Лекция «МЕТОДИКА КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ. ВВЕДЕНИЕ В CASE — ТЕХНОЛОГИИ»
предмет: «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

(Согласно методическому пособию Бычкова А.В. и конспекту лекций Шумкова Е.А.)

Под календарным планированием понимают процесс составления планов реализации проектов с их последующей адаптаций под изменяющиеся условия реализации проекта.

Термин **проект** происходит от латинского слова **projectus**, что в буквальном переводе означает “брошенный вперед”. [] Таким образом, объект управления, который можно представить в виде проекта, отличает возможность его перспективного развертывания, т.е. возможность предусмотреть его состояния в будущем. Хотя различные официальные источники трактуют понятие проекта по-разному , во всех определениях четко просматриваются особенности проекта как объекта управления, обусловленные комплексностью задач и работ, четкой ориентацией этого комплекса на достижение определенных целей и ограничениями по времени, бюджету, материальным и трудовым ресурсам.

Любая деятельность, в том числе и та, которую никто не собирается называть проектом, выполняется в течение определенного периода времени и связана с затратами определенных финансовых, материальных и трудовых ресурсов. Кроме того, любая разумная деятельность, как правило, целесообразна, т.е. направлена на достижение определенного результата. Однако в одних случаях к управлению деятельностью подходят как к управлению проектом, а в других случаях – нет.

Деятельность как объект управления рассматривается в виде проекта тогда, когда

- она объективно имеет комплексных характер и для ее эффективного управления важное значение имеет анализ внутренней структуры всего комплекса работ (операций, процедур и т.п.);
- переходы от одной работы к другой определяют основное содержание всей деятельности;
- достижение целей деятельности связано с последовательно-параллельным выполнением всех элементов этой деятельности;
- ограничения по времени, финансовым, материальным и трудовым ресурсам имеют особое значение в процессе выполнения комплекса работ;

продолжительность и стоимость деятельности явно зависит от организации всего комплекса работ.

Объектом проектного управления принято считать особым образом организованный комплекс работ, направленный на решение определенной задачи или достижение определенной цели, выполнение которого ограничено во времени, а также связано с потреблением конкретных финансовых, материальных и трудовых ресурсов.

При этом под “работой” понимается элементарная, неделимая часть данного комплекса действий.

Сетевая модель может быть представлена:

1) в табличной форме,
2) сетевым графиком,
3) в форме временной диаграммы,
4) в матричной форме

Переход от одной формы представления к другой не составляет большого труда. Правила составления и графического представления этих способов представления сетевых моделей незначительно отличаются в различных литературных источниках. Далее будут рассмотрены частично модифицированные реализации, более информативные и упрощенные для начального использования, с точки зрения автора.

3.3.1. Табличное представление перечня работ

Табличный способ представления календарного плана является процессуально первоначальным для составления других способов. С точки зрения руководителя проекта от Разработчика, при составлении технологии проектирования табличный способ является базовым для составления и анализа будущей технологии проектирования.

Составляемая таблица имеет следующую структуру. В строках перечисляются работы, которые необходимо выполнить для реализации проекта. При записи работ в таблице необходимо следовать правилу, что работы должны следовать в порядке фактической очередности - от начальных к завершающим.

Таблица работ содержит следующие колонки:

- код работы (буквенный или числовой);
- наименование работы;
- завершенные работы;
- плановая длительность работы (в единицах времени);
- необходимые ресурсы;
- комментарий.

В колонке «Завершенные работы» через запятую перечисляются коды работ, которые должны быть полностью завершены до момента начала работы в текущей строке.

Плановая длительность работ – число в единицах времени, принятых для всей таблицы, например в днях. Длительность работ определяется по нормативным документам для типовых работ, или оценивается руководителем проекта от Разработчика на основе его опыта выполнения таких или подобных работ в прошлом.

Необходимые ресурсы – несколько колонок, каждая из которых представляет собой потребность в ресурсе определенного вида. Для

выполнения проекта может понадобиться очень большое количество видов ресурсов. В таблицу работ заносятся только наиболее значимые ресурсы, которые явно влияют на структуру технологии реализации проекта. К видам ресурсов относятся, например:

- виды квалификаций исполнителей;
- инструменты, механизмы или рабочие места;
- денежные средства и др.

Пример таблицы работ показан на рис. 3.3.

Код	Наименование	Завершение	Длительн. (дни)	Ресурсы					
				Спец	Кодировщик	Эксперт	ПК 1	ПК 2	Автомобиль
А	Постановка задачи		2	*		*	*		*
Б	Подготовка ТЗ	А	2	*			*		
В	Программирование Часть 1	Б	5	*	*		*	*	
Г	Программирование Часть 2	В	4		*		*	*	
Д	Проверка	В,Г	2	*		*		*	
Е	Тестирование	Д	2	*		*	*		
Ж	Подготовка документации	Г	5		*				
З	Внедрение	Е,Ж	7	*					*

Рисунок 3.3. Пример таблицы работ при табличном способе составления календарного плана.

3.3.2. Сетевой график

Представление календарного плана в форме сетевого графика представляет - это классический графический способ наглядного представления проекта.

Сетевой график представляет собой ориентированный граф. Узлами графа (кружками) обозначаются события. Дугами графа (линиями со стрелками) обозначаются работы. Работы соединяют события в их последовательности. Пример сетевого графика показан на рисунке 3.4. Единицей измерения времени для сетевого графика, как правило, является один день.

Под событием понимается явление, которое произойдет в процессе выполнения проекта, означающее достижение какого-то ощутимого результата. Событием может являться начало некоторой работы, окончание одной работы или одновременное окончание нескольких работ.

События на сетевом графике нумеруются слева направо, им присваиваются наименования, которые на графике не указываются, а хранятся в отдельной таблице.

Узел сетевого графика делится на 4 части, как показано на рисунке 3.4. В верхней части указывается номер события по таблице событий. В левой части - номер дня раннего начала события. В правой части – номер дня позднего начала события. В нижней части – резерв времени.

Ранним началом события называется срок наиболее раннего из возможных начал события. Если для начала события необходимо завершение нескольких работ, то ранним началом события будет срок завершения самой длительной работы.

Поздним началом события называется срок наиболее позднего из возможных сроков начала события. Правило расчета будет указано далее.

Резерв времени равен разнице между сроками раннего и позднего начал события.

Работы обозначаются дугами со стрелками. Направление стрелок указывает ход работы о времени от события после которого началась работа к событию, до которого работа была завершена. Над стрелками указывается код работы по таблице работ. Под стрелкой указывается плановая длительность работы в единицах измерения времени таблицы.

Фиктивные работы – это реально не существующие работы. Служат для связи двух событий на сетевом графике, которые имеют одинаковые

сроки начала, но для наступления этих событий работали разные исполнители. Обозначаются пунктирной линией без подписей.

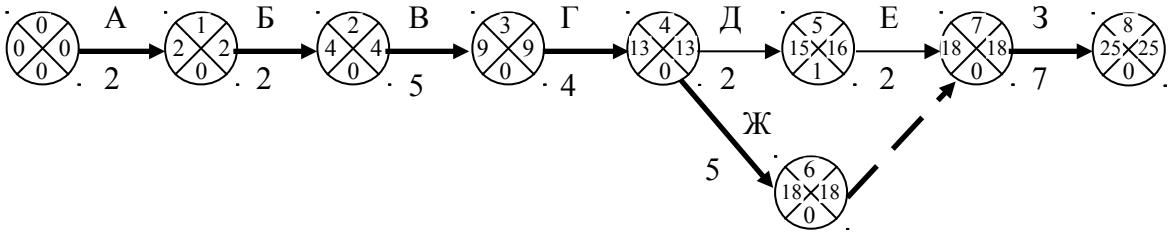

Рисунок 3.4. Пример сетевого графика работ по таблице на рис 3.3.

Для построения сетевого графика необходимо сначала составить таблицу работ. Определить, какой один вид исполнительного механизма будет являться базовым для построения графа. Обычно основой для построения сетевого графика являются исполнители – сотрудники, группы сотрудников, отделы, участки, фирмы и т.д. На представленном на рисунке 3.4. сетевом графике исполнителями являются сотрудники по специализациям специалист и кодировщик. Если в проекте задействовано более одного вида исполнительного механизма, то график содержит ветви. Каждая ветвь отражает возможность параллельного выполнения работ разными исполнителями.

После составления структуры дерева определяют основные числовые параметры: ранние и поздние начала событий. Самым важным итоговым числовым показателем сетевого графика является длительность критического пути.

Путь сетевого графика это траектория последовательности работ от начального события проекта до события его завершения. Чем больше ветвлений графа, тем больше будет путей.

После определения всех путей рассчитывают ранние начала событий сетевого графика. Раннее начало события равно раннему началу предыдущего события плюс длительность самой долгой работы, которую необходимо завершить для наступления этого события.

Значение раннего начала последнего события означают срок раннего окончания проекта. Для каждого пути будет определено свое отличное от других значение раннего окончания проекта

Максимальное значение раннего окончания проекта называется критическим сроком и принимается как базовый срок реализации проекта, а

путь по которому она было рассчитано называют критическим путем и выделяют на графике более толстыми линиями работ.

Для конечного события срок раннего и позднего начала равен длительности критического пути.

После определения критического пути рассчитывают поздние начала событий и резервы времени расчетом справа налево.

Позднее начало события равно разнице между сроком позднего начала последующего события и длительности самой долгой работы, связывающей текущее и последующее события. Резерв времени равен разнице между сроками раннего и позднего начал события.

Практический смысл критического пути и резервов времени состоит в следующем. Критический путь означает минимальный срок завершения проекта по сетевому графику. Действительно, протяженность других путей меньше, чем у критического, но нельзя же утверждать что работа полностью завершена, если она завершена только в определенной части. Только по завершении всех работ можно утверждать, что весь проект завершен. Наличие резервов времени у событий не находящихся на критическом пути означает, что эти события могут начаться либо в срок начиная с отметки до позднего начала. То есть, если работа предшествующая началу события с резервом времени по непредвиденным обстоятельствам будет длиться больше плановой длительности, при этом изменение длительности работы будет меньше или равно резерву времени, то у события измениться срок раннего начала, уменьшится резерв времени, но срок позднего начала не изменится, структура сетевого графика останется прежней и общая длительность проекта останется прежней.

Если увеличится фактический срок работы находящейся на критическом пути, то из-за отсутствия резервов времени, это приведет к увеличению общей длительности работ и реструктуризации и пересчету сетевого графика. Поэтому критический путь ***критичен*** к ходу выполнения работ из-за возможности полного срыва работ по календарному плану и срыва запланированного срока завершения.

3.3.3. Временная диаграмма

Временная диаграмма является наиболее доступным для восприятия способом представления календарного плана. Она представляет собой гистограмму. По оси серий (y) указываются ресурсы определенного вида, по оси измерений (x) указывается время длительности работ. (рис 3.5.)

Исходными данными для построения гистограммы является информация из таблицы работ. На временной диаграмме указываются работы и их протяженность по одному определенному виду ресурсов. Каждая работа подписывается кодом.

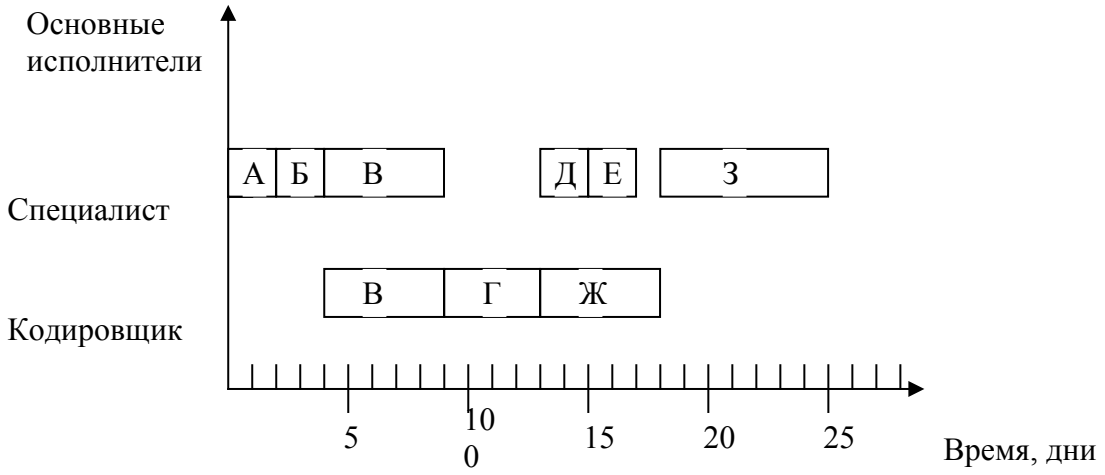

Рисунок 3.5. Пример временной диаграммы по таблице на рис 3.3.

Временные диаграммы очень наглядны и доступны для восприятия рядовым сотрудникам со средним образованием. Их эффективно использовать для опубликования планов реализации проекта.

В отличие от сетевых графиков они позволяют увидеть:

1) Распределение работ по всем имеющимся видам ресурсам, для каждого из которых составляются свои временные диаграммы.

2) Протяженность работ в масштабе времени.

3) Резервы времени по каждому виду ресурсов, а не только по основным исполнителям;

4) Для их составления можно использовать простые в использовании стандартные объекты для построения гистограмм, имеющиеся в большинстве текстовых и табличных редакторов, сред программирования.

3.3.4. Матрицы работ

В классическом виде матрицы работ используются для математической обработки и обсчета календарных планов с использованием математического аппарата работы с матрицами. Описание математической постановки задачи матриц календарного плана можно найти в специализированных работах []. Здесь мы рассмотрим практически более распространенное применение матричного способа для представления календарного плана.

Матрицы использую для компактного представления последовательности и хода выполнения работ.

В заголовках строк и колонок таблицы матричного (шахматного) представления перечисляются последовательно все работы, которые необходимо выполнить для реализации проекта. (рис 3.6.)

При начальном заполнении матрицы, указывается требуемая последовательность работ. В строке с текущей работой на пересечении с колонками работ, которые должны полностью завершиться началу работы

строки отмечается их зависимость некоторым установленным символом (например *).

Для контроля выполнения плана, символ связи работ заменяется условным обозначением процентного соотношения выполнения текущей работы. Когда все работы необходимые для выполнения текущей достигают 100% начинается выполнение текущей работы, которая является условием для выполнения следующей и так до конца проекта. Полностью выполненные работы могут быть заменены другим установленным символом (например +). (рис 3.7.)

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
А								
Б	*							
В		*						
Г			*					
Д			*	*				
Е					*			
Ж				*				
З						*	*	

Рисунок 3.6. Матрица плана работ по таблице 3.3.

Вып.		А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
V	А								
V	Б	+							
V	В		+						
V	Г			+					
	Д			50%	75%				
	Е					*			
	Ж				*				
	З						*	*	

Рисунок 3.7. Матрица выполнения плана работ по таблице 3.3.

Матрицы позволяют наглядно и компактно представлять план и ход выполнения работ. Это обуславливает их применение на коллективных совещаниях и планерках при обсуждении составления и реализации календарного плана проекта. При таком способе матричного представления календарного плана временная протяженность работ не отображается.

Подтема 2. ВВЕДЕНИЕ В CASE-технологии

CASE (англ. computer-aided software engineering) — набор инструментов и методов программной инженерии для проектирования программного обеспечения, который помогает обеспечить высокое качество программ, отсутствие ошибок и простоту в обслуживании программных продуктов. Также под CASE понимают совокупность методов и средств проектирования информационных систем с использованием CASE-инструментов[1].

Средства автоматизации разработки программ (CASE-средства) — инструменты автоматизации процессов проектирования и разработки программного обеспечения для системного аналитика, разработчика ПО и программиста. Первоначально под CASE-средствами понимались только инструменты для упрощения наиболее трудоёмких процессов анализа и проектирования, но с приходом стандарта ISO/IEC 14102 CASE-средства стали определять, как программные средства для поддержки процессов жизненного цикла ПО.

Основной целью CASE-технологии является разграничение процесса проектирования программных продуктов от процесса кодирования и последующих этапов разработки, максимально автоматизировать процесс разработки. Для выполнения поставленной цели CASE-технологии используют два принципиально разных подхода к проектированию: структурный и объектно-ориентированный. Структурный подход предполагает декомпозицию (разделение) поставленной задачи на функции, которые необходимо автоматизировать. В свою очередь, функции также разбиваются на подфункции, задачи, процедуры. В результате получается упорядоченная иерархия функций и передаваемой информацией между функциями. Структурный подход подразумевает использование определённых общепринятых методологий при моделировании различных информационных систем:

SADT (structured analysis and design technique);
DFD (data flow diagrams);
ERD (entity-relationship diagrams).

Классификация по типам отражает функциональную ориентацию средств на те или иные процессы жизненного цикла разработки программного

[1] https://ru.wikipedia.org/wiki/CASE

обеспечения, и, в основном, совпадают с компонентным составом крупных интегрированных CASE-систем, и включает следующие типы:

- средства анализа — предназначены для построения и анализа модели предметной области;
- средства проектирования баз данных;
- средства разработки приложений;
- средства реинжиниринга процессов;
- средства планирования и управления проектом;
- средства тестирования;
- средства документирования.