ББК 32.973.2-018я73
Е 93

Ехлаков Ю. П.

Е 93 Управление программными проектами. Стандарты, модели: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2019. — 244 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).

ISBN 978-5-8114-3369-8

Управление программными проектами рассматривается как специфический вид деятельности при создании программных продуктов. Последовательно раскрываются вопросы инициации программного проекта, управления содержанием и сроками, командообразования, управления стоимостью и рисками. Содержание разделов учебного пособия основано на положениях отечественных и зарубежных стандартов на процессы жизненного цикла по разработке программных продуктов.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлениям подготовки «Программная инженерия» и «Бизнес-информатика», а также менеджеров малых IT-компаний, работающих на рынке прикладных программных продуктов.

ББК 32.973.2-018я73

Рецензенты:

А. М. КОРИКОВ — доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой автоматизированных систем управления Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники; *В. Ф. ТАРАСЕНКО* — доктор технических наук, профессор кафедры теоретической кибернетики Института прикладной математики и компьютерных наук Национального исследовательского Томского государственного университета.

Обложка
Е. А. ВЛАСОВА

© Издательство «Лань», 2019
© Ю. П. Ехлаков, 2019
© Издательство «Лань»,
художественное оформление, 2019

Введение

Для коллектива разработчиков, планирующего вывод на рынок тиражных программных продуктов (ПП), вопросы управления программными проектами на каждой фазе жизненного цикла (ЖЦ) программного продукта являются ключевыми. Как отмечается в [1], только 35% проектов завершаются в срок, не превышают запланированного бюджета и реализуют все требуемые функции и возможности; 46% проектов завершаются с опозданием, расходы превышают запланированный бюджет, требуемые функции не реализуются в полном объеме; 19% проектов оказываются полностью неуспешными и не доводятся до завершения. Это связано с особенностями программного продукта как рыночного товара, который, являясь результатом творческого труда, не поддается точному оцениванию ни по времени создания, ни по требуемому бюджету.

Содержание учебного пособия основывается на обобщении и развитии положений теории и практики управления проектами, представленных в монографии Роберта Т. Фартрелла, Дональда Ф. Шафера и Линды И. Шафер, лекциях С. Я. Архипенкова, а также материалах отечественных и зарубежных стандартов на процессы жизненного цикла (ЖЦ) программных продуктов: ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 «Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств»; IEEE-1074-1997 «Процессы и действия жизненного цикла программного обеспечения» (Developing software life cycle processes); Руководство к своду знаний по управлению проектами (Project Management Body of Knowledge — ANSI PMBOK 5th Edition).

Автором предложены модели выбора и оценки перспективности концепции программного проекта, приведена математическая постановка задачи оптимального планирования проектных работ, описана многовариантная процедура формирования кален-

дарного плана реализации проекта, определены риски, свойственные программным проектам, предложено множество рискообразующих факторов, влияющих на проявление рисков.

Содержание учебного пособия направлено на формирование у студентов профессиональных знаний и практических навыков по разработке концепции программного проекта и оценке ее перспективности, структурной декомпозиции работ программного проекта; календарному планированию проектных работ на базе математических моделей теории расписаний, созданию проектной команды разработчиков; управлению стоимостью и рисками при реализации программного проекта.

В первом разделе пособия приводятся понятие и специфические особенности программного продукта как результата деятельности команды разработчиков и программного проекта как методологии управления процессами создания программного продукта. Рассматриваются специфические свойства рыночного программного продукта, обусловливающие наличие особенностей в процессах управления программными проектами.

Формулируются возможные варианты целей, ограничений и допущений, возникающих при реализации программного проекта. Раскрывается содержание десяти областей знаний по управлению проектами и пяти групп процессов (этапов) ЖЦ проекта, изложенных в международном стандарте PMBOK. Приводится краткое описание процессов (действий и задач) по управлению программными проектами, представленных в ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010.

Второй раздел посвящен рассмотрению материалов международного и отечественных стандартов, регламентирующих деятельность команды разработчиков по созданию ПП. Приводится сжатое описание наиболее актуальных стандартов: IEEE-1074-1997 «Процессы и действия жизненного цикла программного обеспечения»; ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 «Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств»; «Единая система программной документации (ЕСПД): ГОСТ 19.102-77 ЕСПД „Стадии разработки“».

Третий раздел учебного пособия направлен на изучение моделей жизненного цикла разработки программного продукта. В разделе описываются содержание, достоинства, недостатки и области применения следующих моделей: каскадной, V-образной, инкрементной, спиральной, моделей прототипирования и быстрой разработки приложений. Приводится методика выбора модели жизненного цикла разработки ПП, обусловленного особенностями выявления и анализа требований к программному продукту и составу и квалификации команды разработчиков, а также степенью участия коллектива пользователей в реализации программного проекта и сложностью проекта.

Четвертый раздел посвящен описанию действий разработчиков на этапе инициации программного проекта, когда создается творческое ядро команды по созданию программного продукта, разрабатываются и оцениваются несколько вариантов привлекательных идей и концепция проекта. Описание концепции предлагается проводить в следующем формате: необходимость и/или потребность в программном продукте; цели, ограничения, допущения и основные результаты; основные сегменты рынка и потенциальные пользователи; экономика программного проекта; потенциал команды исполнителей; предварительная оценка рисков. Для оценки перспективности концепции предлагается использовать метод экспертных оценок и гибридную модель функциональных зависимостей, при этом в качестве критериев оценки учитывать совокупность потребностей потенциальных потребителей и рыночные условия.

В пятом разделе последовательно раскрываются вопросы управления содержанием и сроками реализации программного проекта: описываются основные этапы управления проектом; приводится процедура структурной декомпозиции проекта (определения множества работ, которые необходимо выполнить для получения результатов) на основе моделей ЖЦ разработки ПП и материалов международных и отечественных стандартов на ЖЦ ПП; описываются представления множества работ проекта в виде сетевой модели; предлагаются математическая постановка задачи оптимального планирования проектных работ и многовариантная

процедура формирования календарного плана реализации проекта; описывается алгоритм перераспределения ресурсов.

В шестом разделе рассматривается проблема командообразования при реализации программных проектов как с точки зрения формирования команды, так и создания условий для ее эффективной работы. Описываются основные модели управления командой программного проекта, функциональные роли участников, профессиональные и психологические особенности программиста, роль и задачи руководителя проекта, основы мотивации сотрудников, материальные и моральные стимулы к труду.

В седьмом разделе пособия, посвященном вопросам управления стоимостью программного проекта, описывается последовательность и содержание процесса оценки плановой стоимости проекта с расшифровкой отдельных статей затрат, представлен материал по формированию и исполнению бюджета проекта, дается описание показателей, характеризующих исполнение бюджета и соблюдение календарного плана работ.

В восьмом разделе последовательно рассмотрены вопросы управления рисками при реализации программного проекта: определены риски, свойственные программным проектам; предложено множество рискообразующих факторов, обусловливающих проявление рисков; описаны процедуры идентификации рисков и рискообразующих факторов, проведения качественного и количественного анализа влияния факторов, определения уровня негативных последствий (ущерба, убытков, потерь) от проявления рискообразующих факторов, принятия одного из возможных вариантов решения по реагированию на риски (принятие, уклонение, передача, снижение).

В приложении представлены тестовые вопросы для проверки знаний по теоретическим разделам дисциплины.

1. ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ПРОГРАММНЫМ ПРОЕКТОМ

1.1. Основные понятия и определения

1.1.1. Программный проект

Классическая теория управления проектами основана на двух базовых понятиях: проекта как совокупности работ по получению уникального результата, оформленных в виде плана действий, и продукта как конечного результата реализации проекта. Остановимся на этих понятиях более подробно.

В литературе приводятся различные определения проекта:

1) ***проект*** — временное предприятие, предназначенное для создания уникальных продуктов, услуг или результатов [1, 2];

2) ***проект*** — комплекс уникальных действий, не опирающийся на организационную структуру, имеющий определенные дату начала и окончания, расписание, стоимость и технические задачи [3];

3) ***проект*** — комплекс взаимосвязанных действий, предпринимаемых с целью получения уникальных конкретных результатов при заданных ограничениях по времени, денежным средствам, ресурсам и качеству конечных результатов проекта [4];

4) ***проект*** — произвольный ряд действий или задач, имеющих определенную цель, которая будет достигнута в рамках выполнения некоторых заданий, характеризующихся определенными датами начала и окончания, пределами финансирования и ресурсами [5];

5) ***проект*** — временное усилие, применяемое для того, чтобы создать уникальный продукт или услугу с определенной датой начала и окончания действия, отличающегося от продолжающихся, повторных действий и требующего прогрессивного совершенствования характеристик [5].

Анализ представленных определений позволяет выделить ***специфические характеристики проекта***:

- направленность проекта на достижение конкретного конечного результата, определяемого в терминах требуемых ресурсов, качества и времени реализации;
- уникальность проекта как разового (неповторяющегося) мероприятия, требующего специфической организации управления;
- ограниченность проекта по времени и ресурсам (финансовым, трудовым, материальным) и, как следствие, необходимость нахождения постоянного компромисса между объемом работ, ресурсами, временем, качеством и рисками и их перераспределения в ходе выполнения проекта;
- структурная сложность проекта как комплекса тесно взаимосвязанных мероприятий и его высокая неопределенность, обусловленная возможными изменениями условий реализации, потребности в тех или иных видах ресурсов.

Обобщая вышеизложенное, **определение программного проекта** можно привести в следующей формулировке: это комплекс взаимосвязанных работ, выполняемых командой проекта с целью получения уникального программного продукта или услуги в течение заданного периода при установленном бюджете и потребляемых в ходе реализации проекта ресурсах в условиях повышенного риска, требующих специфического управления.

1.1.2. Программный продукт

Конечным результатом реализации программного проекта является **программный продукт,** который можно определить как совокупность записанных на носителях данных программных компонентов, являющихся продуктом промышленного производства, предназначенных для поставки, передачи или продажи пользователю, снабженных технической документацией, рекламными материалами, инструкциями по обучению пользователей, гарантийными обязательствами по сопровождению и обслуживанию.

Программный продукт обладает множеством специфических особенностей, которые можно разделить на две группы:

1) ***характеристики ПП как объекта промышленного производства, предназначенного для продажи***:

- ПП как товар представляет собой публикацию текста программы/программ на языке программирования или в виде исполняемого кода, зафиксированного на материальном носителе (компьютере, дисковом накопителе и др.), который может быть продан или передан, при этом обладание материальным носителем не делает его владельца уникальным собственником;
- создание ПП связано с постоянными изменениями функционала, сроков разработки и затрат, обусловленных отсутствием у потенциальных потребителей четко сформулированных требований к продукту и слабым представлением о технологии его использования в практической деятельности;
- необходимость адаптации стандартов на процессы ЖЦ программного продукта к конкретным условиям ввиду того, что в существующих документах по регламентации данного вида деятельности процессы ЖЦ разработки ПП описаны в общем виде и прямо не ориентированы на специфику создаваемого продукта;
- в структуре стоимости ПП относительно невысоки затраты на его изготовление (тиражирование), что обусловлено низкой стоимостью производственных операций по созданию копий и высокой стоимостью разработки ПП, в которой основную часть составляют затраты на оплату труда относительно небольшой группы специалистов;
- ПП создается в условиях повышенного риска, поскольку, являясь результатом творческого труда, не поддается точному оцениванию ни по времени создания, ни по требуемому бюджету;
- вовлечение ПП в хозяйственный оборот происходит в процессе его коммерциализации (купли-продажи, переуступки прав собственности) и капитализации (постановки на баланс, инвестирования в уставной капитал);

2) ***характеристики ПП как объекта интеллектуальной собственности***:

- нематериальная природа существования ПП;
- ПП может обмениваться, но при этом не происходит его полного отчуждения;
- ПП может быть неоднократно продан, при этом одновременно выступать объектом нескольких рыночных сделок;
- не исчезает и не изнашивается в процессе использования.

Множество мероприятий (работ) по созданию программного продукта и их взаимосвязей рассматриваются как **жизненный цикл ПП,** представляющий собой последовательность различных видов деятельности разработчиков, охватывающей все этапы эволюционного изменения ПП — от установления требований к ПП до полного прекращения его эксплуатации. Виды деятельности по созданию ПП подробно описываются в соответствующих стандартах на процессы жизненного цикла:

1) комплекс государственных стандартов «Единая система программной документации» (ГОСТ 19.101-77 ЕСПД «Виды программ и программных документов», ГОСТ 19.102-77 ЕСПД «Стадии разработки»);

2) ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 «Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств»;

3) IEEE-1074-1997 «Процессы и действия жизненного цикла программного обеспечения».

Из представленных определений программного проекта и программного продукта и их специфических особенностей следует, что **программный проект** — это достаточно сложный вид деятельности, которым следует постоянно управлять в силу его уникальности, высокой неопределенности реализации, ограниченности по ресурсам и времени.

1.1.3. Управление программным проектом

Управление программным проектом будем рассматривать как деятельность по управлению всеми этапами ЖЦ программного продукта путем планирования, реализации, монито-