

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского  
федерального университета

Дата подписания: 21.05.2025 11:55:01

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**Пятигорский институт (филиал) СКФУ**

## **Методические указания**

по выполнению практических работ

по дисциплине

**«УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ ПО ЗАЩИТЕ ИНФОРМАЦИИ И  
ЭКОНОМИКА ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ»**

для направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность  
направленность (профиль) Безопасность компьютерных систем

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение .....                                                                                                    | 4  |
| 1. Цель и задачи изучения дисциплины.....                                                                         | 5  |
| 2. Оборудование и материалы .....                                                                                 | 5  |
| 3. Указания по технике безопасности.....                                                                          | 5  |
| 4. Наименование лабораторных работ.....                                                                           | 6  |
| 4. Содержание лабораторных работ.....                                                                             | 8  |
| Лабораторная работа 1 Методы и средства управления проектами по защите информации .....                           | 8  |
| Лабораторная работа 2. Технологии управления жизненным циклом проектов по защите информации.....                  | 15 |
| Лабораторная работа 3. Менеджмент этапов жизненного цикла проектов по защите информации .....                     | 22 |
| Лабораторная работа 4. Технология управления изменениями в проектировании информационных систем .....             | 25 |
| Лабораторная работа 5. Экономическая эффективность проектов по защите информации.....                             | 33 |
| 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....                                               | 41 |
| 6.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....                     | 41 |
| 6.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....              | 41 |
| 6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины..... | 41 |

## ВВЕДЕНИЕ

В методических указаниях содержатся материалы, необходимые для самостоятельной подготовки студентов к выполнению лабораторных работ. В описание лабораторных работ включены цель работы, порядок ее выполнения, рассмотрены теоретические вопросы, связанные с реализацией поставленных задач, приведена необходимая литература.

Методические указания посвящены курсу «Управление проектами по защите информации и экономика защиты информации». Управлять людьми сложно. Управлять людьми эффективно — неимоверно сложно. Поэтому мы изобретаем и смешиваем разные практики, алгоритмы и технологии контроля, оценки результатов труда. Переходим от устаревших методик к новым, стараемся учесть все нюансы и риски, тратим время и ресурсы на планирование вместо работы по накатанной.

Из множества методологий нужна одна оптимальная и настроенная лично под нас и наш проект. Одно дело выполнять шаблонные задачи строго по скриптам из книги, другое — методом проб и ошибок вырабатывать свои специальные инструменты для учета приоритетов компании. Поэтому проектный менеджмент (PM), то есть методология управления компанией с делением всей работы на проекты, становится популярным во всех отраслях.

Многие компании только сейчас переходят от классической (отработанная, часто бюрократическая схема) к проектной (каждая задача отдельно, делегирование ответственности) модели управления. Общий менеджмент для предпринимателя сводился к тому, что есть руководитель и исполнитель задачи. Дисциплина взаимодействия зависела от того, как прописано в шаблоне. Шаблон же был вбит в разумы всех одинаково лет этак 20-30 назад. Только этот шаблон уже не применить к новым условиям мирового рынка.

Исторически все началось с того, что в период перестройки 90-х годов сама логика ведения бизнеса была нарушена настолько, что попытки построить новую рабочую концепцию управления в миллениум создали термин «компания-однодневка». Концепции таких компаний проверялись на прочность и только одна из 10 компаний существовала больше полугода в 2000-х. Параллельно оставались многолетние предприятия, кардинально меняясь каждые лет 5 чтобы выжить в период перемен.

В 2010-х информационный взрыв интернета сделал доступной всю разрозненную базу наработок европейского и американского бизнеса. Из тонн полезной и мусорной информации вроде «что такое управление проектами и современный менеджмент», «как распределять обязанности, правильно предугадывать и сокращать риски» предприниматели до сих пор выбирают крупинки знаний, применимых именно в их компаниях.

Сейчас мы следим в новостях как прибыльные корпорации растут и распадаются на подразделения, покупаются и переживают структурные слияния. За каждым актом купли-продажи отдела кроется сложная сеть проектов (гаджеты, приложения, расширения для браузеров), связанных по разным критериям. Когда меняются критерии, меняется деление проектов на группы. Именно изменение группировки и сообщают нам в СМИ. Внутри же компании продолжают работать, а проекты ведутся непрерывно.

IT project management (PM) — это дисциплина, что объединяет процедуры, принципы и политику ведения бизнеса. Она руководит проектом от разработки концепции до завершения проекта.

Общий (функциональный) и проектный менеджмент отличается тем, что функциональный менеджмент стабилен. Его цель: поддержать и приумножить качество и эффективность программного продукта. Есть отработанный шаблон, он работает постоянно. Проектный менеджмент изменчив. Цель проектного менеджмента: достигнуть результата любой ценой, учитывая, что есть deadline.

Причиной перехода от общего менеджмента к РМ чаще других становится надежность — вместо относительной абстрактной перспективы к предсказуемым результатам.

Международная Ассоциация Управления Проектами (IPMA) провела исследование, по результатам которого новый подход сэкономит вам около 20-30% времени и 15-20% ресурсов.

Чем отличаются Информационные Технологии от других отраслей? Судя по ИТ-форумам, зависимостью программистов от гаджетов, дорогого сыра и возможности поехать на Бали. Виртуальностью всей работы и ее результатов, невозможностью использования программы без электричества в городе. Важностью для будущих поколений всех научных достижений, что возможны только благодаря компьютерным инновациям.

В строительстве результат статичный, в продуктовой индустрии — исчерпаемый, а программы и виртуальный мир — бесконечный динамичный ресурс, зависящий только от наличия инструмента доступа (гаджета и сети). Поэтому разработка компьютерных технологий обязана быть продуманной и правильной изначально.

Управление ИТ-проектами включает в себя курирующие задачи по установке оборудования и модернизации сети, разработке программного обеспечения, созданию виртуальной среды и облачным вычислениям, системам управления данными и бизнес-аналитике, внедрение других ИТ-услуг.

В ИТ проектный менеджмент может идти по трем жизненным циклам проекта:

1. Прогнозируемый, он же waterfall. Традиционный подход, даже в 2010-х применяется на порядок чаще других. Поэтапный линейный алгоритм.

2. Итерационный. Современный подход, в котором расширение функционала разрабатываемого программного обеспечения с каждым новым выпуском в рамках проекта.

3. Адаптивный. Agile, Scrum и другие методы. Цели компании и стратегия развития может меняться независимо от первоначального плана.

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование набора профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению 10.03.01 Информационная безопасность.

Задачи освоения дисциплины: изучение информационно-коммуникационных технологий, освоение методов и инструментов информационно-коммуникационных технологий.

## **2. ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ**

Аппаратные средства: персональный компьютер;

Программные средства Альт Рабочая станция 10, Альт Рабочая станция К, Альт «Сервер», Пакет офисных программ - Р7-Офис.

Учебный класс оснащен IBM-совместимыми компьютерами, объединенными в локальную сеть. Локальная сеть учебного класса имеет постоянный доступ к сети Internet по выделенной линии. Для проведения лабораторных работ необходимо следующее программное обеспечение: операционная система Альт Рабочая станция, пакет офисных программ Р7-Офис.

|   |                                  |
|---|----------------------------------|
| 1 | Альт Рабочая станция 10          |
| 2 | Альт Рабочая станция К           |
| 3 | Альт «Сервер»                    |
| 4 | Пакет офисных программ - Р7-Офис |

### **3. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ**

Перед началом работы следует убедиться в исправности электропроводки, выключателей, штепсельных розеток, при помощи которых оборудование включается в сеть, наличии заземления компьютера, его работоспособности.

Для снижения или предотвращения влияния опасных и вредных факторов необходимо соблюдать санитарные правила и нормы, гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам.

Во избежание повреждения изоляции проводов и возникновения коротких замыканий не разрешается: вешать что-либо на провода, закрашивать и белить шнуры и провода, закладывать провода и шнуры за газовые и водопроводные трубы, за батареи отопительной системы, выдергивать штепсельную вилку из розетки за шнур, усилие должно быть приложено к корпусу вилки.

Для исключения поражения электрическим током запрещается: часто включать и выключать компьютер без необходимости, прикасаться к экрану и к тыльной стороне блоков компьютера, работать на средствах вычислительной техники и периферийном оборудовании мокрыми руками, работать на средствах вычислительной техники и периферийном оборудовании, имеющих нарушения целостности корпуса, нарушения изоляции проводов, неисправную индикацию включения питания, с признаками электрического напряжения на корпусе, класть на средства вычислительной техники и периферийном оборудовании посторонние предметы.

Запрещается под напряжением очищать от пыли и загрязнения электрооборудование.

Во избежание поражения электрическим током, при пользовании электроприборами нельзя касаться одновременно каких-либо трубопроводов, батарей отопления, металлических конструкций, соединенных с землей.

После окончания работы необходимо обесточить все средства вычислительной техники и периферийное оборудование. В случае непрерывного учебного процесса необходимо оставить включенными только необходимое оборудование.

#### 4. НАИМЕНОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

| № Темы дисциплины | Наименование тем дисциплины, их краткое содержание                                                                                                                                                                                                                     | Объем часов | Из них практическая подготовка, часов |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------|
| <b>7 семестр</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                       |
| 1                 | Тема 1. Методы и средства управления проектами по защите информации<br>Методы и средства управления проектами по защите информации. Технологии управления проектами по защите информации. Функциональные и технологические требования к проектам по защите информации. | 4           |                                       |
| 2                 | Тема 2. Технологии управления жизненным циклом проектов по защите информации<br>Модели предметных областей проектов по защите информации. Анализ структур проектов по защите информации. Средства структурного анализа проектов по защите информации.                  | 4           |                                       |
| 3                 | Тема 3. Менеджмент этапов жизненного цикла проектов по защите информации<br>Применение методов и средств управления проектами для разработки систем защиты информации. Использование технологий управления проектами для проектирования инфраструктуры систем защиты   | 4           |                                       |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |  |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
|   | информации. Разработка функциональных и технологических требований к системам защиты информации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |  |
| 4 | Тема 4. Технология управления изменениями в проектировании информационных систем<br>Инжиниринг и реинжиниринг бизнес-процессов предметной области. Автоматизация бизнес-процессов предметной области. Технология управления изменениями в проектировании информационных систем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4         |  |
| 5 | Тема 5. Экономическая эффективность проектов по защите информации<br>Методы управления экономической эффективностью систем защиты информации. Обязательные процессы в системной инженерии: обеспечения проектов, проектные, контрактации, технические.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4         |  |
| 6 | Тема 6. Методы управления качеством проектирования информационных систем<br>Методы управления качеством проектирования информационных систем. Методы обеспечения качества информационных систем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4         |  |
| 7 | Тема 7. Метрики качества программного обеспечения<br>Метрики качества программного обеспечения. Стандартный метод оценки значений показателей качества. Управление качеством ПО. Задачи и методы исследования надежности информационных систем. Верификация, валидация и аудит информационных систем.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4         |  |
| 8 | Тема 8. Верификация, валидация и аудит информационных систем<br>Методы верификации, валидации и аудита информационных систем. Стандарты верификации, валидации и аудита информационных систем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4         |  |
| 9 | Тема 9. Обзор эффективности проектов по защите информации<br>Традиционные методики управления проектами. Waterfall. Управление критической цепью проекта (CCPM). Метод критического пути (CPM). PMI/PMBOK метод. Гибкая методология управления IT-проектами. Методики по управлению изменениями: Методология моделирования событий (ECM). Экстремальное управление проектами (XPM). Процессно-ориентированные методики: Lean, Six Sigma, Lean Six Sigma. Процессно-ориентированная PM. Гибридные подходы. PRINCE2, PRiSM, Benefits Realization (BRM). Быстрая разработка приложений (RAD). | 4         |  |
|   | <b>Итого за 7 семестр</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>36</b> |  |
|   | <b>Итого</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>36</b> |  |

## **4. СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

### **Лабораторная работа 1 Методы и средства управления проектами по защите информации**

**Цель работы:** составить и проанализировать требования к системе безопасности; разработать техническое задание на проектирование информационной системы.

#### **Основы теории**

Проблемы, которые приходится решать специалистам в процессе создания программного обеспечения, очень сложны. Природа этих проблем не всегда ясна, особенно если разрабатываемая программная система инновационная. В частности, трудно чётко описать те действия, которые должна выполнять система. Описание функциональных возможностей и ограничений, накладываемых на систему, называется требованиями к этой системе, а сам процесс формирования, анализа, документирования и проверки этих функциональных возможностей и ограничений – разработкой требований.

Требования подразделяются на пользовательские и системные. Пользовательские требования – это описание на естественном языке (плюс поясняющие диаграммы) функций, выполняемых системой, и ограничений, накладываемых на неё. Системные требования – это описание особенностей системы (архитектура системы, требования к параметрам оборудования и т.д.), необходимых для эффективной реализации требований пользователя.

#### **Разработка требований**

Разработка требований — это процесс, включающий мероприятия, необходимые для создания и утверждения документа, содержащего спецификацию системных требований. Различают четыре основных этапа процесса разработки требований:

- анализ технической осуществимости создания системы,
- формирование и анализ требований,
- специфицирование требований и создание соответствующей документации,
- аттестация этих требований.

На рисунке 1.1 показаны взаимосвязи между этими этапами и результаты, сопровождающие каждый этап процесса разработки системных требований.

Но поскольку в процессе разработки системы в силу разнообразных причин требования могут меняться, управление требованиями, т.е. процесс управления изменениями системных требований, является необходимой составной частью деятельности по их разработке.

#### **Формирование и анализ требований**

Следующим этапом процесса разработки требований является формирование (определение) и анализ требований.



Рисунок 1.1 - Процесс разработки требований

Обобщенная модель процесса формирования и анализа требований показана на рисунке 1.2. Каждая организация использует собственный вариант этой модели, зависящий от “местных факторов”: опыта работы коллектива разработчиков, типа разрабатываемой системы, используемых стандартов и т.д.

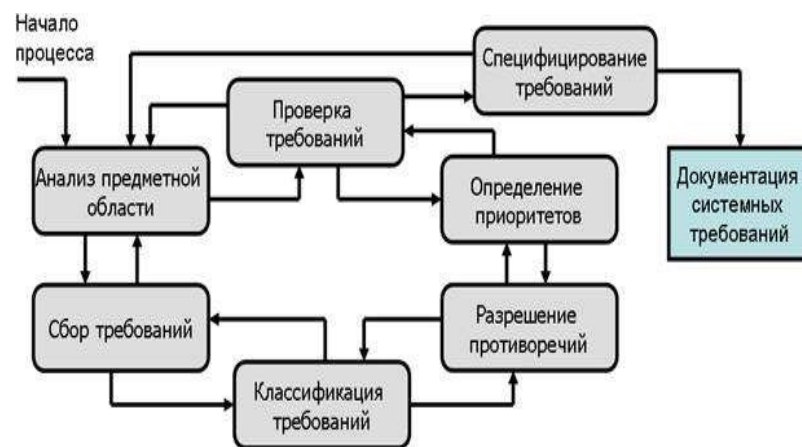


Рисунок 1.2 - Процесс формирования и анализа требований

Процесс формирования и анализа требований проходит через ряд этапов.

1. Анализ предметной области. Аналитики должны изучить предметную область, где будет эксплуатироваться система.
2. Сбор требований. Это процесс взаимодействия с лицами, формирующими требования. Во время этого процесса продолжается анализ предметной области.
3. Классификация требований. На этом этапе бесформенный набор требований преобразуется в логически связанные группы требований.
4. Разрешение противоречий. Без сомнения, требования многочисленных лиц, занятых в процессе формирования требований, будут противоречивыми. На этом этапе определяются и разрешаются противоречия различного рода.

5. Назначение приоритетов. В любом наборе требований одни из них будут более важны, чем другие. На этом этапе совместно с лицами, формирующими требования, определяются наиболее важные требования.

6. Проверка требований. На этом этапе определяется их полнота, последовательность и непротиворечивость.

Процесс формирования и анализа требований циклический, с обратной связью от одного этапа к другому. Цикл начинается с анализа предметной области и заканчивается проверкой требований. Понимание требований предметной области увеличивается в каждом цикле процесса формирования требований.

Рассмотрим три основных подхода к формированию требований: метод, основанный на множестве опорных точек зрения, сценарии и этнографический метод.

### **Опорные точки зрения**

Подход с использованием различных опорных точек зрения к разработке требований признает различные (опорные) точки зрения на проблему и использует их в качестве основы построения и организации как процесса формирования требований, так и непосредственно самих требований.

Различные методы предлагают разные трактовки выражения "точка зрения". Точки зрения можно трактовать следующим образом.

1. Как источник информации о системных данных. В этом случае на основе опорных точек зрения строится модель создания и использования данных в системе. В процессе формирования требований отбираются все такие точки зрения (и на их основе определяются данные), которые будут созданы или использованы при работе системы, а также способы обработки этих данных.

2. Как структура представлений. В этом случае точки зрения рассматриваются как особая часть модели системы. Например, на основе различных точек зрения могут разрабатываться модели "сущность-связь", модели конечного автомата и т.д.

3. Как получатели системных сервисов. В этом случае точки зрения являются внешними (относительно системы) получателями системных сервисов. Точки зрения помогают определить данные, необходимые для выполнения системных сервисов или их управления.

Наиболее эффективным подходом к анализу таких систем является использование внешних опорных точек зрения. На основе этого подхода разработан метод VORD (Viewpoint-Oriented Requirements Definition — определение требований на основе точек зрения) для формирования и анализа требований. Основные этапы метода VORD показаны на рисунке 1.3.

1. Идентификация точек зрения, получающих системные сервисы, и идентификация сервисов, соответствующих каждой точке зрения.

2. Структурирование точек зрения — создание иерархии сгруппированных точек зрения. Общесистемные сервисы предоставляются более высоким уровням иерархии и наследуются точками зрения низшего уровня.

3. Документирование опорных точек зрения, которое заключается в точном описании идентифицированных точек зрения и сервисов.

4. Отображение системы точек зрения, которая показывает системные объекты, определенные на основе информации, заключенной в опорных точках зрения.

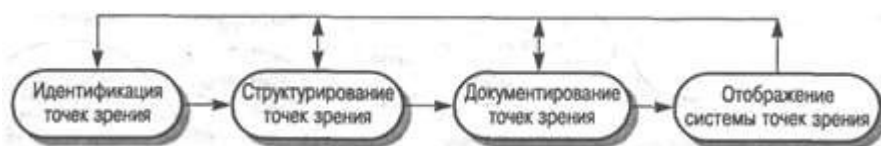


Рисунок 1.3 - Метод VORD

Пример. Рассмотрим использование метода VORD на первых трех шагах анализа требований для системы поддержки заказа и учета товаров в бакалейной лавке. В бакалейной лавке для каждого товара фиксируется место хранения (определенная полка), количество товара и его поставщик. Система поддержки заказа и учета товаров должна обеспечивать добавление информации о новом товаре, изменение или удаление информации об имеющемся товаре, хранение (добавление, изменение и удаление) информации о поставщиках, включающей в себя название фирмы, ее адрес и телефон. При помощи системы составляются заказы поставщикам. Каждый заказ может содержать несколько позиций, в каждой позиции указываются наименование товара и его количество в заказе. Система по требованию пользователя формирует и выдает на печать следующую справочную информацию:

- список всех товаров;
- список товаров, имеющихся в наличии;
- список товаров, количество которых необходимо пополнить;
- список товаров, поставляемых данным поставщиком.

Первым шагом в формировании требований является идентификация опорных точек зрения. Во всех методах формирования требований, основанных на использовании точек зрения, начальная идентификация является наиболее трудной задачей. Один из подходов к идентификации точек зрения — метод "мозговой атаки", когда определяются потенциальные системные сервисы и организации, взаимодействующие с системой. Организуется встреча лиц, участвующих в формировании требований, которые предлагают свои точки зрения. Эти точки зрения представляются в виде диаграммы, состоящей из ряда круговых областей, отображающих возможные точки зрения (рис. 4). Во время "мозговой атаки" необходимо идентифицировать потенциальные опорные точки зрения, системные сервисы, входные данные, нефункциональные требования, управляющие события и исключительные ситуации.

Следующей стадией процесса формирования требований будет идентификация опорных точек зрения (на рисунке 1.4 показаны в виде темных круговых областей) и сервисов (показаны в виде затененных областей). Сервисы должны соответствовать опорным точкам зрения. Но могут быть сервисы, которые не поставлены им в соответствие. Это означает, что на начальном этапе "мозговой атаки" некоторые опорные точки зрения не были идентифицированы.

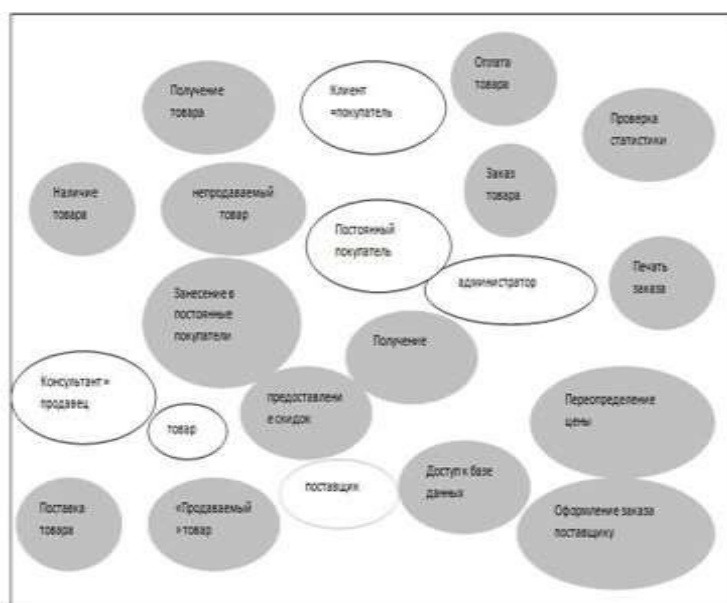


Рисунок 1.4 - Диаграмма идентификации точек зрения

В таблице 1.1 показано распределение сервисов для некоторых идентифицированных на рисунке 1.4 точек зрения. Один и тот же сервис может быть соотнесен с несколькими точками зрения.

Таблица 1.1 - Сервисы, соотнесенные с точками зрения

| клиент                                             | покупатель                  | постоянный покупатель | товар                                 | поставщик               | продавец                     | администратор        |
|----------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------------------------|------------------------------|----------------------|
| Проверка наличия товара                            | Занесение в список клиентов | Получение скидки      | Прием товара                          | Занесение в базу данных | Продажа товара               | Доступ к базе данных |
| Покупка товара                                     |                             | Получение информации  | Занесение в базу данных               |                         | Печать чека                  | Проверка статистики  |
| Получение чека                                     |                             |                       | Назначение цены                       |                         | Доступ к каталогу            | Переопределение цены |
| Заказ товара                                       |                             |                       | Переопределение цены                  |                         | Проверка наличия товара      | Оформление заказа    |
| Занесение покупателя и суммы покупки в базу данных |                             |                       | «Покупаемый» или «непокупаемый» товар |                         | Оформление заказа покупателю | Печать заказа        |

Информация, извлеченная из точек зрения, используется для заполнения форм шаблонов точек зрения и организации точек зрения в иерархию наследования. Это позволяет увидеть общие точки зрения и повторно использовать информацию в иерархии наследования. Сервисы, данные и управляющая информация наследуются подмножеством точек зрения. На рисунке 1.5 показана часть иерархии точек зрения для системы поддержки заказа и учета товаров.

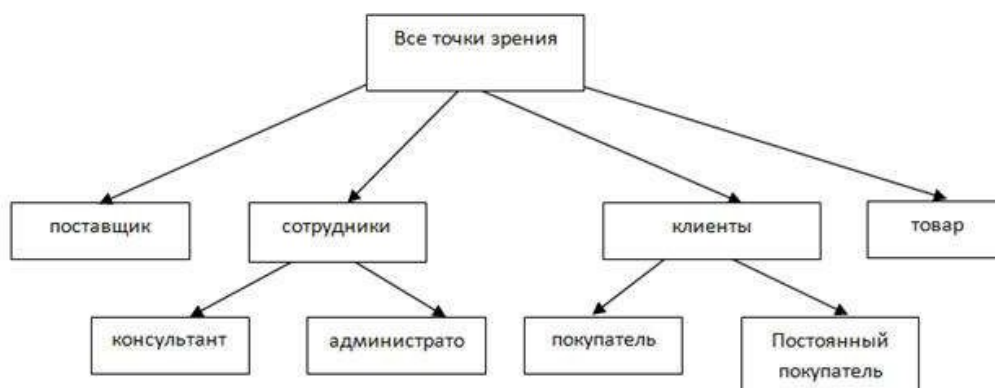


Рисунок 1.5 - Иерархия точек зрения

### Аттестация требований

Аттестация должна продемонстрировать, что требования действительно определяют ту систему, которую хочет иметь заказчик. Проверка требований важна, так как ошибки в спецификации требований могут привести к переделке системы и большим

затратам, если будут обнаружены во время процесса разработки системы или после введения ее в эксплуатацию. Стоимость внесения в систему изменений, необходимых для устранения ошибок в требованиях, намного выше, чем исправление ошибок проектирования или кодирования. Причина в том, что изменение требований обычно влечет за собой значительные изменения в системе, после внесения которых она должна пройти повторное тестирование.

Во время процесса аттестации должны быть выполнены различные типы проверок требований.

1. Проверка правильности требований. Пользователь может считать, что система необходима для выполнения некоторых определенных функций. Однако дальнейшие размышления и анализ могут привести к необходимости введения дополнительных или новых функций. Системы предназначены для разных пользователей с различными потребностями, и поэтому набор требований будет представлять собой некоторый компромисс между требованиями пользователей системы.

2. Проверка на непротиворечивость. Спецификация требований не должна содержать противоречий. Это означает, что в требованиях не должно быть противоречащих друг другу ограничений или различных описаний одной и той же системной функции.

3. Проверка на полноту. Спецификация требований должна содержать требования, которые определяют все системные функции и ограничения, налагаемые на систему.

4. Проверка на выполнимость. На основе знания существующих технологий требования должны быть проверены на возможность их реального выполнения. Здесь также проверяются возможности финансирования и график разработки системы.

Существует ряд методов аттестации требований, которые можно использовать совместно или каждый в отдельности.

1. Обзор требований. Требования системно анализируются рецензентами.

2. Прототипирование. На этом этапе прототип системы демонстрируется конечным пользователям и заказчику. Они могут экспериментировать с этим прототипом, чтобы убедиться, что он отвечает их потребностям.

3. Генерация тестовых сценариев. В идеале требования должны быть такими, чтобы их реализацию можно было протестировать. Если тесты для требований разрабатываются как часть процесса аттестации, то часто это позволяет обнаружить проблемы в спецификации. Если такие тесты сложно или невозможно разработать, то обычно это означает, что требования трудно выполнить и поэтому необходимо их пересмотреть.

4. Автоматизированный анализ непротиворечивости. Если требования представлены в виде структурных или формальных системных моделей, можно использовать инструментальные CASE-средства для проверки непротиворечивости моделей. Для автоматизированной проверки непротиворечивости необходимо построить базу данных требований и затем проверить все требования в этой базе данных. Анализатор требований готовит отчет обо всех обнаруженных противоречиях.

Пользовательские и системные требования

На основании полученных моделей строятся пользовательские требования, т.е. как было сказано в начале описание на естественном языке функции, выполняемых системой, и ограничений, накладываемых на неё.

Пользовательские требования должны описывать внешнее поведение системы, основные функции и сервисы предоставляемые системой, её нефункциональные свойства. Необходимо выделить опорные точки зрения и сгруппировать требования в соответствии с ними. Пользовательские требования можно оформить как простым перечислением, так и используя нотацию вариантов использования.

Далее составляются системные требования. Они включают в себя:

1. Требования к архитектуре системы. Например, число и размещение хранилищ и серверов приложений.

2. Требования к параметрам оборудования. Например, частота процессоров серверов и клиентов, объём хранилищ, размер оперативной и видео памяти, пропускная способность канала и т.д.

3. Требования к параметрам системы. Например, время отклика на действие пользователя, максимальный размер передаваемого файла, максимальная скорость передачи данных, максимальное число одновременно работающих пользователей и т.д.

4. Требования к программному интерфейсу.

5. Требования к структуре системы. Например, Масштабируемость, распределённость, модульность, открытость.

- масштабируемость – возможность распространения системы на большое количество машин, не приводящая к потере работоспособности и эффективности, при этом способность системы наращивать свою мощность должна определяться только мощностью соответствующего аппаратного обеспечения.

- распределенность - система должна поддерживать распределённое хранение данных.

- модульность - система должна состоять из отдельных модулей, интегрированных между собой.

- открытость - наличие открытых интерфейсов для возможной доработки и интеграции с другими системами.

6. Требования по взаимодействию и интеграции с другими системами. Например, использование общей базы данных, возможность получения данных из баз данных определённых систем и т.д.

### **Постановка задачи к лабораторной работе 1**

1. Изучить предлагаемый теоретический материал.

2. Построить опорные точки зрения на основании метода VORD для формирования и анализа требований. Результатом должны явиться две диаграммы: диаграмма идентификации точек зрения и диаграмма иерархии точек зрения.

3. Составить информационную модель будущей системы, включающую в себя описание основных объектов системы и взаимодействия между ними. На основании информационной модели, диаграммы идентификации точек зрения, диаграммы иерархии точек зрения сформировать требования пользователя и системные требования.

4. На основании описания системы, информационной модели, пользовательских и системных требований разработать техническое задание (ТЗ) на проектирование информационной системы (Приложение А). ТЗ должно содержать основные разделы, описанные в ГОСТ 34.602-89.

5. Оформить отчет по лабораторной работе. Представить отчет для защиты.

### **Варианты индивидуальных заданий**

В соответствии с указанной предметной областью и классом разрабатываемой системы безопасности разработать техническое задание на проектирование ИС.

Таблица 1.2 – Индивидуальные задания

| № | Предметная область           | Класс ИС      |
|---|------------------------------|---------------|
| 1 | Склад                        | MRP           |
| 2 | Производственное предприятие | ERP           |
| 3 | Торговое предприятие         | CRM           |
| 4 | Торговое предприятие         | SCM           |
| 5 | Торговое предприятие         | B2C           |
| 6 | Портал                       | B2B           |
| 7 | Строительное предприятие     | ИС учета      |
| 8 | Высшее учебное заведение     | ИС управления |

|    |                                       |                    |
|----|---------------------------------------|--------------------|
| 9  | Инфраструктура предприятия            | СППР               |
| 10 | Аппаратная инфраструктура предприятия | Экспертная система |

### **Содержание отчета**

По выполненной работе составляется отчет. Отчет выполняется в электронном виде. По выполненному отчету проводится защита лабораторной работы.

Отчет по лабораторной работе должен состоять из следующих структурных элементов:

- титульный лист;
- вводная часть;
- основная часть (описание работы): техническое задание на проектирование информационной системы;
- заключение (выводы).

Вводная часть отчета должна включать пункты:

- условие задачи;
- порядок выполнения.
- программно-аппаратные средства, используемые при выполнении работы.

Защита отчета по заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов в виде файла и демонстрации полученных навыков при ответах на вопросы преподавателя.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое жизненный цикл программного продукта?
2. Дайте определение модели жизненного цикла ПО.
3. Приведите этапы разработки программного средства.
4. Какие этапы включает в себя модель ЖЦ ПС согласно ГОСТ 19.102-77?
5. Что включает в себя этап предпроектного исследования?
6. Перечислите функциональные требования к программному продукту.
7. Перечислите эксплуатационные требования к программному продукту.
8. Перечислите правила разработки технического задания.
9. Назовите основные разделы технического задания.
10. В каких отношениях находятся заказчик и разработчик при выработке требований к программному средству?

### **Лабораторная работа 2. Технологии управления жизненным циклом проектов по защите информации**

**Цель работы:** изучение методов и средств управления жизненным циклом проектов по защите информации; применение методов и средств управления жизненным циклом проектов по защите информации.

Лабораторная работа направлена на ознакомление с процессом описания информационной системы и получение навыков по использованию основных методов анализа ИС.

Требования к результатам выполнения практической работы:

- наличие описания информационной системы;
- проведение анализа осуществимости выполнения проекта;
- наличие заключения о возможности реализации проекта, содержащего рекомендации относительно разработки системы, базовые предложения по объёму требуемого бюджета, числу разработчиков, времени и требуемому программному обеспечению.

### **Основы теории**

Проблемы управления программными проектами впервые проявились в 60-х - начале 70-х годов, когда провалились многие большие проекты по разработке

программных продуктов. Были зафиксированы задержки в создании ПО, оно было ненадежным, затраты на разработку в несколько раз превосходили первоначальные оценки, созданные программные системы часто имели низкие показатели производительности. Причины провалов коренились в тех подходах, которые использовались в управлении проектами. Применяемая методика была основана на опыте управления техническими проектами и оказалась неэффективной при разработке программного обеспечения.

Важно понимать разницу между профессиональной разработкой ПО и любительским программированием. Необходимость управления программными проектами вытекает из того факта, что процесс создания профессионального ПО всегда является субъектом бюджетной политики организации, где оно разрабатывается, и имеет временные ограничения. Работа руководителя программного проекта по большому счету заключается в том, чтобы гарантировать выполнение этих бюджетных и временных ограничений с учетом бизнес-целей организации относительно разрабатываемого ПО.

Руководители проектов призваны спланировать все этапы разработки программного продукта. Они также должны контролировать ход выполнения работ и соблюдения всех требуемых стандартов. Постоянный контроль за ходом выполнения работ необходим для того, чтобы процесс разработки не выходил за временные и бюджетные ограничения. Хорошее управление не гарантирует успешного завершения проекта, но плохое управление обязательно приведет к его провалу. Это может выразиться в задержке сроков сдачи готового ПО, в превышении сметной стоимости проекта и в несоответствии готового ПО спецификации требований.

Процесс разработки ПО существенно отличается от процессов реализации технических проектов, что порождает определенные сложности в управлении программными проектами:

1. Программный продукт нематериален. Программное обеспечение нематериально, его нельзя увидеть или потрогать. Руководитель программного проекта не видит процесс "роста" разрабатываемого ПО. Он может полагаться только на документацию, которая фиксирует процесс разработки программного продукта.

2. Не существует стандартных процессов разработки ПО. На сегодняшний день не существует четкой зависимости между процессом создания ПО и типом создаваемого программного продукта. Другие технические дисциплины имеют длительную историю, процессы разработки технических изделий многократно опробованы и проверены. Процессы создания большинства технических систем хорошо изучены. Изучением же процессов создания ПО специалисты занимаются только последнее время. Поэтому пока нельзя точно предсказать, на каком этапе процесса разработки ПО могут возникнуть проблемы, угрожающие всему программному проекту.

3. Большие программные проекты - это часто "одноразовые" проекты. Большие программные проекты, как правило, значительно отличаются от проектов, реализованных ранее. Поэтому, чтобы уменьшить неопределенность в планировании проекта, руководители проектов должны обладать очень большим практическим опытом. Но постоянные технологические изменения в компьютерной технике и коммуникационном оборудовании обесценивают предыдущий опыт. Знания и навыки, накопленные опытом, могут не востребоваться в новом проекте.

Перечисленные отличия могут привести к тому, что реализация проекта выйдет из временного графика или превысит бюджетные ассигнования. Программные системы зачастую оказываются новинками как в "идеологическом", так и в техническом плане. Поэтому, предвидя возможные проблемы в реализации программного проекта, следует всегда помнить, что многим из них свойственно выходить за рамки временных и бюджетных ограничений.

## **Процесс управления разработкой программного обеспечения**

Невозможно описать и стандартизировать все работы, выполняемые в проекте по созданию ПО. Эти работы весьма существенно зависят от организации, где выполняется разработка ПО, и от типа создаваемого программного продукта. Но всегда можно выделить следующие:

- Написание предложений по созданию ПО.
- Планирование и составление графика работ по созданию ПО.
- Оценивание стоимости проекта.
- Подбор персонала.
- Контроль за ходом выполнения работ.
- Написание отчетов и представлений.

Первая стадия программного проекта может состоять из написания предложений по реализации этого проекта. Предложения должны содержать описание целей проектов и способов их достижения. Они также обычно включают в себя оценки финансовых и временных затрат на выполнение проекта. При необходимости здесь могут приводиться обоснования для передачи проекта на выполнение сторонней организации или команде разработчиков.

Написание предложений — очень ответственная работа, так как для многих организаций вопрос о том, будет ли проект выполняться самой организацией или разрабатываться по контракту сторонней компанией, является критическим. Не существует каких-либо рекомендаций по написанию предложений, многое здесь зависит от опыта.

На этапе планирования проекта определяются процессы, этапы и полученные на каждом из них результаты, которые должны привести к выполнению проекта. Реализация этого плана приведет к достижению целей проекта. Определение стоимости проекта напрямую связано с его планированием, поскольку здесь оцениваются ресурсы, требующиеся для выполнения плана.

Контроль за ходом выполнения работ (мониторинг проекта) — это непрерывный процесс, продолжающийся в течение всего срока реализации проекта. Руководитель должен постоянно отслеживать ход реализации проекта и сравнивать фактические и плановые показатели выполнения работ с их стоимостью. Хотя многие организации имеют механизмы формального мониторинга работ, опытный руководитель может составить ясную картину о стадии развития проекта просто путем неформального общения с разработчиками.

Неформальный мониторинг часто помогает обнаружить потенциальные проблемы, которые в явном виде могут обнаружиться позднее. Например, ежедневное обсуждение хода выполнения работ может выявить отдельные недоработки в создаваемом программном продукте. Вместо ожидания отчетов, в которых будет отражен факт "пробуксовки" графика работ, можно обсудить со специалистами намечающиеся программистские проблемы и не допустить срыва графика работ.

В течение реализации проекта обычно происходит несколько формальных контрольных проверок хода выполнения работ по созданию ПО. Такие проверки должны дать общую картину хода реализации проекта в целом и показать, насколько уже разработанная часть ПО соответствует целям проекта.

Время выполнения больших программных проектов может занимать несколько лет. В течение этого времени цели и намерения организации, заказавшей программный проект, могут существенно измениться. Может оказаться, что разрабатываемый программный продукт стал уже ненужным либо исходные требования к создаваемому ПО просто устарели и их необходимо кардинально менять. В такой ситуации руководство организации-разработчика может принять решение о прекращении разработки ПО или об изменении проекта в целом с тем, чтобы учесть изменившиеся цели и намерения организации-заказчика.

Руководители проектов обычно обязаны сами подбирать исполнителей для своих проектов. В идеальном случае профессиональный уровень исполнителей должен соответствовать той работе, которую они будут выполнять в ходе реализации проекта. Однако во многих случаях руководители должны полагаться на команду разработчиков, которая далека от идеальной. Такая ситуация может быть вызвана следующими причинами:

1. Бюджет проекта не позволяет привлечь высококвалифицированный персонал. В таком случае за меньшую плату привлекаются менее квалифицированные специалисты.

2. Бывают ситуации, когда невозможно найти специалистов необходимой квалификации как в самой организации-разработчике, так и вне ее. Например, в организации "лучшие люди" могут быть уже заняты в других проектах.

3. Организация хочет повысить профессиональный уровень своих работников. В этом случае она может привлечь к участию в проекте неопытных или недостаточно квалифицированных работников, чтобы они приобрели необходимый опыт и поучились у более опытных специалистов.

Таким образом, почти всегда подбор специалистов для выполнения проекта имеет определенные ограничения и не является свободным. Вместе с тем необходимо, чтобы хотя бы несколько членов группы разработчиков имели квалификацию и опыт, достаточные для работы над данным проектом. В противном случае невозможно избежать ошибок в разработке ПО.

Руководитель проекта обычно обязан посылать отчеты о ходе его выполнения как заказчику, так и подрядным организациям. Это должны быть краткие документы, основанные на информации, извлекаемой из подробных отчетов о проекте. В этих отчетах должна быть та информация, которая позволяет четко оценить степень готовности создаваемого программного продукта.

В рамках курса «Системная инженерия» выделены следующие роли в группе по разработке ПО:

- Руководитель – общее руководство проектом, написание документации, общение с заказчиком ПО;

- Системный аналитик – разработка требований (составление технического задания, проекта программного обеспечения);

- Тестер – составление плана тестирования и аттестации готового ПО (продукта), составление сценария тестирования, базовый пример, проведение мероприятий по плану тестирования;

- Разработчик – моделирование компонент программного обеспечения, кодирование.

### **Планирование проекта разработки программного обеспечения**

Эффективное управление программным проектом напрямую зависит от правильного планирования работ, необходимых для его выполнения. План помогает руководителю предвидеть проблемы, которые могут возникнуть на каких-либо этапах создания ПО, и разработать превентивные меры для их предупреждения или решения. План, разработанный на начальном этапе проекта, рассматривается всеми его участниками как руководящий документ, выполнение которого должно привести к успешному завершению проекта. Этот первоначальный план должен максимально подробно описывать все этапы реализации проекта.

Процесс планирования начинается, исходя из описания системы, с определения проектных ограничений (временные ограничения, возможности наличного персонала, бюджетные ограничения и т.д.). Эти ограничения должны определяться параллельно с оцениванием проектных параметров, таких как структура и размер проекта, а также распределением функций среди исполнителей. Затем определяются этапы разработки и то, какие результаты документация, прототипы, подсистемы или версии программного продукта) должны быть получены по окончании этих этапов. Далее начинается

циклическая часть планирования. Сначала разрабатывается график работ по выполнению проекта или дается разрешение на продолжение использования ранее созданного графика. После этого проводится контроль выполнения работ и отмечаются расхождения между реальным и плановым ходом работ.

Далее, по мере поступления новой информации о ходе выполнения проекта, возможен пересмотр первоначальных оценок параметров проекта. Это, в свою очередь, может привести к изменению графика работ. Если в результате этих изменений нарушаются сроки завершения проекта, должны быть пересмотрены (и согласованы с заказчиком ПО) проектные ограничения.

Конечно, большинство руководителей проектов не думают, что реализация их проектов пройдет гладко, без всяких проблем. Желательно описать возможные проблемы еще до того, как они проявят себя в ходе выполнения проекта. Поэтому лучше составлять "пессимистические" графики работ, чем "оптимистические". Но, конечно, невозможно построить план, учитывающий все, в том числе случайные, проблемы и задержки выполнения проекта, поэтому и возникает необходимость периодического пересмотра проектных ограничений и этапов создания программного продукта.

План проекта должен четко показать ресурсы, необходимые для реализации проекта, разделение работ на этапы и временной график выполнения этих этапов. В некоторых организациях план проекта составляется как единый документ, содержащий все виды планов, описанных выше. В других случаях план проекта описывает только технологический процесс создания ПО. В таком плане обязательно присутствуют ссылки на планы других видов, но они разрабатываются отдельно от плана проекта.

Детализация планов проектов очень разнится в зависимости от типа разрабатываемого программного продукта и организации-разработчика. Но в любом случае большинство планов содержат следующие разделы.

1. Введение. Краткое описание целей проекта и проектных ограничений (бюджетных, временных и т.д.), которые важны для управления проектом.

2. Организация выполнения проекта. Описание способа подбора команды разработчиков и распределение обязанностей между членами команды.

3. Анализ рисков. Описание возможных проектных рисков, вероятности их проявления и стратегий, направленных на их уменьшение.

4. Аппаратные и программные ресурсы, необходимые для реализации проекта. Перечень аппаратных средств и программного обеспечения, необходимого для разработки программного продукта. Если аппаратные средства требуется закупать, приводится их стоимость совместно с графиком закупки и поставки.

5. Разбиение работ на этапы. Процесс реализации проекта разбивается на отдельные процессы, определяются этапы выполнения проекта, приводится описание результатов ("выходов") каждого этапа и контрольные отметки.

6. График работ. В этом графике отображаются зависимости между отдельными процессами (этапами) разработки ПО, оценки времени их выполнения и распределение членов команды разработчиков по отдельным этапам.

7. Механизмы мониторинга и контроля за ходом выполнения проекта. Описываются предоставляемые руководителем отчеты о ходе выполнения работ, сроки их предоставления, а также механизмы мониторинга всего проекта.

План должен регулярно пересматриваться в процессе реализации проекта. Одни части плана, например график работ, изменяются часто, другие более стабильны. Для внесения изменений в план требуется специальная организация документопотока, позволяющая отслеживать эти изменения.

### **Общие сведения о требованиях к информационным системам**

Проблемы, которые приходится решать специалистам в процессе создания программного обеспечения, очень сложны. Природа этих проблем не всегда ясна, особенно если разрабатываемая программная система инновационная. В частности,

трудно чётко описать те действия, которые должна выполнять система. Описание функциональных возможностей и ограничений, накладываемых на систему, называется требованиями к этой системе, а сам процесс формирования, анализа, документирования и проверки этих функциональных возможностей и ограничений – разработкой требований.

Требования подразделяются на пользовательские и системные. Пользовательские требования – это описание на естественном языке (плюс поясняющие диаграммы) функций, выполняемых системой, и ограничений, накладываемых на неё. Системные требования – это описание особенностей системы (архитектура системы, требования к параметрам оборудования и т.д.), необходимых для эффективной реализации требований пользователя.

### **Первые шаги по разработке требований к информационным системам - анализ осуществимости**

Разработка требований — это процесс, включающий мероприятия, необходимые для создания и утверждения документа, содержащего спецификацию системных требований. Для новых программных систем процесс разработки требований должен начинаться с анализа осуществимости. Началом такого анализа является общее описание системы и ее назначения, а результатом анализа — отчет, в котором должна быть четкая рекомендация, продолжать или нет процесс разработки требований проектируемой системы. Другими словами, анализ осуществимости должен осветить следующие вопросы.

1. Отвечает ли система общим и бизнес-целям организации-заказчика и организации-разработчика?

2. Можно ли реализовать систему, используя существующие на данный момент технологии и не выходя за пределы заданной стоимости?

3. Можно ли объединить систему с другими системами, которые уже эксплуатируются?

Критическим является вопрос, будет ли система соответствовать целям организации. Если система не соответствует этим целям, она не представляет никакой ценности для организации. В то же время многие организации разрабатывают системы, не соответствующие их целям, либо не совсем ясно понимая эти цели, либо под влиянием политических или общественных факторов.

Выполнение анализа осуществимости включает сбор и анализ информации о будущей системе и написание соответствующего отчета. Сначала следует определить, какая именно информация необходима, чтобы ответить на поставленные выше вопросы. Например, эту информацию можно получить, ответив на следующее:

1. Что произойдет с организацией, если система не будет введена в эксплуатацию?

2. Какие текущие проблемы существуют в организации и как новая система поможет их решить?

3. Каким образом система будет способствовать целям бизнеса?

4. Требуется ли разработка системы технологии, которая до этого не использовалась в организации?

Далее необходимо определить источники информации. Это могут быть менеджеры отделов, где система будет использоваться, разработчики программного обеспечения, знакомые с типом будущей системы, технологи, конечные пользователи и т.д.

После обработки собранной информации готовится отчет по анализу осуществимости создания системы. В нем должны быть даны рекомендации относительно продолжения разработки системы. Могут быть предложены изменения бюджета и графика работ по созданию системы или предъявлены более высокие требования к системе.

## Постановка задачи к лабораторной работе 2

1. Изучить предлагаемый теоретический материал.
2. Составить подробное описание информационной системы.
3. На основании описания системы провести анализ процесса организации проектирования информационной системы. В ходе анализа ответить на вопросы:
  - Что произойдет с организацией, если система не будет введена в эксплуатацию?
  - Какие текущие проблемы существуют в организации и как новая система поможет их решить?
  - Каким образом система будет способствовать целям бизнеса?
  - Требуется ли разработка системы технологии, которая до этого не использовалась в организации?

Результатом анализа должно явиться заключение о возможности реализации проекта.

4. Распределить роли в группе (руководитель проекта-разработчик, системный аналитик-разработчик, тестер-разработчик).

5. Заполнить разделы плана:

- Введение
- Организация выполнения проекта
- Анализ рисков

Разделы должны содержать рекомендации относительно разработки системы, базовые предложения по объёму требуемого бюджета, числу разработчиков, времени и требуемому программному обеспечению.

6. Оформить отчет. Представить отчет для защиты.

### Варианты индивидуальных заданий

В соответствии с указанной предметной областью и классом разрабатываемой системы безопасности разработать описание информационной системы и провести анализ процесса организации проектирования информационной системы.

Таблица 2.1 – Индивидуальные задания

| №  | Предметная область                    | Класс ИС           |
|----|---------------------------------------|--------------------|
| 1  | Склад                                 | MRP                |
| 2  | Производственное предприятие          | ERP                |
| 3  | Торговое предприятие                  | CRM                |
| 4  | Торговое предприятие                  | SCM                |
| 5  | Торговое предприятие                  | B2C                |
| 6  | Портал                                | B2B                |
| 7  | Строительное предприятие              | ИС учета           |
| 8  | Высшее учебное заведение              | ИС управления      |
| 9  | Инфраструктура предприятия            | СППР               |
| 10 | Аппаратная инфраструктура предприятия | Экспертная система |

### Содержание отчета

По выполненной работе составляется отчет. Отчет выполняется в электронном виде. По выполненному отчету проводится защита лабораторной работы.

Отчет по лабораторной работе должен состоять из следующих структурных элементов:

- титульный лист;
- вводная часть: краткое описание целей проекта и проектных ограничений (бюджетных, временных и т.д.), которые важны для управления проектом.

Вводная часть отчета должна включать пункты: условие задачи; порядок выполнения; программно-аппаратные средства, используемые при выполнении работы.

- основная часть (описание работы): описание информационной системы; анализ процесса организации проектирования информационной системы; роли.

Основная часть отчета включает в себя: описание информационной системы (ПО) - наличие заключения о возможности реализации проекта, содержащего рекомендации относительно разработки системы, базовые предложения по объёму требуемого бюджета, числу разработчиков, времени и требуемому программному обеспечению; анализ осуществимости: указать возможные проблемы и пути их решения; роли участников группы разработки ПО.

- заключение (выводы);

- список использованной литературы.

Защита отчета заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов в виде файла и демонстрации полученных навыков при ответах на вопросы преподавателя.

### **Контрольные вопросы**

1. Предложите, кто бы мог участвовать в формировании требований для университетской системы регистрации студентов. Объясните, почему почти неизбежно, что требования, сформулированные разными лицами, будут противоречивы.

2. Разрабатывается система ПО для автоматизации библиотечного каталога. Эта система будет содержать информацию относительно всех книг в библиотеке и будет полезна библиотечному персоналу, абонентам и читателям. Система должна иметь средства просмотра каталога, средства создания запросов и средства, позволяющие пользователям резервировать книги, находящиеся в данный момент на руках. Определите основные опорные точки зрения, которые необходимо учесть в спецификации системы, и покажите их взаимоотношения, используя диаграмму иерархии точек зрения.

3. Для трех точек зрения, определенных в системе библиотечного каталога, укажите сервисы и соответствующие данные, которые обеспечиваются этими точками зрения, и события, которые управляют этими сервисами.

4. Кто должен проводить обзор требований? Нарисуйте модель процесса обзора требований.

5. Ваша компания использует стандартный метод анализа требований. В процессе работы вы обнаружили, что этот метод не учитывает социальные факторы, важные для системы, которую вы анализируете. Ваш руководитель дал вам ясно понять, какому методу анализа нужно следовать. Обсудите, что вы должны делать в такой ситуации.

### **Лабораторная работа 3. Менеджмент этапов жизненного цикла проектов по защите информации**

**Цель работы:** Ознакомление с методологией менеджмента этапов жизненного цикла проектов по защите информации; изучение основных элементов определения, представления, проектирования и моделирования программных систем.

Лабораторная работа направлена на ознакомление с основными элементами определения, представления, проектирования и моделирования программных систем с помощью языка UML, получение навыков по применению данных элементов для построения объектно-ориентированных моделей ИС на основании требований.

Требования к результатам выполнения практической работы:

- модель системы должна содержать: диаграмму вариантов использования; диаграммы взаимодействия для каждого варианта использования; диаграмму классов, позволяющая реализовать весь описанный функционал ИС; объединенную диаграмму компонентов и размещения;

- для классов указать стереотипы;

- в зависимости от варианта задания диаграмма размещения должна показывать расположение компонентов в распределенном приложении.

## **Основы теории**

### **Общие сведения об объектном моделировании ИС**

Существует множество технологий и инструментальных средств, с помощью которых можно реализовать в некотором смысле оптимальный проект ИС, начиная с этапа анализа и заканчивая созданием программного кода системы. В большинстве случаев эти технологии предъявляют весьма жесткие требования к процессу разработки и используемым ресурсам, а попытки трансформировать их под конкретные проекты оказываются безуспешными. Эти технологии представлены CASE-средствами верхнего уровня или CASE-средствами полного жизненного цикла (upper CASE tools или full life-cycle CASE tools). Они не позволяют оптимизировать деятельность на уровне отдельных элементов проекта, и, как следствие, многие разработчики перешли на так называемые CASE-средства нижнего уровня (lower CASE tools). Однако они столкнулись с новой проблемой — проблемой организации взаимодействия между различными командами, реализующими проект.

### **Унифицированный язык объектно-ориентированного моделирования**

Унифицированный язык объектно-ориентированного моделирования Unified Modeling Language (UML) явился средством достижения компромисса между этими подходами. Существует достаточное количество инструментальных средств, поддерживающих с помощью UML жизненный цикл информационных систем, и, одновременно, UML является достаточно гибким для настройки и поддержки специфики деятельности различных команд разработчиков.

Создание UML началось в октябре 1994 г., когда Джим Рамбо и Гради Буч из Rational Software Corporation стали работать над объединением своих методов OMT и Booch. В настоящее время консорциум пользователей UML Partners включает в себя представителей таких грандов информационных технологий, как Rational Software, Microsoft, IBM, Hewlett-Packard, Oracle, DEC, Unisys, IntelliCorp, Platinum Technology.

UML представляет собой объектно-ориентированный язык моделирования, обладающий следующими основными характеристиками:

- является языком визуального моделирования, который обеспечивает разработку репрезентативных моделей для организации взаимодействия заказчика и разработчика ИС, различных групп разработчиков ИС;

- содержит механизмы расширения и специализации базовых концепций языка.

UML — это стандартная нотация визуального моделирования программных систем, принятая консорциумом Object Managing Group (OMG) осенью 1997 г., и на сегодняшний день она поддерживается многими объектно-ориентированными CASE-продуктами.

UML включает внутренний набор средств моделирования, которые сейчас приняты во многих методах и средствах моделирования. Эти концепции необходимы в большинстве прикладных задач, хотя не каждая концепция необходима в каждой части каждого приложения. Пользователям языка предоставлены возможности:

- строить модели на основе средств ядра, без использования механизмов расширения для большинства типовых приложений;

- добавлять при необходимости новые элементы и условные обозначения, если они не входят в ядро, или специализировать компоненты, систему условных обозначений (нотацию) и ограничения для конкретных предметных областей.

Язык UML



Рисунок 3.1 - Интегрированная модель сложной системы в нотации языка UML

Стандарт UML предлагает следующий набор диаграмм для моделирования:

1. диаграммы вариантов использования (use case diagrams) – для моделирования бизнес-процессов организации и требований к создаваемой системе);
- 2 диаграммы классов (class diagrams) – для моделирования статической структуры классов системы и связей между ними;
3. диаграммы поведения системы (behavior diagrams):
  - 3.1 диаграммы взаимодействия (interaction diagrams):
    - 3.1.1 диаграммы последовательности (sequence diagrams) и
    - 3.1.2 кооперативные диаграммы (collaboration diagrams) – для моделирования процесса обмена сообщениями между объектами;
  - 3.2 диаграммы состояний (statechart diagrams) – для моделирования поведения объектов системы при переходе из одного состояния в другое;
  - 3.3 диаграммы деятельности (activity diagrams) – для моделирования поведения системы в рамках различных вариантов использования, или моделирования деятельности;
4. диаграммы реализации (implementation diagrams):
  - 4.1 диаграммы компонентов (component diagrams) – для моделирования иерархии компонентов (подсистем) системы;
  - 4.2 диаграммы развертывания (deployment diagrams) – для моделирования физической архитектуры системы.

### Постановка задачи к лабораторной работе 3

1. Изучить предлагаемый теоретический материал.
2. Постройте диаграмму вариантов использования для выбранной информационной системы.
3. Выполните реализацию вариантов использования в терминах взаимодействующих объектов и представляющую собой набор диаграмм:
  - 3.1 диаграмм классов, реализующих вариант использования;
  - 3.2 диаграмм взаимодействия (диаграмм последовательности и кооперативных диаграмм), отражающих взаимодействие объектов в процессе реализации варианта использования.
4. Разделить классы по пакетам, используя один из механизмов разбиения.
5. Постройте диаграмму состояний для конкретных объектов информационной системы.
6. Построить отчет, включающий все полученные уровни модели, описание функциональных блоков, потоков данных, хранилищ и внешних объектов. Представить отчет по лабораторной работе для защиты.

### Варианты индивидуальных заданий

В соответствии с указанной предметной областью и классом разрабатываемой системы безопасности построьте диаграмму вариантов использования для выбранной

информационной системы, выполните реализацию вариантов использования, постройте диаграмму состояний для конкретных объектов информационной системы.

Таблица 3.2 – Индивидуальные задания

| №  | Предметная область                    | Класс ИС           |
|----|---------------------------------------|--------------------|
| 1  | Склад                                 | MRP                |
| 2  | Производственное предприятие          | ERP                |
| 3  | Торговое предприятие                  | CRM                |
| 4  | Торговое предприятие                  | SCM                |
| 5  | Торговое предприятие                  | B2C                |
| 6  | Портал                                | B2B                |
| 7  | Строительное предприятие              | ИС учета           |
| 8  | Высшее учебное заведение              | ИС управления      |
| 9  | Инфраструктура предприятия            | СППР               |
| 10 | Аппаратная инфраструктура предприятия | Экспертная система |

### Содержание отчета

По выполненной работе составляется отчет. Отчет выполняется в электронном виде. По выполненному отчету проводится защита лабораторной работы.

Отчет по лабораторной работе должен состоять из следующих структурных элементов:

- титульный лист;
- вводная часть;
- основная часть (описание работы): диаграмма вариантов использования информационной системы, диаграмма состояний для объектов информационной системы;
- заключение (выводы).

Вводная часть отчета должна включать пункты:

- условие задачи;
- порядок выполнения.
- программно-аппаратные средства, используемые при выполнении работы.

Защита отчета по лабораторной работе заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов в виде файла и демонстрации полученных навыков при ответах на вопросы преподавателя.

### Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятию «вариант использования».
2. Какие типы связи могут присутствовать на диаграмме вариантов использования?
3. Дайте определение понятию «действующее лицо».
4. Какие типы сообщений могут присутствовать на диаграммах взаимодействия?
5. Дайте определение понятию класс, объект класса.
6. Кем и для чего может быть использована диаграмма размещения?

### Лабораторная работа 4. Технология управления изменениями в проектировании информационных систем

**Цель работы:** Изучение методологии Технология управления изменениями в проектировании информационных систем. Получение навыков по применению данных методологий для планирования проекта. Изучение методов управления качеством проектирования информационных систем

Лабораторная работа направлена на ознакомление с основными понятиями методологии управления проектами, получение навыков по применению данных понятий при построении плана проекта, построения графика работ, распределения исполнителей,

управления рисками, изучение методов управления качеством проектирования информационных систем

Требования к результатам выполнения практической работы:

Построить модель управления проектом, включающую:

- определение всех этапов проекта, зависимых этапов, определение длительности этапов;

- построение на основе полученных данных сетевой и временной диаграмм;

- построение диаграммы распределения работников по этапам;

При определении этапа указывается его название – отражающее суть этапа (например, определение пользовательских требований, проектирование интерфейса); этапов должно быть не менее 7, в проекте задействовано 3 человека персонала (группа разработчиков).

## Основы теории

### Планирование проекта

Управление программным проектом зависит от правильного планирования работ, необходимых для его выполнения. План помогает менеджеру предвидеть проблемы, которые могут возникнуть на каких-либо этапах создания ПО, и разработать превентивные меры для их предупреждения или решения. План, разработанный на начальном этапе проекта, рассматривается всеми его участниками как руководящий документ, выполнение которого должно привести к успешному завершению проекта. Этот первоначальный план должен максимально подробно описывать все этапы реализации проекта. Кроме разработки плана проекта, на менеджера ложится обязанность разработки других видов планов. Эти виды планов кратко описаны в таблице 3.1.

В листинге 1 показан процесс планирования создания ПО в виде псевдокода. Здесь сделан акцент на том, что планирование — это итерационный процесс. Поскольку в процессе выполнения проекта постоянно поступает новая информация, план должен регулярно пересматриваться. Важными факторами, которые должны учитываться при разработке плана, являются финансовые и деловые обязательства организации. Если они изменяются, эти изменения также должны найти отражение в плане работ.

Таблица 4.1 - Виды планов

| План                          | Описание                                                                                                                                                          |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| План качества                 | Описывает стандарты и мероприятия по поддержке качества разрабатываемого ПО                                                                                       |
| План аттестации               | Описывает способы, ресурсы и перечень работ, необходимых для аттестации программной системы                                                                       |
| План управления конфигурацией | Описывает структуру и процессы управления конфигурацией                                                                                                           |
| План сопровождения ПО         | Предлагает план мероприятий, требующихся для сопровождения ПО в процессе его эксплуатации, а также расчет стоимости сопровождения и необходимые для этого ресурсы |
| План по управлению персоналом | Описывает мероприятия, направленные на повышение квалификации членов команды разработчиков                                                                        |

### Листинг 1. Процесс планирования проекта

Определение проектных ограничений

Первоначальная оценка параметров проекта

Определение этапов выполнения проекта и контрольных отметок

while пока проект не завершится или не будет остановлен loop

Составление графика работ

Начало выполнения работ

```

Ожидание окончания очередного этапа работ
Отслеживание хода выполнения работ
Пересмотр оценок параметров проекта
Изменение графика работ
Пересмотр проектных ограничений
if (возникла проблема) then
Пересмотр технических или организационных параметров проекта
end if
end loop

```

### Контрольные отметки этапов работ

Менеджеру для организации процесса создания ПО и управления им необходима информация. Поскольку само программное обеспечение неосознано, эта управленческая информация может быть получена только в виде документов, отображающих выполнение очередного этапа разработки программного продукта. Без этой информации нельзя судить о степени готовности создаваемого продукта, невозможно оценить произведенные затраты или изменить график работ.

При планировании процесса определяются контрольные отметки— вехи, отмечающие окончание определенного этапа работ. Для каждой контрольной отметки создается отчет, который предоставляется руководству проекта. Эти отчеты не должны быть большими объемными документами; они должны подводить краткие итоги окончания отдельного логически завершенного этапа проекта. Этапом не может быть, например, "Написание 80% кода программ", поскольку невозможно проверить завершение такого "этапа"; кроме того, подобная информация практически бесполезна для управления, поскольку здесь не отображается связь этого "этапа" с другими этапами создания ПО.

Обычно по завершении основных больших этапов, таких как разработка спецификации, проектирование и т.п., заказчику ПО предоставляются результаты их выполнения, так называемые контрольные проектные элементы. Это может быть документация, прототип программного продукта, законченные подсистемы ПО и т.д. Контрольные проектные элементы, предоставляемые заказчику ПО, могут совпадать с контрольными отметками (точнее, с результатами выполнения какого-либо этапа). Но обратное утверждение неверно. Контрольные отметки — это внутренние проектные результаты, которые используются для контроля за ходом выполнения проекта, и они, как правило, не предоставляются заказчику ПО.

Для определения контрольных отметок весь процесс создания ПО должен быть разбит на отдельные этапы с указанным "выходом" (результатом) каждого этапа. Например, на рисунке 4.1 показаны этапы разработки спецификации требований в случае, когда для ее проверки используется прототип системы, а также представлены выходные результаты (контрольные отметки) каждого этапа. Здесь контрольными проектными элементами являются требования и спецификация требований.



Рисунок 4.1 - Этапы процесса разработки спецификации

## График работ

Составление графика - одна из самых ответственных работ, выполняемых менеджером проекта. Здесь менеджер оценивает длительность проекта, определяет ресурсы, необходимые для реализации отдельных этапов работ, и представляет их (этапы) в виде согласованной последовательности. Если данный проект подобен ранее реализованному, то график работ последнего проекта можно взять за основу для данного проекта. Но затем следует учесть, что на отдельных этапах нового проекта могут использоваться методы и подходы, отличные от использованных ранее.

Если проект является инновационным, первоначальные оценки длительности и требуемых ресурсов наверняка будут слишком оптимистичными, даже если менеджер попытается предусмотреть все возможные неожиданности. С этой точки зрения проекты создания ПО не отличаются от больших инновационных технических проектов. Новые аэропорты, мосты и даже новые автомобили, как правило, появляются позже первоначально объявленных сроков их сдачи или поступления на рынок, чему причиной являются неожиданно возникшие проблемы и трудности. Именно поэтому графики работ необходимо постоянно обновлять по мере поступления новой информации о ходе выполнения проекта.

В процессе составления графика (рисунок 4.2) весь массив работ, необходимых для реализации проекта, разбивается на отдельные этапы и оценивается время, требующееся для выполнения каждого этапа. Обычно многие этапы выполняются параллельно. График работ должен предусматривать это и распределять производственные ресурсы между ними наиболее оптимальным образом. Нехватка ресурсов для выполнения какого-либо критического этапа - частая причина задержки выполнения всего проекта.

Длительность этапов обычно должна быть не меньше недели. Если она будет меньше, то окажется ниже точности временных оценок этапов, что может привести к частому пересмотру графика работ. Также целесообразно (в аспекте управления проектом) установить максимальную длительность этапов, не превышающую 8 или 10 недель. Если есть этапы, имеющие большую длительность, их следует разбить на этапы меньшей длительности.

При расчете длительности этапов менеджер должен учитывать, что выполнение любого этапа не обойдется без больших или маленьких проблем и задержек. Разработчики могут допускать ошибки или задерживать свою работу, техника может выйти из строя либо аппаратные или программные средства поддержки процесса разработки могут поступить с опозданием. Если проект инновационный и технически сложный, это становится дополнительным фактором появления непредвиденных проблем и увеличения длительности реализации проекта по сравнению с первоначальными оценками.

Кроме временных затрат, менеджер должен рассчитать другие ресурсы, необходимые для успешного выполнения каждого этапа. Особый вид ресурсов — это команда разработчиков, привлеченная к выполнению проекта. Другими видами ресурсов могут быть необходимое свободное дисковое пространство на сервере, время использования какого-либо специального оборудования и бюджетные средства на командировочные расходы персонала, работающего над проектом.

## Требования к ПО

### Диаграммы процессов и временные диаграммы



## Рисунок 4.2 - Процесс составления графика работ

Существует хорошее эмпирическое правило: оценивать временные затраты так, как будто ничего непредвиденного и "плохого" не может случиться, затем увеличить эти оценки для учета возможных проблем. Возможные, но трудно прогнозируемые проблемы существенно зависят от типа и параметров проекта, а также от квалификации и опыта членов команды разработчиков. К исходным расчетным оценкам рекомендуется добавлять 30% на возможные проблемы и затем еще 20%, чтобы быть готовым к тому, что невозможно предвидеть.

График работ по проекту обычно представляется в виде набора диаграмм и графиков, показывающих разбиение проектных работ на этапы, зависимости между этапами и распределение разработчиков по этапам.

### Временные и сетевые диаграммы

Временные и сетевые диаграммы полезны для представления графика работ. Временная диаграмма показывает время начала и окончания каждого этапа и его длительность. Сетевая диаграмма отображает зависимости между различными этапами проекта. Эти диаграммы можно создать автоматически с помощью программных средств поддержки управления на основе информации, заложенной в базе данных проекта.

Рассмотрим этапы некоего проекта, представленные в табл. 4.2, из которой, в частности, видно, что этап T3 зависит от этапа T1. Это значит, что этап T1 должен завершиться прежде, чем начнется этап T3. Например, на этапе T1 проводится компонентный анализ создаваемого программного продукта, а на этапе T3 — проектирование системы.

Таблица 4.2 - Этапы проекта

| Этап | Длительность (дни) | Зависимость |
|------|--------------------|-------------|
| T1   | 8                  |             |
| T2   | 15                 |             |
| T3   | 15                 | T1 (M1)     |
| T4   | 10                 |             |
| T5   | 10                 | T2, T4 (M2) |
| T6   | 5                  | T1, T2 (M3) |
| T7   | 20                 | T1 (M1)     |
| T8   | 25                 | T4 (M5)     |
| T9   | 15                 | T3, T6 (M4) |
| T10  | 15                 | T5, T7 (M7) |
| T11  | 7                  | T9 (M6)     |
| T12  | 10                 | T11 (M8)    |

На основе приведенных значений длительности этапов и зависимости между ними строится сетевой график последовательности этапов (рисунок 4.3). На этом графике видно, какие работы могут выполняться параллельно, а какие должны выполняться последовательно друг за другом. Этапы обозначены прямоугольниками. Контрольные отметки и контрольные проектные элементы показаны в виде овалов и обозначены (как и в табл. 4.2) буквой М с соответствующим номером. Даты на данной диаграмме соответствуют началу выполнения этапов. Сетевую диаграмму следует читать слева направо и сверху вниз.

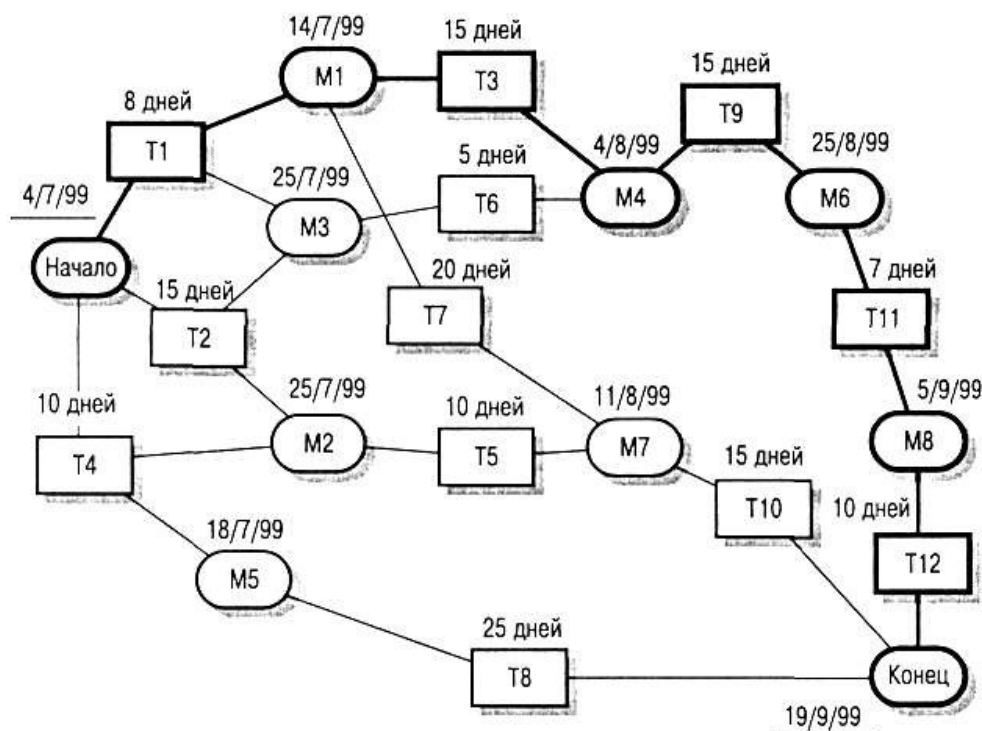


Рисунок 4.3 - Сетевая диаграмма этапов

Если для создания сетевой диаграммы используются программные средства поддержки управления проектом, каждый этап должен заканчиваться контрольной отметкой. Очередной этап может начаться только тогда, когда будет получена контрольная отметка (которая может зависеть от нескольких предшествующих этапов). Поэтому в третьем столбце табл. 4.2 приведены контрольные отметки; они будут достигнуты только тогда, когда будет завершен этап, в строке которого помещена соответствующая контрольная отметка.

Любой этап не может начаться, пока не выполнены все этапы на всех путях, ведущих от начала проекта к данному этапу. Например, этап T9 не может начаться, пока не будут завершены этапы T3 и T6. Отметим, что в данном случае достижение контрольной отметки M4 говорит о том, что эти этапы завершены.

Минимальное время выполнения всего проекта можно рассчитать, просуммировав в сетевой диаграмме длительности этапов на самом длинном пути (длина пути здесь измеряется не количеством этапов на пути, а суммарной длительностью этих этапов) от начала проекта до его окончания (это так называемый критический путь). В нашем случае продолжительность проекта составляет 11 недель или 55 рабочих дней. На рис. 4.3 критический путь показан более толстыми линиями, чем остальные пути. Таким образом, общая продолжительность реализации проекта зависит от этапов работ, находящихся на критическом пути. Любая задержка в завершении любого этапа на критическом пути приведет к задержке всего проекта.

Задержка в завершении этапов, не входящих в критический путь, не влияет на продолжительность всего проекта до тех пор, пока суммарная длительность этих этапов (с учетом задержек) на каком-нибудь пути не превысит продолжительности работ на критическом пути. Например, задержка этапа T8 на срок, меньший 20 дней, никак не влияет на общую продолжительность проекта. На рис. 4.4 представлена временная диаграмма, на которой показаны возможные задержки на каждом этапе.

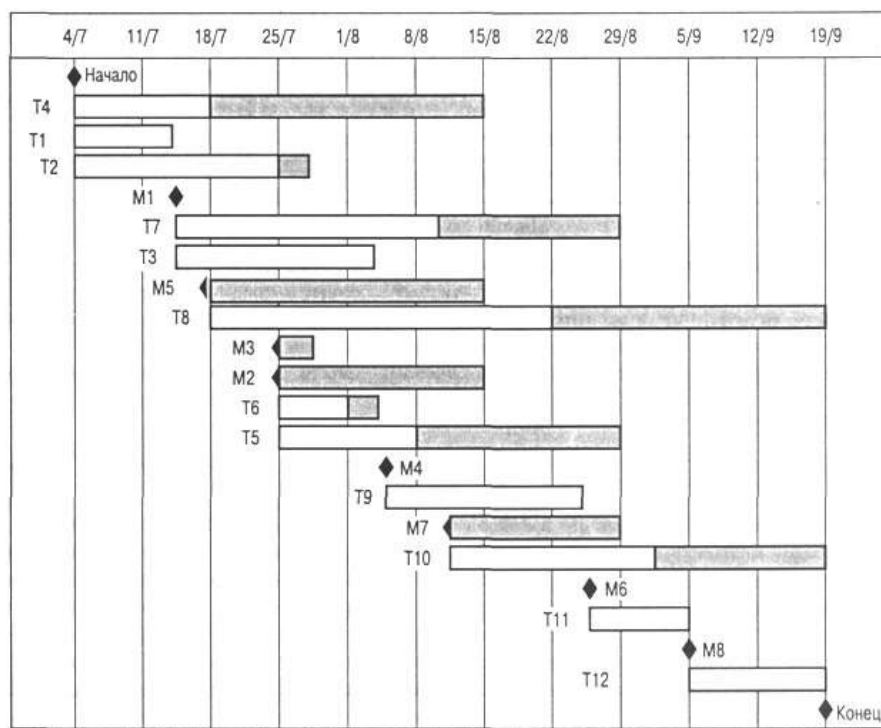


Рисунок 4.4 - Временная диаграмма длительности этапов

Сетевая диаграмма позволяет увидеть в зависимости этапов значимость того или иного этапа для реализации всего проекта. Внимание к этапам критического пути часто позволяет найти способы их изменения с тем, чтобы сократить длительность всего проекта. Менеджеры используют сетевую диаграмму для распределения работ.

На рис. 4.5 показано другое представление графика работ. Это временная диаграмма (иногда называемая по имени ее изобретателя диаграммой Ганта) может быть построена программными средствами поддержки процесса управления. Она показывает длительность выполнения каждого этапа и возможные их задержки (показаны затененными прямоугольниками), а также даты начала и окончания каждого этапа. Этапы критического пути не имеют затененных прямоугольников; это означает, что задержка с завершением данных этапов приведет к увеличению длительности всего проекта.

Таблица 4.3 - Распределение исполнителей по этапам

| Этап | Исполнитель |
|------|-------------|
| T1   | Джейн       |
| T2   | Анна        |
| T3   | Джейн       |
| T4   | Фред        |
| T5   | Мэри        |
| T6   | Анна        |
| T7   | Джим        |
| T8   | Фред        |
| T9   | Джейн       |
| T10  | Анна        |
| T11  | Фред        |
| T12  | Фред        |

Подобно распределению времени выполнения этапов, менеджер должен рассчитать распределение ресурсов по этапам, в частности назначить исполнителей на каждый этап.

В табл. 4.3 приведено распределение разработчиков на каждый этап, представленный на рис. 4.5.

Приведенная таблица может быть использована программными средствами поддержки процесса управления для построения временной диаграммы занятости сотрудников на определенных этапах работ (рис. 4.5). Персонал не занят в работе над проектом все время его реализации. В течение периода незанятости сотрудники могут быть в отпуске, работать над другими проектами, проходить обучение и т.д.

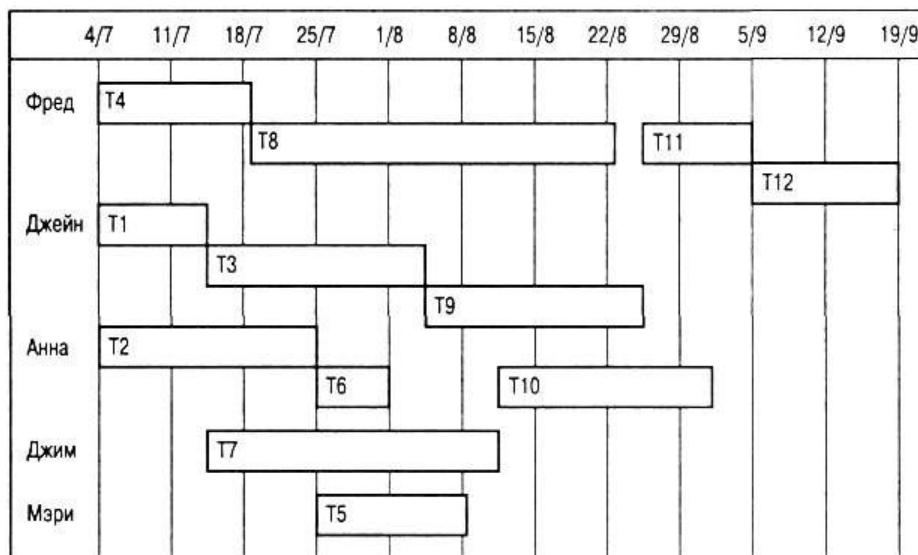


Рисунок 4.5 - Временная диаграмма распределения работников по этапам

В больших организациях обычно работает много специалистов, которые задействуются в проекте по мере необходимости. Конечно, такой подход может создать определенные проблемы для менеджеров проектов. Например, если специалист занят в проекте, который задерживается, это может создать прямые сложности для других проектов, где он также должен участвовать.

Первоначальный график работ неизбежно содержит какие-нибудь ошибки или недоработки. По мере реализации проекта рассчитанные оценки длительности выполнения этапов работ должны сравниваться с реальными сроками выполнения этих этапов. Результаты сравнения должны использоваться в качестве основы для пересмотра графика работ еще не реализованных этапов проекта, в частности для того, чтобы попытаться уменьшить длительность этапов критического пути.

#### Постановка задачи к лабораторной работе 4

1. Изучить предлагаемый теоретический материал.
2. Построить временную и сетевую диаграммы для выбранного проекта.
3. Построить диаграмму распределения участников группы по этапам.
4. Построить список возможных рисков с указанием названия и описания риска.
5. Провести анализ рисков.
6. Описать стратегию планирования рисков.
7. Построить отчет, включающий все полученные диаграммы и описание стратегии планирования рисков. Представить отчет по лабораторной работе для защиты.

#### Варианты индивидуальных заданий

В соответствии с указанной предметной областью и классом разрабатываемой системы безопасности построить временную и сетевую диаграммы; построить диаграмму распределения участников группы по этапам; построить список возможных рисков с

указанием названия и описания риска; провести анализ рисков; описать стратегию планирования рисков.

Таблица 4.4 – Индивидуальные задания

| №  | Предметная область                    | Класс ИС           |
|----|---------------------------------------|--------------------|
| 1  | Склад                                 | MRP                |
| 2  | Производственное предприятие          | ERP                |
| 3  | Торговое предприятие                  | CRM                |
| 4  | Торговое предприятие                  | SCM                |
| 5  | Торговое предприятие                  | B2C                |
| 6  | Портал                                | B2B                |
| 7  | Строительное предприятие              | ИС учета           |
| 8  | Высшее учебное заведение              | ИС управления      |
| 9  | Инфраструктура предприятия            | СППР               |
| 10 | Аппаратная инфраструктура предприятия | Экспертная система |

### Содержание отчета

По выполненной работе составляется отчет. Отчет выполняется в электронном виде. По выполненному отчету проводится защита лабораторной работы.

Отчет по лабораторной работе должен состоять из следующих структурных элементов:

- титульный лист;
- вводная часть: краткое описание целей проекта. Вводная часть отчета должна включать пункты: условие задачи; порядок выполнения; программно-аппаратные средства, используемые при выполнении работы.
- основная часть (описание работы): описание информационной системы; временная и сетевая диаграммы управления проектом разработки ИС; диаграмма распределения участников группы по этапам; список рисков; анализ рисков; стратегия планирования рисков.

- заключение (выводы);
- список использованной литературы.

Защита отчета по лабораторной работе заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов в виде файла и демонстрации полученных навыков при ответах на вопросы преподавателя.

### Контрольные вопросы

1. Управление качеством программного продукта.
2. Процесс планирования создания ПО.
3. Контрольные отметки этапов работ.
4. Диаграммы процессов и временные диаграммы.
5. Временные и сетевые диаграммы.
6. Распределение исполнителей по этапам
7. Типы рисков, которые могут оказать влияние на данный проект
8. Схема процесса управления рисками
9. Результаты анализа рисков

### Лабораторная работа 5. Экономическая эффективность проектов по защите информации

**Цель работы:** Изучение экономической эффективности проектов по защите информации. Получение навыков по применению данных методологий для планирования проекта. Изучение методов управления эффективностью проектов по защите информации.

Лабораторная работа направлена на ознакомление с основными понятиями методологии управления проектами, получение навыков по применению данных понятий при построении плана проекта, построения графика работ, распределения исполнителей, управления рисками, изучение методов управления качеством проектирования информационных систем, изучения метрик качества программного обеспечения.

Требования к результатам выполнения практической работы:

Построить модель управления проектом, включающую:

- определение всех этапов проекта, зависимых этапов, определение длительности этапов;
- построение на основе полученных данных сетевой и временной диаграмм;
- построение диаграммы распределения работников по этапам;
- разработку показателей качества выполнения проекта по этапам;
- разработку стратегии управления рисками по этапам.

При определении этапа указывается его название.

## Основы теории

### Экономическая эффективность проектов по защите информации

Важной частью работы менеджера проекта является оценка рисков, которые могут повлиять на график работ или на качество создаваемого программного продукта, и разработка мероприятий по предотвращению рисков. Результаты анализа рисков должны быть отражены в плане проекта. Определение рисков и разработка мероприятий по уменьшению их влияния на ход выполнения проекта называется управлением рисками.

Конкретные типы рисков, которые могут оказать влияние на данный проект, зависят от вида создаваемого программного продукта и от организационного окружения, где реализуется программный проект. Вместе с тем многие типы рисков способны повлиять на любые программные проекты, эти риски приведены в табл. 5.1.

Таблица 5.1 - Возможные риски программных проектов

| Риск                                       | Типы риска                                       | Описание риска                                                                                            |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Текущность разработчиков                   | Риск для проекта                                 | Опытные разработчики покидают проект до его завершения                                                    |
| Изменение в управлении организацией        | Риск для проекта                                 | Организация меняет свои приоритеты в управлении проектом                                                  |
| Неготовность аппаратных средств            | Риск для проекта                                 | Аппаратные средства, которые необходимы для проекта, не поступили вовремя или не готовы к эксплуатации    |
| Изменение требований                       | Риск для проекта и для разрабатываемого продукта | Появление большого количества непредвиденных изменений в требованиях, предъявляемых к разрабатываемому ПО |
| Задержка в разработке спецификации         | Риск для проекта и для разрабатываемого продукта | Спецификации основных интерфейсов подсистем не поступили к разработчикам в соответствии с графиком работ  |
| Недооценка размера разрабатываемой системы | Риск для проекта и для разрабатываемого продукта | Размер системы значительно превысил первоначальную оценку                                                 |
| Недостаточная эффективность CASE-средств   | Риск для разрабатываемого продукта               | CASE-средства, предназначенные для поддержки проекта, оказались менее эффективными, чем ожидалось         |
| Изменения в                                | Бизнес-риск                                      | Основные технологии построения                                                                            |

|                                                |             |                                                                                                 |
|------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| технологии разработки ПО                       |             | программной системы заменяются новыми                                                           |
| Появление конкурирующего программного продукта | Бизнес-риск | На рынке программных продуктов до окончания проекта появилась конкурирующая программная система |

Упрощенно риск можно понимать как вероятность проявления каких-либо неблагоприятных обстоятельств, негативно влияющих на реализацию проекта. Риски могут угрожать проекту в целом, создаваемому программному продукту или организации-разработчику. Можно выделить три типа рисков.

1. Риски для проекта, которые влияют на график работ или ресурсы, необходимые для выполнения проекта.

2. Риски для разрабатываемого продукта, влияющие на качество или производительность разрабатываемого программного продукта.

3. Бизнес-риски, относящиеся к организации-разработчику или поставщикам.

Конечно, эти типы рисков могут пересекаться. Например, если опытный программист покидает проект, это будет риском для проекта (поскольку задерживается срок сдачи готового продукта), риском для продукта (так как новый программист, заменивший ушедшего, может оказаться не слишком опытным и сделать ошибки в программе) и бизнес-риском (поскольку задержка данного проекта может негативно повлиять на будущие деловые контакты между заказчиком и организацией-разработчиком).

Схема процесса управления рисками показана на рис. 5.1. Этот процесс состоит из четырех стадий.

1. Определение рисков. Определяются возможные риски для проекта, для разрабатываемого продукта и бизнес-риски.

2. Анализ рисков. Оценивается вероятность и последовательность появления рисковых ситуаций.

3. Планирование рисков. Планируются мероприятия по предотвращению рисков или минимизации их воздействия на проект.

4. Мониторинг рисков. Постоянное оценивание вероятностей рисков и выполнение мероприятий по смягчению последствий проявления рисковых ситуаций.

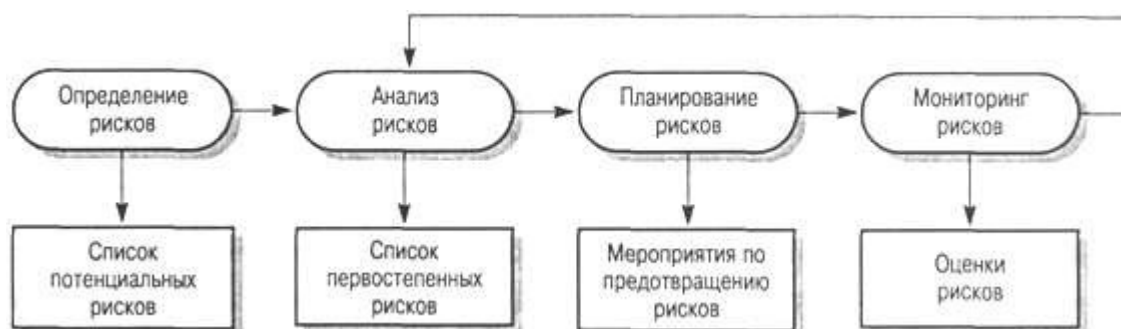


Рисунок 5.1 - Процесс управления рисками

Процесс управления рисками, как и другие процессы планирования, является итерационным, выполняемым в течение всего срока реализации проекта. Сначала разрабатываются планы управления рисками, затем постоянно отслеживается ситуация вокруг реализации проекта. При поступлении новой информации о возможных рисках заново проводится анализ рисков и первостепенное внимание уделяется новым рискам. По мере поступления новой информации также изменяются планы мероприятий по предотвращению и смягчению рисков.

Результаты процесса управления рисками документируются в виде планов управления рисками. Они должны включать описание возможных проектных рисков, их анализ и перечень мероприятий, необходимых для управления рисками.

### Определение рисков

Определение рисков — первая стадия процесса управления рисками. На этой стадии описываются риски, которые могут проявиться при реализации проекта. В принципе на этой стадии не должна оцениваться вероятность и значимость рисков, но на практике маловероятные риски с незначительными последствиями обычно отбрасываются сразу.

Определение рисков может выполняться в режиме командной работы с использованием подхода "мозговой штурм" либо основываться на опыте менеджера. При определении рисков может помочь приведенный ниже список возможных категорий рисков.

1. Технологические риски. Проистекают из программных и аппаратных технологий, на основе которых разрабатывается система.
2. Риски, связанные с персоналом. Связаны с членами команды разработчиков.
3. Организационные риски. Проистекают из организационного окружения, в котором выполняется проект.
4. Инструментальные риски. Связаны с используемыми CASE-средствами и другими средствами поддержки процесса создания ПО.
5. Риски, связанные с системными требованиями. Проявляются при изменении требований, предъявляемых к разрабатываемой системе.
6. Риски оценивания. Связаны с оцениванием характеристик программной системы и ресурсов, необходимых для реализации проекта.

В табл. 5.2 представлены некоторые примеры, относящиеся к каждой из описанных категорий рисков. Результатом этапа определения рисков будет длинный список возможных рисков, которые могут повлиять на разрабатываемый программный продукт, проект или организацию-разработчика.

Таблица 5.2 - Категории рисков

| Категория рисков                           | Примеры рисков                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Технологические риски                      | База данных, которая используется в программной системе, не обеспечивает обработку ожидаемого объема транзакций.<br>Программные компоненты, которые используются повторно, имеют дефекты, ограничивающие их функциональные возможности |
| Риски, связанные с персоналом              | Невозможно подобрать работников с требуемым профессиональным уровнем.<br>Ведущий разработчик заболел в самое критическое время.<br>Невозможно организовать необходимое обучение персонала                                              |
| Организационные риски                      | В организации, выполняющей разработку ПО, произошла реорганизация, в результате чего изменились приоритеты в управлении проектом.<br>Финансовые затруднения в организации привели к уменьшению бюджета проекта                         |
| Инструментальные риски                     | Программный код, генерируемый CASE-средствами, не эффективен.<br>CASE-средства невозможно интегрировать с другими средствами поддержки проекта                                                                                         |
| Риски, связанные с системными требованиями | Изменения требований приводят к значительным повторным темными требованиями работам по проектированию системы.<br>Первоначальная нечеткая формулировка пользовательских                                                                |

|                  |                                                                                                                                                                                |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | требований привела к значительным изменениям системных требований, проявившихся на поздних стадиях разработки проекта                                                          |
| Риски оценивания | Недооценки времени выполнения проекта.<br>Скорость выявления дефектов в системе ниже ранее запланированной.<br>Размер системы значительно превышает первоначально рассчитанный |

### Анализ рисков

При анализе для каждого определенного риска подсчитывается вероятность его проявления и ущерб, который он может нанести. Не существует простых методов выполнения анализа рисков — в значительной мере он основан на мнении и опыте менеджера. Можно привести следующую шкалу вероятностей рисков и их последствий.

Вероятность риска считается очень низкой, если она имеет значение менее 10%; низкой, если ее значение от 10 до 25 %; средней при значениях от 25 до 50%; высокой, если значение колеблется от 50 до 75%; очень высокой при значениях более 75%.

Возможный ущерб от рискованных ситуаций можно подразделить на катастрофический, серьезный, терпимый и незначительный.

Результаты анализа рисков должны быть представлены в виде таблицы рисков, упорядоченных по степени возможного ущерба. В табл. 5.3 приведен упорядоченный список рисков, описанных в табл. 5.2 там же указаны вероятности этих рисков. Здесь вероятности рисков и степень ущерба от них указаны произвольно. На практике для их определения необходима подробная информация о проекте, технологии создания ПО, команде разработчиков и о самой организации.

Таблица 5.3 - Список рисков после проведения их анализа

| Риск                                                                                                                                                                        | Вероятность | Степень ущерба   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|
| Финансовые затруднения в организации привели к уменьшению бюджета проекта                                                                                                   | Низкая      | Катастрофическая |
| Невозможно подобрать работников с требуемым профессиональным уровнем                                                                                                        | Высокая     | Катастрофическая |
| Ведущий разработчик заболел в самое критическое время                                                                                                                       | Средняя     | Серьезная        |
| Программные компоненты, используемые повторно, имеют дефекты, ограничивающие их функциональные возможности                                                                  | Средняя     | Серьезная        |
| Изменения требований приводят к значительным повторным работам по проектированию системы                                                                                    | Средняя     | Серьезная        |
| В организации, выполняющей разработку ПО, произошла реорганизация, в результате чего изменились приоритеты в управлении проектом                                            | Высокая     | Серьезная        |
| База данных, которая используется в программной системе, не обеспечивает обработку ожидаемого объема транзакций                                                             | Средняя     | Серьезная        |
| Недооценки времени выполнения проекта                                                                                                                                       | Высокая     | Серьезная        |
| CASE-средства невозможно интегрировать с другими средствами поддержки проекта                                                                                               | Высокая     | Терпимая         |
| Первоначальная нечеткая формулировка пользовательских требований привела к значительным изменениям системных требований, проявившихся на поздних стадиях разработки проекта | Средняя     | Терпимая         |

|                                                                 |         |                |
|-----------------------------------------------------------------|---------|----------------|
| Невозможно организовать необходимое обучение персонала          | Средняя | Терпимая       |
| Скорость выявления дефектов в системе ниже ранее спланированной | Средняя | Терпимая       |
| Размер системы значительно превышает первоначально рассчитанный | Высокая | Терпимая       |
| Программный код, генерируемый CASE-средствами, неэффективен     | Средняя | Незначительная |

Конечно, как вероятность рисков, так и возможный ущерб от них должны пересматриваться при поступлении дополнительной информации об этих рисках и по мере реализации мероприятий по управлению ими. Поэтому подобные таблицы рисков должны переделываться на каждой итерации процесса управления рисками.

После проведения анализа рисков определяются наиболее значимые риски, которые затем отслеживаются на протяжении всего срока выполнения проекта. Определение этих значимых рисков зависит от их вероятностей и возможного ущерба. В общем случае всегда отслеживаются риски с катастрофическими последствиями, а также риски с серьезным ущербом, значение вероятности которых выше среднего.

В некоторых статьях рекомендуется определить и отслеживать "10 верхних" рисков, но это не всегда обоснованная рекомендация. Количество рисков, которые необходимо отслеживать, зависит от конкретного проекта. Это может быть пять рисков, а может — пятнадцать. Но, конечно, количество рисков, по которым проводится мониторинг, должно быть обозримым. Большое количество отслеживаемых рисков потребует огромного количества собираемой информации. Из списка рисков, представленных в табл. 3.6, для мониторинга следует отобрать те риски, которые могут привести к катастрофическим и серьезным последствиям для вашего проекта.

#### **Планирование рисков**

Планирование заключается в определении стратегии управления каждым значимым риском, отобранным для мониторинга после анализа рисков. Здесь также не существует общепринятых подходов для разработки таких стратегий — многое основывается на "чутье" и опыте менеджера проекта. В табл. 5.4 показаны возможные стратегии управления основными рисками, приведенными в табл. 5.3.

Таблица 5.4 - Стратегии управления рисками

| Риск                                    | Стратегия                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Финансовые проблемы организации         | Подготовить краткий документ для руководства организации, показывающий важность данного проекта для достижения финансовых целей организации                                                                                |
| Проблемы неквалифицированного персонала | Предупредить заказчика о потенциальных трудностях и возможной задержке проекта, рассмотреть вопрос о покупке компонентов системы                                                                                           |
| Болезни персонала                       | Реорганизовать работу команды разработчиков таким образом, чтобы обязанности и работа членов команды перекрывали друг друга, вследствие этого разработчики будут знать и понимать задачи, выполняемые другими сотрудниками |
| Дефектные системные компоненты          | Заменить потенциально дефектные системные компоненты покупными компонентами, гарантирующими качество работы                                                                                                                |
| Изменения требований                    | Попытаться определить требования, наиболее вероятно подверженные изменениям; в структуре системы не отображать детальную информацию                                                                                        |
| Реорганизация компании-                 | Подготовить краткий документ для руководства компании, показывающий важность данного проекта для достижения                                                                                                                |

|                                              |                                                                                                                        |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| разработчика                                 | финансовых целей компании                                                                                              |
| Недостаточная производительность базы данных | Рассмотреть возможность покупки более производительной базы данных                                                     |
| Недооценки времени выполнения проекта        | Рассмотреть вопрос о покупке системных компонентов, исследовать возможность использования генератора программного кода |

Существует три категории стратегий управления рисками.

1. Стратегии предотвращения рисков. Согласно этим стратегиям следует проводить мероприятия, снижающие вероятность проявления рисков. Примером может служить стратегия исключения потенциально дефектных компонентов, описанная в табл. 5.43

2. Минимизационные стратегии. Направлены на уменьшение возможного ущерба от рисков. Примером служит стратегия уменьшения ущерба от болезни членов команды разработчиков (см. табл. 5.4).

3. Планирование "аварийных" ситуаций. Согласно этим стратегиям необходимо иметь план мероприятий, которые следует выполнить в случае проявления рискованной ситуации. В табл. 5.4 это стратегия поведения при возникновении финансовых проблем у организации-разработчика.

### **Мониторинг рисков**

Мониторинг рисков заключается в регулярном пересчете вероятностей рисков и ущерба, который они могут нанести. Для этого необходимо постоянно отслеживать факторы, которые влияют на вероятность рисков и возможный ущерб. Эти факторы зависят от типов риска. В табл. 5.5 приведены признаки, которые помогают определить тип риска.

Таблица 5.5 - Признаки рисков

| Тип риска                                  | Признаки                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Технологические риски                      | Задержки в поставке оборудования или программных средств поддержки процесса создания ПО, многочисленные документированные технологические проблемы              |
| Риски, связанные с персоналом              | Низкое моральное состояние персонала, натянутые отношения между членами команды разработчиков, низкое качество выполненной работы                               |
| Организационные риски                      | Разговоры среди персонала о пассивности и недостаточной компетентности высшего руководства организации                                                          |
| Инструментальные риски                     | Нежелание разработчиков использовать программные средства поддержки, неодобрительные отзывы о CASE-средствах, запросы на более мощные инструментальные средства |
| Риски, связанные с системными требованиями | Необходимость пересмотра многих системных требований, недовольство заказчика ПО                                                                                 |
| Риски оценивания                           | Изменения графика работ, многочисленные отчеты о нарушении графика работ                                                                                        |

Мониторинг рисков должен быть непрерывным процессом, отслеживающим ход выполнения мероприятий по управлению рисками, при этом каждый основной риск должен рассматриваться отдельно.

### **Постановка задачи к лабораторной работе 5**

1. Изучить предлагаемый теоретический материал.
2. Построить временную и сетевую диаграммы для выбранного проекта.
3. Построить диаграмму распределения участников группы по этапам.
4. Построить список возможных рисков с указанием названия и описания риска.
5. Провести анализ рисков.

6. Описать стратегию планирования рисков.
7. Построить отчёт, включающий все полученные диаграммы и описание стратегии планирования рисков. Представить отчет по лабораторной работе для защиты.

### **Варианты индивидуальных заданий**

В соответствии с указанной предметной областью и классом разрабатываемой системы безопасности построить временную и сетевую диаграммы; построить диаграмму распределения участников группы по этапам; построить список возможных рисков с указанием названия и описания риска; провести анализ рисков; описать стратегию планирования рисков.

Таблица 5.6 – Индивидуальные задания

| №  | Предметная область                    | Класс ИС           |
|----|---------------------------------------|--------------------|
| 1  | Склад                                 | MRP                |
| 2  | Производственное предприятие          | ERP                |
| 3  | Торговое предприятие                  | CRM                |
| 4  | Торговое предприятие                  | SCM                |
| 5  | Торговое предприятие                  | B2C                |
| 6  | Портал                                | B2B                |
| 7  | Строительное предприятие              | ИС учета           |
| 8  | Высшее учебное заведение              | ИС управления      |
| 9  | Инфраструктура предприятия            | СППР               |
| 10 | Аппаратная инфраструктура предприятия | Экспертная система |

### **Содержание отчета**

По выполненной работе составляется отчет. Отчет выполняется в электронном виде. По выполненному отчету проводится защита лабораторной работы.

Отчет по лабораторной работе должен состоять из следующих структурных элементов:

- титульный лист;
- вводная часть: краткое описание целей проекта. Вводная часть отчета должна включать пункты: условие задачи; порядок выполнения; программно-аппаратные средства, используемые при выполнении работы.
- основная часть (описание работы): описание информационной системы; временная и сетевая диаграммы управления проектом разработки ИС; диаграмма распределения участников группы по этапам; список рисков; анализ рисков; стратегия планирования рисков.
- заключение (выводы);
- список использованной литературы.

Защита отчета по лабораторной работе заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов в виде файла и демонстрации полученных навыков при ответах на вопросы преподавателя.

### **Контрольные вопросы**

1. Управление рисками при проектировании программного продукта.
2. Процесс управления рисками.
3. Контрольные отметки этапов работ.
4. Диаграммы процессов и временные диаграммы.
5. Временные и сетевые диаграммы.
6. Распределение исполнителей по этапам
7. Типы рисков, которые могут оказать влияние на данный проект
8. Схема процесса управления рисками

## 9. Результаты анализа рисков

# 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 6.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 6.1.1. Перечень основной литературы

1. Анисимов, А.А. Менеджмент в сфере информационной безопасности : курс лекций / А.А. Анисимов. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2009. - 176 с. - (Основы информационных технологий). - ISBN 9778-5-9963-0237-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232981>.

2. Информационный менеджмент : учебное пособие / под ред. Е.Н. Барикаев, Г.Г. Чараев. - М. : Юнити-Дана, 2012. - 360 с. - ISBN 978-5-238-02328-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119528>.

### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы

1. Горшкова, Л. А. Основы управления организацией. Практикум : [учеб.пособие] / Л.А. Горшкова, М.В. Горбунова ; под ред. Л.А. Горшковой. - М. :КНОРУС, 2017.-240 с.

2. Лукичева, Л. И. Управление организацией : учеб. пособие / Л.И. Лукичева ; под ред. Ю.П. Анискина. - 6-е изд., стер. - М. : Омега-Л, 2017.-355 с.

## 6.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Управление проектами по защите информации и экономика защиты информации».

2. Методические рекомендации для студентов по организации самостоятельной работы по дисциплине «Управление проектами по защите информации и экономика защиты информации».

## 6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Университетская библиотека online. <http://www.biblioclub.ru>.

2. ЭБС «IPRbooks». <http://www.iprbookshop.ru>.

3. Электронная библиотека СКФУ.. <http://catalog.ncstu.ru>.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на разработку ИС «Система»

### Общие сведения

#### 1.1. Наименование системы

Аналитическая информационная система «Система».

#### 2.1. Назначение и цели создания системы

Система «Система» предназначена для информационного обеспечения процессов, которые происходят на кафедре связанных с учебно-методической, научной, общественной, организационно-методической и воспитательной работой.

#### Характеристика объектов информатизации

##### 3.1. Краткое описание работы кафедры

К основным направлениям работы кафедры относятся:

- Учебно-методическая работа;
- Научная работа;
- Организационно-методическая работа;
- Работа со студентами заочниками;
- Общественная работа;
- Воспитательная работа.

...

##### 3.2. Описание объектов информатизации

К основным объектам информатизации системы относятся:

#### Кафедра

- Наименование кафедры
- Факультет, к которому относится кафедра
- Веб-сайт кафедры
- Заведующий кафедрой

...

##### 3.2.1. Учебно-методическая работа

#### План учебно-методической работы кафедры

- Учебный год
- Заведующий кафедрой, составивший план
- Кафедра

#### Тема для учебно-методической работы

- Названия работ
- Сроки исполнения
- Ответственные за выполнение темы

...

#### Требования к информационной системе

##### 4.1. Базовые принципы разработки подсистем

При проектировании и разработке подсистем должны использоваться следующие базовые принципы:

- Исключение дублирования ввода информации и повышение ее достоверности, за счет отождествления ранее введенной информации;

...

Система должна удовлетворять следующим требованиям:

- Пользовательский интерфейс системы должен быть сформирован в соответствии с навыками и профилем пользователей;

...

Система должна содержать:

- Средства поиска информации;

...

Выбор прикладного программного обеспечения системы должен удовлетворять следующим критериям:

- Интеграция с базами данных, поддерживающих Web-технологии;

...

4.2. Требования к архитектуре системы.

Архитектура системы «Система» является трехзвенной. В качестве клиентского приложения выступает стандартный веб-браузер.

...

4.3. Требования к способам и средствам связи для информационного обмена между компонентами (модулями) Системы

Подсистемы должны взаимодействовать в пределах единой компьютерной сети (Интернет/Инtranет), в которой происходит весь обмен информацией.

...

4.4. Требования к характеристикам взаимосвязей системы со смежными системами

Смежными системами для информационной системы «Система» являются: «Система2»,

...

4.5. Требования к режимам функционирования подсистемы

Разрабатываемая система должна функционировать 24 часа в сутки, 365 дней в году...

...

4.6. Требования к пользователям

Система подразумевает четыре типа пользователя:

- Сотрудник – имеет доступ к просмотру общих данных по своей кафедре, а также к просмотру и редактированию личных данных, имеет возможность ;

...

4.7. Требования по эргономике и технической эстетике

Основными требованиями по эргономике и технической эстетике является адекватность времени реакции модулей системы на сложность запроса пользователя к базам данных:

- При выполнении стандартных запросов пользователь должен работать с системой в реальном режиме времени;

...

4.8. Требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы.

Квалификация персонала, порядок его подготовки и контроль знаний и навыков.

...

4.9. Требования к защите информации от несанкционированного доступа.

Разрабатываемая система должна обладать специализированной подсистемой разграничения доступа к информационным ресурсам, функционирующей на основе системы пользователей и пользовательских групп.

...

4.10. Требования к обмену данными

- Обмен данными должен происходить по сети в среде Intranet/Internet с поддержкой протокола TCP/IP;

...

4.11. Требования к внешней среде системы

Сервер баз данных или сервер приложений должен обеспечивать:

...

#### 4.12. Требования к хранению данных

База данных «Система» должна содержать следующие данные:

- Данные о планировании учебно-методической работы;

...

#### 4.13. Требования к отдельным подсистемам

##### 4.13.1. Учебно-методическая работа

Функции заведующего кафедрой

- Создание плана учебно-методической работы на учебный семестр, заполнения, редактирования и удаления данных плана;

...

Состав и содержание работ по созданию Системы

Разработать модель БД, позволяющую хранить и обрабатывать все необходимые...

...

Приемо-сдаточные испытания Системы

После завершения всех работ по разработке компонентов, настройке подсистем и

...

Внесение корректировок в программный продукт, связанных с ошибками в Системе

Все ошибки, которые будут выявлены в работе Системы в течении 12 месяцев

...

Тестирование

Перед сдачей Модулей и Компонент Заказчику для выявления возможных сбоев в работе

...

Порядок контроля и приемки Системы

Для проверки выполнения заданных функций Системы, определения и проверки соответствия требованиям ТЗ количественных и (или) качественных характеристик Системы, выявления и устранения недостатков в действиях Системы и в разработанной документации, поэтапного контроля над ходом разработки должны быть проведены следующие виды испытаний:

- Предварительные;

...

Процедуры тестирования и контроля качества

При проведении испытаний должны использоваться следующие типы процедур тестирования и контроля качества:

- функциональное тестирование - тестирование ПО на соответствие функциональным спецификациям;

...

Общие требования к приемке работ

Сроки и место приемки, порядок приемки работ определяются в соответствии с настоящим ТЗ.

...

Требования к документированию

##### 12.1. Требования к проектной документации

Состав и комплектность проектной документации должна соответствовать требованиям ГОСТ 34.201-89.

Перечень документации по созданию системы включает:

- Описание информационного обеспечения системы (П5);

...

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

## **Методические указания**

по выполнению самостоятельных работ

по дисциплине

**«УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ ПО ЗАЩИТЕ ИНФОРМАЦИИ И  
ЭКОНОМИКА ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ»**

для направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность  
направленность (профиль) Безопасность компьютерных систем

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение.....                                                                                                     | 3  |
| 1. Цель и задачи изучения дисциплины.....                                                                         | 4  |
| 2. Темы самостоятельной работы.....                                                                               | 4  |
| 3. Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося.....                                                 | 5  |
| 4. Рекомендации для самоподготовки.....                                                                           | 5  |
| 4.1 Подготовка к лекциям. Самостоятельное изучение литературы .....                                               | 5  |
| 4.2 Подготовка лабораторным работам .....                                                                         | 6  |
| 4.3 Подготовка к выполнению самостоятельной работы.....                                                           | 7  |
| 5. Теоретический материал.....                                                                                    | 7  |
| Управление проектами по защите информации .....                                                                   | 7  |
| Технологии управления жизненным циклом проектов по защите информации.....                                         | 13 |
| Менеджмент жизненного цикла систем безопасности.....                                                              | 15 |
| Методы управления качеством проектирования информационных систем.....                                             | 19 |
| 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....                                               | 31 |
| 6.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....                     | 31 |
| 6.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....              | 32 |
| 6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины..... | 32 |

## ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации содержат перечень тем с вопросами для самостоятельной проработки, перечень лабораторных работ с вопросами для самостоятельной проработки.

Методические указания посвящены курсу «Управление проектами по защите информации и экономика защиты информации». Управлять людьми сложно. Управлять людьми эффективно — неимоверно сложно. Поэтому мы изобретаем и смешиваем разные практики, алгоритмы и технологии контроля, оценки результатов труда. Переходим от устаревших методик к новым, стараемся учесть все нюансы и риски, тратим время и ресурсы на планирование вместо работы по накатанной.

Из множества методологий нужна одна оптимальная и настроенная лично под нас и наш проект. Одно дело выполнять шаблонные задачи строго по скриптам из книги, другое — методом проб и ошибок вырабатывать свои специальные инструменты для учета приоритетов компании. Поэтому проектный менеджмент (PM), то есть методология управления компанией с делением всей работы на проекты, становится популярным во всех отраслях.

Многие компании только сейчас переходят от классической (отработанная, часто бюрократическая схема) к проектной (каждая задача отдельно, делегирование ответственности) модели управления. Общий менеджмент для предпринимателя сводился к тому, что есть руководитель и исполнитель задачи. Дисциплина взаимодействия зависела от того, как прописано в шаблоне. Шаблон же был вбит в разумы всех одинаково лет этак 20-30 назад. Только этот шаблон уже не применить к новым условиям мирового рынка.

Исторически все началось с того, что в период перестройки 90-х годов сама логика ведения бизнеса была нарушена настолько, что попытки построить новую рабочую концепцию управления в миллениум создали термин «компания-однодневка». Концепции таких компаний проверялись на прочность и только одна из 10 компаний существовала больше полугода в 2000-х. Параллельно оставались многолетние предприятия, кардинально меняясь каждые лет 5 чтобы выжить в период перемен.

В 2010-х информационный взрыв интернета сделал доступной всю разрозненную базу наработок европейского и американского бизнеса. Из тонн полезной и мусорной информации вроде «что такое управление проектами и современный менеджмент», «как распределять обязанности, правильно предугадывать и сокращать риски» предприниматели до сих пор выбирают крупницы знаний, применимых именно в их компаниях.

Сейчас мы следим в новостях как прибыльные корпорации растут и распадаются на подразделения, покупаются и переживают структурные слияния. За каждым актом купли-продажи отдела кроется сложная сеть проектов (гаджеты, приложения, расширения для браузеров), связанных по разным критериям. Когда меняются критерии, меняется деление проектов на группы. Именно изменение группировки и сообщают нам в СМИ. Внутри же компании продолжают работать, а проекты ведутся непрерывно.

IT project management (PM) — это дисциплина, что объединяет процедуры, принципы и политику ведения бизнеса. Она руководит проектом от разработки концепции до завершения проекта.

Общий (функциональный) и проектный менеджмент отличается тем, что функциональный менеджмент стабилен. Его цель: поддержать и приумножить качество и эффективность программного продукта. Есть отработанный шаблон, он работает постоянно. Проектный менеджмент изменчив. Цель проектного менеджмента: достигнуть результата любой ценой, учитывая, что есть deadline.

Причиной перехода от общего менеджмента к РМ чаще других становится надежность — вместо относительной абстрактной перспективы к предсказуемым результатам.

Международная Ассоциация Управления Проектами (IPMA) провела исследование, по результатам которого новый подход сэкономит вам около 20-30% времени и 15-20% ресурсов.

Чем отличаются Информационные Технологии от других отраслей? Судя по ИТ-форумам, зависимостью программистов от гаджетов, дорогого сыра и возможности поехать на Бали. Виртуальностью всей работы и ее результатов, невозможностью использования программы без электричества в городе. Важностью для будущих поколений всех научных достижений, что возможны только благодаря компьютерным инновациям.

В строительстве результат статичный, в продуктовой индустрии — исчерпаемый, а программы и виртуальный мир — бесконечный динамичный ресурс, зависящий только от наличия инструмента доступа (гаджета и сети). Поэтому разработка компьютерных технологий обязана быть продуманной и правильной изначально.

Управление ИТ-проектами включает в себя курирующие задачи по установке оборудования и модернизации сети, разработке программного обеспечения, созданию виртуальной среды и облачным вычислениям, системам управления данными и бизнес-аналитике, внедрение других ИТ-услуг.

В ИТ проектный менеджмент может идти по трем жизненным циклам проекта:

1. Прогнозируемый, он же waterfall. Традиционный подход, даже в 2010-х применяется на порядок чаще других. Поэтапный линейный алгоритм.

2. Итерационный. Современный подход, в котором расширение функционала разрабатываемого программного обеспечения с каждым новым выпуском в рамках проекта.

3. Адаптивный. Agile, Scrum и другие методы. Цели компании и стратегия развития может меняться независимо от первоначального плана.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование набора профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению 10.03.01 Информационная безопасность.

Задачи освоения дисциплины: изучение информационно-коммуникационных технологий, освоение методов и инструментов информационно-коммуникационных технологий.

## 2. ТЕМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

| № темы | Наименование тем дисциплины, их краткое содержание                           | Объем часов |
|--------|------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|        | 7 семестр                                                                    |             |
|        | <b>Раздел 1. Управление проектами по защите информации</b>                   |             |
| 1      | Тема 1. Методы и средства управления проектами по защите информации          | 24          |
| 2      | Тема 2. Технологии управления жизненным циклом проектов по защите информации | 24          |
|        | <b>Раздел 2. Экономика проектов по защите информации</b>                     |             |

|   |                                                                   |           |
|---|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5 | Тема 5. Экономическая эффективность проектов по защите информации | 24        |
|   | <b>Итого за 7 семестр</b>                                         | <b>72</b> |
|   | <b>Итого</b>                                                      | <b>72</b> |

### 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Коды реализуемых компетенций, индикатор(ов) | Вид деятельности студентов          | Средства и технологии оценки | Объем часов, в том числе |                                    |       |
|---------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------------|-------|
|                                             |                                     |                              | СРС                      | Контактная работа с преподавателем | Всего |
| 7 семестр                                   |                                     |                              |                          |                                    |       |
| УК-9, ОПК-12                                | Подготовка к лекциям                | Собеседование                | 6,48                     | 0,72                               | 7,2   |
| УК-9, ОПК-12                                | Самостоятельное изучение литературы | Собеседование                | 38,88                    | 4,32                               | 43,2  |
| УК-9, ОПК-12                                | Подготовка к лабораторным работам   | Отчет письменный             | 19,44                    | 2,16                               | 21,6  |
| Итого за 7 семестр                          |                                     |                              | 64,8                     | 7,2                                | 72    |

### 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

#### 4.1 Подготовка к лекциям. Самостоятельное изучение литературы

##### Базовый уровень

1. Технический проект системы безопасности
2. Управление проектом системы безопасности
3. Календарный план разработки системы безопасности
4. Тестирование системы безопасности
5. Стандартизация качества систем безопасности
6. Формализация требований к системе безопасности
7. Понятие конфигурационного управления проектом
8. Управление версиями системы безопасности
9. Управление сборками при разработке системы безопасности
10. Средства версионного контроля системы безопасности
11. Тестирование системы безопасности
12. Стандартизация качества систем безопасности
13. Методы обеспечения качества систем безопасности
14. Понятие тестирования системы безопасности
15. Масштабирование команды MSF. Модель процесса.
16. Управление компромиссами при разработке системы безопасности
17. Разработка систем безопасности. Понятие СММІ.
18. Области усовершенствования в методологии СММІ.
19. Общее описание "гибких" методов разработки систем безопасности
20. Верификация, валидация и аудит систем безопасности
21. Стандартный метод оценки значений показателей качества
22. Разработка систем безопасности. Scrum

### **Повышенный уровень**

1. Профили открытых систем безопасности
2. Функциональные и технологические стандарты систем безопасности
3. Рабочий проект системы безопасности
4. Технический проект системы безопасности
5. Управление проектом системы безопасности
6. Принципы верификации и тестирования
7. Принципы организации проектирования систем безопасности
8. Задачи обеспечения качества систем безопасности
9. Методы исследования качества систем безопасности
10. Задачи обеспечения надежности систем безопасности
11. Методы исследования надежности систем безопасности
12. Экономико-правовые основы разработки систем безопасности
13. Открытая архитектура систем безопасности
14. Архитектура систем безопасности
15. Стандарты проектирования систем безопасности
16. Стандарты разработки систем безопасности
17. Применение инструментов разработки систем безопасности
18. Управление требованиями к системе безопасности
19. Виды требований к системе безопасности
20. Моделирование структуры систем безопасности, виды моделей

### **4.2 Подготовка лабораторным работам**

#### **Базовый уровень**

23. Технический проект системы безопасности
24. Управление проектом системы безопасности
25. Календарный план разработки системы безопасности
26. Тестирование системы безопасности
27. Стандартизация качества систем безопасности
28. Формализация требований к системе безопасности
29. Понятие конфигурационного управления проектом
30. Управление версиями системы безопасности
31. Управление сборками при разработке системы безопасности
32. Средства версионного контроля системы безопасности
33. Тестирование системы безопасности
34. Стандартизация качества систем безопасности
35. Методы обеспечения качества систем безопасности
36. Понятие тестирования системы безопасности
37. Масштабирование команды MSF. Модель процесса.
38. Управление компромиссами при разработке системы безопасности
39. Разработка систем безопасности. Понятие СММІ.
40. Области усовершенствования в методологии СММІ.
41. Общее описание "гибких" методов разработки систем безопасности
42. Верификация, валидация и аудит систем безопасности
43. Стандартный метод оценки значений показателей качества
44. Разработка систем безопасности. Scrum

#### **Повышенный уровень**

21. Профили открытых систем безопасности
22. Функциональные и технологические стандарты систем безопасности
23. Рабочий проект системы безопасности
24. Технический проект системы безопасности
25. Управление проектом системы безопасности
26. Принципы верификации и тестирования
27. Принципы организации проектирования систем безопасности
28. Задачи обеспечения качества систем безопасности

29. Методы исследования качества систем безопасности
30. Задачи обеспечения надежности систем безопасности
31. Методы исследования надежности систем безопасности
32. Экономико-правовые основы разработки систем безопасности
33. Открытая архитектура систем безопасности
34. Архитектура систем безопасности
35. Стандарты проектирования систем безопасности
36. Стандарты разработки систем безопасности
37. Применение инструментов разработки систем безопасности
38. Управление требованиями к системе безопасности
39. Виды требований к системе безопасности
40. Моделирование структуры систем безопасности, виды моделей

#### **4.3 Подготовка к выполнению самостоятельной работы**

Для выполнения самостоятельной работы следует изучить теоретический материал.

### **5. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ**

#### **УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ ПО ЗАЩИТЕ ИНФОРМАЦИИ**

Проблемы, которые приходится решать специалистам в процессе создания программного обеспечения, очень сложны. Природа этих проблем не всегда ясна, особенно если разрабатываемая программная система инновационная. В частности, трудно чётко описать те действия, которые должна выполнять система. Описание функциональных возможностей и ограничений, накладываемых на систему, называется требованиями к этой системе, а сам процесс формирования, анализа, документирования и проверки этих функциональных возможностей и ограничений – разработкой требований.

Требования подразделяются на пользовательские и системные. Пользовательские требования – это описание на естественном языке (плюс поясняющие диаграммы) функций, выполняемых системой, и ограничений, накладываемых на неё. Системные требования – это описание особенностей системы (архитектура системы, требования к параметрам оборудования и т.д.), необходимых для эффективной реализации требований пользователя.

#### **Разработка требований**

Разработка требований — это процесс, включающий мероприятия, необходимые для создания и утверждения документа, содержащего спецификацию системных требований. Различают четыре основных этапа процесса разработки требований:

- анализ технической осуществимости создания системы,
- формирование и анализ требований,
- специфицирование требований и создание соответствующей документации,
- аттестация этих требований.

На рисунке 1.1 показаны взаимосвязи между этими этапами и результаты, сопровождающие каждый этап процесса разработки системных требований.



Рисунок 1.1 - Процесс разработки требований

Но поскольку в процессе разработки системы в силу разнообразных причин требования могут меняться, управление требованиями, т.е. процесс управления изменениями системных требований, является необходимой составной частью деятельности по их разработке.

### Формирование и анализ требований

Следующим этапом процесса разработки требований является формирование (определение) и анализ требований.

Обобщенная модель процесса формирования и анализа требований показана на рисунке 1.2. Каждая организация использует собственный вариант этой модели, зависящий от “местных факторов”: опыта работы коллектива разработчиков, типа разрабатываемой системы, используемых стандартов и т.д.

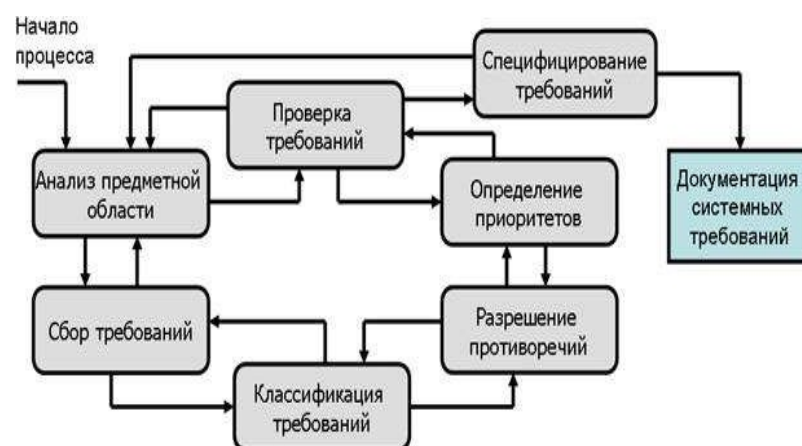


Рисунок 1.2 - Процесс формирования и анализа требований

Процесс формирования и анализа требований проходит через ряд этапов.

1. Анализ предметной области. Аналитики должны изучить предметную область, где будет эксплуатироваться система.
2. Сбор требований. Это процесс взаимодействия с лицами, формирующими требования. Во время этого процесса продолжается анализ предметной области.

3. Классификация требований. На этом этапе бесформенный набор требований преобразуется в логически связанные группы требований.

4. Разрешение противоречий. Без сомнения, требования многочисленных лиц, занятых в процессе формирования требований, будут противоречивыми. На этом этапе определяются и разрешаются противоречия различного рода.

5. Назначение приоритетов. В любом наборе требований одни из них будут более важны, чем другие. На этом этапе совместно с лицами, формирующими требования, определяются наиболее важные требования.

6. Проверка требований. На этом этапе определяется их полнота, последовательность и непротиворечивость.

Процесс формирования и анализа требований циклический, с обратной связью от одного этапа к другому. Цикл начинается с анализа предметной области и заканчивается проверкой требований. Понимание требований предметной области увеличивается в каждом цикле процесса формирования требований.

Рассмотрим три основных подхода к формированию требований: метод, основанный на множестве опорных точек зрения, сценарии и этнографический метод.

### **Опорные точки зрения**

Подход с использованием различных опорных точек зрения к разработке требований признает различные (опорные) точки зрения на проблему и использует их в качестве основы построения и организации как процесса формирования требований, так и непосредственно самих требований.

Различные методы предлагают разные трактовки выражения "точка зрения". Точки зрения можно трактовать следующим образом.

1. Как источник информации о системных данных. В этом случае на основе опорных точек зрения строится модель создания и использования данных в системе. В процессе формирования требований отбираются все такие точки зрения (и на их основе определяются данные), которые будут созданы или использованы при работе системы, а также способы обработки этих данных.

2. Как структура представлений. В этом случае точки зрения рассматриваются как особая часть модели системы. Например, на основе различных точек зрения могут разрабатываться модели "сущность-связь", модели конечного автомата и т.д.

3. Как получатели системных сервисов. В этом случае точки зрения являются внешними (относительно системы) получателями системных сервисов. Точки зрения помогают определить данные, необходимые для выполнения системных сервисов или их управления.

Наиболее эффективным подходом к анализу таких систем является использование внешних опорных точек зрения. На основе этого подхода разработан метод VORD (Viewpoint-Oriented Requirements Definition — определение требований на основе точек зрения) для формирования и анализа требований. Основные этапы метода VORD показаны на рисунке 1.3.

1. Идентификация точек зрения, получающих системные сервисы, и идентификация сервисов, соответствующих каждой точке зрения.

2. Структурирование точек зрения — создание иерархии сгруппированных точек зрения. Общесистемные сервисы предоставляются более высоким уровням иерархии и наследуются точками зрения низшего уровня.

3. Документирование опорных точек зрения, которое заключается в точном описании идентифицированных точек зрения и сервисов.

4. Отображение системы точек зрения, которая показывает системные объекты, определенные на основе информации, заключенной в опорных точках зрения.



Рисунок 1.3 - Метод VORD

Пример. Рассмотрим использование метода VORD на первых трех шагах анализа требований для системы поддержки заказа и учета товаров в бакалейной лавке. В бакалейной лавке для каждого товара фиксируется место хранения (определенная полка), количество товара и его поставщик. Система поддержки заказа и учета товаров должна обеспечивать добавление информации о новом товаре, изменение или удаление информации об имеющемся товаре, хранение (добавление, изменение и удаление) информации о поставщиках, включающей в себя название фирмы, ее адрес и телефон. При помощи системы составляются заказы поставщикам. Каждый заказ может содержать несколько позиций, в каждой позиции указываются наименование товара и его количество в заказе. Система по требованию пользователя формирует и выдает на печать следующую справочную информацию:

- список всех товаров;
- список товаров, имеющих в наличии;
- список товаров, количество которых необходимо пополнить;
- список товаров, поставляемых данным поставщиком.

Первым шагом в формировании требований является идентификация опорных точек зрения. Во всех методах формирования требований, основанных на использовании точек зрения, начальная идентификация является наиболее трудной задачей. Один из подходов к идентификации точек зрения — метод "мозговой атаки", когда определяются потенциальные системные сервисы и организации, взаимодействующие с системой. Организуется встреча лиц, участвующих в формировании требований, которые предлагают свои точки зрения. Эти точки зрения представляются в виде диаграммы, состоящей из ряда круговых областей, отображающих возможные точки зрения (рис. 4). Во время "мозговой атаки" необходимо идентифицировать потенциальные опорные точки зрения, системные сервисы, входные данные, нефункциональные требования, управляющие события и исключительные ситуации.

Следующей стадией процесса формирования требований будет идентификация опорных точек зрения (на рисунке 1.4 показаны в виде темных круговых областей) и сервисов (показаны в виде затененных областей). Сервисы должны соответствовать опорным точкам зрения. Но могут быть сервисы, которые не поставлены им в соответствие. Это означает, что на начальном этапе "мозговой атаки" некоторые опорные точки зрения не были идентифицированы.

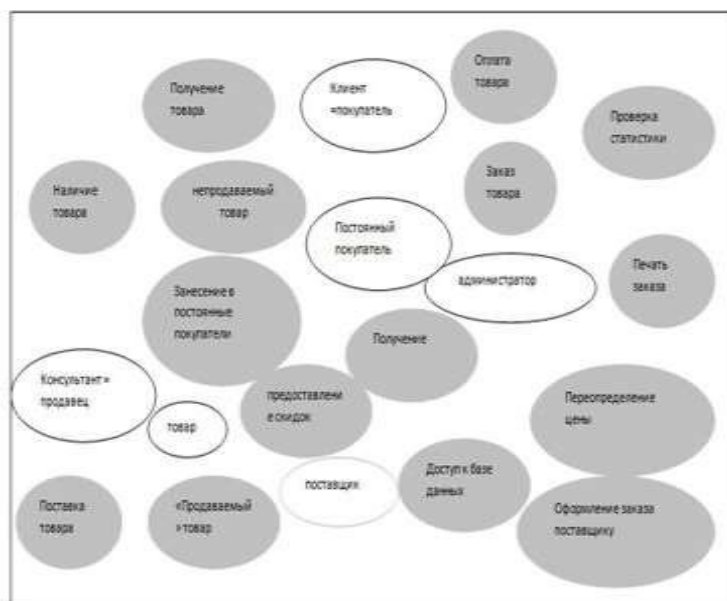


Рисунок 1.4 - Диаграмма идентификации точек зрения

В таблице 1.1 показано распределение сервисов для некоторых идентифицированных на рисунке 1.4 точек зрения. Один и тот же сервис может быть соотнесен с несколькими точками зрения.

Таблица 1.1 - Сервисы, соотнесенные с точками зрения

| клиент                                             | покупатель                  | постоянный покупатель | товар                                 | поставщик               | продавец                     | администратор        |
|----------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------------------------|------------------------------|----------------------|
| Проверка наличия товара                            | Занесение в список клиентов | Получение скидки      | Прием товара                          | Занесение в базу данных | Продажа товара               | Доступ к базе данных |
| Покупка товара                                     |                             | Получение информации  | Занесение в базу данных               |                         | Печать чека                  | Проверка статистики  |
| Получение чека                                     |                             |                       | Назначение цены                       |                         | Доступ к каталогу            | Переопределение цены |
| Заказ товара                                       |                             |                       | Переопределение цены                  |                         | Проверка наличия товара      | Оформление заказа    |
| Занесение покупателя и суммы покупки в базу данных |                             |                       | «Покупаемый» или «непокупаемый» товар |                         | Оформление заказа покупателю | Печать заказа        |

Информация, извлеченная из точек зрения, используется для заполнения форм шаблонов точек зрения и организации точек зрения в иерархию наследования. Это позволяет увидеть общие точки зрения и повторно использовать информацию в иерархии наследования. Сервисы, данные и управляющая информация наследуются подмножеством

точек зрения. На рисунке 1.5 показана часть иерархии точек зрения для системы поддержки заказа и учета товаров.

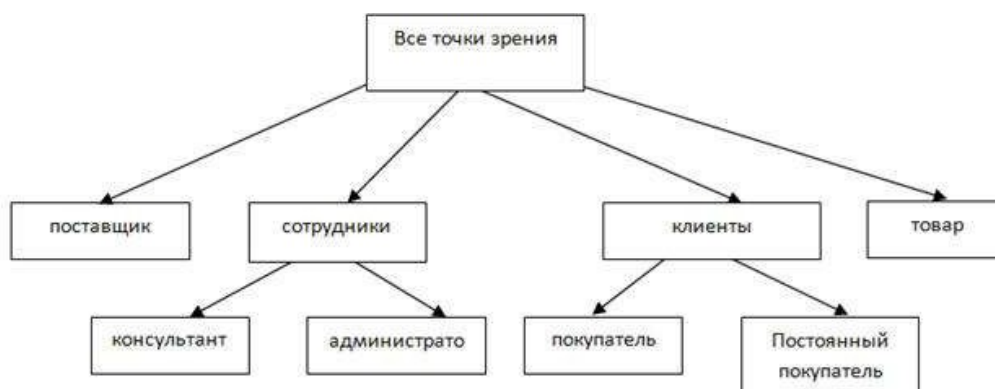


Рисунок 1.5 - Иерархия точек зрения

### Аттестация требований

Аттестация должна продемонстрировать, что требования действительно определяют ту систему, которую хочет иметь заказчик. Проверка требований важна, так как ошибки в спецификации требований могут привести к переделке системы и большим затратам, если будут обнаружены во время процесса разработки системы или после введения ее в эксплуатацию. Стоимость внесения в систему изменений, необходимых для устранения ошибок в требованиях, намного выше, чем исправление ошибок проектирования или кодирования. Причина в том, что изменение требований обычно влечет за собой значительные изменения в системе, после внесения которых она должна пройти повторное тестирование.

Во время процесса аттестации должны быть выполнены различные типы проверок требований.

1. Проверка правильности требований. Пользователь может считать, что система необходима для выполнения некоторых определенных функций. Однако дальнейшие размышления и анализ могут привести к необходимости введения дополнительных или новых функций. Системы предназначены для разных пользователей с различными потребностями, и поэтому набор требований будет представлять собой некоторый компромисс между требованиями пользователей системы.

2. Проверка на непротиворечивость. Спецификация требований не должна содержать противоречий. Это означает, что в требованиях не должно быть противоречащих друг другу ограничений или различных описаний одной и той же системной функции.

3. Проверка на полноту. Спецификация требований должна содержать требования, которые определяют все системные функции и ограничения, налагаемые на систему.

4. Проверка на выполнимость. На основе знания существующих технологий требования должны быть проверены на возможность их реального выполнения. Здесь также проверяются возможности финансирования и график разработки системы.

Существует ряд методов аттестации требований, которые можно использовать совместно или каждый в отдельности.

1. Обзор требований. Требования системно анализируются рецензентами.

2. Прототипирование. На этом этапе прототип системы демонстрируется конечным пользователям и заказчику. Они могут экспериментировать с этим прототипом, чтобы убедиться, что он отвечает их потребностям.

3. Генерация тестовых сценариев. В идеале требования должны быть такими, чтобы их реализацию можно было протестировать. Если тесты для требований разрабатываются как часть процесса аттестации, то часто это позволяет обнаружить проблемы в

спецификации. Если такие тесты сложно или невозможно разработать, то обычно это означает, что требования трудно выполнить и поэтому необходимо их пересмотреть.

4. Автоматизированный анализ непротиворечивости. Если требования представлены в виде структурных или формальных системных моделей, можно использовать инструментальные CASE-средства для проверки непротиворечивости моделей. Для автоматизированной проверки непротиворечивости необходимо построить базу данных требований и затем проверить все требования в этой базе данных. Анализатор требований готовит отчет обо всех обнаруженных противоречиях.

Пользовательские и системные требования

На основании полученных моделей строятся пользовательские требования, т.е. как было сказано в начале описание на естественном языке функции, выполняемых системой, и ограничений, накладываемых на неё.

Пользовательские требования должны описывать внешнее поведение системы, основные функции и сервисы предоставляемые системой, её нефункциональные свойства. Необходимо выделить опорные точки зрения и сгруппировать требования в соответствии с ними. Пользовательские требования можно оформить как простым перечислением, так и используя нотацию вариантов использования.

Далее составляются системные требования. Они включают в себя:

1. Требования к архитектуре системы. Например, число и размещение хранилищ и серверов приложений.

2. Требования к параметрам оборудования. Например, частота процессоров серверов и клиентов, объём хранилищ, размер оперативной и видео памяти, пропускная способность канала и т.д.

3. Требования к параметрам системы. Например, время отклика на действие пользователя, максимальный размер передаваемого файла, максимальная скорость передачи данных, максимальное число одновременно работающих пользователей и т.д.

4. Требования к программному интерфейсу.

5. Требования к структуре системы. Например, Масштабируемость, распределённость, модульность, открытость.

- масштабируемость – возможность распространения системы на большое количество машин, не приводящая к потере работоспособности и эффективности, при этом способность системы наращивать свою мощность должна определяться только мощностью соответствующего аппаратного обеспечения.

- распределенность - система должна поддерживать распределённое хранение данных.

- модульность - система должна состоять из отдельных модулей, интегрированных между собой.

- открытость - наличие открытых интерфейсов для возможной доработки и интеграции с другими системами.

6. Требования по взаимодействию и интеграции с другими системами. Например, использование общей базы данных, возможность получения данных из баз данных определённых систем и т.д.

## **ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ПРОЕКТОВ ПО ЗАЩИТЕ ИНФОРМАЦИИ**

### **Общие сведения об объектном моделировании ИС**

Существует множество технологий и инструментальных средств, с помощью которых можно реализовать в некотором смысле оптимальный проект ИС, начиная с этапа анализа и заканчивая созданием программного кода системы. В большинстве случаев эти технологии предъявляют весьма жесткие требования к процессу разработки и используемым ресурсам, а попытки трансформировать их под конкретные проекты оказываются безуспешными. Эти технологии представлены CASE-средствами верхнего

уровня или CASE-средствами полного жизненного цикла (upper CASE tools или full life-cycle CASE tools). Они не позволяют оптимизировать деятельность на уровне отдельных элементов проекта, и, как следствие, многие разработчики перешли на так называемые CASE-средства нижнего уровня (lower CASE tools). Однако они столкнулись с новой проблемой — проблемой организации взаимодействия между различными командами, реализующими проект.

### **Унифицированный язык объектно-ориентированного моделирования**

Унифицированный язык объектно-ориентированного моделирования Unified Modeling Language (UML) явился средством достижения компромисса между этими подходами. Существует достаточное количество инструментальных средств, поддерживающих с помощью UML жизненный цикл информационных систем, и, одновременно, UML является достаточно гибким для настройки и поддержки специфики деятельности различных команд разработчиков.

Создание UML началось в октябре 1994 г., когда Джим Рамбо и Гради Буч из Rational Software Corporation стали работать над объединением своих методов ОМТ и Booch. В настоящее время консорциум пользователей UML Partners включает в себя представителей таких грандов информационных технологий, как Rational Software, Microsoft, IBM, Hewlett-Packard, Oracle, DEC, Unisys, IntelliCorp, Platinum Technology.

UML представляет собой объектно-ориентированный язык моделирования, обладающий следующими основными характеристиками:

- является языком визуального моделирования, который обеспечивает разработку репрезентативных моделей для организации взаимодействия заказчика и разработчика ИС, различных групп разработчиков ИС;

- содержит механизмы расширения и специализации базовых концепций языка.

UML — это стандартная нотация визуального моделирования программных систем, принятая консорциумом Object Managing Group (OMG) осенью 1997 г., и на сегодняшний день она поддерживается многими объектно-ориентированными CASE-продуктами.

UML включает внутренний набор средств моделирования, которые сейчас приняты во многих методах и средствах моделирования. Эти концепции необходимы в большинстве прикладных задач, хотя не каждая концепция необходима в каждой части каждого приложения. Пользователям языка предоставлены возможности:

- строить модели на основе средств ядра, без использования механизмов расширения для большинства типовых приложений;

- добавлять при необходимости новые элементы и условные обозначения, если они не входят в ядро, или специализировать компоненты, систему условных обозначений (нотацию) и ограничения для конкретных предметных областей.

Язык UML



Рисунок 2.1 - Интегрированная модель сложной системы в нотации языка UML

Стандарт UML предлагает следующий набор диаграмм для моделирования:

1. диаграммы вариантов использования (use case diagrams) – для моделирования бизнес-процессов организации и требований к создаваемой системе);
- 2 диаграммы классов (class diagrams) – для моделирования статической структуры классов системы и связей между ними;
3. диаграммы поведения системы (behavior diagrams):
  - 3.1 диаграммы взаимодействия (interaction diagrams):
    - 3.1.1 диаграммы последовательности (sequence diagrams) и
    - 3.1.2 кооперативные диаграммы (collaboration diagrams) – для моделирования процесса обмена сообщениями между объектами;
  - 3.2 диаграммы состояний (statechart diagrams) – для моделирования поведения объектов системы при переходе из одного состояния в другое;
  - 3.3 диаграммы деятельности (activity diagrams) – для моделирования поведения системы в рамках различных вариантов использования, или моделирования деятельности;
4. диаграммы реализации (implementation diagrams):
  - 4.1 диаграммы компонентов (component diagrams) – для моделирования иерархии компонентов (подсистем) системы;
  - 4.2 диаграммы развертывания (deployment diagrams) – для моделирования физической архитектуры системы.

## МЕНЕДЖМЕНТ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ

Проблемы управления программными проектами впервые проявились в 60-х - начале 70-х годов, когда провалились многие большие проекты по разработке программных продуктов. Были зафиксированы задержки в создании ПО, оно было ненадежным, затраты на разработку в несколько раз превосходили первоначальные оценки, созданные программные системы часто имели низкие показатели производительности. Причины провалов коренились в тех подходах, которые использовались в управлении проектами. Применяемая методика была основана на опыте управления техническими проектами и оказалась неэффективной при разработке программного обеспечения.

Важно понимать разницу между профессиональной разработкой ПО и любительским программированием. Необходимость управления программными проектами вытекает из того факта, что процесс создания профессионального ПО всегда является субъектом бюджетной политики организации, где оно разрабатывается, и имеет временные ограничения. Работа руководителя программного проекта по большому счету

заключается в том, чтобы гарантировать выполнение этих бюджетных и временных ограничений с учетом бизнес-целей организации относительно разрабатываемого ПО.

Руководители проектов призваны спланировать все этапы разработки программного продукта. Они также должны контролировать ход выполнения работ и соблюдения всех требуемых стандартов. Постоянный контроль за ходом выполнения работ необходим для того, чтобы процесс разработки не выходил за временные и бюджетные ограничения. Хорошее управление не гарантирует успешного завершения проекта, но плохое управление обязательно приведет к его провалу. Это может выразиться в задержке сроков сдачи готового ПО, в превышении сметной стоимости проекта и в несоответствии готового ПО спецификации требований.

Процесс разработки ПО существенно отличается от процессов реализации технических проектов, что порождает определенные сложности в управлении программными проектами:

1. Программный продукт нематериален. Программное обеспечение нематериально, его нельзя увидеть или потрогать. Руководитель программного проекта не видит процесс "роста" разрабатываемого ПО. Он может полагаться только на документацию, которая фиксирует процесс разработки программного продукта.

2. Не существует стандартных процессов разработки ПО. На сегодняшний день не существует четкой зависимости между процессом создания ПО и типом создаваемого программного продукта. Другие технические дисциплины имеют длительную историю, процессы разработки технических изделий многократно опробованы и проверены. Процессы создания большинства технических систем хорошо изучены. Изучением же процессов создания ПО специалисты занимаются только последнее время. Поэтому пока нельзя точно предсказать, на каком этапе процесса разработки ПО могут возникнуть проблемы, угрожающие всему программному проекту.

3. Большие программные проекты - это часто "одноразовые" проекты. Большие программные проекты, как правило, значительно отличаются от проектов, реализованных ранее. Поэтому, чтобы уменьшить неопределенность в планировании проекта, руководители проектов должны обладать очень большим практическим опытом. Но постоянные технологические изменения в компьютерной технике и коммуникационном оборудовании обесценивают предыдущий опыт. Знания и навыки, накопленные опытом, могут не востребоваться в новом проекте.

Перечисленные отличия могут привести к тому, что реализация проекта выйдет из временного графика или превысит бюджетные ассигнования. Программные системы зачастую оказываются новинками как в "идеологическом", так и в техническом плане. Поэтому, предвидя возможные проблемы в реализации программного проекта, следует всегда помнить, что многим из них свойственно выходить за рамки временных и бюджетных ограничений.

### **Процесс управления разработкой программного обеспечения**

Невозможно описать и стандартизировать все работы, выполняемые в проекте по созданию ПО. Эти работы весьма существенно зависят от организации, где выполняется разработка ПО, и от типа создаваемого программного продукта. Но всегда можно выделить следующие:

- Написание предложений по созданию ПО.
- Планирование и составление графика работ по созданию ПО.
- Оценивание стоимости проекта.
- Подбор персонала.
- Контроль за ходом выполнения работ.
- Написание отчетов и представлений.

Первая стадия программного проекта может состоять из написания предложений по реализации этого проекта. Предложения должны содержать описание целей проектов и способов их достижения. Они также обычно включают в себя оценки финансовых и вре-

менных затрат на выполнение проекта. При необходимости здесь могут приводиться обоснования для передачи проекта на выполнение сторонней организации или команде разработчиков.

Написание предложений — очень ответственная работа, так как для многих организаций вопрос о том, будет ли проект выполняться самой организацией или разрабатываться по контракту сторонней компанией, является критическим. Не существует каких-либо рекомендаций по написанию предложений, многое здесь зависит от опыта.

На этапе планирования проекта определяются процессы, этапы и полученные на каждом из них результаты, которые должны привести к выполнению проекта. Реализация этого плана приведет к достижению целей проекта. Определение стоимости проекта напрямую связано с его планированием, поскольку здесь оцениваются ресурсы, требующиеся для выполнения плана.

Контроль за ходом выполнения работ (мониторинг проекта) — это непрерывный процесс, продолжающийся в течение всего срока реализации проекта. Руководитель должен постоянно отслеживать ход реализации проекта и сравнивать фактические и плановые показатели выполнения работ с их стоимостью. Хотя многие организации имеют механизмы формального мониторинга работ, опытный руководитель может составить ясную картину о стадии развития проекта просто путем неформального общения с разработчиками.

Неформальный мониторинг часто помогает обнаружить потенциальные проблемы, которые в явном виде могут обнаружиться позднее. Например, ежедневное обсуждение хода выполнения работ может выявить отдельные недоработки в создаваемом программном продукте. Вместо ожидания отчетов, в которых будет отражен факт "пробуксовки" графика работ, можно обсудить со специалистами намечающиеся программистские проблемы и не допустить срыва графика работ.

В течение реализации проекта обычно происходит несколько формальных контрольных проверок хода выполнения работ по созданию ПО. Такие проверки должны дать общую картину хода реализации проекта в целом и показать, насколько уже разработанная часть ПО соответствует целям проекта.

Время выполнения больших программных проектов может занимать несколько лет. В течение этого времени цели и намерения организации, заказавшей программный проект, могут существенно измениться. Может оказаться, что разрабатываемый программный продукт стал уже ненужным либо исходные требования к создаваемому ПО просто устарели и их необходимо кардинально менять. В такой ситуации руководство организации-разработчика может принять решение о прекращении разработки ПО или об изменении проекта в целом с тем, чтобы учесть изменившиеся цели и намерения организации-заказчика.

Руководители проектов обычно обязаны сами подбирать исполнителей для своих проектов. В идеальном случае профессиональный уровень исполнителей должен соответствовать той работе, которую они будут выполнять в ходе реализации проекта. Однако во многих случаях руководители должны полагаться на команду разработчиков, которая далека от идеальной. Такая ситуация может быть вызвана следующими причинами:

1. Бюджет проекта не позволяет привлечь высококвалифицированный персонал. В таком случае за меньшую плату привлекаются менее квалифицированные специалисты.

2. Бывают ситуации, когда невозможно найти специалистов необходимой квалификации как в самой организации-разработчике, так и вне ее. Например, в организации "лучшие люди" могут быть уже заняты в других проектах.

3. Организация хочет повысить профессиональный уровень своих работников. В этом случае она может привлечь к участию в проекте неопытных или недостаточно

квалифицированных работников, чтобы они приобрели необходимый опыт и поучились у более опытных специалистов.

Таким образом, почти всегда подбор специалистов для выполнения проекта имеет определенные ограничения и не является свободным. Вместе с тем необходимо, чтобы хотя бы несколько членов группы разработчиков имели квалификацию и опыт, достаточные для работы над данным проектом. В противном случае невозможно избежать ошибок в разработке ПО.

Руководитель проекта обычно обязан посылать отчеты о ходе его выполнения как заказчику, так и подрядным организациям. Это должны быть краткие документы, основанные на информации, извлекаемой из подробных отчетов о проекте. В этих отчетах должна быть та информация, которая позволяет четко оценить степень готовности создаваемого программного продукта.

В рамках курса «Системная инженерия» выделены следующие роли в группе по разработке ПО:

- Руководитель – общее руководство проектом, написание документации, общение с заказчиком ПО;
- Системный аналитик – разработка требований (составление технического задания, проекта программного обеспечения);
- Тестер – составление плана тестирования и аттестации готового ПО (продукта), составление сценария тестирования, базовый пример, проведение мероприятий по плану тестирования;
- Разработчик – моделирование компонент программного обеспечения, кодирование.

### **Планирование проекта разработки программного обеспечения**

Эффективное управление программным проектом напрямую зависит от правильного планирования работ, необходимых для его выполнения. План помогает руководителю предвидеть проблемы, которые могут возникнуть на каких-либо этапах создания ПО, и разработать превентивные меры для их предупреждения или решения. План, разработанный на начальном этапе проекта, рассматривается всеми его участниками как руководящий документ, выполнение которого должно привести к успешному завершению проекта. Этот первоначальный план должен максимально подробно описывать все этапы реализации проекта.

Процесс планирования начинается, исходя из описания системы, с определения проектных ограничений (временные ограничения, возможности наличного персонала, бюджетные ограничения и т.д.). Эти ограничения должны определяться параллельно с оцениванием проектных параметров, таких как структура и размер проекта, а также распределением функций среди исполнителей. Затем определяются этапы разработки и то, какие результаты документация, прототипы, подсистемы или версии программного продукта) должны быть получены по окончании этих этапов. Далее начинается циклическая часть планирования. Сначала разрабатывается график работ по выполнению проекта или дается разрешение на продолжение использования ранее созданного графика. После этого проводится контроль выполнения работ и отмечаются расхождения между реальным и плановым ходом работ.

Далее, по мере поступления новой информации о ходе выполнения проекта, возможен пересмотр первоначальных оценок параметров проекта. Это, в свою очередь, может привести к изменению графика работ. Если в результате этих изменений нарушаются сроки завершения проекта, должны быть пересмотрены (и согласованы с заказчиком ПО) проектные ограничения.

Конечно, большинство руководителей проектов не думают, что реализация их проектов пройдет гладко, без всяких проблем. Желательно описать возможные проблемы еще до того, как они проявят себя в ходе выполнения проекта. Поэтому лучше составлять "пессимистические" графики работ, чем "оптимистические". Но, конечно, невозможно

построить план, учитывающий все, в том числе случайные, проблемы и задержки выполнения проекта, поэтому и возникает необходимость периодического пересмотра проектных ограничений и этапов создания программного продукта.

План проекта должен четко показать ресурсы, необходимые для реализации проекта, разделение работ на этапы и временной график выполнения этих этапов. В некоторых организациях план проекта составляется как единый документ, содержащий все виды планов, описанных выше. В других случаях план проекта описывает только технологический процесс создания ПО. В таком плане обязательно присутствуют ссылки на планы других видов, но они разрабатываются отдельно от плана проекта.

Детализация планов проектов очень разнится в зависимости от типа разрабатываемого программного продукта и организации-разработчика. Но в любом случае большинство планов содержат следующие разделы.

1. Введение. Краткое описание целей проекта и проектных ограничений (бюджетных, временных и т.д.), которые важны для управления проектом.

2. Организация выполнения проекта. Описание способа подбора команды разработчиков и распределение обязанностей между членами команды.

3. Анализ рисков. Описание возможных проектных рисков, вероятности их проявления и стратегий, направленных на их уменьшение.

4. Аппаратные и программные ресурсы, необходимые для реализации проекта. Перечень аппаратных средств и программного обеспечения, необходимого для разработки программного продукта. Если аппаратные средства требуется закупать, приводится их стоимость совместно с графиком закупки и поставки.

5. Разбиение работ на этапы. Процесс реализации проекта разбивается на отдельные процессы, определяются этапы выполнения проекта, приводится описание результатов ("выходов") каждого этапа и контрольные отметки.

6. График работ. В этом графике отображаются зависимости между отдельными процессами (этапами) разработки ПО, оценки времени их выполнения и распределение членов команды разработчиков по отдельным этапам.

7. Механизмы мониторинга и контроля за ходом выполнения проекта. Описываются предоставляемые руководителем отчеты о ходе выполнения работ, сроки их предоставления, а также механизмы мониторинга всего проекта.

План должен регулярно пересматриваться в процессе реализации проекта. Одни части плана, например график работ, изменяются часто, другие более стабильны. Для внесения изменений в план требуется специальная организация документопотока, позволяющая отслеживать эти изменения.

## **МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

### **Планирование проекта**

Управление программным проектом зависит от правильного планирования работ, необходимых для его выполнения. План помогает менеджеру предвидеть проблемы, которые могут возникнуть на каких-либо этапах создания ПО, и разработать превентивные меры для их предупреждения или решения. План, разработанный на начальном этапе проекта, рассматривается всеми его участниками как руководящий документ, выполнение которого должно привести к успешному завершению проекта. Этот первоначальный план должен максимально подробно описывать все этапы реализации проекта. Кроме разработки плана проекта, на менеджера ложится обязанность разработки других видов планов. Эти виды планов кратко описаны в таблице 3.1.

В листинге 1 показан процесс планирования создания ПО в виде псевдокода. Здесь сделан акцент на том, что планирование — это итерационный процесс. Поскольку в процессе выполнения проекта постоянно поступает новая информация, план должен регулярно пересматриваться. Важными факторами, которые должны учитываться при разра-

ботке плана, являются финансовые и деловые обязательства организации. Если они изменяются, эти изменения также должны найти отражение в плане работ.

Таблица 3.1 - Виды планов

| План                          | Описание                                                                                                                                                          |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| План качества                 | Описывает стандарты и мероприятия по поддержке качества разрабатываемого ПО                                                                                       |
| План аттестации               | Описывает способы, ресурсы и перечень работ, необходимых для аттестации программной системы                                                                       |
| План управления конфигурацией | Описывает структуру и процессы управления конфигурацией                                                                                                           |
| План сопровождения ПО         | Предлагает план мероприятий, требующихся для сопровождения ПО в процессе его эксплуатации, а также расчет стоимости сопровождения и необходимые для этого ресурсы |
| План по управлению персоналом | Описывает мероприятия, направленные на повышение квалификации членов команды разработчиков                                                                        |

### Листинг 1. Процесс планирования проекта

```

Определение проектных ограничений
Первоначальная оценка параметров проекта
Определение этапов выполнения проекта и контрольных отметок
while пока проект не завершится или не будет остановлен loop
Составление графика работ
Начало выполнения работ
Ожидание окончания очередного этапа работ
Отслеживание хода выполнения работ
Пересмотр оценок параметров проекта
Изменение графика работ
Пересмотр проектных ограничений
if (возникла проблема) then
Пересмотр технических или организационных параметров проекта
end if
end loop

```

### Контрольные отметки этапов работ

Менеджеру для организации процесса создания ПО и управления им необходима информация. Поскольку само программное обеспечение неосвязаемо, эта управленческая информация может быть получена только в виде документов, отображающих выполнение очередного этапа разработки программного продукта. Без этой информации нельзя судить о степени готовности создаваемого продукта, невозможно оценить произведенные затраты или изменить график работ.

При планировании процесса определяются контрольные отметки— вехи, отмечающие окончание определенного этапа работ. Для каждой контрольной отметки создается отчет, который предоставляется руководству проекта. Эти отчеты не должны быть большими объемными документами; они должны подводить краткие итоги окончания отдельного логически завершенного этапа проекта. Этапом не может быть, например, "Написание 80% кода программ", поскольку невозможно проверить завершение такого "этапа"; кроме того, подобная информация практически бесполезна для управления, поскольку здесь не отображается связь этого "этапа" с другими этапами создания ПО.

Обычно по завершении основных больших этапов, таких как разработка спецификации, проектирование и т.п., заказчику ПО предоставляются результаты их выполнения, так называемые контрольные проектные элементы. Это может быть документация, прототип программного продукта, законченные подсистемы ПО и т.д. Контрольные проектные элементы, предоставляемые заказчику ПО, могут совпадать с контрольными отметками (точнее, с результатами выполнения какого-либо этапа). Но обратное утверждение неверно. Контрольные отметки — это внутренние проектные результаты, которые используются для контроля за ходом выполнения проекта, и они, как правило, не предоставляются заказчику ПО.

Для определения контрольных отметок весь процесс создания ПО должен быть разбит на отдельные этапы с указанным "выходом" (результатом) каждого этапа. Например, на рисунке 3.1 показаны этапы разработки спецификации требований в случае, когда для ее проверки используется прототип системы, а также представлены выходные результаты (контрольные отметки) каждого этапа. Здесь контрольными проектными элементами являются требования и спецификация требований.



Рисунок 3.1 - Этапы процесса разработки спецификации

### График работ

Составление графика - одна из самых ответственных работ, выполняемых менеджером проекта. Здесь менеджер оценивает длительность проекта, определяет ресурсы, необходимые для реализации отдельных этапов работ, и представляет их (этапы) в виде согласованной последовательности. Если данный проект подобен ранее реализованному, то график работ последнего проекта можно взять за основу для данного проекта. Но затем следует учесть, что на отдельных этапах нового проекта могут использоваться методы и подходы, отличные от использованных ранее.

Если проект является инновационным, первоначальные оценки длительности и требуемых ресурсов наверняка будут слишком оптимистичными, даже если менеджер попытается предусмотреть все возможные неожиданности. С этой точки зрения проекты создания ПО не отличаются от больших инновационных технических проектов. Новые аэропорты, мосты и даже новые автомобили, как правило, появляются позже первоначально объявленных сроков их сдачи или поступления на рынок, чему причиной являются неожиданно возникшие проблемы и трудности. Именно поэтому графики работ необходимо постоянно обновлять по мере поступления новой информации о ходе выполнения проекта.

В процессе составления графика (рисунок 3.2) весь массив работ, необходимых для реализации проекта, разбивается на отдельные этапы и оценивается время, требующееся для выполнения каждого этапа. Обычно многие этапы выполняются параллельно. График работ должен предусматривать это и распределять производственные ресурсы между ними наиболее оптимальным образом. Нехватка ресурсов для выполнения какого-либо критического этапа - частая причина задержки выполнения всего проекта.

Длительность этапов обычно должна быть не меньше недели. Если она будет меньше, то окажется ниже точности временных оценок этапов, что может привести к частому пересмотру графика работ. Также целесообразно (в аспекте управления проектом) установить максимальную длительность этапов, не превышающую 8 или 10 недель. Если

есть этапы, имеющие большую длительность, их следует разбить на этапы меньшей длительности.

При расчете длительности этапов менеджер должен учитывать, что выполнение любого этапа не обойдется без больших или маленьких проблем и задержек. Разработчики могут допускать ошибки или задерживать свою работу, техника может выйти из строя либо аппаратные или программные средства поддержки процесса разработки могут поступить с опозданием. Если проект инновационный и технически сложный, это становится дополнительным фактором появления непредвиденных проблем и увеличения длительности реализации проекта по сравнению с первоначальными оценками.

### **Требования к ПО**

#### **Диаграммы процессов и временные диаграммы**



Рисунок 3.2 - Процесс составления графика работ

Кроме временных затрат, менеджер должен рассчитать другие ресурсы, необходимые для успешного выполнения каждого этапа. Особый вид ресурсов — это команда разработчиков, привлеченная к выполнению проекта. Другими видами ресурсов могут быть необходимое свободное дисковое пространство на сервере, время использования какого-либо специального оборудования и бюджетные средства на командировочные расходы персонала, работающего над проектом.

Существует хорошее эмпирическое правило: оценивать временные затраты так, как будто ничего непредвиденного и "плохого" не может случиться, затем увеличить эти оценки для учета возможных проблем. Возможные, но трудно прогнозируемые проблемы существенно зависят от типа и параметров проекта, а также от квалификации и опыта членов команды разработчиков. К исходным расчетным оценкам рекомендуется добавлять 30% на возможные проблемы и затем еще 20%, чтобы быть готовым к тому, что невозможно предвидеть.

График работ по проекту обычно представляется в виде набора диаграмм и графиков, показывающих разбиение проектных работ на этапы, зависимости между этапами и распределение разработчиков по этапам.

#### **Временные и сетевые диаграммы**

Временные и сетевые диаграммы полезны для представления графика работ. Временная диаграмма показывает время начала и окончания каждого этапа и его длительность. Сетевая диаграмма отображает зависимости между различными этапами проекта. Эти диаграммы можно создать автоматически с помощью программных средств поддержки управления на основе информации, заложенной в базе данных проекта.

Рассмотрим этапы некоего проекта, представленные в табл. 2, из которой, в частности, видно, что этап Т3 зависит от этапа Т1. Это значит, что этап Т1 должен завершиться прежде, чем начнется этап Т3. Например, на этапе Т1 проводится компонентный анализ создаваемого программного продукта, а на этапе Т3 — проектирование системы.

На основе приведенных значений длительности этапов и зависимости между ними строится сетевой график последовательности этапов (рисунок 3.3). На этом графике видно, какие работы могут выполняться параллельно, а какие должны выполняться последовательно друг за другом. Этапы обозначены прямоугольниками. Контрольные отметки и контрольные проектные элементы показаны в виде овалов и обозначены (как и

в табл. 3.2) буквой М с соответствующим номером. Даты на данной диаграмме соответствуют началу выполнения этапов. Сетевую диаграмму следует читать слева направо и сверху вниз.

Таблица 3.2 - Этапы проекта

| Этап | Длительность (дни) | Зависимость |
|------|--------------------|-------------|
| T1   | 8                  |             |
| T2   | 15                 |             |
| T3   | 15                 | T1 (M1)     |
| T4   | 10                 |             |
| T5   | 10                 | T2, T4 (M2) |
| T6   | 5                  | T1, T2 (M3) |
| T7   | 20                 | T1 (M1)     |
| T8   | 25                 | T4 (M5)     |
| T9   | 15                 | T3, T6 (M4) |
| T10  | 15                 | T5, T7 (M7) |
| T11  | 7                  | T9 (M6)     |
| T12  | 10                 | T11 (M8)    |

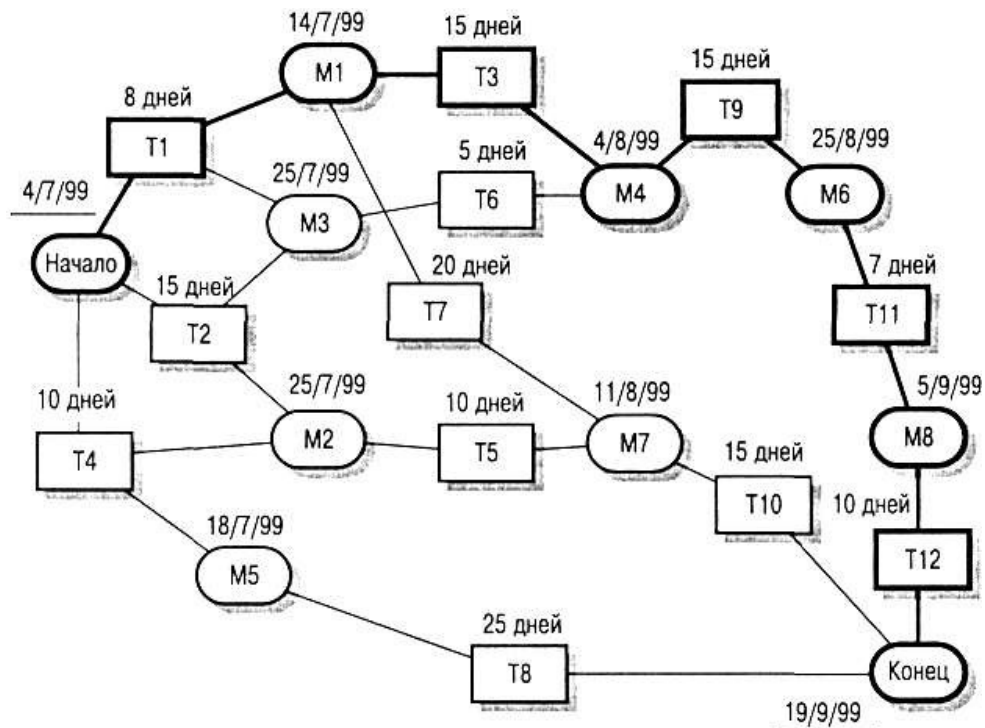


Рисунок 3.3 - Сетевая диаграмма этапов

Если для создания сетевой диаграммы используются программные средства поддержки управления проектом, каждый этап должен заканчиваться контрольной отметкой. Очередной этап может начаться только тогда, когда будет получена контрольная отметка (которая может зависеть от нескольких предшествующих этапов). Поэтому в третьем столбце табл. 3.2 приведены контрольные отметки; они будут достигнуты только тогда, когда будет завершен этап, в строке которого помещена соответствующая контрольная отметка.

Любой этап не может начаться, пока не выполнены все этапы на всех путях, ведущих от начала проекта к данному этапу. Например, этап T9 не может начаться, пока

не будут завершены этапы Т3 и Т6. Отметим, что в данном случае достижение контрольной отметки М4 говорит о том, что эти этапы завершены.

Минимальное время выполнения всего проекта можно рассчитать, просуммировав в сетевой диаграмме длительности этапов на самом длинном пути (длина пути здесь измеряется не количеством этапов на пути, а суммарной длительностью этих этапов) от начала проекта до его окончания (это так называемый критический путь). В нашем случае продолжительность проекта составляет 11 недель или 55 рабочих дней. На рис. 3 критический путь показан более толстыми линиями, чем остальные пути. Таким образом, общая продолжительность реализации проекта зависит от этапов работ, находящихся на критическом пути. Любая задержка в завершении любого этапа на критическом пути приведет к задержке всего проекта.

Задержка в завершении этапов, не входящих в критический путь, не влияет на продолжительность всего проекта до тех пор, пока суммарная длительность этих этапов (с учетом задержек) на каком-нибудь пути не превысит продолжительности работ на критическом пути. Например, задержка этапа Т8 на срок, меньший 20 дней, никак не влияет на общую продолжительность проекта. На рис. 3.4 представлена временная диаграмма, на которой показаны возможные задержки на каждом этапе.

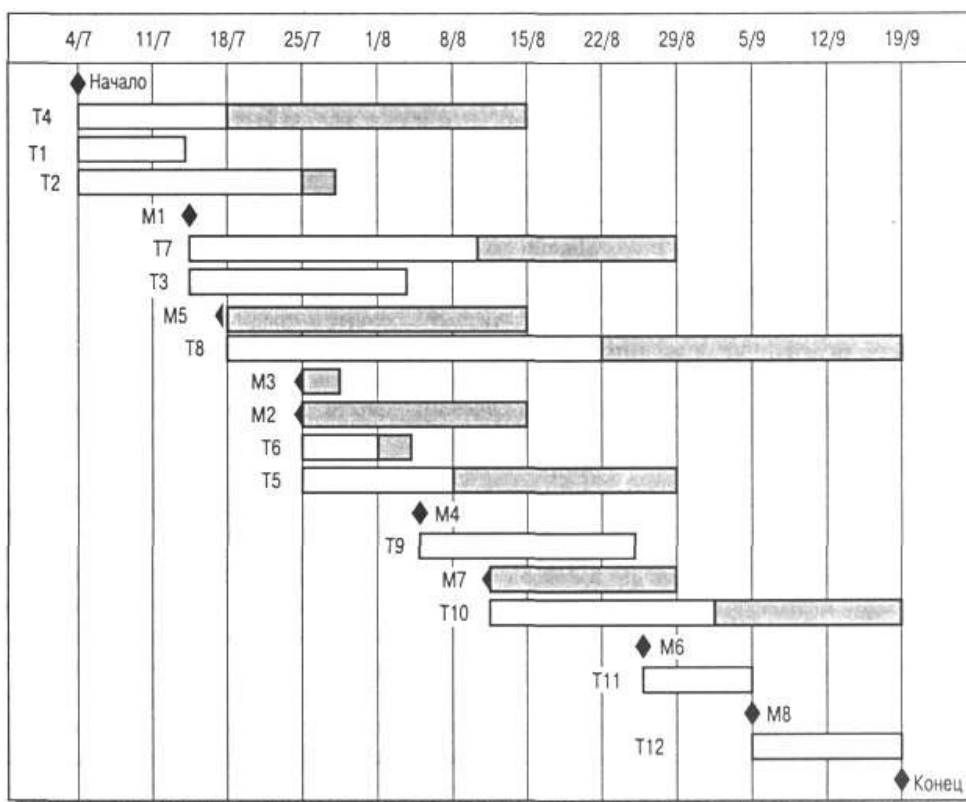


Рисунок 3.4 - Временная диаграмма длительности этапов

Сетевая диаграмма позволяет увидеть в зависимости этапов значимость того или иного этапа для реализации всего проекта. Внимание к этапам критического пути часто позволяет найти способы их изменения с тем, чтобы сократить длительность всего проекта. Менеджеры используют сетевую диаграмму для распределения работ.

На рис. 3.5 показано другое представление графика работ. Это временная диаграмма (иногда называемая по имени ее изобретателя диаграммой Ганта) может быть построена программными средствами поддержки процесса управления. Она показывает длительность выполнения каждого этапа и возможные их задержки (показаны затененными прямоугольниками), а также даты начала и окончания каждого этапа. Этапы

критического пути не имеют затененных прямоугольников; это означает, что задержка с завершением данных этапов приведет к увеличению длительности всего проекта.

Подобно распределению времени выполнения этапов, менеджер должен рассчитать распределение ресурсов по этапам, в частности назначить исполнителей на каждый этап. В табл. 3.3 приведено распределение разработчиков на каждый этап, представленный на рис. 3.5.

Таблица 3.3 - Распределение исполнителей по этапам

| Этап | Исполнитель |
|------|-------------|
| T1   | Джейн       |
| T2   | Анна        |
| T3   | Джейн       |
| T4   | Фред        |
| T5   | Мэри        |
| T6   | Анна        |
| T7   | Джим        |
| T8   | Фред        |
| T9   | Джейн       |
| T10  | Анна        |
| T11  | Фред        |
| T12  | Фред        |

Приведенная таблица может быть использована программными средствами поддержки процесса управления для построения временной диаграммы занятости сотрудников на определенных этапах работ (рис. 5). Персонал не занят в работе над проектом все время его реализации. В течение периода незанятости сотрудники могут быть в отпуске, работать над другими проектами, проходить обучение и т.д.

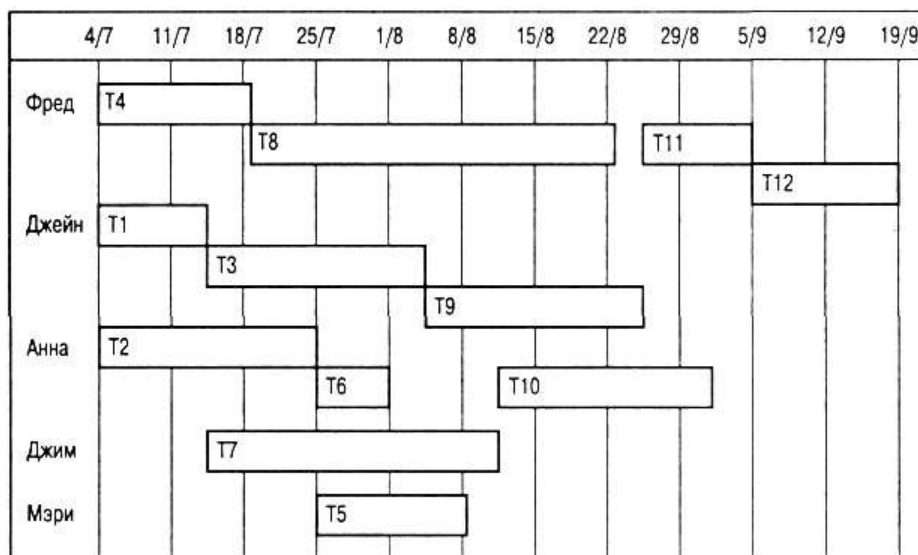


Рисунок 3.5 - Временная диаграмма распределения работников по этапам

В больших организациях обычно работает много специалистов, которые задействуются в проекте по мере необходимости. Конечно, такой подход может создать определенные проблемы для менеджеров проектов. Например, если специалист занят в проекте, который задерживается, это может создать прямые сложности для других проектов, где он также должен участвовать.

Первоначальный график работ неизбежно содержит какие-нибудь ошибки или недоработки. По мере реализации проекта рассчитанные оценки длительности

выполнения этапов работ должны сравниваться с реальными сроками выполнения этих этапов. Результаты сравнения должны использоваться в качестве основы для пересмотра графика работ еще не реализованных этапов проекта, в частности для того, чтобы попытаться уменьшить длительность этапов критического пути.

### Управление рисками

Важной частью работы менеджера проекта является оценка рисков, которые могут повлиять на график работ или на качество создаваемого программного продукта, и разработка мероприятий по предотвращению рисков. Результаты анализа рисков должны быть отражены в плане проекта. Определение рисков и разработка мероприятий по уменьшению их влияния на ход выполнения проекта называется управлением рисками.

Конкретные типы рисков, которые могут оказать влияние на данный проект, зависят от вида создаваемого программного продукта и от организационного окружения, где реализуется программный проект. Вместе с тем многие типы рисков способны повлиять на любые программные проекты, эти риски приведены в табл. 3.4.

Таблица 3.4 - Возможные риски программных проектов

| Риск                                           | Типы риска                                       | Описание риска                                                                                            |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Текущность разработчиков                       | Риск для проекта                                 | Опытные разработчики покидают проект до его завершения                                                    |
| Изменение в управлении организацией            | Риск для проекта                                 | Организация меняет свои приоритеты в управлении проектом                                                  |
| Неготовность аппаратных средств                | Риск для проекта                                 | Аппаратные средства, которые необходимы для проекта, не поступили вовремя или не готовы к эксплуатации    |
| Изменение требований                           | Риск для проекта и для разрабатываемого продукта | Появление большого количества непредвиденных изменений в требованиях, предъявляемых к разрабатываемому ПО |
| Задержка в разработке спецификации             | Риск для проекта и для разрабатываемого продукта | Спецификации основных интерфейсов подсистем не поступили к разработчикам в соответствии с графиком работ  |
| Недооценка размера разрабатываемой системы     | Риск для проекта и для разрабатываемого продукта | Размер системы значительно превысил первоначальную оценку                                                 |
| Недостаточная эффективность CASE-средств       | Риск для разрабатываемого продукта               | CASE-средства, предназначенные для поддержки проекта, оказались менее эффективными, чем ожидалось         |
| Изменения в технологии разработки ПО           | Бизнес-риск                                      | Основные технологии построения программной системы заменяются новыми                                      |
| Появление конкурирующего программного продукта | Бизнес-риск                                      | На рынке программных продуктов до окончания проекта появилась конкурирующая программная система           |

Упрощенно риск можно понимать как вероятность проявления каких-либо неблагоприятных обстоятельств, негативно влияющих на реализацию проекта. Риски могут угрожать проекту в целом, создаваемому программному продукту или организации-разработчику. Можно выделить три типа рисков.

1. Риски для проекта, которые влияют на график работ или ресурсы, необходимые для выполнения проекта.

2. Риски для разрабатываемого продукта, влияющие на качество или производительность разрабатываемого программного продукта.

3. Бизнес-риски, относящиеся к организации-разработчику или поставщикам.

Конечно, эти типы рисков могут пересекаться. Например, если опытный программист покидает проект, это будет риском для проекта (поскольку задерживается срок сдачи готового продукта), риском для продукта (так как новый программист, заменивший ушедшего, может оказаться не слишком опытным и сделать ошибки в программе) и бизнес-риском (поскольку задержка данного проекта может негативно повлиять на будущие деловые контакты между заказчиком и организацией-разработчиком).

Схема процесса управления рисками показана на рис. 3.6. Этот процесс состоит из четырех стадий.

1. Определение рисков. Определяются возможные риски для проекта, для разрабатываемого продукта и бизнес-риски.

2. Анализ рисков. Оценивается вероятность и последовательность появления рисковых ситуаций.

3. Планирование рисков. Планируются мероприятия по предотвращению рисков или минимизации их воздействия на проект.

4. Мониторинг рисков. Постоянное оценивание вероятностей рисков и выполнение мероприятий по смягчению последствий проявления рисковых ситуаций.

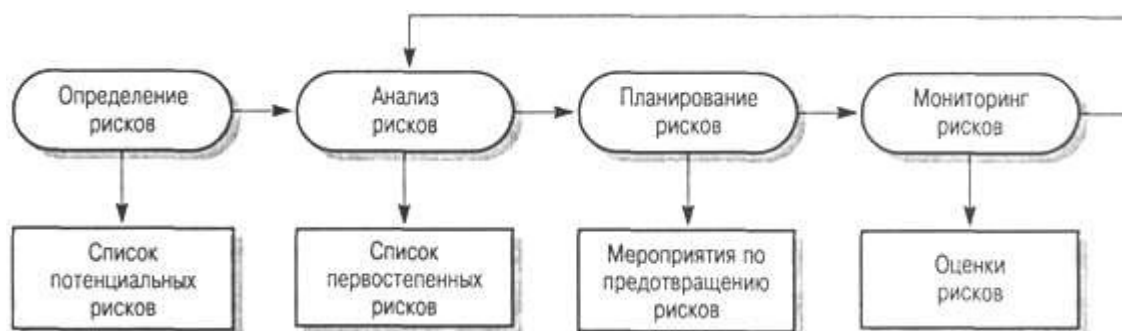


Рисунок 3.6 - Процесс управления рисками

Процесс управления рисками, как и другие процессы планирования, является итерационным, выполняемым в течение всего срока реализации проекта. Сначала разрабатываются планы управления рисками, затем постоянно отслеживается ситуация вокруг реализации проекта. При поступлении новой информации о возможных рисках заново проводится анализ рисков и первостепенное внимание уделяется новым рискам. По мере поступления новой информации также изменяются планы мероприятий по предотвращению и смягчению рисков.

Результаты процесса управления рисками документируются в виде планов управления рисками. Они должны включать описание возможных проектных рисков, их анализ и перечень мероприятий, необходимых для управления рисками.

### **Определение рисков**

Определение рисков — первая стадия процесса управления рисками. На этой стадии описываются риски, которые могут проявиться при реализации проекта. В принципе на этой стадии не должна оцениваться вероятность и значимость рисков, но на практике маловероятные риски с незначительными последствиями обычно отбрасываются сразу.

Определение рисков может выполняться в режиме командной работы с использованием подхода "мозговой штурм" либо основываться на опыте менеджера. При

определении рисков может помочь приведенный ниже список возможных категорий рисков.

1. Технологические риски. Проистекают из программных и аппаратных технологий, на основе которых разрабатывается система.
2. Риски, связанные с персоналом. Связаны с членами команды разработчиков.
3. Организационные риски. Проистекают из организационного окружения, в котором выполняется проект.
4. Инструментальные риски. Связаны с используемыми CASE-средствами и другими средствами поддержки процесса создания ПО.
5. Риски, связанные с системными требованиями. Проявляются при изменении требований, предъявляемых к разрабатываемой системе.
6. Риски оценивания. Связаны с оцениванием характеристик программной системы и ресурсов, необходимых для реализации проекта.

В табл. 3.5 представлены некоторые примеры, относящиеся к каждой из описанных категорий рисков. Результатом этапа определения рисков будет длинный список возможных рисков, которые могут повлиять на разрабатываемый программный продукт, проект или организацию-разработчика.

Таблица 3.5 - Категории рисков

| Категория рисков                           | Примеры рисков                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Технологические риски                      | База данных, которая используется в программной системе, не обеспечивает обработку ожидаемого объема транзакций.<br>Программные компоненты, которые используются повторно, имеют дефекты, ограничивающие их функциональные возможности                                                        |
| Риски, связанные с персоналом              | Невозможно подобрать работников с требуемым профессиональным уровнем.<br>Ведущий разработчик заболел в самое критическое время.<br>Невозможно организовать необходимое обучение персонала                                                                                                     |
| Организационные риски                      | В организации, выполняющей разработку ПО, произошла реорганизация, в результате чего изменились приоритеты в управлении проектом.<br>Финансовые затруднения в организации привели к уменьшению бюджета проекта                                                                                |
| Инструментальные риски                     | Программный код, генерируемый CASE-средствами, не эффективен.<br>CASE-средства невозможно интегрировать с другими средствами поддержки проекта                                                                                                                                                |
| Риски, связанные с системными требованиями | Изменения требований приводят к значительным повторным темными требованиями работам по проектированию системы.<br>Первоначальная нечеткая формулировка пользовательских требований привела к значительным изменениям системных требований, проявившихся на поздних стадиях разработки проекта |
| Риски оценивания                           | Недооценки времени выполнения проекта.<br>Скорость выявления дефектов в системе ниже ранее запланированной.<br>Размер системы значительно превышает первоначально рассчитанный                                                                                                                |

### Анализ рисков

При анализе для каждого определенного риска подсчитывается вероятность его проявления и ущерб, который он может нанести. Не существует простых методов выполнения анализа рисков — в значительной мере он основан на мнении и опыте менеджера. Можно привести следующую шкалу вероятностей рисков и их последствий.

Вероятность риска считается очень низкой, если она имеет значение менее 10%; низкой, если ее значение от 10 до 25 %; средней при значениях от 25 до 50%; высокой, если значение колеблется от 50 до 75%; очень высокой при значениях более 75%.

Возможный ущерб от рискованных ситуаций можно подразделить на катастрофический, серьезный, терпимый и незначительный.

Результаты анализа рисков должны быть представлены в виде таблицы рисков, упорядоченных по степени возможного ущерба. В табл. 3.6 приведен упорядоченный список рисков, описанных в табл. 3.5; там же указаны вероятности этих рисков. Здесь вероятности рисков и степень ущерба от них указаны произвольно. На практике для их определения необходима подробная информация о проекте, технологии создания ПО, команде разработчиков и о самой организации.

Таблица 3.6 - Список рисков после проведения их анализа

| Риск                                                                                                                                                                        | Вероятность | Степень ущерба   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|
| Финансовые затруднения в организации привели к уменьшению бюджета проекта                                                                                                   | Низкая      | Катастрофическая |
| Невозможно подобрать работников с требуемым профессиональным уровнем                                                                                                        | Высокая     | Катастрофическая |
| Ведущий разработчик заболел в самое критическое время                                                                                                                       | Средняя     | Серьезная        |
| Программные компоненты, используемые повторно, имеют дефекты, ограничивающие их функциональные возможности                                                                  | Средняя     | Серьезная        |
| Изменения требований приводят к значительным повторным работам по проектированию системы                                                                                    | Средняя     | Серьезная        |
| В организации, выполняющей разработку ПО, произошла реорганизация, в результате чего изменились приоритеты в управлении проектом                                            | Высокая     | Серьезная        |
| База данных, которая используется в программной системе, не обеспечивает обработку ожидаемого объема транзакций                                                             | Средняя     | Серьезная        |
| Недооценки времени выполнения проекта                                                                                                                                       | Высокая     | Серьезная        |
| CASE-средства невозможно интегрировать с другими средствами поддержки проекта                                                                                               | Высокая     | Терпимая         |
| Первоначальная нечеткая формулировка пользовательских требований привела к значительным изменениям системных требований, проявившихся на поздних стадиях разработки проекта | Средняя     | Терпимая         |
| Невозможно организовать необходимое обучение персонала                                                                                                                      | Средняя     | Терпимая         |
| Скорость выявления дефектов в системе ниже ранее спланированной                                                                                                             | Средняя     | Терпимая         |
| Размер системы значительно превышает первоначально рассчитанный                                                                                                             | Высокая     | Терпимая         |
| Программный код, генерируемый CASE-средствами, неэффективен                                                                                                                 | Средняя     | Незначительная   |

Конечно, как вероятность рисков, так и возможный ущерб от них должны пересматриваться при поступлении дополнительной информации об этих рисках и по

мере реализации мероприятий по управлению ими. Поэтому подобные таблицы рисков должны переделываться на каждой итерации процесса управления рисками.

После проведения анализа рисков определяются наиболее значимые риски, которые затем отслеживаются на протяжении всего срока выполнения проекта. Определение этих значимых рисков зависит от их вероятностей и возможного ущерба. В общем случае всегда отслеживаются риски с катастрофическими последствиями, а также риски с серьезным ущербом, значение вероятности которых выше среднего.

В некоторых статьях рекомендуется определить и отслеживать "10 верхних" рисков, но это не всегда обоснованная рекомендация. Количество рисков, которые необходимо отслеживать, зависит от конкретного проекта. Это может быть пять рисков, а может — пятнадцать. Но, конечно, количество рисков, по которым проводится мониторинг, должно быть обозримым. Большое количество отслеживаемых рисков потребует огромного количества собираемой информации. Из списка рисков, представленных в табл. 3.6, для мониторинга следует отобрать те риски, которые могут привести к катастрофическим и серьезным последствиям для вашего проекта.

#### Планирование рисков

Планирование заключается в определении стратегии управления каждым значимым риском, отобранным для мониторинга после анализа рисков. Здесь также не существует общепринятых подходов для разработки таких стратегий — многое основывается на "чутье" и опыте менеджера проекта. В табл. 3.7 показаны возможные стратегии управления основными рисками, приведенными в табл. 3.6.

Таблица 3.7 - Стратегии управления рисками

| Риск                                         | Стратегия                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Финансовые проблемы организации              | Подготовить краткий документ для руководства организации, показывающий важность данного проекта для достижения финансовых целей организации                                                                                |
| Проблемы неквалифицированного персонала      | Предупредить заказчика о потенциальных трудностях и возможной задержке проекта, рассмотреть вопрос о покупке компонентов системы                                                                                           |
| Болезни персонала                            | Реорганизовать работу команды разработчиков таким образом, чтобы обязанности и работа членов команды перекрывали друг друга, вследствие этого разработчики будут знать и понимать задачи, выполняемые другими сотрудниками |
| Дефектные системные компоненты               | Заменить потенциально дефектные системные компоненты покупными компонентами, гарантирующими качество работы                                                                                                                |
| Изменения требований                         | Попытаться определить требования, наиболее вероятно подверженные изменениям; в структуре системы не отображать детальную информацию                                                                                        |
| Реорганизация компании-разработчика          | Подготовить краткий документ для руководства компании, показывающий важность данного проекта для достижения финансовых целей компании                                                                                      |
| Недостаточная производительность базы данных | Рассмотреть возможность покупки более производительной базы данных                                                                                                                                                         |
| Недооценки времени выполнения проекта        | Рассмотреть вопрос о покупке системных компонентов, исследовать возможность использования генератора программного кода                                                                                                     |

Существует три категории стратегий управления рисками.

1. Стратегии предотвращения рисков. Согласно этим стратегиям следует проводить мероприятия, снижающие вероятность проявления рисков. Примером может служить стратегия исключения потенциально дефектных компонентов, описанная в табл. 3.7.

2. Минимизационные стратегии. Направлены на уменьшение возможного ущерба от рисков. Примером служит стратегия уменьшения ущерба от болезни членов команды разработчиков (см. табл. 7).

3. Планирование "аварийных" ситуаций. Согласно этим стратегиям необходимо иметь план мероприятий, которые следует выполнить в случае проявления рискованной ситуации. В табл. 3.7 это стратегия поведения при возникновении финансовых проблем у организации-разработчика.

### **Мониторинг рисков**

Мониторинг рисков заключается в регулярном пересчете вероятностей рисков и ущерба, который они могут нанести. Для этого необходимо постоянно отслеживать факторы, которые влияют на вероятность рисков и возможный ущерб. Эти факторы зависят от типов риска. В табл. 8 приведены признаки, которые помогают определить тип риска.

Таблица 3.8 - Признаки рисков

| Тип риска                                  | Признаки                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Технологические риски                      | Задержки в поставке оборудования или программных средств поддержки процесса создания ПО, многочисленные документированные технологические проблемы              |
| Риски, связанные с персоналом              | Низкое моральное состояние персонала, натянутые отношения между членами команды разработчиков, низкое качество выполненной работы                               |
| Организационные риски                      | Разговоры среди персонала о пассивности и недостаточной компетентности высшего руководства организации                                                          |
| Инструментальные риски                     | Нежелание разработчиков использовать программные средства поддержки, неодобрительные отзывы о CASE-средствах, запросы на более мощные инструментальные средства |
| Риски, связанные с системными требованиями | Необходимость пересмотра многих системных требований, недовольство заказчика ПО                                                                                 |
| Риски оценивания                           | Изменения графика работ, многочисленные отчеты о нарушении графика работ                                                                                        |

Мониторинг рисков должен быть непрерывным процессом, отслеживающим ход выполнения мероприятий по управлению рисками, при этом каждый основной риск должен рассматриваться отдельно.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **6.1.1. Перечень основной литературы**

1. Анисимов, А.А. Менеджмент в сфере информационной безопасности : курс лекций / А.А. Анисимов. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2009. - 176 с. - (Основы информационных технологий). - ISBN 9778-5-9963-0237-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232981>.

2. Информационный менеджмент : учебное пособие / под ред. Е.Н. Барикаев, Г.Г. Чараев. - М. : Юнити-Дана, 2012. - 360 с. - ISBN 978-5-238-02328-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119528>.

#### **6.1.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Горшкова, Л. А. Основы управления организацией. Практикум : [учеб.пособие] / Л.А. Горшкова, М.В. Горбунова ; под ред. Л.А. Горшковой. - М. :КНОРУС, 2017.-240 с.

2. Лукичева, Л. И. Управление организацией : учеб. пособие / Л.И. Лукичева ; под ред. Ю.П. Анискина. - 6-е изд., стер. - М. : Омега-Л, 2017.-355 с.

## **6.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Управление проектами по защите информации и экономика защиты информации».

2. Методические рекомендации для студентов по организации самостоятельной работы по дисциплине «Управление проектами по защите информации и экономика защиты информации».

## **6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

1. Университетская библиотека online. <http://www.biblioclub.ru>.

2. ЭБС «IPRbooks». <http://www.iprbookshop.ru>.

3. Электронная библиотека СКФУ.. <http://catalog.ncstu.ru>.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на разработку ИС «Система»

### Общие сведения

#### 1.1. Наименование системы

Аналитическая информационная система «Система».

#### 2.1. Назначение и цели создания системы

Система «Система» предназначена для информационного обеспечения процессов, которые происходят на кафедре связанных с учебно-методической, научной, общественной, организационно-методической и воспитательной работой.

#### Характеристика объектов информатизации

##### 3.1. Краткое описание работы кафедры

К основным направлениям работы кафедры относятся:

- Учебно-методическая работа;
- Научная работа;
- Организационно-методическая работа;
- Работа со студентами заочниками;
- Общественная работа;
- Воспитательная работа.

...

##### 3.2. Описание объектов информатизации

К основным объектам информатизации системы относятся:

#### Кафедра

- Наименование кафедры
- Факультет, к которому относится кафедра
- Веб-сайт кафедры
- Заведующий кафедрой

...

##### 3.2.1. Учебно-методическая работа

#### План учебно-методической работы кафедры

- Учебный год
- Заведующий кафедрой, составивший план
- Кафедра

#### Тема для учебно-методической работы

- Названия работ
- Сроки исполнения
- Ответственные за выполнение темы

...

#### Требования к информационной системе

##### 4.1. Базовые принципы разработки подсистем

При проектировании и разработке подсистем должны использоваться следующие базовые принципы:

- Исключение дублирования ввода информации и повышение ее достоверности, за счет отождествления ранее введенной информации;

...

Система должна удовлетворять следующим требованиям:

- Пользовательский интерфейс системы должен быть сформирован в соответствии с навыками и профилем пользователей;

...

Система должна содержать:

- Средства поиска информации;

...

Выбор прикладного программного обеспечения системы должен удовлетворять следующим критериям:

- Интеграция с базами данных, поддерживающих Web-технологии;

...

4.2. Требования к архитектуре системы.

Архитектура системы «Система» является трехзвенной. В качестве клиентского приложения выступает стандартный веб-браузер.

...

4.3. Требования к способам и средствам связи для информационного обмена между компонентами (модулями) Системы

Подсистемы должны взаимодействовать в пределах единой компьютерной сети (Интернет/Инtranет), в которой происходит весь обмен информацией.

...

4.4. Требования к характеристикам взаимосвязей системы со смежными системами

Смежными системами для информационной системы «Система» являются: «Система2»,

...

4.5. Требования к режимам функционирования подсистемы

Разрабатываемая система должна функционировать 24 часа в сутки, 365 дней в году...

...

4.6. Требования к пользователям

Система подразумевает четыре типа пользователя:

- Сотрудник – имеет доступ к просмотру общих данных по своей кафедре, а также к просмотру и редактированию личных данных, имеет возможность ;

...

4.7. Требования по эргономике и технической эстетике

Основными требованиями по эргономике и технической эстетике является адекватность времени реакции модулей системы на сложность запроса пользователя к базам данных:

- При выполнении стандартных запросов пользователь должен работать с системой в реальном режиме времени;

...

4.8. Требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы.

Квалификация персонала, порядок его подготовки и контроль знаний и навыков.

...

4.9. Требования к защите информации от несанкционированного доступа.

Разрабатываемая система должна обладать специализированной подсистемой разграничения доступа к информационным ресурсам, функционирующей на основе системы пользователей и пользовательских групп.

...

4.10. Требования к обмену данными

- Обмен данными должен происходить по сети в среде Intranet/Internet с поддержкой протокола TCP/IP;

...

4.11. Требования к внешней среде системы

Сервер баз данных или сервер приложений должен обеспечивать:

...

#### 4.12. Требования к хранению данных

База данных «Система» должна содержать следующие данные:

- Данные о планировании учебно-методической работы;

...

#### 4.13. Требования к отдельным подсистемам

##### 4.13.1. Учебно-методическая работа

Функции заведующего кафедрой

- Создание плана учебно-методической работы на учебный семестр, заполнения, редактирования и удаления данных плана;

...

Состав и содержание работ по созданию Системы

Разработать модель БД, позволяющую хранить и обрабатывать все необходимые...

...

Приемо-сдаточные испытания Системы

После завершения всех работ по разработке компонентов, настройке подсистем и

...

Внесение корректировок в программный продукт, связанных с ошибками в Системе

Все ошибки, которые будут выявлены в работе Системы в течении 12 месяцев

...

Тестирование

Перед сдачей Модулей и Компонент Заказчику для выявления возможных сбоев в работе

...

Порядок контроля и приемки Системы

Для проверки выполнения заданных функций Системы, определения и проверки соответствия требованиям ТЗ количественных и (или) качественных характеристик Системы, выявления и устранения недостатков в действиях Системы и в разработанной документации, поэтапного контроля над ходом разработки должны быть проведены следующие виды испытаний:

- Предварительные;

...

Процедуры тестирования и контроля качества

При проведении испытаний должны использоваться следующие типы процедур тестирования и контроля качества:

- функциональное тестирование - тестирование ПО на соответствие функциональным спецификациям;

...

Общие требования к приемке работ

Сроки и место приемки, порядок приемки работ определяются в соответствии с настоящим ТЗ.

...

Требования к документированию

##### 12.1. Требования к проектной документации

Состав и комплектность проектной документации должна соответствовать требованиям ГОСТ 34.201-89.

Перечень документации по созданию системы включает:

- Описание информационного обеспечения системы (П5);

...