплуатация.

Владелец здания должен обеспечить качественное техническое обслуживание здания и нового энергосберегающего оборудования, соблюдая инструкции, выданные подрядчиком, а также создать и ввести в действие систему энергомониторинга. В таком случае энергопотребление будет поддерживаться на более низком уровне достаточно длительное время.

Как правило, этапы цикла идут последовательно, как показано на рисунке 1.3. Но бывает иначе. Если в ходе реализации появляются изменения, всегда можно вернуться на стадию планирования, чтобы скорректировать работу команды проекта на будущее.

На рисунке 1.4 приведена схема процесса реализации муниципальной программы энергетической эффективности. В годовом цикле совмещаются процессы, обеспечивающие реализацию энергосберегающих проектов в текущем году, и в то же время инициированы процессы подготовки новых проектов для их последующей реализации в следующем году.



Рис. 1.3
Схема типового проектного цикла

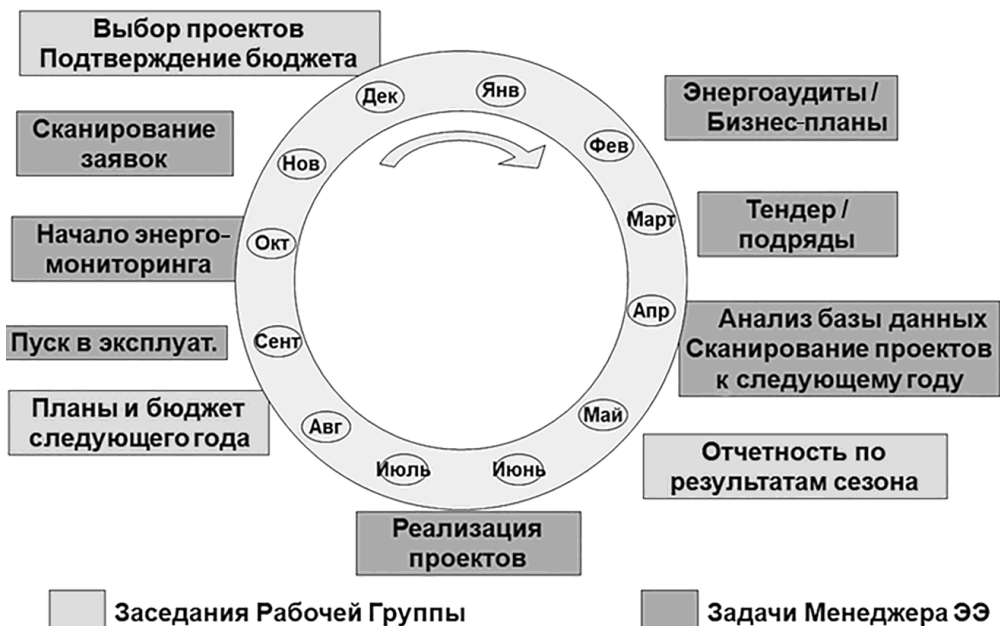


Рис. 1.4
Схема проектного цикла муниципальной программы энергетической эффективности

В проектном цикле указаны задачи энергоменеджера и деятельность рабочей группы по энергетической эффективности, которая контролирует процесс и принимает важнейшие решения. Служба энергоменеджмента обеспечи-

вает реализацию программы в рамках плана и бюджета, установленного рабочей группой. В задачи рабочей группы по энергетической эффективности, включающей руководителей муниципалитета и соинвесторов, входит:

- выбор проектов и выделение бюджета для реализации энергосберегающих проектов;
- рассмотрение отчетности по результатам сезона;
- планирование мероприятий и бюджета на последующие годы.

Характеристика жизненных циклов проекта.

Согласно опросам всемирной некоммерческой организации по управлению проектами (Институт управления проектами PMI), в среднем организации теряют почти 10% вложенных инвестиций из-за низкой производительности. Примерно каждый третий проект не достигает поставленной изначально цели, 43% выходят за рамки бюджета, а почти половина (48%) не завершена в срок. Поэтому менеджерам и руководителям необходимо максимально эффективно контролировать проекты. Осуществлять это хорошо помогает разработка жизненного цикла проекта. Жизненный цикл проекта — это последовательность этапов, через которые проходят проекты от инициации до завершения, независимо от их специфики. Целью жизненного цикла является создание простой в использовании структуры для руководства и управления проектом. Оценка жизненного цикла проекта необходима для того, чтобы определить начало и завершение проекта. Определение жизненного цикла проекта также показывает, какие промежуточные действия в начале и в конце проекта включаются в проект, а какие не включаются. Таким же образом определение жизненного цикла проекта может быть использовано для связи проекта с текущей оперативной деятельностью организации, в которой он реализуется.

Последовательность фаз, из которых состоят жизненные циклы большинства проектов, обычно включает в себя те или иные формы переноса или передачи технологии. Например, от требований к плану, от сооружения к вводу в эксплуатацию. Результаты предыдущей фазы обычно утверждаются перед началом работ следующей фазы. Отдельные последующие фазы, однако, могут иногда начинаться до подтверждения результатов предшествующей фазы в тех случаях, когда сопутствующий этому риск рассматривается как приемлемый. Такая практика наложения фаз часто называется быстрым проходом. Жизненный цикл проекта обычно определяет: какая техническая работа должна быть выполнена на каждой фазе, кто должен быть вовлечен в каждую фазу (например, работники, которые должны принять участие в проекте в фазе технико-экономического обоснования или в фазе проектирования).

Описания жизненных циклов проектов могут быть как весьма обобщенными, так и в высшей степени детализированными. Глубоко детализированные описания могут включать в себя различные формы, диаграммы и контрольные списки, необходимые для структурирования материала и придания ему целостности. Такие детализированные подходы носят название методологий управления проектами.

Обычно жизненный цикл проекта делится на четыре фазы, как показано на рисунке 1.5.

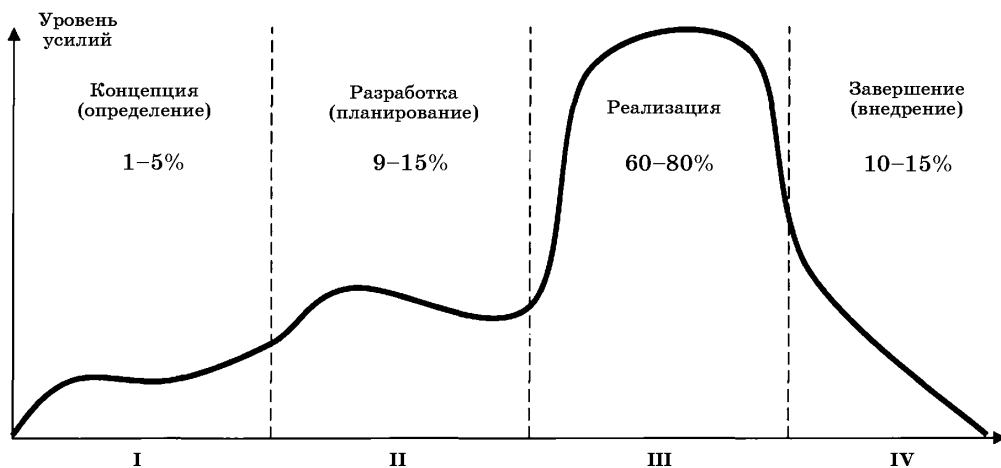


Рис. 1.5

Пример жизненного цикла проекта

Ниже приводится описание действий, которые необходимо выполнять на каждом этапе жизненного цикла проекта на стадии его подготовки и реализации.

I. Концепция энергосберегающего проекта включает проведение энергетического обследования объекта, разработку отчета по энергоаудиту и бизнес-плана проекта. На этой стадии:

- определяются цели проекта;
- проводится анализ технической осуществимости мероприятий и стратегии их реализации;
- составляются спецификации необходимого оборудования и материалов;
- утверждаются группа по управлению реализацией проекта, ее руководитель, полномочия и ответственность для всех членов группы.

II. На этапе разработки и планирования:

- выполняется проектно-сметная документация;
- разрабатываются проект организации строительства (ПОС) и проект организации работ (ПОР);
- разрабатывается график реализации проекта и планы работ для каждого участника строительно-монтажных работ;
- уточняется бюджет проекта и потребность в финансовых ресурсах, принимается решение о привлечении соинвесторов и заключаются кредитные соглашения;

– оцениваются возможные риски и разрабатываются мероприятия по их предупреждению или снижению их влияния;

– комплектуется персонал для реализации проекта.

III. На этапе реализации проекта:

- выполняются запланированные мероприятия;
- проводится регулярный анализ выполненных объемов работ и использованных финансовых ресурсов;

- составляются отчеты о состоянии работ и прогнозы по соблюдению графиков работ и финансирования;
- выполняются действия по управлению возникающими изменениями;
- осуществляется контроль качества;
- предпринимаются действия по снижению влияния рисков.

IV. В завершающей фазе проекта:

- проводятся пусконаладочные работы и окончательное тестирование оборудования;
- изготавливается исполнительная документация и передается владельцу объекта;
- производится обучение персонала методам эксплуатации и технического обслуживания;
- начинается эксплуатация и обслуживание модернизированного объекта;
- создается и вводится в действие система энергомониторинга;
- анализируются допущенные ошибки и извлекаются уроки из проделанной работы.

Многие описания жизненных циклов проектов имеют ряд общих характеристик.

1. Затраты средств и численность персонала невелики в начале, увеличиваются по ходу выполнения проекта и быстро падают на завершающем этапе проекта (рис. 1.6).



Рис. 1.6

Затраты средств и численность персонала

2. Самые важные решения принимаются в начале, когда неопределенность и риски наиболее высоки. В начальной стадии проекта вероятность успешного его завершения минимальна и, следовательно, риск и неопределенность максимальны. Вероятность успешного завершения проекта постепенно повышается по мере его реализации.

3. Способность участников повлиять на конечные результаты проекта максимальна в его начале и уменьшается по ходу выполнения проекта. Главная причина этого состоит в том, что стоимость внесения изменений в проект и исправления ошибок в общем случае возрастает по ходу его выполнения. Уровень затрат низкий в начале и высокий в конце. Зависимость степени влияния от стадии проекта показана на рисунке 1.7.

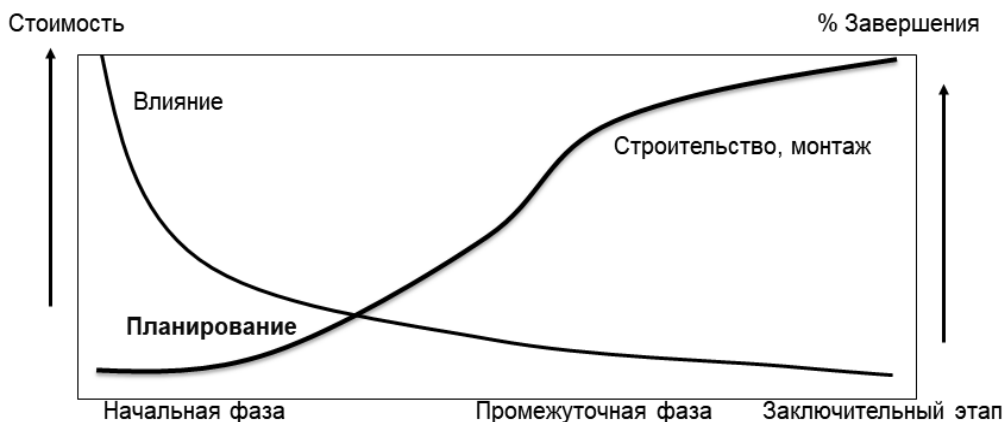


Рис. 1.7

Зависимость степени влияния от стадии проекта

На стадии **реализации** энергосберегающего проекта необходимо выполнить целый комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на достижение целей, обозначенных в отчете по энергоаудиту или в бизнес-плане проекта. Для этого необходимо эффективное управление реализацией энергосберегающего проекта. Основные действия, необходимые для выполнения на этом этапе, перечислены ниже.

1. Управление проектом.
2. Планирование.
3. Проектирование.
4. Выбор подрядчиков и заключение контрактов.
5. Контроль поставок и проверка оборудования.
6. Выполнение строительно-монтажных работ.
7. Выполнение пусконаладочных работ.
8. Подготовка исполнительной документации.
9. Обучение эксплуатационного и обслуживающего персонала.
10. Сдача в эксплуатацию.

Качественное, профессиональное выполнение работ на всех стадиях этого процесса позволит гарантировать заказчику эффективность использования финансовых ресурсов, достижение расчетных показателей по экономии энергии и расчетной рентабельности энергосберегающих мероприятий.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru