

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Витебский государственный  
университет имени П.М. Машерова»  
Кафедра информационных технологий  
и управления бизнесом

# **МЕНЕДЖМЕНТ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

*Курс лекций*

*Витебск  
ВГУ имени П.М. Машерова  
2024*

УДК 004.4:005(075.8)  
ББК 65.291.212с51я73+32.973к.я73  
М50

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № 2 от 20.12.2023.

Составитель: доцент кафедры информационных технологий и управления бизнесом ВГУ имени П.М. Машерова, кандидат экономических наук **Е.М. Янкевич**

Рецензент:  
заведующий кафедрой маркетинга и финансов УО «ВГТУ»,  
кандидат экономических наук, доцент *О.П. Советникова*

**М50 Менеджмент программного обеспечения : курс лекций / сост. Е.М. Янкевич. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2024. – 56 с.**

Данное издание предназначено для студентов факультета математики и информационных технологий специальности 1-31 03 07-01 02 Прикладная информатика (Программное обеспечение компьютерных систем. Мультимедийные системы и интернет-программирование) и включает в себя систематизированный подход к изучению дисциплины «Менеджмент программного обеспечения». Содержит краткое изложение теоретического материала и список рекомендуемой литературы. Может быть использовано при проведении лекционных и лабораторных занятий, подготовки к итоговому и текущему контролю знаний, так и для самостоятельной работы студентов.

Содержание материалов соответствует государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования по специальности 1-31 03 07-01 02 Прикладная информатика (Программное обеспечение компьютерных систем. Мультимедийные системы и интернет-программирование).

УДК 004.4:005(075.8)  
ББК 65.291.212с51я73+32.973к.я73

© ВГУ имени П.М. Машерова, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
Тема 1. Основы менеджмента программного обеспечения .....	5
Тема 2. Организация группового взаимодействия .....	13
Тема 3. Менеджмент и методологии разработки программного обеспечения .....	19
Тема 4. Управление программными проектами .....	23
Тема 5. Планирование проекта .....	28
Тема 6. Стандарты и стандартизация в области разработки ПО .....	36
Тема 7. Продвижение высокотехнологичной продукции на деловой и потребительские рынки .....	42
Тема 8. Прогнозирование. Управление рисками .....	47
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	55

## ВВЕДЕНИЕ

В процессе своей деятельности каждый специалист, занятый в сфере информационно-коммуникационных технологий, переходит к управлению, чаще всего к руководству разработкой программного обеспечения. Более того, многим специалистам приходится заниматься продвижением программных продуктов на рынок и производить оценку эффективности различных внедрений и разработок.

В курсе лекций рассматриваются основы управления сложными программными продуктами высокого качества, которые базируются на традиционных принципах и методах экономики разработки сложных технических систем. Создание таких программных продуктов, связанных с большими затратами, определяет необходимость специальных подходов анализа, планирования, а также производственных процессов.

**Целью** освоения учебной дисциплины «Менеджмент программного обеспечения» является формирование у будущих специалистов теоретических знаний в области менеджмента программного обеспечения, а также получение практических навыков в продвижении программного продукта.

Курс состоит из восьми разделов: основы менеджмента программного обеспечения, организация группового взаимодействия, менеджмент и методология разработки программного обеспечения, управление программными проектами, планирование проекта, стандарты и стандартизация в программном обеспечении (ПО), продвижение высокотехнологичной продукции на деловой и потребительские рынки, прогнозирование и управление рисками.

Методическую основу составляют лекции, в которых излагаются ключевые положения каждого раздела, практические (лабораторные) занятия и самостоятельная работа студентов, являющаяся главным способом усвоения материала в свободное от аудиторных занятий время.

**Задачи** учебной дисциплины: получение базовых знаний и навыков применения методологии менеджмента в области программного обеспечения; знакомство с основными моделями жизненного цикла программного обеспечения, классификациями методов, моделей и стандартов управления разработкой программного обеспечения; формирование умений выбора адекватных проектных методологий и других инструментальных средств управления программным обеспечением;

В результате изучения учебной дисциплины «Менеджмент программного обеспечения» обучающийся должен *знать*: особенности менеджмента в разработке программного обеспечения; методологические стратегии, структуру и менеджмент проекта; производственные функции и технологические аспекты развития программных систем в моделях жизненного цикла; *уметь*: разрабатывать структуру и менеджмент проекта; выполнять планирование проекта; распределять функциональные роли в коллективе разработчиков; моделировать цикл управления проектом; анализировать качество и управлять рисками; *владеть*: информацией о проблематике менеджмента и методологиях разработки программного обеспечения; принципами и приемами оперирования требованиями.

## Тема 1 Основы менеджмента программного обеспечения

*Определение менеджмента. Национальные особенности менеджмента. Типовые организационные структуры IT компаний. Отличие программной инженерии от других отраслей. Классические и современные задачи менеджмента. Концепция эффективного менеджмента. Цели и задачи МПО. Уровни МПО. Программный продукт и дополнительные задачи МПО. Менеджмент в системе деятельности проекта. Элементы современного подхода к МПО. Модели процесса разработки ПО. Разница между Project, Program Project, Program Portfolio, Project vs Process.*

*История и основные понятия.* Программная инженерия есть применение определенного систематического измеримого подхода при разработке, эксплуатации и поддержке программного обеспечения. Термин software (программное обеспечение, ПО) ввел в 1958 году всемирно известный статистик Джон Тьюкей (John Tukey). Термин software engineering (программная инженерия) впервые появился в названии конференции НАТО, состоявшейся в Германии в 1968 году и посвященной так называемому кризису программного обеспечения. С 1990-го по 1995 год велась работа над международным стандартом, который должен был дать единое представление о процессах разработки программного обеспечения. В результате был выпущен стандарт ISO/IEC 12207 [2].

В 2004 году в отрасли был создан основополагающий труд «Руководство к своду знаний по программной инженерии» (SWEBOOK) [3], в котором были собраны основные теоретические и практические знания, накопленные в этой отрасли. Во избежание двусмысленностей, но, не претендуя на академичность, позволю себе ввести рабочие определения ряда терминов, которые я буду в дальнейшем активно использовать.

История развития менеджмента показана на рисунке 1.1



Рисунок 1.1 – История развития менеджмента

Программирование – процесс отображения определенного множества целей на множество машинных команд и данных, интерпретация которых на компьютере или вычислительном комплексе обеспечивает достижение поставленных целей. Цели могут быть любые: воспроизведение звука в динамике ПК, расчет траектории полета космического аппарата на Марс, печать годового балансового отчета и т.д. Важно то, что они должны быть определены. Это звучит банально, но сколько бы раз об этом не твердили ранее, по-прежнему, приходится сталкиваться с программными проектами, в которых отсутствуют какие-либо определенные цели.

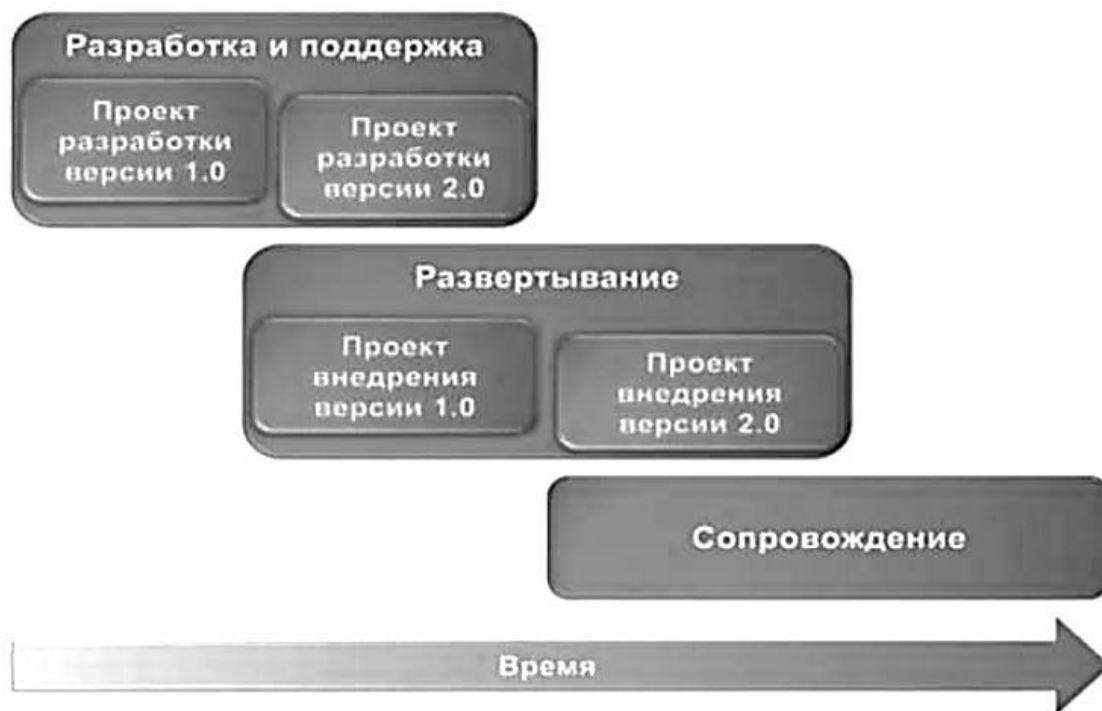
Это отображение может быть очень простым, например, перфорирование машинных команд и данных на перфокартах. А может быть многоступенчатым и очень сложным, когда сначала цели отображаются на требования к системе, требования – на высокоуровневую архитектуру и спецификации компонентов, спецификации – на дизайн компонентов, дизайн – на исходный код. Далее исходный код при помощи компиляторов и сборщиков отображается на код развертывания, код развертывания – на вызовы функций ПО окружения (ОС, промежуточное ПО, базы данных), которое может располагаться на множестве компьютеров, объединенных в сеть, и только после этого – в машинные команды и данные.

Профессиональное программирование (синоним производство программ) – деятельность, направленная на получение доходов при помощи программирования. Принципиальным отличием от просто программирования является то, что имеется или, по крайней мере, предполагается некоторый потребитель, который готов платить за использование программного продукта. Отсюда следует важный вывод о том, что профессиональное производство программ это всегда коллективная деятельность, в которой участвуют минимум два человека: программист и потребитель.

Профессиональный программист – человек, который занимается профессиональным программированием. Профессионального программиста следует отличать от профессионала (мастера в программировании). Разброс профессионального мастерства в программировании достаточно широк и далеко не каждый, кто зарабатывает на жизнь программированием, является мастером, но об этом позже.

Программный продукт – совокупность программ и сопроводительной документации по их установке, настройке, использованию и доработке. Согласно стандарту [IEEE Std 1074-1995, IEEE Standard for Developing Software Life Cycle Processes] жизненный цикл программы, программной системы, программного продукта включает в себя разработку, развертывание, поддержку и сопровождение. Если программный продукт не коробочный, а достаточно сложный, то его развертывание у клиентов, как правило, реализуется отдельными самостоятельными проектами внедрения. Сопровождение включает в себя устранение критических неисправностей в системе и реализуется часто не как проект а, как процессная деятельность.

Поддержка заключается в разработке новой функциональности, переработке уже существующей функциональности, в связи с изменением требований, и улучшением продукта, а также устранение некритических замечаний к ПО, выявленных при его эксплуатации (рисунок 1.2). Жизненный цикл программного продукта завершается выводом продукта из эксплуатации и снятием его с поддержки и сопровождения.



**Рисунок 1.2 – Жизненный цикл программного продукта**

Процесс разработки ПО – совокупность процессов, обеспечивающих создание и развитие программного обеспечения.

Самый распространенный процесс разработки ПО, который пришлось наблюдать за годы работы в отрасли, можно назвать «как получится». Это не означает, что процесса как такового нет. Он есть и, как правило, обеспечивает разработку ПО при приемлемых затратах и качестве, но этот процесс не документирован, является «знанием стаи», держится на людях и передается из поколения в поколение. Целенаправленная работа по оценке эффективности и улучшению процесса не ведется.

**Модель процесса разработки ПО** – формализованное представление процесса разработки ПО. Часто при описании процессов вместо слова модель употребляется термин методология, что приводит к неоправданному расширению данного понятия. Согласно SWEBOOK 2004, программная инженерия включает в себя 10 основных и 7 дополнительных областей знаний, на которых базируются процессы разработки ПО.

К основным областям знаний относятся следующие области:

1. Software requirements - программные требования.
2. Software design - дизайн (архитектура).
3. Software construction - конструирование программного обеспечения.
4. Software testing - тестирование.
5. Software maintenance - эксплуатация (поддержка) программного обеспечения.
6. Software configuration management - конфигурационное управление. Software engineering management - управление в программной инженерии.
7. Software engineering process - процессы программной инженерии.
8. Software engineering tools and methods - инструменты и методы.
9. Software quality - качество программного обеспечения.

Дополнительные области знаний включают в себя:

1. Computer engineering - разработка компьютеров.
2. Computer science - информатика.
3. Management - общий менеджмент.

4. Mathematics - математика.
  5. Project management - управление проектами.
  6. Quality management - управление качеством.
  7. Systems engineering - системное проектирование.
- Необходимые навыки менеджера отражены на рисунке 1.3.



**Рисунок 1.3 – Перечень навыков менеджера**

Все это необходимо знать и уметь применять, для того чтобы разрабатывать ПО. Как видим, управление проектами, о котором мы будем говорить далее, лишь одна из 17 областей знаний программной инженерии, и то вспомогательная. Однако основной причиной большинства провалов программных проектов является именно применение неадекватных методов управления разработкой.

**Виды менеджмента:**

- производственный;
- стратегический;
- финансовый;
- инвестиционный;
- информационый;
- риск-менеджмент;
- экологический;
- кадровый;
- международный;
- рекламный;
- инновационный;
- менеджмент качества.



**Структура ИТ-компаний** включает в себя ряд ключевых элементов, которые вместе образуют сплоченный и эффективный организационный фреймворк. Вот некоторые из них:

- **Высший уровень управления:** Это включает в себя совет директоров, генерального директора и других верховных лидеров компании.

- **Отделы по направлениям:** В эту категорию входят отделы разработки, технической поддержки, маркетинга и продаж, финансов и т.д.

- **Команды проектов:** Это меньшие группы, которые работают над конкретными проектами или задачами.

### **Примеры типов структур ИТ-компаний**

#### **1. Иерархическая структура**

В иерархической структуре ИТ-компаний существует четкое разделение обязанностей и власти. Верхушка пирамиды занимает генеральный директор или исполнительный директор, а ниже располагаются различные уровни менеджеров и сотрудников. Такая структура легко понимается, и она довольно распространена в больших организациях.

#### **2. Матричная структура**

Матричная структура - это более сложная форма организации, где сотрудники могут относиться к различным менеджерам в зависимости от проекта или задачи. Это способствует лучшей коммуникации и кооперации между командами, но может также вызвать проблемы с ответственностью и приоритетами.

#### **Преимущества и недостатки различных структур**

##### **Преимущества**

- **Иерархическая структура** обеспечивает четкую иерархию и подчиненность, что может способствовать эффективности и порядку.

- **Матричная структура** способствует сотрудничеству и коммуникации между различными командами и отделами.

##### **Недостатки**

- **Иерархическая структура** может быть слишком жесткой и медленной, что затрудняет инновации и гибкость.

- **Матричная структура** может привести к путанице в обязанностях и приоритетах, а также к конфликтам между менеджерами.

*Отличия программной инженерии от других отраслей.* Standish Group, проанализировав работу сотен американских корпораций и итоги выполнения нескольких десятков тысяч проектов, связанных с разработкой ПО пришла к следующим выводам:

- только 35 % проектов завершились в срок, не превысили запланированный бюджет и реализовали все требуемые функции и возможности;

- 46 % проектов завершились с опозданием, расходы превысили запланированный бюджет, требуемые функции не были реализованы в полном объеме;

- среднее превышение сроков составило 120%, среднее превышение затрат 100%, обычно исключалось значительное число функций;

- 19 % проектов полностью провалились и были аннулированы до завершения.

То, что производят программисты нематериально - это коллективные мысли и идеи, выраженные на языке программирования. Просто в силу уникальности отрасли опыт профессионалов, накопленный в материальном производстве и изложенный в стандарте РМІ РМВОК [«РМВОК. Руководство к Своду знаний по управлению проектами», 3-е изд., РМІ, 2004], мало способствует успеху в управлении программным проектом. Управлять разработкой ПО надо иначе.

Творчество – это интеллектуальная деятельность человека, законы которой нам неизвестны. Если бы мы знали законы творчества, то и картины, и стихи, и музыку, и

программы уже давно бы создавали компьютеры. Творческое начало это то, что роднит программирование с наукой и искусством.

Программирование – это проектирование и только проектирование. Роль конструкторского бюро для программного проекта выполняют компилятор и сборщик программ. А программистским аналогом завода, который переводит конструкторскую документацию в продукт, доступный потребителю, служит вычислительный комплекс, на котором развертывается и выполняется созданная программа.

*Эволюция подходов к управлению программными проектами.* За 50 лет развития программной инженерии накопилось большое количество моделей разработки ПО. Интересно провести аналогию между историей развития методов, применяемых в системах автоматического управления летательными аппаратами, и эволюцией подходов к управлению программными проектами.

«Как получится». Разомкнутая система управления. Полное доверие техническим лидерам. Представители бизнеса практически не участвует в проекте. Планирование, если оно и есть, то неформальное и словесное. Время и бюджет, как правило, не контролируются.

Аналогия: баллистический полет без обратной связи. Можно, но недалеко и неточно.

«Водопад» или каскадная модель. Жесткое управление с обратной связью. Расчет опорной траектории (план проекта), измерение отклонений, коррекция и возврат на опорную траекторию. Лучше, но не эффективно.

«Гибкое управление». Расчет опорной траектории, измерение отклонений, расчет новой попадающей траектории и коррекция для выхода на нее. «Планы - ничто, планирование - все» (Эйзенхауэр, Дуайт Дэвид)

«Метод частых поставок». Самонаведение. Расчет опорной траектории, измерение отклонений, уточнение цели, расчет новой попадающей траектории и коррекция для выхода на нее. Классические методы управления перестают работать в случаях, когда структура и свойства управляемого объекта нам не известны и/или изменяются со временем.

*Модели процесса разработки ПО.* Модели (или, как еще любят говорить, методологии) процессов разработки ПО принято классифицировать по «весу» – количеству формализованных процессов (большинство процессов или только основные) и детальности их регламентации. Чем больше процессов документировано, чем более детально они описаны, тем больше «вес» модели.

ГОСТ 19 «Единая система программной документации» и ГОСТ 34 «Стандарты на разработку и сопровождение автоматизированных систем» ориентированы на последовательный подход к разработке ПО. Разработка в соответствии с этими стандартами проводится по этапам, каждый из которых предполагает выполнение строго определенных работ, и завершается выпуском достаточно большого числа весьма формализованных и обширных документов. Таким образом, строгое следование этим гостам не только приводит к водопадному подходу, но и требует очень высокой степени формализованности разработки. На основе этих стандартов разрабатываются программные системы по госзаказам в России.

SW-CMM. В середине 80-х годов минувшего столетия Министерство обороны США крепко задумалось о том, как выбирать разработчиков ПО при реализации крупномасштабных программных проектов. По заказу военных Институт программной инженерии, входящий в состав Университета Карнеги-Меллона, разработал SW-CMM, Capability Maturity Model for Software в качестве эталонной модели организации разработки программного обеспечения.

Данная модель определяет пять уровней зрелости процесса разработки ПО.

1. Начальный – процесс разработки носит хаотический характер. Определены лишь немногие из процессов, и успех проектов зависит от конкретных исполнителей.

2. Повторяемый – установлены основные процессы управления проектами: отслеживание затрат, сроков и функциональности. Упорядочены некоторые процессы, необходимые для того, чтобы повторить предыдущие достижения на аналогичных проектах.

3. Определенный – процессы разработки ПО и управления проектами описаны и внедрены в единую систему процессов компании. Во всех проектах используется стандартный для организации процесс разработки и поддержки программного обеспечения, адаптированный под конкретный проект.

4. Управляемый – собираются детальные количественные данные по функционированию процессов разработки и качеству конечного продукта. Анализируется значение и динамика этих данных.

5. Оптимизируемый – постоянное улучшение процессов основывается на количественных данных по процессам и на пробном внедрении новых идей и технологий.

Документация с полным описанием SW-CMM занимает около 500 страниц и определяет набор из 312 требований, которым должна соответствовать организация, если она планирует аттестоваться по этому стандарту на 5-ый уровень зрелости.

То, что производят программисты нематериально – это коллективные мысли и идеи, выраженные на языке программирования. В силу уникальности отрасли опыт, накопленный в отраслях материального производства, мало способствует успеху в управлении программным проектом. Прямые аналогии с этими отраслями не работают. Управлять разработкой ПО надо иначе. Не существует единственного правильного процесса разработки ПО. Эффективный производственный процесс должен основываться на итеративности, инкрементальности, самоуправляемости команды и адаптивности. Главный принцип: не люди должны строиться под выбранную модель процесса, а модель процесса должна подстраиваться под конкретную команду, чтобы обеспечить ее наивысшую производительность.

Чтобы программный проект стал успешным, необходимо:

1. Четко ставить цели.
2. Определять способ достижения целей.
3. Контролировать и управлять реализацией.
4. Анализировать угрозы и противодействовать им.
5. Создавать команду

**Задачи менеджмента:**

- изучение потребностей целевой аудитории;
- решение организаторских вопросов;
- подбор новых сотрудников;
- онбординг персонала;
- создание системы мотивации;
- оптимизация издержек и бизнес-процессов;
- создание стратегии развития организации или ее отделов;
- контроль за работой сотрудников;

Программы – это проекты и повседневные рабочие задачи, которые в совокупности приводят бизнес к общей цели. Они могут быть как частью портфеля, так и автономной единицей; включать один или несколько проектов.

В основе эффективного руководства лежит ориентация на человеческие взаимоотношения. При взаимодействии с внешней средой (например, продажи часть внешней среды) это означает ориентацию на потребителя. В плане внутренней среды - ориентацию на персонал.

1. Программы – это сборка проектов и рутинных задач для достижения бизнес-целей. Иногда программой называют сложный проект, который делят на подпроекты.

2. Программы могут включать любое количество проектов, быть частью портфеля или оставаться автономными, служить разным целям.

3. Задача программ-менеджмента – упростить управление ресурсами и достижение целей компании.

4. Программы бывают обязательными, идейными или образовавшимися (выросшими из проектов). Все три типа нужны и важны, так как они работают на разные задачи.

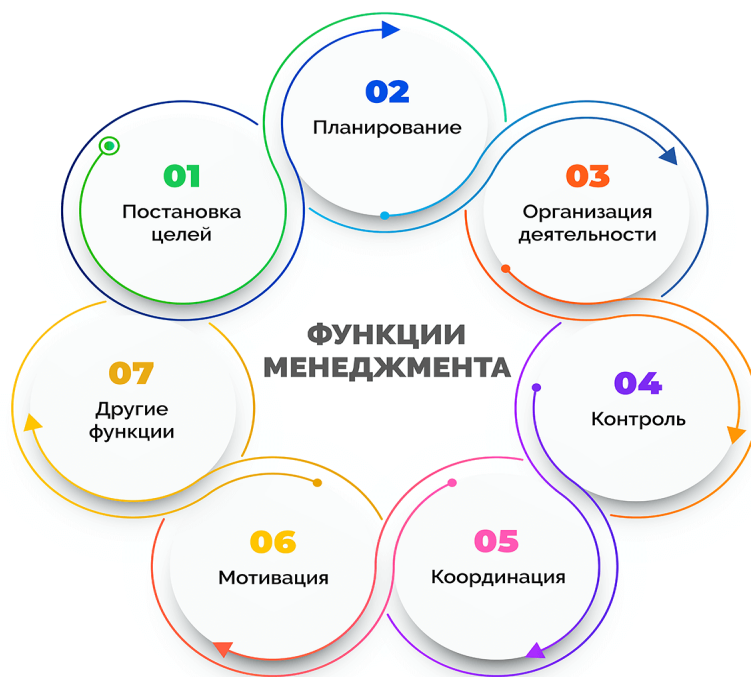
Цели, задачи, функции менеджмента покажем на рисунках 1.4-1.6.



Рисунок 1.4 – Принципы менеджмента



Рисунок 1.5 – Цели и задачи менеджмента



**Рисунок 1.6 – Функции менеджмента**

Итак, менеджмент в системе деятельности осуществляет функцию руководства эффективностью организации разработки программного продукта.

## **Тема 2. Организация группового взаимодействия**

*Разработка плана управления человеческими ресурсами. Набор команды проекта. Основные принципы совмещения ролей. Развитие команды проекта. Управление командой. Эффективные коммуникации проекта. Разрешение конфликтов. Кодекс этики и профессионального поведения PMI. Элементы технологий управления взаимоотношения с клиентами. Основы переговоров. Теории мотивации. Мотивация программистов и их менеджеров.*

### **Разработка плана управления человеческими ресурсами**

Управление человеческими ресурсами проекта включает в себя процессы по организации команды проекта и управления ей. Команда проекта состоит из людей, каждому из которых назначена определенная роль и ответственность за выполнение проекта. После распределения ролей и ответственности между членами команды проекта, они должны принимать активное участие в планировании проекта и принятии решений. Привлечение членов команды к участию на ранних стадиях проекта позволяет использовать имеющийся у них опыт при планировании проекта и укрепляет нацеленность команды на достижение результатов. По мере выполнения проекта профессиональный и численный состав членов команды проекта может меняться.

Участники проекта - лица или организации, предоставляющие услуги и осуществляющие поставки в проекте, а также принимающие участие в управлении проектом (Например, Инвестор, Заказчик, Генподрядчик, Поставщик, Команда управления проектом и др.).

Процессы управления человеческими ресурсами проектов включают в себя следующее:

- планирование человеческих ресурсов – определение и документальное оформление ролей, ответственности и подотчетности, а также создание плана управления обеспечением проекта персоналом.

- набор команды проекта – привлечение человеческих ресурсов, необходимых для выполнения проекта.

- развитие команды проекта – повышение квалификации членов команды проекта и укрепление взаимодействия между ними с целью повышения эффективности исполнения проекта.

- управление командой проекта – контроль эффективности членов команды проекта, обеспечение обратной связи, решение проблем и координация изменений, направленных на повышение эффективности исполнения проекта.

Команда проекта в общем понимании – это группа специалистов, обладающих определенной квалификацией, знаниями, умениями, навыками и качествами, необходимыми для эффективного достижения поставленной перед ними общей цели.

Команда проекта создается руководителем проекта, задачей которого является подбор членов команды обеспечения:

- соответствия количественного и качественного состава команды целям и требованиям проекта;

- эффективной командную работу по управлению проектом;

- психологической совместимости членов команды и формирование единой «внутрипроектной» культуры;

- свободного внутрикомандного общения и выработки оптимального разрешения проблем, возникающих во время реализации проекта.

Критерии отбора в команду проекта:

- профессионализм;

- демонстрация способности работать в команде;

- желание брать на себя ответственность за принимаемые решения;

- самостоятельность, предприимчивость.

В жизненном цикле команды проекта можно выделить следующие этапы:

- формирование;

- этап конфликтов;

- установка норм общения;

- основной этап работы (рабочая стадия и реорганизация);

- заключительный этап (расформирование).

Полезные советы для успешного менеджера отражены на рисунке 2.1.

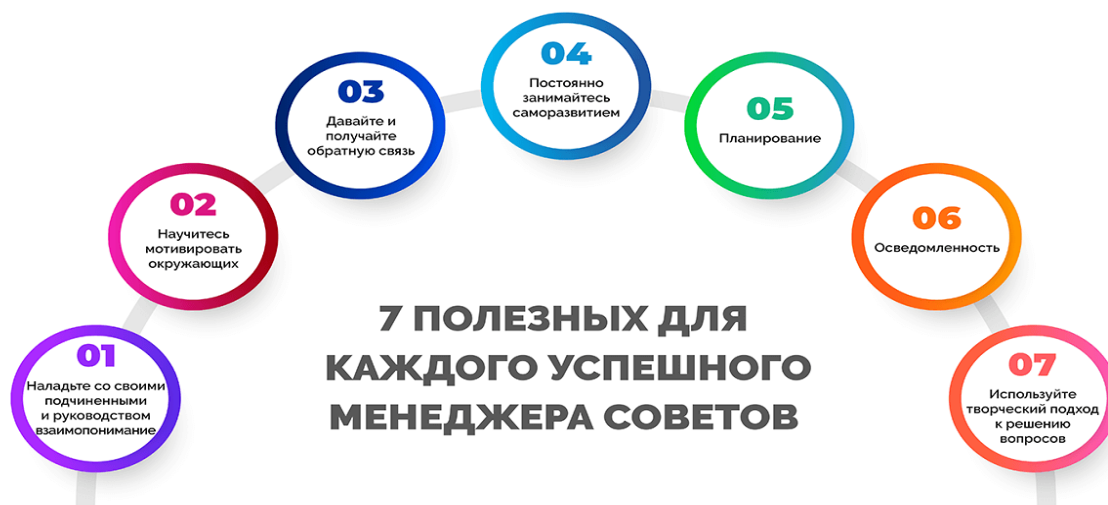


Рисунок 2.1 – Полезные советы для успешного менеджера

Таким образом, эффективное управление командой зависит от умений руководителя создать ее, осуществить подбор специалистов-разработчиков, владеть процессами управления человеческих ресурсов.

#### **Управление коммуникациями проекта**

**Коммуникация** – информационное взаимодействие субъектов, характеризующееся следующими признаками: суверенитетом участников взаимодействия;

суверенитетом их ценностных ориентации, интересов, представлений об объекте взаимодействия и отношения к нему; технологической обеспеченностью равноправного информационной: обмена;

технологической обеспеченностью равного уровня информационной полноты знаний о ситуации и объекте взаимодействия. Управление коммуникациями проекта (управление взаимодействием, информационными связями) - управленческая функция, направленная на обеспечение своевременного сбора, генерации, распределения и сохранения необходимой проектной информации.

**Управление коммуникациями проекта** – это область знаний, включающая в себя процессы, необходимые для своевременного создания, сбора, распространения, хранения, получения и, в конечном итоге, использования информации проекта. Процессы управления коммуникациями проекта предусматривают создание необходимых связей между людьми и информацией, которые требуются для успешного осуществления коммуникаций.

Менеджеры проектов могут тратить чрезмерно много времени на коммуникации с командой проекта, участниками проекта, заказчиком и спонсором. Все, кто так или иначе вовлечен в проект, должны хорошо понимать, насколько коммуникации отражаются на протекании проекта в целом.

Процессы управления коммуникациями проекта включают в себя следующие элементы:

- планирование коммуникаций
- определение потребностей участников проекта в коммуникации и информации.
- распространение информации
- своевременное предоставление необходимой информации участникам проекта;
- отчетность по исполнению

– сбор и распространение информации о выполнении работ. Эта информация включает в себя отчеты о текущем состоянии, оценку прогресса и прогнозирование.

**Управление коммуникациями проекта** – управленческая функция, направленная на обеспечение своевременного сбора, генерации, распределения и сохранения необходимой проектной информации.

**Под информацией** понимают собранные, обработанные и распределенные данные. Чтобы быть полезной для принятия решений, информация должна быть представлена своевременно, по назначению и в удобной форме.

В качестве основных потребителей информации проекта выступают: проектный менеджер для анализа расхождений фактических показателей выполнения работ от запланированных и принятия решений по проекту; заказчик для осведомленности о ходе выполнения работ проекта; поставщики при возникновении потребности в материалах, оборудовании и т. п., необходимых для выполнения работ; проектировщики, когда необходимо внести изменения в проектную документацию; непосредственные исполнители работ на местах. Управление коммуникациями обеспечивает поддержку системы связи между участниками проекта, передачу управленческой и отчетной информации, направленной на обеспечение достижения целей проекта. Каждый участник проекта должен быть подготовлен к взаимодействию в рамках проекта в соответствии с его функциональными обязанностями.

Функция управления информационными связями включает в себя следующие процессы:

- планирование системы коммуникаций
- определение информационных потребностей участников проекта; сбор и распределение информации
- процессы регулярного сбора и своевременной доставки необходимой информации участникам проекта;
- отчетность о ходе выполнения проекта
- обработка фактических результатов состояния работ проекта, соотношение с плановыми и анализ тенденций, прогнозирование;
- документирование хода работ
- сбор, обработка и организация хранения документации по проекту.

План коммуникаций является составной частью плана проекта.

Он включает в себя:

- план сбора информации, в котором определяются источники информации и методы ее получения;
- план распределения информации, в котором определяются потребители информации и способы ее доставки; детальное описание каждого документа, который должен быть получен или передан, включая формат, содержание, уровень детальности и используемые определения; план ввода в действие тех или иных видов коммуникаций;
- методы обновления и совершенствования плана коммуникаций. План коммуникаций формализуется и детализируется в зависимости от потребностей проекта. В рамках проекта существует потребность в осуществлении различных видов коммуникаций:
- внутренние и внешние;
- формальные и неформальные;
- письменные и устные;
- вертикальные и горизонтальные.

Системы сбора и распределения информации должны обеспечивать потребности различных видов коммуникаций. Для этих целей могут использоваться автоматизированные и неавтоматизированные методы сбора, обработки и передачи информации.

Неавтоматизированные методы включают сбор и передачу данных на бумажных носителях, проведение совещаний.

Автоматизированные методы предусматривают использование компьютерных технологий и современных средств связи для повышения эффективности взаимодействия: электронная почта, системы документооборота и архивирования данных.

Процессы сбора и обработки данных о фактических результатах и отображение информации о состоянии работ в отчетах обеспечивают основу для координации работ, оперативного планирования и управления. Отчетность о ходе выполнения включает; информацию о текущем состоянии проекта в целом и в разрезе отдельных показателей; информацию об отклонениях от базовых планов; прогнозирование будущего состояния проекта.

Основные промежуточные результаты хода работ должны быть формально задокументированы.

Документирование результатов хода работ включает в себя: сбор и верификацию окончательных данных; анализ и выводы о степени достижения результатов проекта и эффективности выполненных работ; архивирование результатов с целью дальнейшего использования.

Компьютерные системы ведения электронных архивов позволяют автоматизировать процессы хранения и индексации текстовых и графических документов, значительно облегчить доступ к архивной информации.



Информационная система управления проектом – организационно-технологический комплекс методических, технических, программных и информационных средств, направленный на поддержку и повышение эффективности процессов управления проектом.

В процессе реализации проекта менеджерам приходится оперировать значительными объемами данных, которые могут быть собраны и организованы с использованием компьютера. Кроме того, многие аналитические средства, например, пересчет графика работ с учетом фактических данных, ресурсный и стоимостной анализ с подразумевают достаточно сложные для неавтоматизированного расчета алгоритмы.

Даже в самом дружном коллективе единомышленников периодически случаются разногласия, которые могут сильно испортить отношения. От конфликтов никуда не деться, но их можно правильно и быстро проработать. Конфликты приводят к текучести кадров, срыву дедлайнов и другим проблемам. Способы разрешения конфликтов в команде выглядят следующим образом:

- Не снимайте ответственности с других
- Не закрывайте глаза на проблемы
- Избегайте необоснованной критики
- Общайтесь в неформальной обстановке
- Возьмите паузу в ссоре
- Не зацикливайтесь на конфликтах.

#### **Организация коллектива разработчиков.**

**Иерархическая:** проблема – интерфейсы, комплексная отладка занимает много времени, теряется время на коммуникацию (осуществляется через верхние уровни), теряется смысл сообщений. Минус: все решения принимаются одним человеком, но он может заблуждаться, может знать меньше.

**Ядро:** один пишет прототип, потом из него возникает продукт. Проблема: сложен переход.

**Матричная модель:** в ней есть узкие специалисты, которые заняты сразу в нескольких проектах.

Проблема – люди зацикливаются на своей работе, структуризация продукта, не все могут быть одинаково загружены.

**"Хирургическая" схема:** главный "хирург", зам. гл. "хирурга", подмастерья (документатор, специалист по оптимизации, менеджер). Работает для небольших комплексов, для больших проектов – плохо.

+: нет проблемы согласования, программа получается концептуально целой и грамотной

-: увеличение рисков, все хотят быть главными хирургами, но не подмастерьями.

#### **Microsoft Solution Framework**

• **Development** – наиболее традиционная роль – разработка и начальное тестирование продукта

• **Program management** – управление программой. Исполнитель этой роли отвечает (но не руководит!) за организацию (ведение графика работ, утренние 15-минутные совещания), соответствие стандартам и спецификациям, фиксация нарушений, написание технической документации.

• **Product management** – управление продуктом. Исполнители этой роли отвечают за общение с заказчиком, написание спецификации, разъяснение задач разработчикам.

• **User education** – обучение пользователей. Написание пользовательской документации, обучающих курсов, повышение эффективности труда пользователей.

• **Logistic management** – установка, сопровождение и техническая поддержка продукта, а также материально-техническое снабжение коллектива.

• **Testing** – тестирование. Выявление и устранение недоработок, исправление ошибок, другие функции QA.

#### **Process Model**

- **Envisioning** (5%-10%)– выработка единого понимания проекта всеми членами коллектива. Эта фаза заканчивается разработкой формализованного документа:

- *problem statement* - описание задачи объёмом не более 1 страницы;
- *vision statement* - от чего хотим уйти, чего хотим добиться;
- *solution concept* - что хотим внедрить и как;
- *user profiles* - кто будет этим пользоваться;
- *business goals* - возврат инвестиций;
- *design goals* - конкретные цели и ограничения продукта, его конкретные свойства.

// *vision approved*

- **Planning** (35%-40%)- планирование очередного цикла разработки:

- функциональные спецификации;
- план-график работ;
- оценка рисков.

//project plan approved

- **Developing** (30%-35%)- разработка, причём рекомендуются различные технологические приёмы, например, переиспользование кусков кода, программирование по контракту, написание защищённого от ошибок ПО и т.д.

// a-version

- **Stabilizing** (15%-20%)- - появление стабильной версии, готовой к использованию.

// b- version

**Кодекс этики и профессионального поведения PMI.** Институт Управления проектами (PMI) – это профессиональная организация, специализирующаяся на разработках и продвижении в области управления проектами. Целью настоящего Этического кодекса является определение ответственности за соблюдение этических норм для настоящих и будущих членов PMI.

**Преамбула:** Стремясь стать профессионалами в области управления проектами, члены PMI в своей работе руководствуются этическими нормами, чтобы заслужить и оправдать доверие со стороны членов проектных команд, своих коллег, подчиненных, руководства, потребителей/клиентов, публики и широкой общественности.

**Этический кодекс:** Являясь профессионалами в области управления проектами, члены PMI придерживаются и остаются верными следующему набору правил:

- Поддерживать высокие стандарты целостности и профессионализма
- Нести полную ответственность за свои действия
- Постоянно стремиться повысить уровень профессиональных знаний
- Действовать честно и открыто
- Стимулировать людей из своего профессионального окружения на соблюдение профессионально-этических норм.

**Мотивация** – это побуждение к действию и вращается в основном вокруг двух явлений – зарплата, профессиональный рост. Зарплата – это то, ради чего каждый готов работать. Профессиональный рост – это то, чем часто прикрывается зарплата в качестве социально желаемого ответа. При чем, рост профессиональный должен сопровождаться ростом финансовым. Социальный пакет: обеды, страховки, спортзалы не так мотивируют, как регулярный пересмотр заработной платы, а также пересмотр сферы полномочий сотрудника. Ведь расширение сферы ответственности и повышение дохода – самый эффективный критерий профессионализма (в том случае, если все это происходит справедливо) для большинства специалистов.

### Тема 3. Менеджмент и методологии разработки программного обеспечения

*Последовательный и итерационный проект. Жесткие, гибкие, адаптивные стратегии в методологиях разработки. Принципы совмещения методологий. Принципы работы с требованиями к программному обеспечению*

**Методология разработки программного обеспечения** – совокупность методов, применяемых на различных стадиях жизненного цикла программного обеспечения и имеющих общий философский подход. Управление разработкой программ и приложений – это, в первую очередь, создание структуры.

**Итеративная разработка ПО** – это процесс создания программного обеспечения, который осуществляется небольшими этапами, в ходе которых ведется анализ полученных промежуточных результатов, выдвигаются новые требования и корректируются предыдущие этапы работы.

Жизненный цикл проекта при итерационной разработке разбит на последовательность итераций, каждая из которых, по сути, является проектом в миниатюре, то есть включает в себя все процессы разработки ПО (сбор и анализ требований, составление спецификаций, непосредственную реализацию, тестирование и запуск), но в рамках одной итерации разрабатывается не весь проект, а только его версия или отдельная часть.

Как правило, цель каждой итерации – это получение версии ПО, включающей в себя как новые или переработанные возможности, реализованные в ходе текущей итерации, так и функциональность всех предыдущих итераций. Результат же финальной итерации содержит всю требуемую функциональность продукта.

Основные недостатки итеративной модели разработки

**Проблемы с архитектурой и накладные расходы** – при работе с хаотичными требованиями и без проработанного глобального плана архитектура приложения может пострадать, а на её приведение к адекватному виду могут потребоваться дополнительные ресурсы. По сути, за возможность менять требования в ходе создания продукта, приходится так или иначе расплачиваться.

Нет фиксированного бюджета и сроков, а также нужна сильная вовлеченность Заказчика в процесс – для некоторых Заказчиков это неприемлемые условия сотрудничества с разработчиком, им лучше подойдет водопадная модель.

**Основные методы разработки программного обеспечения.**

ГОСТы. ГОСТ 19 «Единая система программной документации» и ГОСТ 34 «Стандарты на разработку автоматизированных систем» ориентированы на последовательный подход в разработке программного обеспечения. Разработка в соответствии с этими стандартами проводится по этапам, каждый из которых предполагает выполнение строго определенных работ. Строгое следование этим ГОСТам приводит к каскадной модели. На основе этих стандартов разрабатываются программные системы по госзаказам в России.

SW-CMM. Данная модель была разработана в середине 80-х годов XX века Институтом программной инженерии, входящим в состав Университета Карнеги-Мелона с целью создать эталонную модель организации разработки программного обеспечения. Основана на проверке соответствия организации определенным требованиям и определении уровня зрелости процесса разработки программного обеспечения.

RUP. Унифицированный процесс был разработан компанией Rational Software в качестве дополнения к языку UML. Модель RUP описывает абстрактный общий процесс, на основе которого организация или проектная команда должна создать конкретный специализированный процесс, ориентированный на её потребности.

MSF. Microsoft Solutions Framework построена на основе итеративной разработки. Особенностью MSF является большое внимание к созданию эффективной и небюрократизированной команды.

PSP/TSP. Personal Software Process определяет требования к компетенциям разработчика для того, чтобы они смогли получить необходимые навыки для Team Software Process. Team Software Process в комбинации с Personal Software Process делает ставку на самоуправляемые команды численностью 3-20 человек.

Команды должны: Установить собственные цели; Составить свой процесс и планы; Отслеживать работу; Поддерживать мотивацию и максимальную производительность

Agile. Основная идея всех гибких моделей заключается в том, что применяемый в разработке программного обеспечения процесс должен быть адаптивным. Они ставят своей целью ориентированность на людей и их взаимодействие, а не на процессы и средства. Все гибкие модели основываются на итеративности, инкрементальности, самоуправляемости команды и адаптивности процесса.

**Методы управления проектами.** Каскадный метод или водопад – Waterfall. Каскадный метод, его ещё называют классическим, – это линейный подход к процессу, в котором работа разбивается на несколько этапов. Команда завершает один этап – и начинает следующий.

Работает метод так: менеджер проекта собирает требования и пожелания от заказчика → создаёт проект → внедряет его → тестирует → дорабатывает недостатки → снова внедряет в бизнес.

Метод Waterfall применяют для больших и длительных проектов, которые не получится выполнить одним этапом.

Плюсы метода. Легко делить работу на этапы и соблюдать очерёдность.

Минусы метода. Нельзя корректировать процесс работы. Не подходит для задач, где есть много подпроектов. Например, разработка ПО в IT-сфере.

**Гибкий метод управления – Agile.** Этот метод делится на Scrum и Kanban. **Scrum.** Делит всю работу на несколько коротких промежутков времени – спринтов. Команды собираются на короткие совещания, на которых планируют будущую работу на 15 или 30 дней. Потом собираются вновь и «планируются» на следующие 15 или 30 дней. И так далее. Благодаря Scrum-методу команды не перегружаются и всегда могут перераспределить приоритеты в проектах.

Сам процесс начинается с бэклога – списка работы, которую нужно выполнить. В Scrum есть два бэклога:

- Первый – бэклог продукта, который составлен с учётом приоритета.
- Второй – бэклог спринта, который прописан на следующие 15–30 дней. В бэклог спринта вносят список задач, которые нужно решить за определённый промежуток времени – ближайший спринт.

Затем команда проводит спринт – работает 2 или 4 недели и каждый день собирает небольшие совещания. Это помогает проверить, на какой стадии спринта находится компания. После очередного спринта компания выпускает на рынок готовый продукт либо оценивает спринт и формирует задачи на следующий.

Scrum подходит для стартапов, малого, среднего и крупного бизнесов. Например, по такой методологии работают Amazon, Apple и Microsoft.

Kanban. Если Scrum фокусируется на спринтах, то Kanban – на задачах. В его основе лежат интерактивные доски для управления проектами, в которых рабочий процесс и прогресс видны всем участникам.

Такая методика подходит для любых бизнес-процессов. Обычно её используют в виде карточек, которые перемещают слева направо по интерактивной доске. А саму доску делят на несколько колонок. Например: в очереди; в процессе; завершено.

**Плюсы обоих методов.** Гибкая структура, поэтому можно менять план в процессе работы.

**Минусы обоих методов.** Нет чёткого плана, поэтому реализация проекта может затянуться. Конечный проект может долго создаваться и постоянно масштабироваться, потому что конечной даты сдачи никто не устанавливает. Регламентируются только промежуточные спринты.

#### **Бережливое управление проектами – Lean**

Метод называют также скоростной разработкой. Суть: компания даёт пользователям пока ещё не готовый продукт, чтобы получить отзывы и исправить замечания.

Такое управление помогает создать продукт, который будет максимально отвечать потребностям аудитории. Кроме того, это помогает сэкономить время и деньги на постоянные обновления и тестирование новых версий разработки.

Метод подходит для любых бизнесов, в которых можно создать MVP – минимально жизнеспособный продукт. Например, сервис по заказу такси может сделать программу в конструкторе приложений, собрать обратную связь и выпустить другое приложение с собранными пожеланиями от клиентов.

**Плюсы метода.** Помогает контролировать, нравится клиентам продукт или нет.

**Минусы метода.** Долгий процесс от создания плана до выпуска конечного продукта.

**Метод шести сигм – Six Sigma.** Six Sigma работает так: компания заранее определяет, что должно быть в будущем проекте. А потом в процессе разработки ищет все ошибки в проекте, исправляет их и улучшает продукт. Часто метод шести сигм используют для контроля качества разработки, а не для управления проектом.

Теория шести сигм опирается на шесть пунктов:

1. Проявлять интерес к клиенту – нужно следить за потребностями клиентов и анализировать их.
2. Управлять на основе проверенной информации и фактов – не полагаться на различные предположения.
3. Ориентироваться на производственный процесс – управлять работой и оптимизировать бизнес-процессы.
4. Управлять на опережение – не ждать возможных изменений, а предупредить их, когда они только зарождаются.
5. Сотрудничать с клиентами и поставщикам – вести бизнес прозрачно.
6. Постоянно улучшать бизнес-процессы.

Motorola предложила разделять шесть сигм на 5 технологических этапов:

Определение потребности клиентов (Define). Менеджеры составляют портрет клиента и решают, как их обслуживать. Это помогает определить масштаб и цель проекта.

Измерение производительности процесса (Measure). Когда проект выпущен, менеджеры оценивают, насколько хорошо он решает проблемы пользователей.

Анализ недостатков (Analyze). Менеджеры выделяют все проблемы проекта и думают, почему какая-то часть проекта не работает или не справляется с задачами.

Совершенствование системы (Improve). Если менеджеры нашли проблемы – изменяют и улучшают бизнес-процессы.

Проверка изменений (Control). После того, как исправили проблемы, менеджеры проверяют, стал ли продукт работать лучше.

Метод шести сигм подходит бизнесу из сферы услуг, потому что он контролирует повторяющиеся операции. И чем лучше он их будет контролировать, тем больше будет зарабатывать.

Такой метод управления используют в Starbucks, Coca-Cola, Walmart.

**Плюсы метода.** Помогает создать наиболее качественный продукт.

**Минусы метода.** Долгий срок создания плана.

**Метод критического управления – СРМ.** В этом случае менеджеры прописывают все нужные действия, которые помогут создать проект. После этого они определяют длительность всех задач и прописывают последовательность действий.

По сути, метод определяет самую длинную последовательность задач, которые нужно закрыть для завершения проекта. Кроме того, это помогает понять, какие задачи можно выполнять одновременно, а какие – в строгой последовательности.

Подходит для любых бизнесов, которые планируют проект на длительный срок.

**Плюсы метода.** Помогает подробно спланировать проект и расставить приоритеты.

**Минусы метода.** Сложно распланировать задачи и сроки выполнения.

**Из каких этапов состоит каждый метод.** Основные этапы проджект-менеджмента описаны в книге «Руководство к своду знаний по управлению проектами». Её составил Институт проджект-менеджмента (США) в 1996 году. В издании выделяют пять этапов:

1. Инициация.
2. Планирование.
3. Исполнение.
4. Мониторинг.
5. Завершение.

**Инициация.** На этом этапе проект ещё не подтвержден и не запланирован. Цель этапа – понять, зачем этот проект, какие задачи он решает и стоит ли его разрабатывать. Для этого нужно пройти по нескольким пунктам:

**Бизнес-сценарий проекта.** Например, компания по продаже садового оборудования теряет деньги, потому что у неё нет интернет-магазина, а клиенты не хотят идти в офлайн-точку.

**Выгода от разработки.** Интернет-магазин привлечёт новых покупателей, улучшит клиентский опыт и поможет прорекламировать товары бизнеса.

**Показатели успеха.** Например, интернет-магазин повысит продажи в два раза, потому что теперь клиентам будет проще оформить заказ.

Если на этой стадии команда понимает, что разработка интернет-магазина выгодна – проект переходит на следующий этап.

**Планирование.** Следующий этап – запланировать, что именно бизнес хочет получить от нового продукта и сколько времени придётся потратить на разработку. Но перед этим нужно ответить на вопросы:

- Какая цель у проекта.
- Какие ключевые показатели эффективности (KPI).
- Когда нужно оценивать проект.
- Какой бюджет.
- Какие риски.
- Сколько людей из команды будут задействованы.

**Выполнение.** После инициации и планирования менеджеры создают проект. На этом этапе перед сотрудниками появляются новые задачи:

Следить за выполнением проекта. Это мониторинг и отчётность по проекту – чтобы убедиться, что задача выполняется своевременно.

Управлять расходами. Менеджеры контролируют, сколько денег уходит на зарплаты, оплату подписок и т.д. Нужно для того, чтобы не выйти из запланированного бюджета.

Управлять закупками. Сюда входит покупка подписок, аренда помещений или контракты с внешними специалистами.

Следить за качеством. Если стадии по проекту закрывают в срок и расходы не превышают бюджета – это не гарантия успешного проекта. Поэтому менеджеры следят, чтобы проект на всех стадиях соответствовал ожиданиям, и согласуют его с руководителем.

**Мониторинг.** Обычно этот этап идёт одновременно с предыдущим. На нём менеджеры проверяют, на какой стадии находится проект, и предоставляют отчётность руководителю.

**Завершение.** На этом этапе права на проект передают заказчику, подписываются необходимые документы. Дальше заказчик запускает проект и анализирует, работает он или нет.

*Принципы работы с требованиями к программному обеспечению.*

**Требования к программному обеспечению** – совокупность запросов/утверждений относительно атрибутов, свойств или качества программной системы, подлежащей реализации. Создаются в процессе проработки (анализа и синтеза) задания на разработку/модернизацию программного обеспечения (ПО).

Требования могут выражаться в виде текстовых утверждений и графических моделей.

В классическом техническом подходе совокупность требований используется на стадии проектирования ПО. Требования также используются в процессе проверки ПО, так как тесты основываются на требованиях.

Этапу разработки требований может предшествовать технико-экономическое обоснование или концептуальная фаза анализа проекта. Фаза разработки требований может быть разбита на выявление требований (сбор, понимание, рассмотрение и выяснение потребностей заинтересованных лиц), анализ (проверка целостности и законченности), спецификация (документирование требований – синтез текстовых и графических моделей) и проверка правильности.

## Тема 4. Управление программными проектами

*Жизненный цикл проекта. Сущность управления проектами. Функции управления разработкой ПО. Классические ошибки в управлении программными проектами: люди, процесс, технология, продукт.*

**Проектом** называется совокупность распределённых во времени мероприятий или работ, направленных на достижение поставленной цели.

Примерами проектов являются строительство зданий, комплексов, предприятий, освоение выпуска нового вида продукции, проведение модернизации производства, разработка программного продукта и т.д.

**Свойства Проекта:** Проект всегда имеет четко определенные: цель, начало и конец исполняется командой, использует материальные ресурсы, имеет бюджет, имеет ограничения трех видов: по бюджету, по времени, по ресурсам.

Цель выражается в получении некоторого результата.

Достижение этого результата означает успешное завершение и окончание проекта.

Например, для проекта строительства здания результатом является само здание, принятое в эксплуатацию.

Начало проекта совпадает с началом первой работы, направленной на достижение поставленной цели.

Начало может задаваться директивно, либо рассчитываться в результате составления плана работ по проекту.

Конец проекта совпадает с концом последней работы, направленной на получение заданного результата.

Как и начало, конец проекта может задаваться директивно, или рассчитываться при составлении плана работ.

Например, для проекта строительства здания конец проекта совпадает с датой акта сдачи/приемки его в эксплуатацию.

Проект выполняется командой, в состав которой входит руководитель проекта, менеджеры, исполнители.

Помимо основной команды в нем могут участвовать сторонние исполнители, команды и организации, которые привлекаются на временной основе для выполнения отдельных работ.

При реализации проекта используются материальные ресурсы.

Их номенклатура и количество определяются характером проекта и входящих в него работ.

Так при строительстве дома используются песок, щебень, цемент, кирпич и т.п.

Проект имеет бюджет. Стоимость проекта складывается из: стоимости израсходованных материальных ресурсов, затрат по оплате труда реализующей его команды и прочих расходов, связанных с особенностями конкретных видов работ.

Ограничения по бюджету устанавливают предельную стоимость всего проекта или отдельных видов работ.

Ограничения по времени задают предельные сроки окончания либо всего проекта, либо некоторых работ. Например, тестовые испытания должны проводиться в присутствии представителя заказчика, который будет присутствовать в заданный период времени.

Ограничения по ресурсам определяются ограниченным составом команды или графиками поступления материальных ресурсов.

**Жизненный цикл проекта.** Это промежуток времени между моментами его начала и завершения. Он делится на четыре фазы.

**Концептуальная фаза.** Включает формулирование целей, анализ инвестиционных возможностей, обоснование осуществимости (технико-экономическое обоснование) и планирование проекта.

**Фаза разработки проекта.** Включает определение структуры работ и исполнителей, построение календарных графиков работ, бюджета проекта, разработку проектно-сметной документации, переговоры и заключение контрактов с подрядчиками и поставщиками.

**Фаза выполнения проекта.** Включает работы по реализации проекта, в том числе строительство, маркетинг, обучение персонала и т.п.

**Фаза завершения проекта.** Включает в общем случае приемочные испытания, опытную эксплуатацию и сдачу проекта в эксплуатацию.

**Управление проектом.** Процесс планирования, организации и управления работами и ресурсами, направленный на достижение поставленной цели, как правило, в условиях ограничений на время, имеющиеся ресурсы или стоимость работ.

Управление проектом состоит из трех основных этапов:

формирование плана проекта,

контроль за реализацией плана и оперативная его коррекция,

завершение проекта.

Автоматизированное управление проектами. Методология **сетового планирования и управления**. Состоит из: структурного и календарного планирования и оперативного управления.

**Структурное планирование.** Заключается в разбиении проекта на этапы и работы, оценки их длительности, определении последовательности их выполнения

Результатом структурного планирования является сетевой график работ, который используется для оптимизации проекта по длительности

**Календарное планирование** заключается в составлении временной диаграммы работ и распределении между работами трудовых ресурсов (исполнителей).



Результатом календарного планирования является диаграмма Ганта, графически отображающая периоды выполнения работ на оси времени.

На этом этапе может выполняться оптимизация ресурсов и бюджета проекта.

**Оперативное управление.** Состоит в регулярном сопоставлении фактического графика работ с плановым.

Результатом серьезных отклонений является принятие решений об изменении первоначального структурного или календарного плана.

**Системы управления проектами**

**Microsoft Office Project 2007** – комплексное решение Microsoft; **Spider Project Professional** – учитывает особенности российского рынка; **Primavera Project Planner Professional, OpenPlan.**

Для создания **компьютерной модели** проекта:

Укрупненно описать проект – создать иерархическую структуру работ.

Задать, какие составляющие стоимости будут использованы для финансового анализа и управления проектом.

Составить перечень операций (работ, задач) и задать их характеристики.

Составить перечень ресурсов проекта и задать их характеристики,

Задать взаимосвязи (ограничения на порядок исполнения) операций проекта.

Назначить ресурсы на исполнение операций проекта.

Назначить стоимости операциям, ресурсам и назначениям проекта.

Задать ограничения на финансирование, поставки, сроки исполнения операций.

Составить расписание исполнения работ проекта с учетом всех ограничений.

Оптимизировать состав используемых ресурсов.

Определить бюджет и распределение во времени плановых затрат проекта.

Определить и промоделировать риски и неопределенности.

Определить необходимые резервы, стоимости и потребности в материалах для исполнения запланированных показателей с заданной надежностью.

Представить плановую информацию руководству и исполнителям.

**Управление разработкой программного обеспечения** (англ. *Software project management*) – особый вид управления проектами, в рамках которого происходит планирование, отслеживание и контроль за проектами по разработке программного обеспечения. Ключевым моментом в управлении проектом по разработке программного обеспечения является правильный выбор метода разработки.

**Сущность управления проектами.** Основные положения управления проектами базируются на том, что процесс развития предприятия в рыночных условиях может быть представлен как комплексный проект, реализация которого ведет к достижению целей предприятия. Управление проектами подразумевает специфическую форму управления достижением желаемого результата при реализации конкретных целей развития предприятия с соответствующей организацией работ.

Особенности управления проектами составляют: специфическое разделение труда, координация внутренних и внешних связей элементов проекта и необходимых ресурсов, другие специфические средства, позволяющие существенно повысить вероятность реализации проекта в заданные сроки и в рамках выделенного бюджета. Большинство методов управления проектами направлены на улучшение функций планирования и организации работ по осуществлению проекта за счет повышения обоснованности принимаемых решений (в т.ч. в прединвестиционной фазе), а также повышения эффективности контроля и регулирования процесса его реализации.

Основными **принципами** новой концепции управления являются:

1) углубление уровня обоснованности принимаемых инвестиционных решений, используя механизм многовариантных и многофакторных (технологических, экономических, социальных, экологических и других) оценок;

- 2) высокая степень координации и контроля работ в процессе выполнения проекта;
- 3) систематический анализ и учет внешних изменений (конъюнктуры рынка по всем видам ресурсов, непредвиденных обстоятельств и негативных факторов) при реализации проектов.

Управление проектами базируется на системном подходе, что дает возможность декомпозиции и структуризации проекта любой сложности при принятии решений в сложных условиях (ситуациях). Отличительная особенность методологии управления проектами состоит в сосредоточении прав и ответственности за достижение целей проекта на одном человеке или небольшой группе. Эти права и обязанности осуществляет руководитель проекта. При этом обеспечивается:

1. Определение всех видов работ, необходимых для достижения целей проекта, их структуризация и определение взаимосвязей.
2. Составление и контроль сметы расходов по реализации проекта.
3. Разработка и контроль графиков работ, необходимых для достижения желаемого результата.
4. Распределение ресурсов, выделенных для реализации проекта, в условиях неопределенностей и рисков.
5. Управление качеством выполнения всех работ по проекту, включая достижение планируемого качества продукции, предлагаемой проектом, и выполнение других требований заказчика.
6. Управление риском (рисками) на всех этапах осуществления проекта.
7. Обеспечение связи с клиентами, заказчиками, потребителями продукции, с различными группами и лицами, вовлеченными в проект (социальные группы, местное население, власти, средства массовой информации) для решения всех вопросов, связанных с достижением успеха проекта.

Задачи менеджмента малого предприятия показаны на рисунке 4.1.



**Рисунок 4.1 – Задачи менеджмента малого предприятия**

Основные отличия от других видов управления проектами:

- Конечный результат проекта по разработке программного обеспечения нематериален

- Недостаточность накопленного в данной области опыта

- Быстрое изменение используемых в проекте технологий

Опыт управления проектами по разработке программного обеспечения часто не может быть применён к другим проектам.

Исследования проектов, окончившихся неудачей, показали, что самыми распространёнными причинами провалов были:

- Невыполнимые или неясно сформулированные цели проекта

- Ошибочный подсчет необходимых ресурсов

- Некорректно определённые системные требования

- Неосведомлённость управляющего проектом о точном состоянии проекта

- Неуправляемые риски

- Слабое взаимодействие между заказчиком, разработчиком и пользователем

- Использование слишком новых, нестабильных технологий

- Неспособность справиться со сложностями проекта

- Слабое управление проектом

- Финансовые ограничения

С тех пор было представлено несколько усовершенствований уже существующих (итеративный подход) и совершенно новых (разработка через тестирование) методов управления разработкой программного обеспечения. Тем не менее, сегодня проглядывается тенденция к переходу от каскадной модели к циклической, имитирующей стадии разработки программного обеспечения. Распространенные ошибки менеджеров показаны на рисунке 4.2.



Рисунок 4.2 – Распространенные ошибки менеджеров

Таким образом, управление проектами требует компетенций в области создания компьютерной модели, учета жизненного цикла программного продукта, задач по эффективности деятельности организации.

## Тема 5. Планирование проекта

*Понятие о планировании. Классификационные, иерархические признаки планирования. Основные принципы планирования. Стратегическое планирование. SWOT-анализ. Тактическое планирование. Оформление тактического планирования. Оперативное планирование. Процессы планирования по PMBOK.*

*Технологии и системы планирования: ERP, CSRP. Планирование и контроль менеджмента. Быстрое предприятие и быстрое планирование. Консервативные, технические, адаптивные методики планирования. Технология личного планирования. Системы начального уровня: календарное планирование и контроль.*

**Планирование** – это метод эффективного распределения времени для качественного выполнения различных задач.

Зачастую бывает так, что дела и дедлайны накапливаются как снежный ком, а времени и сил остается все меньше. Как итог, мы получаем либо сгоревшие сроки, либо нервный срыв, либо все это сразу. Во избежания плачевных результатов работы существуют такие инструменты как тайм-менеджмент, целеполагание и планирование. Эти «три кита» эффективности имеют много общего, но все же различаются. Планирование – более глобальный метод распределения времени и приоритизации задач, так как применяется не только в личной жизни, но и в бизнесе. В последнем случае планирование особенно необходимо, потому что от правильного распределения задач и ресурсов зависит результат производства. В целом, бизнес-планирование – один из методов эффективного распределения времени, действий, ресурсов и средств.

**Основные виды планирования.** Поскольку метод планирования имеет широкий спектр применения, к каждой жизненной сфере подходит свой вид.

Планирование по необходимости. Этот вид в свою очередь делится на:

**Директивное**, при котором выполнение поставленных задач является обязательным. Подразумеваются детализация и лицо, которому направляется готовый план. Чаще применяется в государственном планировании или на предприятии.

**Индикативное**, не подразумевающее обязательного исполнения сроков и задач. Является скорее рекомендательным и применяется в микроэкономических процессах.

По времени исполнения задач. Здесь важны сроки, в рамках которых строится план.

**Краткосрочное** планирование – рассчитывается на период до года.

Может содержать план на день, неделю, месяц, квартал. Самый распространенный вид, так как применяется и в повседневной жизни, и на предприятии.

**Среднесрочное** планирование – применяется в государственных учреждениях, на предприятии и в фирмах.

Обычно рассчитывается на срок от одного года до пяти лет.

**Долгосрочное** планирование – здесь расчет идет на срок от пяти лет и больше.

Часто применяется в науке и экономике для решения стратегических задач.

По содержанию плана

Под этим подразумеваются тактическое, стратегическое и процессное планирование.

**Стратегия** – это долгосрочный план, который определяет основной вектор действий фирмы. Сюда входит изучение рынка, целевой аудитории, оптимизация рабочего процесса и так далее.

**Тактика** – это планирование, при котором создаются условия для решения задач, поставленных при стратегическом планировании.

**Календарное планирование** – подразумевает распределение стратегических и тактических шагов по конкретным датам и другим показателям.

**Бизнес-планирование** – как один из видов, необходим для оценки эффективности планируемых мероприятий. Это детально проработанный план, куда включены все основные показатели организации и бизнеса.

**SWOT-анализ** – это основа стратегического планирования, которая представляет собой комплекс маркетинговых исследований, необходимых для оценки сильных и слабых сторон компании, а также выявления перспектив ее развития и возможных угроз. S – Strengths – сильные стороны организации, ее преимущества; W – Weaknesses – слабые стороны, над которыми предстоит работать; O – Opportunities – возможности, в том числе неиспользуемые; T – Threats – угрозы.

Проведение SWOT-анализа позволяет:

определить внешние и внутренние факторы, которые влияют на организацию, ее деятельность;

оценить возможности и использовать их в конкурентной борьбе.

установить слабые и сильные стороны компании путем построения матрицы;

понять, как обстоят дела сейчас, что будет в перспективе.

Молодые компании могут проанализировать финансовые вложения, которые дают конкурентное преимущество, профессионализм сотрудников, потенциальные затраты и возможную прибыль. Если преимуществ у компании пока нет, анализируют потенциально сильные стороны и используют их в маркетинговых целях.

Разновидности SWOT-анализа.

Экспресс-анализ направлен на выявление сильных сторон. В ходе оценки определяют преимущества и возможности для развития. Для этого устанавливают, какие внутренние факторы сдерживают негативное влияние внешней среды, а после определяют, как улучшить ситуацию и что для этого сделать. Экспресс-диагностика может проходить в формате мозгового штурма. Она идеальна для быстрых бизнес-характеристик организации, например, перед выпуском новой продукции.

Сводный SWOT-анализ позволяет оценить стратегически значимые факторы. Здесь сравнивают показатели за определенный промежуток времени, прогнозируют, как они изменятся в будущем. То есть, смотрят, как было, что есть, что будет в перспективе. После исследования приступают к проработке бизнес-стратегии. Для анализа нужны точные значения, поэтому процедура требует подготовки.

Смешанный SWOT-анализ – гибрид сводного и экспресс-анализа. При его проведении выполняют минимум 3 стратегических исследования. Учитывают все, кроме количественной оценки, потому что количество не значит качество. Главная задача эксперта – провести углубленный анализ, проработать все факторы и найти решение

Сильные (S) и слабые (W) стороны являются факторами внутренней среды объекта анализа, (то есть тем, на что сам объект способен повлиять); возможности (O) и угрозы (T) являются факторами внешней среды (то есть тем, что может повлиять на объект извне и при этом не контролируется объектом).

**Оперативное планирование** – текущее производственно-финансовое и исполнительское планирование, ориентированное на дополнение, детализацию, внесение корректив в намеченные ранее планы и графики работ.

Согласно своду знаний по управлению проектами (**PMBOK**) выделяют пять четких этапов жизненного цикла управления проектом:

- Инициация
- Планирование
- Выполнение
- Мониторинг
- Завершение.

*Группы процессов управления проектами.*

**Инициация проекта** – процесс управления проектом, результатом которого является авторизация и санкционирование начала проекта или очередной фазы его жизненного цикла.

Инициация проекта может включать следующие процедуры:

- Разработка концепции проекта:
  - Анализ проблемы и потребности в проекте;
  - Сбор исходных данных;
  - Определение целей и задач проекта;
  - Рассмотрение альтернативных вариантов проекта.
- Рассмотрение и утверждение концепции.
- Принятие решения о начале проекта:
  - Определение и назначение менеджера проекта;
  - Принятие решения об обеспечении ресурсами выполнения первой фазы проекта.

**Планирование проекта** – непрерывный процесс, направленный на определение и согласование наилучшего способа действий для достижения поставленных целей проекта с учетом всех факторов его реализации.

Основным результатом этого этапа является План проекта. Однако, процесс планирования не завершается разработкой и утверждением первоначального плана проекта. В ходе осуществления проекта могут происходить изменения как внутри проекта, так и во внешнем окружении, которые требуют уточнения планов, а часто значительно перепланирования. Поэтому процессы планирования могут осуществляться на протяжении всего жизненного цикла проекта, начиная с предварительного укрупненного плана в составе концепции проекта, и заканчивая детальным планом работ завершающей фазы проекта.

Планирование – комплексная, многокритериальная функция, предполагающая рассмотрение, анализ и прогнозирование нескольких функциональных областей проекта. Планирование проекта может включать следующие процедуры:

- Планирование целей и содержания проекта
- Календарное планирование работ проекта
- Планирование затрат и финансирования проекта
- Планирование качества
- Организационное планирование
- Планирование коммуникаций
- Планирование управления рисками
- Планирование контрактов
- Разработку сводного плана проекта.

При этом очень важно не забывать, что по ходу реализации проекта, происходит уточнение и более четкая детализация планов, а также возможно перепланирование проекта.

**Организация исполнения проекта** – процесс обеспечения реализации плана проекта путем организации выполнения включенных в него работ и координации исполнителей.

Организация исполнения проекта может включать следующие процедуры:

- Распределение функциональных обязанностей и ответственности
- Постановку системы отчетности
- Организацию контроля выполнения расписания проекта
- Организацию контроля затрат по проекту
- Организацию контроля качества
- Оперативное управление мерами по снижению и предотвращению рисков
- Управление командой проекта
- Распределение информации в проекте

- Подготовку и заключение контрактов
- Управление изменениями в проекте

В ходе процессов организации исполнения менеджеру проекта сильно потребуются лидерские навыки, умение решать проблемы и разрешать конфликты.

**Контроль исполнения проекта** - процесс сравнения показателей плановых и фактических показателей выполнения проекта, анализ отклонений и их причин, оценка возможных альтернатив и принятие, в случае необходимости, решений о корректирующих действиях для ликвидации нежелательных отклонений.

Контроль проекта может включать следующие процедуры:

- Сбор отчетности о ходе работ по проекту
- Анализ текущего состояния проекта относительно основных базовых показателей (результаты, стоимость, время)
- Прогнозирование достижения целей проекта
- Подготовку и анализ последствий корректирующих воздействий
- Принятие решений о воздействиях и изменениях

**Завершение проекта** – процесс формального окончания работ и закрытия всего проекта.

Завершение проекта может включать следующие процедуры:

- Сдача результатов проекта Заказчику;
- Заключительная оценка финансовой ситуации (постпроектный отчет);
- Заключительный отчет по проекту и проектная документация;
- Список открытых вопросов и заключительных работ;
- Разрешение всех спорных вопросов
- Роспуск команды проекта
- Документирование и анализ опыта выполнения данного проекта.

В рамках данных процессов производится архивация основных управленческих и содержательных проектных документов для последующего использования при реализации других проектов.

### **Простые советы по планированию**

#### 1. Определитесь с методом

Описанные выше виды подходят не всем, поэтому стоит учитывать особенности своего организма и ритма жизни, а также уровень усидчивости и концентрации на задачах.

#### 2. Введите планирование в привычку

Вне зависимости от метода постарайтесь довести сам процесс до привычки. Это помогает упорядочить не только повседневную жизнь, но и процесс достижения глобальных целей. Также планирование развивает стратегическое мышление и дальновидность.

#### 3. Формулируйте цели четко

Распространенная ошибка – построение размытых планов. Выучить французский, достичь успеха на работе, много путешествовать, – все это относится скорее к желаниям, а цели необходимо конкретизировать как можно детальнее. «Записаться на курсы французского языка в следующем месяце», «спланировать поездку в страну N в следующем году», «разработать стратегию продвижения продукта» и так далее.

**CSRP** - это первая бизнес методология, которая интегрирует деятельность предприятия, ориентированную на покупателя, в центр системы управления бизнесом. CSRP устанавливает методологию ведения бизнеса, основанную на текущей информации о покупателе.

Технология *CSRP (Customer Synchronized Resources Planning)* включает в себя полный цикл - от проектирования будущего изделия с учетом требований заказчика, до гарантийного и сервисного обслуживания после продажи. Суть CSRP состоит в том, чтобы интегрировать покупателя в систему управления предприятием. При этом не от-

дел продаж, а сам покупатель размещает заказ на изготовление продукции, сам отвечает за правильность его исполнения и при необходимости отслеживает соблюдение сроков производства и поставки. Предприятие же может очень четко отслеживать тенденции спроса на его продукцию.

CSRP-система - интегрированная электронная информационная система, реализующая концепцию CSRP. Предназначение CSRP – создание продуктов с повышенной ценностью для покупателя, т. е. продуктов, которые наиболее полно удовлетворяют специфическому набору требований каждого конкретного покупателя.

Для внедрения CSRP необходимо:

1. **Оптимизировать производственную деятельность** (операции), построив эффективную производственную инфраструктуру на основе методологии и инструментария ERP (ERP (планирование ресурсов предприятия));

2. **Интегрировать покупателя** и сфокусированные на покупателе подразделения организации, с основными планирующими и производственными подразделениями; и

3. **Внедрить открытые технологии**, чтобы создать технологическую инфраструктуру, которая может поддерживать интеграцию покупателей, поставщиков и приложений управления производством.

**Планирование личного труда** можно представить как закрытую систему, где долгосрочные перспективы конкретизируются в соответствующих средне- и краткосрочных планах.

Вначале составляется план на несколько лет вперед на основе плана жизни. После этого можно составить план на год, а далее – **квартальный план**, который служит инструментом контроля за годовым. Учитываемые в месячном плане задачи и цели переносятся из квартального плана истекшего месяца. **Декадный и недельный** план – это еще более детальный, точный прогноз предстоящего периода. Дневной план представляет собой последнюю и одновременно самую важную ступень в системе планирования времени, конкретное воплощение (реализацию) поставленных целей. Он строится на основе декадного (недельного) плана.

Первым и наиболее общим направлением может стать **обзор ближайшего года** с учетом основных видов деятельности, направленных на развитие менеджера.

Для этого необходимо составить перечень наиболее важных дел года, а затем установить сроки их начала и окончания. В числе этих дел могут быть такие, которые повторяются из года в год. Некоторые сроки могут быть приблизительными, впоследствии они уточняются в рабочем порядке.

Продолжительность проведения таких дел, сроки начала и окончания определяются на основе опыта прошлых лет. Кроме того, в план войдут новые дела, которыми придется заниматься именно в этом планируемом году.

Бывает, что необходимость работы ясна, но еще нельзя определить сроки ее начала и окончания. Такие дела образуют «тематический» список дел, который надо ежемесячно просматривать, перенося их в календарный план. Во внимание должно быть принято все, что можно учесть и предвидеть.

Практический прием, который можно рекомендовать менеджеру, – это **деление каждой планируемой работы на этапы**. Определив количество времени, необходимо оценить соответствие между объемом планируемых дел и вашими реальными возможностями. Если они не совпадают, то нужно пересмотреть перечень планируемых дел.

Второе направление – **составление списка дел на месяц**. Здесь речь идет об основных временных рамках, которые следует устанавливать для планирования проектов и задач развития. Цель данного уровня – предотвращение нестыковок между сроками завершения различных заданий и реалистичность временных рамок, отводимых для решения основных задач



Регулярное **планирование на предстоящую трудовую** неделю вечером по субботам – это прекрасная возможность и подвести итоги вашей деятельности, и объективно оценить достижения за минувшую неделю. Не следует поддаваться чувству разочарования по поводу задач, которые вам не удалось завершить, потому что удастся достичь всего, что намечаете. Тогда пересмотрите ваши планы и продолжайте движение вперед.

Четвертое направление – **детальное ежедневное планирование**, обеспечивающее достижение баланса между важными и срочными вопросами и задачами, решение которых вносит вклад в достижение долгосрочных целей.

Планирование дня надо проводить в конце предыдущего дня, и на следующее утро вы будете избавлены от нерешительности и пустой траты времени. Вы точно знаете, к чему стремитесь, поэтому способны сразу взяться за дело. Следует избегать искушений и не быть сверхамбициозным, планируя слишком много дел; не перегружайте свой день, оставьте место для маневра – решения внезапно возникающих задач.

Можно распределять приоритеты между задачами следующим образом:

*A* – задача обязательно должна быть выполнена сегодня;

*B* – задача должна быть выполнена сегодня;

*C* – задачу было бы неплохо выполнить, если позволит время.

Вычеркивая завершённые задачи из списка, вы получаете глубокое моральное удовлетворение и возможность постоянно быть в курсе всех дел; при этом постарайтесь избежать искушения и не включайте в свой список слишком много легких задач только потому, что они просты (имеются в виду незначительные задачи, которые можно вычеркнуть из списка).

*Пять стадий планирования рабочего дня по методу «Альпы».* Относительно простой метод «Альпы» потребует в среднем не более 10 мин для составления ежедневного плана. Он включает пять стадий планирования:

- составление списка дел;
- оценка длительности выполнения заданий;
- резервирование времени (в соотношении 60:40);
- принятие решений по приоритетам;
- контроль (учет несделанного).

Основные доводы в пользу данного метода:

- лучший настрой на предстоящий день;
- четкое представление о задачах дня;
- преодоление забывчивости;
- концентрация на наиболее существенном;
- достижение целей дня;
- выделение более важных и менее важных дел;
- принятие решений об установлении приоритетов и о том, что можно перепоручить;
- сокращение помех и нежелательных прерывов;
- снижение нервного напряжения;
- появление удовлетворенности и повышение мотивации;
- рост личных результатов;
- выигрыш во времени за счет методичной организации деятельности;
- ощущение успеха в конце рабочего дня.

**Основные функции управления проектами.** Функции управления являются центральным понятием: они выполняются на всех уровнях управления проектами, в каждой его реализации проекта, для всех процессов и управляемых объектов (элементов) проекта.

Последовательность управленческих действий образует цикл управления:

Анализ (оценка состояния проекта) – планирование (постановка целей и определение конкретных задач по их достижению) – организация (инициализация выполнения работ) –

контроль (сравнение плановых заданий с фактическим состоянием дел) – регулирование (определение необходимости перепланирования выполнения оставшихся работ).

Регулирование представляет собой нижний уровень осуществляемого цикла управления и одновременно начинает следующий виток управления (его новый цикл). И далее циклы управления повторяются вплоть до завершения проекта.

Выделение и обособление деятельности по регулированию от общей функции контроля отражает специфику методологии управления проектами, заключающуюся в разработке специальных инструментов и методов регулирования при осуществлении проектов, с одной стороны, и широкого арсенала средств и методов контроля деятельности по их реализации - с другой.

Анализ состояния, в котором находится проект, производится всегда, когда изменяются условия осуществления проекта или появляется необходимость вмешаться в ход выполнения работ. Деятельность по анализу в процессе управления проектами обособлена от функции планирования в силу ее важности, обязательности, специфики применяемых методов и средств.

Планирование включает разработку и сбалансированную оценку комплексов работ и ресурсов, направляемых на достижение целей проекта. В том числе функция планирования охватывает и само определение (уточнение) целей проекта в процессе его разработки. Базой для планирования является разделение всего комплекса работ по осуществлению проекта на фазы, стадии и этапы работ, выполняемые в процессе его жизненного цикла. Конкретизация отдельных работ при этом проводится с учетом специфики конкретного проекта (вида, типа и его целей). Инженерное проектирование в концепции управления проектами рассматривается как продолжение детального планирования деятельности по осуществлению проекта.

Для каждой фазы, этапа и вида работ по проекту определяются стоимость, рассчитываются календарные планы (графики) выполнения работ, которыми регламентируются сроки их проведения и затраты ресурсов.

Функция организации предусматривает выбор формы организации работ по осуществлению проекта, в способствующей обеспечению реализации целей проекта, и создание организационной структуры управления всем комплексом работ по проекту. Основными задачами организационной деятельности при управлении проектом является создание коллективов для работ по реализации проекта, четкая координация работы всех участников, выбор рациональной организационной структуры управления проектом и обеспечение эффективного труда исполнителей.

Функция контроля является важным элементом обеспечения выполнения проекта и достижения желаемого результата. Объектами контроля служат: получение, распределение и утверждение документации проекта, сроки, затраты, качество и изменения, вносимые по мере продвижения работ, или проекта в целом. Результаты выполнения функции контроля используются для оценки (анализа) отклонений фактического хода процессов выполнения проекта по всем планируемым показателям. В свою очередь, данные этого анализа становятся исходными для начала работ по регулированию процесса реализации проекта, с которого начинается новый управленческий цикл.

**Календарное планирование работ по проекту.** Календарное планирование является обязательным элементом функции планирования при реализации проекта и включает определенное разнообразие таких планов. Виды (типы) календарного плана классифицируются по уровню планирования, глубине планирования и форме представления.

**По уровню планирования** различают календарные планы проекта, составляемые до заключения контрактов, и функциональные календарные планы реализации проекта в соответствии с заключенными контрактами. Головной календарный план проекта формируется путем уточнения и детализации концептуального календарного плана, яв-

ляющегося составной частью контрактной документации. Этот план определяет этапы проекта, которые обычно подразделяются на две группы: целевые этапы и этапы, связанные с началом и завершением функциональных работ. Функциональные календарные планы работ разрабатываются по видам работ (например, проектно-конструкторские работы, материально-техническое обеспечение, строительство и другие виды работ по реализации проекта). Функциональные календарные планы работ могут также составляться на узлы и отдельные компоненты крупного проекта, которые в этом случае рассматриваются как мини проекты.

**По глубине планирования** различают перспективные планы, планы начала и завершения работ по проекту, ежемесячные, еженедельные и ежедневные планы. Краткосрочные календарные планы работ формируются на основе головного календарного плана проекта путем декомпозиции функциональных комплексов работ и их структуризации с использованием системного анализа, начиная с основных этапов осуществления проекта и кончая сдачей его в эксплуатацию. Планы должны содержать перечни и объемы работ, сроки их начала и окончания с указанием ответственных лиц за их реализацию.

Форма представления календарных планов может быть различной: логические сети, графики, диаграммы и т.д.

**Подготовка календарных планов** работ осуществляется посредством структурирования, уточнения и декомпозиции головного календарного плана проекта. При управлении проектами используется ряд уровней календарного планирования, каждому из которых соответствует своя база данных.

*На первом уровне* календарного планирования менеджером проекта (группой управления проектом) разрабатывается генеральный график работ на основе суммарного графика для руководителей организаций, участвующих в проекте. Для менеджера и его группы разрабатывается главный график, который является обобщением суммарных графиков всех подрядчиков и субподрядчиков.

*На втором уровне* разрабатывается суммарный график, который предназначен для контроля проекта на уровне производства или на строительной площадке. Для доклада руководству на этом уровне готовятся суммарные отчеты, в которых отсутствуют ненужные для руководства подробности суммарного графика.

*На третьем уровне* осуществляется разбивка по видам работ, которая реализуется в виде диаграммы или сетевого графика, отражающих деятельность по конкретной работе в виде логической последовательности отдельных ее видов в рамках определенных комплексов на уровне производства или строительной площадки. На этом уровне определяются ресурсы и объемы конкретных работ.

*На четвертом уровне* системы планирования производится разбивка по элементарным работам с определением конкретной трудоемкости в человеко-часах (днях). На этом уровне формируются отчеты по достигнутому рабочему (текущему) прогрессу по результатам выполнения конкретных работ в календарные сроки контроля.

*На пятом уровне* формируются задания-отчеты о работе, определяющие перечень конкретных заданий, образующих элемент работы (элементы оборудования и работ). В отечественной практике заданиям-отчетам соответствуют наряды, выдаваемые отдельным рабочим или бригадам.

Каждая работа в календарном плане характеризуется временем, необходимым для ее выполнения, сроками начала и окончания, требующимися ресурсами, ответственными исполнителями.

Таким образом, **ежедневном планировании** используем комбинацию из методов: определение годовых и квартальных целей и ключевых результатов по методу OKR. Этот подход помогает фокусироваться на важном и для бизнеса, и для конкретного сотрудника; декомпозиция целей на еженедельные задачи и затем – на более мелкие действия.

При формулировании шагов, так же как и для целей, рекомендуем учитывать критерии, по которым вы поймете, что задача выполнена успешно;

для корректной расстановки приоритетов в списке задач и поддержания фокуса получившийся список ежедневных действий ранжируем, используя матрицу Эйзенхауэра. Помимо этого можно добавлять дополнительный параметр для сортировки задач – ресурсозатратность. И, соответственно, выполнять первыми те, которые больше всего влияют на достижение целей и при этом являются наименее затратными.

## **Тема 6. Стандарты и стандартизация в области разработки ПО**

*Понятие о стандартизации в области менеджмента. Стандарт, свод правил, свод знаний в области ПО. Элементы классификации стандартов в области ПО. Стандарты ISO серии 900х. Применение стандартов ISO/TC 176 в процессном подходе. Стандарты ISO серии 9126. Стандарт TickIT. Стандарты SEI SW-CMM. Стандартизация по Project Management. PMBOK.*

**Стандартизация** – деятельность по установлению правил, общих принципов, характеристик, рассчитанных для многократного использования на добровольной основе, направленная на достижение упорядоченности и повышение конкурентоспособности в области производства и оборота продукции, выполнения работ и оказания услуг;

**Стандартизация** – деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг.

**Стандартизация** – это деятельность по установлению требований, норм, правил, характеристик (как обязательных для выполнения, так и рекомендуемых) в целях обеспечения:

- безопасности продукции, работ и услуг для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества;
- технической и информационной совместимости, а также взаимозаменяемости продукции;
- качества продукции, работ и услуг в соответствии с уровнем развития науки, техники и технологии;
- единства измерений;
- экономии всех видов ресурсов;
- безопасности хозяйственных объектов с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф и других чрезвычайных ситуаций;
- обороноспособности и мобилизационной готовности страны.

**Цель стандартизации** – достижение оптимальной степени упорядочения в той или иной области посредством широкого и многократного использования установленных положений, требований, норм для решения реально существующих, планируемых или потенциальных задач.

Стандартизация осуществляется в **целях**:

- повышения уровня безопасности жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества, эко-

логической безопасности, безопасности жизни или здоровья животных и растений и содействия соблюдению требований технических регламентов;

- повышения уровня безопасности объектов с учетом риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- обеспечения научно-технического прогресса;
- повышения конкурентоспособности продукции, работ, услуг;
- рационального использования ресурсов;
- технической и информационной совместимости;
- сопоставимости результатов исследований (испытаний) и измерений, технических и экономико-статистических данных;
- взаимозаменяемости продукции.

**Стандартизация осуществляется в соответствии с принципами:**

- добровольного применения стандартов;
- максимального учета при разработке стандартов законных интересов заинтересованных лиц;
- применения международного стандарта как основы разработки национального стандарта, за исключением случаев, если такое применение признано невозможным вследствие несоответствия требований международных стандартов климатическим и географическим особенностям Российской Федерации, техническим и (или) технологическим особенностям или по иным основаниям либо Российская Федерация в соответствии с установленными процедурами выступала против принятия международного стандарта или отдельного его положения;
- недопустимости создания препятствий производству и обращению продукции, выполнению работ и оказанию услуг в большей степени, чем это минимально необходимо для выполнения целей, указанных выше;
- недопустимости установления таких стандартов, которые противоречат техническим регламентам;
- обеспечения условий для единообразного применения стандартов.

Объектом (предметом) стандартизации обычно называют продукцию, процесс или услугу, для которых разрабатываются те или иные требования, характеристики, параметры, правила и т.п. Стандартизация может касаться либо объекта в целом, либо его отдельных составляющих (характеристик).

Стандартизация осуществляется на разных уровнях. Уровень стандартизации различается в зависимости от того, участники какого географического, экономического, политического региона мира принимают стандарт.

*Стандартизация* – это деятельность, направленная на разработку и установление требований, норм, правил, характеристик, как обязательных для выполнения, так и рекомендуемых, обеспечивающая право потребителя на приобретение товаров надлежащего качества, а также право на безопасность и комфортность труда.

*Цель стандартизации* – достижение оптимальной степени упорядочения в той или иной области посредством широкого и многократного использования установленных положений, требований, норм для решения реально существующих, планируемых или потенциальных задач.

*Основными результатами деятельности по стандартизации* должны быть повышение степени соответствия продукта (услуги), процессов их функциональному назначению, устранение технических барьеров в международном товарообмене, содействие научно-техническому прогрессу и сотрудничеству в различных областях. Стандартизация осуществляется на разных уровнях и также делится в зависимости от масштаба.

Если участие в стандартизации открыто для соответствующих органов любой страны, то это международная стандартизация.

Региональная стандартизация – деятельность, открытая только для соответствующих органов государств одного географического, политического или экономического региона мира.

Национальная стандартизация – стандартизация в одном конкретном государстве. При этом национальная стандартизация также может осуществляться на разных уровнях: на государственном, отраслевом уровне, в том или ином секторе экономики (например, на уровне министерств), на уровне ассоциаций, производственных фирм, предприятий (фабрик, заводов) и учреждений.

**Стандарт** – документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг. Стандарт также может содержать требования к терминологии, символике, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения.

Стандарт международный – стандарт, разработанный и принятый международной организацией на основе всеобщего согласия (консенсуса).

Стандарт национальный – стандарт, принятый национальным органом по стандартизации и предназначенный для всеобщего, добровольного и многократного применения.

Стандарты имеют большое значение – они обеспечивают возможность разработчикам программного обеспечения использовать данные и программы других разработчиков, осуществлять экспорт/импорт данных. Такие стандарты регламентируют взаимодействие между различными программами. Для этого предназначены стандарты межпрограммного интерфейса, например OLE (Object Linking and Embedding – связывание и встраивание объектов). Без таких стандартов программные продукты были бы “закрытыми” друг для друга.

Все компании-разработчики должны обеспечить приемлемый уровень качества выпускаемого программного обеспечения (ПО). Для этих целей предназначены стандарты качества программного обеспечения или отдельные разделы в стандартах разработки программного обеспечения, посвященные требованиям к качеству программного обеспечения.

В зависимости от возникновения: “де-юре” и “де-факто”. Стандарт “де-факто” – термин, обозначающий продукт какого-либо поставщика, который захватил большую долю рынка и который другие поставщики стремятся эмулировать, копировать или использовать для того, чтобы захватить свою часть рынка. Стандарт “де-юре” создается формально признанной стандартизирующей организацией. Он разрабатывается при соблюдении правил консенсуса в процессе открытой дискуссии, в которой каждый имеет шанс принять участие. Ни одна группа не может действовать независимо, создавая стандарты для промышленности. Если какая-либо группа поставщиков создаст стандарт, не учитывающий требования пользователей, она потерпит неудачу.

**Стандарты документирования программных средств.** Создание программной документации – важный этап, так как пользователь начинает свое знакомство с программным продуктом именно с документации. Программная документация должна отвечать на вопросы: для чего предназначен программный продукт, как установить программный продукт, как начать с ним работать. Основу отечественной нормативной базы в области документирования ПС составляет комплекс стандартов Единой системы программной документации (ЕСПД). Сейчас это система межгосударственных стандартов стран СНГ (ГОСТ), действующих на территории Российской Федерации и Республики Беларусь на основе межгосударственного соглашения по стандартизации.

Единая система программной документации – это комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила разработки, оформления и обращения программ и программной документации. Стандарты ЕСПД в основном охва-

тывают ту часть документации, которая создается в процессе разработки ПС, и связаны, по большей части, с документированием функциональных характеристик ПС. В состав ЕСПД входят:

- основополагающие и организационно-методические стандарты;
- стандарты, определяющие формы и содержание программных документов, применяемых при обработке данных;
- стандарты, обеспечивающие автоматизацию разработки программных документов.

Действует ряд стандартов в части документирования программных средств, разработанных на основе прямого применения международных стандартов ИСО:

ГОСТ Р ИСО/МЭК 9294-93. Информационная технология. Руководство по управлению документированием программного обеспечения. Стандарт полностью соответствует международному стандарту ИСО/МЭК 9294:1990 и устанавливает рекомендации по эффективному управлению документированием ПС для руководителей, отвечающих за их создание. Целью стандарта является оказание помощи в определении стратегии документирования ПС; выборе стандартов по документированию; выборе процедур документирования; определении необходимых ресурсов; составлении планов документирования.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93. Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению. Стандарт полностью соответствует международному стандарту ИСО/МЭК 9126:1991. В его контексте под характеристикой качества понимается “набор свойств (атрибутов) программной продукции, по которым ее качество описывается и оценивается”. Стандарт определяет шесть комплексных характеристик, которые с минимальным дублированием описывают качество ПС (ПО, программной продукции):

- функциональные возможности;
- надежность;
- практичность;
- эффективность;
- сопровождаемость;
- мобильность.

Эти характеристики образуют основу для дальнейшего уточнения и описания качества ПС.

ГОСТ Р ИСО 9127-94. Системы обработки информации. Документация пользователя и информация на упаковке для потребительских программных пакетов. Стандарт полностью соответствует международному стандарту ИСО 9127:1989. В контексте настоящего стандарта под потребительским программным пакетом (ПП) понимается “программная продукция, спроектированная и продаваемая для выполнения определенных функций; программа и соответствующая ей документация, упакованные для продажи как единое целое”.

Под документацией пользователя понимается документация, которая обеспечивает конечного пользователя информацией по установке и эксплуатации ПП. Под информацией на упаковке понимают информацию, воспроизводимую на внешней упаковке ПП. Ее целью является предоставление потенциальным покупателям первичных сведений о ПП.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 8631-94. Информационная технология. Программные конструктивы и условные обозначения для их представления. Описывает представление процедурных алгоритмов.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119:1994. Информационная технология. Пакеты программных средств. Требования к качеству и испытания. В этом стандарте установлены требования к качеству пакетов программ и инструкции по их испытаниям на

соответствие заданным требованиям. Понятие “пакет программных средств” фактически отождествляется с более общим понятием “программный продукт”, рассматриваемым как совокупность программ, процедур и правил, поставляемых нескольким пользователям для общего применения или функционирования. Каждый пакет программ должен иметь описание продукта и пользовательскую документацию [10].

**Стандарты ISO серии 9000** – это стандарты, которые были разработаны с целью обеспечения эффективного функционирования систем менеджмента качества для организаций любых типов, размеров и видов деятельности. Данная серия стандартов не относится к какой-либо отрасли и является универсальной для всех компаний.

Серия ISO 9000 была создана Международной организацией по стандартизации (ISO) как международные требования и рекомендации для систем менеджмента качества.

**ISO/IEC 9126** – это международный стандарт, определяющий оценочные характеристики качества программного обеспечения. Он состоит из 4-х частей (модель качества, внешние метрики, внутренние метрики и применение метрик). Первая часть стандарта ISO/IEC 9126-1:2001 «Software engineering. Product quality».

Отношения в области качества программного обеспечения вычислительных систем регламентируются стандартом ИСО–9126. ИСО 9126 предлагает рассматривать две точки зрения:

1. заказчика;
2. разработчика.

Однако требования к критериям различны. В первом случае обязательно оформлять полное техническое задание, анализировать предметную область и согласовывать с конечным пользователем, рекомендуется анализировать также и точку зрения разработчика.

Во втором случае все расплывчато. Фактически декларируется только ответственность разработчиков за производимое программное обеспечение вычислительных систем, которое должно удовлетворять требованиям качества. Разработчик должен быть заинтересован в качестве промежуточных результатов разработки программного обеспечения, также как и в качестве результата. С точки зрения разработчика, наиболее широко применяются следующие критерии: техническое качество работы (быстродействие, надежность), пригодность к сопровождению и развитию, устойчивость.

Стандарт разрешает предъявлять и другие требования и критерии качества, не противоречащие главным требованиям стандарта. Пример таких требований и критериев:

1. функциональность;
2. соответствие назначению;
3. точность;
4. способность взаимодействовать со средой;
5. соответствие нормам;
6. информационная безопасность;
7. надежность;
8. зрелость («обкатанность»);
9. отказоустойчивость;
10. способность восстанавливаться после сбоев;
11. пригодность к использованию;
12. понимаемость;
13. изучаемость;



14. удобство и простота в работе;
15. эффективность;
16. быстродействие и время отклика;
17. потребление ресурсов;
18. сопровождаемость;
19. анализируемость (диагностика причин ошибок и сопоставление с исходным кодом);
20. пригодность к изменениям;
21. стабильность;
22. тестируемость;
23. переносимость;
24. адаптируемость;
25. легкость инсталляции;
26. соответствие нормам по переносимости и инсталляции;
27. заменяемость (способность заменить аналоги?).

Несмотря на то, что стандарт предъявляет требования к качеству всех этапов разработки программного обеспечения, предъявляемые характеристики затрагивают лишь качество программного обеспечения как продукта.

**TickIT** - это схема сертификации систем качества для программного обеспечения, предложенная группой ведущих фирм и некоммерческих организаций Великобритании, работающих в области информатики. Контроль и спонсирование схемы осуществляется DTI. TickIT базируется на стандарте ISO 9001:1994.

Таким образом, предметом TickIT является менеджмент предприятий, разрабатывающих программное обеспечение.

Помимо своей основы - стандарта ISO 9001, TickIT содержит следующие компоненты:

- Руководство по TickIT, базирующееся на указаниях ISO 9000-3 (руководство по системам качества для программного обеспечения);
- Схема регистрации аудиторов через специальный Комитет по TickIT IRCA (Международный Регистр Сертифицированных Аудиторов);
- Система проверок аудиторов Британскими Компьютерным Обществом (BCS) и Институтом по Обеспечению Качества (IQA);
- Система аккредитации сертификационных обществ (UKAS - Великобритания, SWEDAC - Швеция);
- Программы, направленные на расширение признания схемы;
- Трехлетний цикл пересмотра схемы;
- Система специальных премий за достижения.

Гибкая инфраструктура TickIT позволяет схеме следовать изменениям в этой весьма динамичной отрасли, обеспечивая тем самым ее постоянное совершенствование.

К преимуществам модели **SEI SW-CMM** относится то, что она ориентирована («заточена») на организации, занимающиеся разработкой программного обеспечения. В этой модели удалось более детально проработать требования, специфичные для процессов, связанных с разработкой ПО. Вследствие этого в SEI SW-CMM введены не только требования к процессам организации, но и примеры реализации этих требований.

Основным же недостатком SW-CMM является то, что модель не авторизована в качестве стандарта ни международными, ни национальными органами по стандартизации. Впрочем, CMM давно уже стала промышленным стандартом де-факто.

**Стандартизация по Project Management.** Project Management Institute – это старейшая и наиболее авторитетная некоммерческая профессиональная ассоциация, основанная в США в 1969 г. и объединяющая в своих рядах свыше 285000 специалистов в области управления проектами из более, чем 170 стран мира через отделения (Chapters), действующие на локальном уровне, а также сообщества: Коллегии (Colleges) и Группы по интересам (SIGs – Special Interest Groups).

PMI разрабатывает стандарты в различных областях управления проектами, проводит конференции и семинары, образовательные программы и профессиональную сертификацию для специалистов, занимающихся управлением проектами.

Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®) – четвертое издание (A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Fourth Edition). Переведено на 10 языков, в том числе – на русский

*Примечание: в настоящее время PMI разрабатывается пятое издание данного стандарта*

Стандарты по управлению проектами, разработанные в России, и зарубежные стандарты, переведенные на русский язык

В России разработаны и официально утверждены в системе ГОСТ-Р следующие стандарты, относящиеся к управлению проектами:

1. ГОСТ Р ИСО 10006–2005. Системы менеджмента качества. Руководство по менеджменту качества при проектировании;
2. ГОСТ Р 52806–2007. Менеджмент рисков проектов. Общие положения;
3. ГОСТ Р 52807–2007. Руководство по оценке компетентности менеджеров проектов<sup>19</sup>;
4. ГОСТ Р 53892-2010. Руководство по оценке компетентности менеджеров проектов. Области компетентности и критерии профессионального соответствия;
5. ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 16326–2002. Программная инженерия. Руководство по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 при управлении проектом.

Таким образом, стандарты в области разработки программного обеспечения используются на всех уровнях управления и производства услуг и являются обязательными в применении как в организации, так и на международном уровне.

## **Тема 7. Продвижение высокотехнологичной продукции на деловой и потребительские рынки**

*Системы маркетинговых исследований и маркетинговой информации. Особенности рынка программного обеспечения B2B и его отличия от рынка B2C. Понятие о прямой коммуникации. Продвижение программного обеспечения: стратегия коммуникации и стимулирования спроса. Интернет-маркетинг.*

**Маркетинговое исследование** - это система поиска, сбора, обработки данных, необходимых для решения маркетинговых проблем и обеспечения маркетинговой деятельности на любом ее уровне. Классическое маркетинговое исследование включает регулярное исследование рынков сбыта собственной продукции, выработку пакетов документов о потенциале предприятия, его взаимосвязях с внешней средой, в том числе с партнерами, потребителями и конкурентами.

На практике применяют различные виды маркетинговых исследований, классификация которых осуществляется по следующим признакам:

1) *по характеру целей:*

- разведочные, т.е. направленные на сбор предварительной информации, которая предназначена для более точного определения проблем и проверки гипотез
- дескриптивные, т.е. описывающие те или иные аспекты реальной маркетинговой ситуации
- казуальные, т.е. выявляющие причинно-следственные связи между признаками

2) *по способу получения данных:*

- первичные, «полевые» исследования, т.е. сбор и обработка данных специально для конкретного маркетингового анализа
- вторичные, «кабинетные» исследования, т.е. обработка уже существующей информации, которая была собрана для других обследований, но может быть полезна для данных

3) *по методу сбора данных:*

- количественные исследования, в основе которых лежат измерения, т.е. определенные количественные меры или плотности некой характеристики, представляющей интерес для исследования. Обычно их отождествляют с проведением различных опросов большого числа респондентов
- качественные методы обычно включают сбор, анализ и интерпретацию данных путем наблюдения за тем, что люди делают и говорят

4) *по временному признаку* маркетинговые исследования можно разделить на: ретроспективные, оперативные (текущие), диагностические и прогнозные;

5) *по масштабу исследования*, например, при исследовании рынка, выделяют локальные, региональные, национальные и интернациональные маркетинговые исследования;

6) *по видам объектов исследования* (исследование внутренней и окружающей среды фирмы, рынков сбыта, производительных сил, капитала, отдельных элементов комплекса маркетинга).

Приведенная классификация может быть дополнена. На практике возможно применение и других признаков, что связано со спецификой организации маркетинга на различных фирмах. Некоторые предприятия имеют специальный отдел, другие - только одного специалиста, ответственного за проведение маркетинговых исследований, в структуре третьих формально не отражена функция маркетинговых исследований.

*Отдел маркетинговых исследований* обычно организуется на основе одного из следующих признаков:

- область применения: маркетинговые исследования конечных и промежуточных потребителей;
- группы выпускаемой продукции: маркетинговые исследования отдельных продуктовых линий;
- функция маркетинга: маркетинговые исследования сбыта, рекламы, разработки новых товаров, обслуживания покупателей и т.д.;
- этап процесса исследования: сбор данных, их анализ, прогнозирование.

**Разница между b2b и b2c**, на первый взгляд, кажется незначительной: внешне интернет-магазины в обоих случаях выглядят похоже. Однако отличия бизнес-процессов и функциональности носят системный характер и существенно отличаются в b2b-компаниях по сравнению с b2c. B2B коммерцию от B2C отличает тип клиента, аудитория с которой работает компания и персонал самой компании.

**B2B или business to business** – это сегмент в котором производители и импортеры продают дистрибьюторам, дилеры покупают у дистрибьюторов и в конечном счете все оптовики продают интернет-магазинам и ритейлерам. Данный процесс перепродажи обусловлен большой территорией России/СНГ, которая требует как бы

размещать центры отгрузки более мелких партий и как следствие появляются вот такие цепочки поставок.

**B2C или business to consumer (или customer)** – это розничные компании, продающие товар конечному потребителю напрямую.

Если сравнить мотивацию клиентов в b2b и b2c, разница очевидна. В **b2b компания имеет дело с другим бизнесом**: приобретенную продукцию оптовые покупатели будут использовать для получения прибыли, например, перепродавая ее дальше или предлагая услуги монтажа, доставки, установки, обслуживания. В случае с **b2c компания работает уже с конечным потребителем**, который покупает товар непосредственно для собственного применения.

При этом в b2b 80% клиентов – как правило, постоянные. В b2c же приходится каждый раз платить за повторное привлечение текущих клиентов и к сожалению частота покупок в b2c в разы реже чем в B2B.

Различные целевые аудитории с различными потребностями ведут к отличиям в интернет-магазинах оптовиков и розничных компаний. Рассмотрим, **чем отличается b2b от b2c** и разберемся, как это отражается на решениях для автоматизации бизнес-процессов оптовых продаж – таких как AGORA

Главная ошибка компаний – **ожидание, что b2c-платформа станет основой для подобного же, максимально простого решения в b2b**. Оптовые и розничные торговые площадки хотя и выглядят похоже, имеют критические отличия в организации бизнес-процессов.

**Сложность b2b-платформы обусловлена в первую очередь нелинейными многофакторными алгоритмами**, разработанными для обслуживания клиентов. Такие алгоритмы имеют множество переменных с различными приоритетами и определяют:

- ценообразование и скидки;
- акции и бонусы;
- условия сотрудничества;
- отображение товаров в каталоге;
- доступ и права менеджеров.

Учитывая это, а также сложный поведенческий паттерн клиентов в b2b, **наиболее конструктивным решением будет запуск платформы с продуманным настраиваемым функционалом**, который протестирован на сотнях оптовых клиентов – поставщиков и закупщиков. Такое решение – торговую площадку B2B-портал – предлагает компания AGORA.ru.

Аналогом может стать кастомное b2b-решение, разработанное индивидуально по заказу клиента, с учетом его персональных пожеланий. Тем не менее, **такое решение будет иметь ряд недостатков**:

- кастомная разработка будет очень сложной, а следовательно – **дорогой**;
- создание решения по запросу клиента **потребует много времени**;
- без предварительного тестирования **результат внедрения непредсказуем**;
- даже при успешном внедрении кастом **невозможно перенести в другую отрасль или масштабировать**;
- понимание, какие факторы были упущены при разработке, придет **только после запуска**.

**Прямая коммуникация** – коммуникация, в процессе которой адресант непосредственно передает информацию адресату, контролируя адекватность ее восприятия.

Существуют следующие формы прямого маркетинга:

- личные продажи (персональные, прямые продажи) – личный контакт продавца с покупателем;

- прямой маркетинг по почте – отправление рекламных материалов, образцов, писем и т.д. по почте представителям основной аудитории;
- маркетинг по каталогам – рассылки и демонстрации в торговых центрах каталогов определенным потенциальным заказчикам;
- телемаркетинг – прямые продажи изделий покупателям с помощью телефонной связи;
- телевизионный маркетинг – направлен на быстрый ответ аудитории на рекламу, когда первые ответившие имеют скидку на приобретение товаров или когда на специальных каналах продукция предлагается по самой выгодной цене;
- электронная торговля – продажа товаров с использованием информационных систем и сетей.

Современный маркетинг требует гораздо большего, чем создать товар, удовлетворяющий потребности клиента, назначить на него подходящую цену и обеспечить его доступность для целевых потребителей. Фирмы должны осуществлять коммуникацию со своими клиентами. При этом в содержании коммуникаций не должно быть ничего случайного, в противном случае, у фирмы уменьшится прибыль из-за больших расходов на осуществление коммуникации и из-за нанесенного ущерба имиджу фирмы.

Комплекс маркетинговых коммуникаций состоит из четырех основных средств воздействия:

- реклама;
- пропаганда
- стимулирование сбыта;
- личная продажа.

Каждому элементу присущи собственные специфические приемы коммуникации. Основой формирования эффективного комплекса маркетинговых коммуникаций является сегментирование, которое позволяет получить необходимую информацию социально-экономических и психологических характеристиках целевых аудиторий фирмы.

На структуру комплекса маркетинговых коммуникаций также влияют:

- тип товара (товары широкого потребления или товары промышленного назначения);
- этап жизненного цикла товара;
- степень покупательской готовности потенциального клиента;
- стратегия продвижения (стратегия проталкивания или привлечения);
- особенности комплекса маркетинговых коммуникаций конкурентов;
- финансовые возможности фирмы.
- В данном дипломном проекте подробно рассматриваются:
  - все элементы комплекса маркетинговых коммуникаций;
  - все этапы формирования комплекса маркетинговых коммуникаций на примере фирмы, которая предлагает на рынке услугу по медицинской экспресс-диагностике состояния здоровья человека.

Более того, важна эффективность маркетинговых мероприятий. Самым важным источником информации для оценки эффективности являются отчеты о продажах. Дополнительную информацию собирают путем: личных контактов; личных наблюдений; фиксации реакций клиентов или непосредственного с ними общения.

Интернет-маркетинг – практика использования всех аспектов традиционного маркетинга в Интернете, с целью продажи продукта или услуги покупателям и управления взаимоотношениями с ними. Этапы разработки стратегии интернет-маркетинга покажем на рисунке 7.1.



**Рисунок 7.1 – Этапы разработки стратегии интернет-маркетинга**

Таким образом, продвижение высокотехнологичной продукции на деловой рынок учитывает все аспекты маркетинговой стратегии. Интернет-маркетинг (от англ. internet marketing) — это комплекс всевозможных методик, процессов, действий, которые используются в интернете для привлечения максимального числа потенциальных покупателей товара или услуги. В дальнейшем эти клиенты сформируют целевую аудиторию, с которой работают маркетологи. Грамотно выстроенная стратегия способствует эффективному продвижению того или иного продукта, сайта, ресурса, площадки. Это увеличивает посещаемость сайта, а его владельцу приносит больше прибыли. Поэтому сетевую рекламу считают одним из наиболее значимых инструментов в обеспечении продаж.

Максимальную эффективность он демонстрирует в следующих ситуациях:

Компания недавно открылась, поэтому остро нуждается в том, чтобы о ее существовании узнали.

Товар или услуга уже востребованы на рынке, тем не менее, приток новой аудитории, крайне необходим.

Запуск нового направления бизнеса или услуги либо выход на новый рынок (например, в другом регионе).

Разработана промо акция, задачей которой является продажа как можно большего объема товаров или услуг.

Для реализации цифровых товаров или услуг.

Если продукт пользуется большим спросом в обычных продажах, он будет хорошо расходиться и через интернет.

## Тема 8. Прогнозирование. Управление рисками

*Основные методы прогнозирования. Элементы технического анализа. Экспертные и эвристические методы прогнозирования. Метод Дельфи. Методы сценариев. Ситуационный анализ и моделирование. Оценка качества прогнозов.*

*Понятия о рисках в области разработки ПО. План управления рисками. Идентификация рисков. Выставление приоритетов рискам. Работа с рисками: исключение, уменьшение, переключение, предупреждение ущерба. Методический аппарат анализа риска. Математические методы оценки риска принятия*

**Прогноз** – система аргументированных представлений о направлениях развития и будущем состоянии организации и ее окружения. В самом простом случае прогноз представляет собой утверждение о возможности или невозможности того или иного события и решений в рискованных ситуациях.

### **Основные методы прогнозирования и стратегического планирования:**

- Сравнительно-исторический метод
- Генетический метод
- Системный анализ
- Комплексный анализ
- Форсайт-метод
- Математическое моделирование социальных процессов

**Прогнозирование** – деятельность по научному предвидению будущего социально-экономической системы и составлению прогнозов. Оно бывает:

- пассивным (фирма ничего не собирается предпринимать),
- активным.

**Принципы прогнозирования:** научность; системность, комплексность; адекватность объекту; многовариантность; преемственность, увязка с другими прогнозами; непрерывность; рассмотрение объекта в динамике.

### **Этапы разработки прогноза:**

- определение потребностей в прогнозе, его цели;
- уточнение характеристик объекта прогнозирования;
- установление и анализ активных факторов прогнозного фона;
- формирование информационной базы;
- выбор моделей и методов прогноза;
- формулировка и оценка вариантов;
- разработка рекомендаций по принятию решений.

### **Виды прогнозов:**

*по функциональному назначению:*

- прогноз будущего организации при различных вариантах внешних воздействий;
- прогноз путей достижения цели (программный);
- прогноз проблемных ситуаций, которые могут возникнуть;
- прогноз возможных последствий принимаемых решений;
- прогноз состояния среды;

*по содержанию:*

- научно-технические,
- экономические (финансовый, рыночный и т. п.),
- политические и проч.;

*по периоду:*

- оперативные (до 1 месяца);
- краткосрочные (до 1 года);
- среднесрочные (от 1 года до 5 лет);
- долгосрочные (более 5 лет).

*по степени надежности* (вероятность наступления предсказанного события при заданных условиях в пределах установленных допусков);

*по форме представления результатов:*

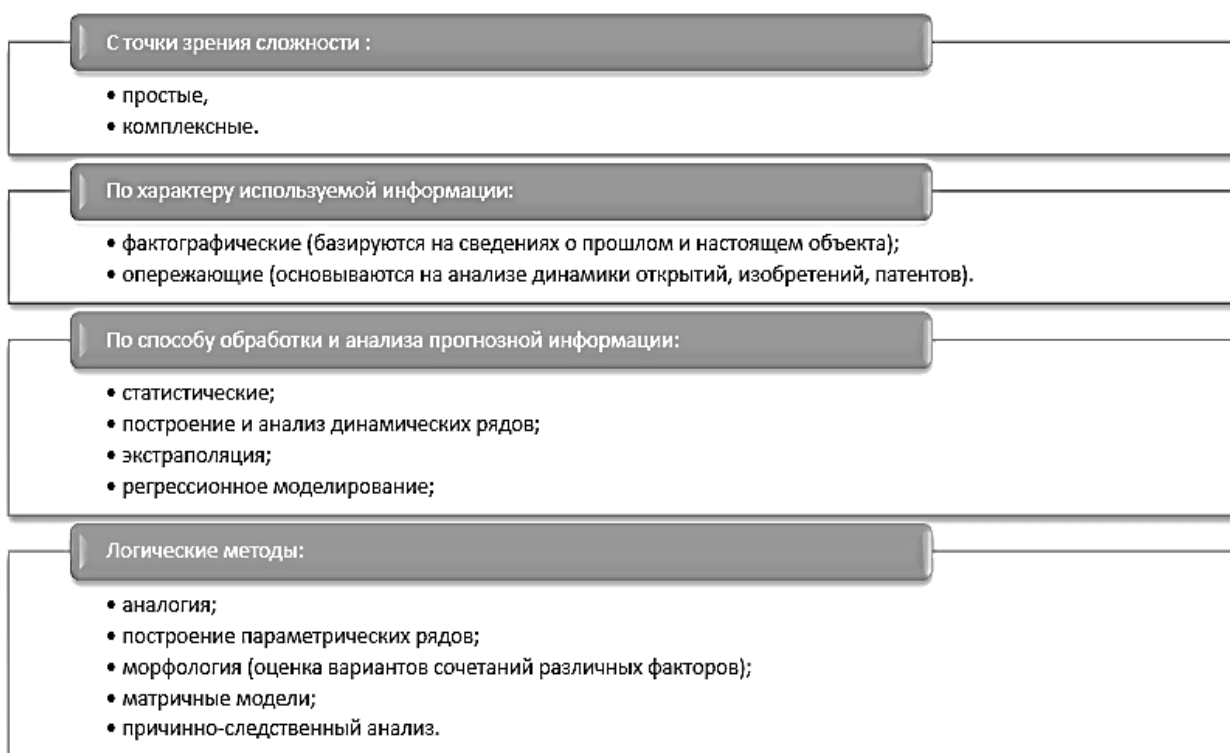
- качественные;
- количественные (интервальные и точечные).

*по степени охвата объекта:*

- локальные,
- комплексные, включающие все его основные характеристики, ограничения и проч.

Методы прогнозирования покажем на рисунке 8.1.

## Методы прогнозирования



**Рисунок 8.1 – Классификация методов прогнозирования**

Прогнозирование показателей экономической деятельности – неотъемлемая составляющая экономического процесса. Существует множество методов прогнозирования, таких как экспертные оценки, экстраполирование, модели временных рядов, экономические системы и т. д. В этой связи возникает вопрос об оценке качества прогнозов, в том числе полученных различными способами.



**Традиционные методы оценки качества прогнозирования.** Вначале расскажем про традиционные методы оценки качества прогнозирования, которыми пользуются многие менеджеры и аналитики.

Самая популярная и общедоступная «троица» показателей представлена ниже:

- средняя абсолютная процентная ошибка (MAPE):

$$MAPE = 100\% * \frac{1}{\text{Количество позиций}} * \sum \frac{|\text{Факт} - \text{Прогноз}|}{\text{Факт}}$$

- средняя абсолютная ошибка (MAE):

$$MAE = \frac{1}{\text{Количество позиций}} * \sum |\text{Факт} - \text{Прогноз}|$$

- средняя квадратичная ошибка (RMSE):

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{\text{Количество позиций}} * \sum (\text{Факт} - \text{Прогноз})^2}$$

Как правило, все останавливаются на MAPE (это средняя абсолютная процентная ошибка), потому что эта формула *наиболее наглядна и понятна*. В связи с простотой в понимании и удобством ее любит менеджмент, но в ней есть и нюансы, когда, например, фактические продажи меньше планируемых.

**Разные ошибки прогнозирования для бизнеса не являются равнозначными**

*Перепрогноз* может приводить к:

- замораживанию средств и потере альтернативного дохода;
- излишку запасов и, как следствие, списанию и распродажам;
- низкой оборачиваемости и кассовому разрыву.

*Недопрогноз* ведет к:

- упущенным продажам и марже;
- низкому уровню сервиса и, соответственно, штрафам и вероятности потерять клиентов;
- непониманию реального спроса.

Разный знак ошибки – совершенно разное влияние на бизнес. Как эти знаки отражаются в ошибках? Если смотреть на среднюю абсолютную процентную ошибку (MAPE), то в перепрогнозировании ошибка скачет от 0% до бесконечности, а при недопрогнозе – от 0% до 100%. То есть мы получаем некое *асимметричное представление* о том, что происходит с нашим бизнесом. При этом влияние на среднюю ошибку является равнозначным, то есть мы никак не учитываем ухудшение самого факта пере-прогноза или недопрогноза.

**Риски проекта** – это неопределенные события, которые могут иметь позитивный или негативный эффект на одну или несколько целей проекта (сроки, бюджет, производительность, результаты). Они характеризуются двумя параметрами: вероятностью (probability) и последствием (impact). Вероятность – это шанс того, что риск случится. Последствие – это величина ущерба или выгоды от угрозы или возможности для проекта.

Примеры рисков:

- негативный: клиент может изменить требования к проекту в середине его выполнения. Вероятность: 40%. Последствие: увеличение сроков на 2 месяца и стоимости на 10%;
- положительный: команда может найти более эффективный способ выполнения задачи. Вероятность: 20%. Последствие: сокращение сроков на 1 месяц и стоимости на 5%.

**Риски можно классифицировать** по разным критериям. Одним из наиболее часто применяемых способов является их деление на внутренние и внешние.

**Внутренние** риски появляются внутри проекта и зависят от действий команды или исполнителей. Их можно контролировать и управлять ими с помощью проектного менеджмента. В качестве таких возможных проблем можно привести:

- недостаток квалифицированного персонала в компании;
- низкая мотивация и вовлеченность команды;
- ошибки в планировании и исполнении проекта;
- проблемы и конфликты в команде или с заинтересованными сторонами, ошибки в договоре.

**Внешние** риски возникают за пределами проекта и не зависят от действий команды, заказчика или исполнителей. Их сложно или даже невозможно контролировать, поэтому нужно учитывать их при планировании и можно готовиться к ним заранее. В качестве таких проблем можно привести:

- изменения в законодательстве, нормативах или других документах;
- социально-политические проблемы, военные конфликты;
- естественные катастрофы, пандемии;
- конкуренция;
- технологические инновации или сбои.

**Управление рисками** начинается с составления технико-экономического обоснования, включающего в себя расчет возможных доходов и расходов проекта и список возможных неуправляемых рисков, а также план действий в случае их наступления. Важным моментом в управлении рисками проекта по разработке программного обеспечения является постоянный мониторинг текущих рисков на протяжении всего проекта.

Управление требованиями, включающее в себя анализ требований, является важной частью процесса управления разработкой программного обеспечения. Результатом анализа требований бизнес-аналитики и разработчики программного обеспечения выявляют потребности и требования заказчика, предъявляемые к конечному программному обеспечению.

Конфигурационное управление в рамках управления программным проектом в общем заключается в управлении версиями, определении правил именования переменных, функций, классов и т. д. в исходном коде и документации, а также определении соглашений об архивировании программного обеспечения.

Управление изменениями проекта по разработке программного обеспечения ориентировано на анализ влияния изменений свойств и функций конечного программного обеспечения в процессе реализации проекта. Управление изменениями тесно связано с управлением требованиями, так как бизнес-аналитики и разработчики программного обеспечения, выявив изменения в потребностях и требованиях заказчика, способны перестроить или улучшить дальнейшую реализацию проекта. Однако каждое изменение или нововведение способно так или иначе повлиять на сроки проекта или его бюджет, поэтому очень важно провести предварительную оценку рисков.

**Планирование, отслеживание и контроль за проектом.** Целью составления плана проекта является определение объема и содержания работ, необходимых для успешного осуществления проекта, оценка затрат и составление графика работ. Планирование прежде всего начинается с анализа требований, определяющих свойства и функции создаваемого программного обеспечения. Затем определяются задачи, выполнение которых приведет к успешному завершению проекта.

Цель отслеживания и контроля за проектом заключается в поддержании соответствия действий команды текущему состоянию проекта. В случае отклонения проекта от плана управляющий проектом может оперативно исправлять выявленные ошибки. От-

слеживание состояния проекта включает в себя регулярные встречи с командой для обсуждения текущего состояния проекта.

**Организация работ по управлению рисками.** Процесс определения и оценки рисков реализации проекта и получения ожидаемого результата, анализа их влияния на эти результаты, а также конкретные действия по снижению или компенсации отрицательных последствий наступления рискованных ситуаций называют управлением рисками.

Основными этапами этого процесса являются: анализ рисков, выбор конкретных методов воздействия на риски (снижения риска или компенсации ущерба от его наступления), принятие решения о разработке соответствующих мероприятий и непосредственное воздействие на риск (риски), а также контроль и регулирование процесса управления рисками.

Целью управления рисками является уменьшение или компенсация ущерба при наступлении неблагоприятных ситуаций, вызванных неопределенностями и рисками.

Снижение риска предусматривает уменьшение возможного ущерба при наступлении рискованной ситуации либо снижение вероятности ее наступления с учетом конкретных мероприятий, реализуемых при осуществлении проекта. Минимизация ущерба дополнительно включает методы (финансовые механизмы), не влияющие на последствия риска (на величину возможного ущерба), но обеспечивающие компенсацию потерь инвестора или другого участника проекта при наступлении рискованной ситуации. В общем случае методы снижения рисков при управлении конкретными объектами (проектами) можно представить в виде трех групп.

К первой группе относят методы, которые направлены на снижение уровня рисков и последствий наступления рискованных ситуаций (потерь или ущерба). Используются: метод частных рисков и резервирование средств на непредвиденные расходы. Метод резервирования средств позволяет избежать задержек или срыва сроков реализации проекта при возникновении непредвиденных обстоятельств в инвестиционной фазе и избежать дополнительных затрат, связанных с увеличением сроков работ из-за отсутствия финансирования.

Ко второй группе относят методы, которые могут быть полезными при возникновении убытков в процессе осуществления хозяйственной деятельности предприятия при наличии определенных рисков, связанных с обеспечением его (предприятия) платежеспособности (ликвидности), в т.ч. риск нежизнеспособности проекта, риск неуплаты задолженностей. Приемлемым методом, который позволяет избежать краха проекта, может быть учет рисков в плане финансирования проекта.

К третьей группе относят методы передачи риска другим участникам проекта или третьим лицам (гарантам). К этой группе относят распределение рисков между участниками проекта, страхование и получение финансовых гарантий третьих лиц.

#### *Метод частных рисков*

Под частными рисками понимают риски, связанные с реализацией отдельных этапов осуществления проекта (работ по проекту), но напрямую не влияющих на проект в целом. Этот метод позволяет оценить и нейтрализовать наиболее важные частные риски. Однако с помощью предлагаемых процедур нельзя определить общий риск реализации всего проекта.

Алгоритм реализации метода предусматривает следующую последовательность процедур:

- 1) Рассматривается риск, имеющий наибольшую важность.
- 2) Определяется перерасход средств с учетом вероятности наступления неблагоприятного события.

3) Определяется перечень возможных мер, направленных на уменьшение важности риска (уменьшение его вероятности или опасности).

4) Определяются дополнительные затраты на реализацию предлагаемых мер.

5) Сравниваются требуемые затраты на реализацию предложенных мер с возможным перерасходом средств вследствие наступления рискованного события.

6) Принимается решение о применении противорисковых мер.

7) Процесс анализа повторяется для следующего по важности риска.

**Менеджер по рискам** – это специалист, занимающийся руководством рисками в различных сферах работы компании. Он должен обладать следующими знаниями и навыками:

- знание основ теории и практики управления рисками;
- стандартов работ, бизнес-методологий и инструментов;
- специфики сферы работы компании, в которой используется руководство рисками;
- умение проводить анализ и оценку рисков;
- разрабатывать и реализовывать алгоритмы руководства рисками;
- высокий уровень коммуникации, умение сотрудничать с разными заинтересованными лицами в компании или бизнесе;
- принимать обоснованные и своевременные решения;
- хорошо работать в команде и быть лидером;
- обучаться, развиваться, работать над своими компетенциями.

Чтобы устроиться на работу менеджером по рискам, нужно *пройти следующие шаги*:

- получить образование по специальности управление рисками или смежной сфере (экономика, финансы, менеджмент, математика и т.д.);
- пройти курсы или программы повышения квалификации по управлению рисками;
- получить сертификаты или дипломы от международных или национальных компаний по управлению рисками (например, PMI-RMP, CRISC, ISO 31000 и т.д.);
- найти работу или стажировку на время в организации, которая нуждается в таких специалистах;
- не жалеть времени на накопление опыта и практических навыков в разных проектах, компаниях и ситуациях;
- заниматься самообразованием: смотреть обучающие видео, читать статьи, чтобы знать и понимать как можно больше;
- развивать уровень своих компетенций и делать карьеру в этой области.

Применение экономико-математических методов позволяет провести качественный и количественный анализ экономических явлений, дать количественную оценку значения риска и рыночной неопределенности и выбрать наиболее эффективное (оптимальное) решение. Математические методы и модели позволяют имитировать различные хозяйственные ситуации и оценивать последствия при выборе решений, обходясь без дорогостоящих экспериментов.

**Методы экономико-математического анализа**, являясь регулятором экономической деятельности в единстве внешних и внутренних неопределенностей, обеспечивая выбор оптимальных решений, позволяют также математически анализировать, измерять значение и возможности минимизации, программирования риска с целью наилучшего им управления на основе повышения эффективности и качества хозяйственной деятельности, сокращения неопределенности.

**В качестве математических средств** принятия решений в условиях неопределенности и риска используют:

1. Методы теории математических игр. Теория игр – это теория математических моделей принятия оптимальных решений в условиях неопределенности, противоположных интересов различных сторон, конфликта. Матричные игры могут служить математическими моделями многих простейших конфликтных ситуаций из области экономики. В частности, теория игр применяется в вопросах борьбы фирм за рынки, в явлениях олигополии, в планировании рекламных кампаний, при формировании цен на конкурентных рынках, в биржевой игре и т.д. С позиций теории игр можно рассматривать вопросы централизации и децентрализации управления производством, оптимальное планирование по нескольким показателям, планирование в условиях неопределенности, порождаемой, например, техническим прогрессом, преодоление ведомственных противодействий и т.д.

2. Методы теории вероятностей. Риск – категория вероятностная, поэтому в процессе оценки неопределенности и количественного определения степени риска используют вероятностные расчеты.

Количественная оценка вероятности наступления отдельных рисков и то, во что они могут обойтись, позволяет лицу, принимающему решение, выделить наиболее вероятные по возникновению и весомые по величине потерь риски, которые будут являться объектом дальнейшего анализа для принятия решения о целесообразности реализации проекта. Оценка вероятности также поможет лицу, принимающему решение, уяснить практические возможности выборочных исследований и дать прогноз будущих действий.

3. Методы математической статистики. Применительно к экономическим задачам методы математической статистики сводятся к систематизации, обработке и использованию статистических данных для научных и практических выводов. Метод исследования, опирающийся на рассмотрение статистических данных о тех или иных совокупностях объектов, называется статистическим. Основным элементом экономического исследования является анализ и построение взаимосвязей экономических переменных. Изучение таких взаимосвязей осложнено тем, что они не являются строгими, функциональными зависимостями. Бывает достаточно трудно выявить все основные факторы, влияющие на данную переменную (например, прибыль, риск), многие такие взаимодействия являются случайными, носят неопределенный характер, и число статистических наблюдений является ограниченным. В этих условиях математическая статистика (теория обработки и анализа данных) позволяет строить экономические модели и оценивать их параметры, проверять гипотезы о свойствах экономических показателей и формах их связи, что в конечном счете служит основой для экономического анализа и прогнозирования, создавая возможность для принятия обоснованных экономических решений. Теория вероятностей играет важную роль при статистических исследованиях вероятностно-случайных явлений. Здесь в полной мере находят применение такие основанные на теории вероятностей разделы математической статистики как статистическая проверка гипотез, статистическое оценивание распределений вероятностей и входящих в них параметров и др.

4. Методы теории статистических решений. Методы принятия решений в условиях риска также разрабатываются и обосновываются в рамках так называемой теории статистических решений. Суть статистического метода заключается в том, что анализируется статистка потерь и прибылей, имевших место на данном или аналогичном предприятии (экономическая ситуация), устанавливается величина и частотность получения того или иного экономического результата и составляется наиболее вероятный прогноз на будущее. Недостатком статистического подхода к измерению риска является тот факт, что он

основывается на имеющихся статистических данных прошлых периодов, в то время как оценка риска относится к будущим событиям. Это снижает ценность данного подхода в условиях быстро меняющейся экономической обстановки. В то же время достоинством данного подхода к измерению риска является его объективность.

5. Методы математического программирования. Экономико-математические задачи, цель которых состоит в нахождении наилучшего с точки зрения некоторого критерия (или критериев) варианта использования имеющихся ресурсов (труда, капитала и пр.), называются оптимизационными. Оптимизационные задачи решаются, как правило, методами математического программирования. Необходимым условием использования оптимального подхода к планированию и управлению (принципа оптимальности) является гибкость, альтернативность производственно-хозяйственных ситуаций, в условиях которых приходится принимать планово-управленческие решения. Именно такие ситуации составляют в основном повседневную практику хозяйствующего субъекта (выбор оптимального ассортимента производственной программы, прикрепление к поставщикам, составление портфеля ценных бумаг, вложение инвестиций в оптимальный проект, маршрутизация, раскрой материалов и т.д.).

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

## Основная литература

1. Курбацкий, В. Н. Управление IT-проектами средствами Microsoft Project 2019 : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по техническим и экономическим специальностям / В. Н. Курбацкий, С. И. Максимов. - Минск : РИВШ, 2022. - 153, [1] с.

## Дополнительная литература

2. Беляцкий, Н.П. Бизнес-лидерство : учебное пособие : [для студентов и магистрантов экономических специальностей вузов] / Н.П.Беляцкий . – Минск : Амалфея : Мисанта, 2016. – 247 с. : ил., табл. – 1 экз.

3. Верзух, Э. Управление проектами : ускоренный курс по программе MBA / Э. Верзух . – Спб.: ООО «Диалектика», 2020 . – 480 с. - 1 экз.

4. Гейзлер, П.С. Управление проектами : учебное пособие / П.С. Гейзлер. – Минск: Книжный Дом «Мисанта», 2005. – 288 с.

5. Горбунов, В.Л. Бизнес-планирование с оценкой рисков и эффективности проектов : научно-практическое пособие / В.Л. Горбунов . – 2- е изд . – Москва : РИОР : ИН-ФРА-М, 2021 . – 288 с.

6. Инвестиционный менеджмент : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Экономика" (квалификация (степень) "бакалавр") / С.Е. Метелев [и др.] . – Москва : ФОРУМ, 2020 . – 287с.

7.Полковников, А.В. Управление проектами. Полный курс MBA / А.В.Полковников, М.Ф.Дубовик. – Москва: Олимп-Бизнес, 2019. – 552 с.

8. Управление проектами : учебник и практикум для студентов вузов, обучающихся по экономическим направлениям и специальностям / под общ. ред. Е.М. Роговой [и др.] . – Москва : ЮРАЙТ, 2020 . – 383 с.

9. Фролов, Ю. В. Стратегический менеджмент. Формирование стратегии и проектирование бизнес-процессов : учебное пособие для студентов вузов / Ю.В. Фролов, Р.В. Серышев ; ред. Ю. В. Фролов . – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : ЮРАЙТ, 2021 . – 154 с.

10. Стандартизация в области программного обеспечения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://дахnow.narod.ru/index/0-34>. – Дата доступа: 31.01.2024.

Учебное издание

**МЕНЕДЖМЕНТ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Курс лекций

Составитель

**ЯНКЕВИЧ** Елена Михайловна

Технический редактор

*Г.В. Разбоева*

Компьютерный дизайн

*А.В. Табанюхова*

Подписано в печать 05.02.2024. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 4,17. Тираж 9 экз. Заказ 9.

Издатель и полиграфическое исполнение – учреждение образования  
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

Свидетельство о государственной регистрации в качестве издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/255 от 31.03.2014.

Отпечатано на ризографе учреждения образования  
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

210038, г. Витебск, Московский проспект, 33.