

СТРУКТУРНАЯ ДЕКОМПОЗИЦИЯ РАБОТ (WBS) ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ПРОЕКТА

Ю.С. НОСОВА, Е.В. СИНЧЕНКО

*Кубанский государственный технологический университет,
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2;
электронная почта: e-sinchenko@mail.ru*

Для решения задач планирования проекта предложено достаточно большое количество всевозможных методов. Создание программного проекта, характеризующегося высоким уровнем сложности, необходимостью правильного распределения ресурсов, достижения минимума усилий и затрат невозможно без усовершенствования плана проекта, неотъемлемым элементом которого является декомпозиция работ. Но как бы ни был колоссален опыт современного рынка по данной теме, конкретные рекомендации по планированию найти крайне тяжело, так как в мировой действительности на практике часто встречается ситуация незаконченного в срок или незавершённого продукта. Данная работа дает пояснение таким понятиям, как структурная декомпозиция работ и его характеристики и исследует пути наилучшего управления планированием проекта. Результатом исследования является выделение эволюционирующей модели WBS, предлагающей схему для оценки затрат и сроков по каждому элементу, их распределения по организации, выполняющей проект, и отслеживания расходов.

Ключевые слова: декомпозиция, проект, планирование, структура.

Планирование является наиболее важным процессом управления проектом, определяющим во времени всю деятельность по его осуществлению. План играет роль модели действий и прогноза состояния проекта и его окружения. В процессе жизни проекта происходят изменения как внутри, так и вне его. Поэтому ни один первоначально составленный план не может быть выполнен в точности.

Так зачем же нужно планирование, если все меняется? Дело в том, что в управлении проектами главным является не выполнение плана, а эффективное достижение цели проекта, поэтому основное назначение планирования заключается в непрерывном поддержании «курса» развития проекта на пути к его успешному завершению.

Общая картина проекта содержится в плане разработки программного продукта, который определяет способы достижения целей, поставленных перед проектом. Создание плана разработки программного продукта начинается с

построения структуры пооперационного выполнения работ (work breakdown structure, WBS). WBS – это иерархическая структура, получающаяся в результате последовательной декомпозиции проекта на подпроекты, пакеты работ различного уровня и отдельные рабочие задания. В ней описываются шаги, необходимые для выполнения проекта, а также их взаимосвязи. [1]

Фактически WBS - это инструмент, с помощью которого осуществляется документирование всех рабочих операций, которые должны быть выполнены для разработки и поставки ПО. Она образует своего рода каркас, на основе которого разрабатывается график выполнения проекта. При использовании подобной структуры команде разработчиков проекта значительно проще разделить весь рабочий процесс на ряд небольших хорошо определенных задач и действий. В частности при наличии структуры WBS значительно облегчается планирование (в том числе, календарное) и оценивание параметров проекта. Кроме того, WBS представляет собой хорошую основу для мониторинга проекта.

Создать хорошую структуру работ, которая является полезной и пригодной к употреблению, не так просто, как кажется на первый взгляд.

Хорошая декомпозиция работ и ее синхронизация с процессом разработки – важные факторы успеха проекта. Она зависит от стиля управления проектом, организационной культуры, предпочтений заказчика, финансовых ограничений и некоторых других, трудно поддающихся определению параметров, специфичных для каждого проекта.

С одной стороны, WBS позволяет согласовать план проекта с потребностями заказчика, представленными в виде спецификаций или описаний работ. С другой стороны, WBS является удобным средством управления для менеджера проекта, так как позволяет:

- определить работы, обеспечивающие достижение целей и подцелей (частных целей) проекта;
- проверить, все ли цели будут достигнуты в результате реализации проекта;

- создать удобную, соответствующую целям проекта структуру отчетности;
- определить на соответствующем уровне детализации плана вехи (ключевые результаты), которые будут играть роль контрольных точек по проекту;
- распределить ответственность за достижение целей проекта между его исполнителями и тем самым гарантировать, что ни одна работа не выпадет из поля зрения;
- обеспечить членам команды понимание общих целей и задач по проекту [2].

Уровень детализации WBS зависит от содержания проекта, квалификации и опыта команды проекта, применяемой системы управления, принципов распределения ответственности в команде проекта, существующей системы документооборота и отчетности и т. д. В процессе создания WBS могут использоваться детальные технические спецификации [2] или только функциональные спецификации с требованиями к работам в самом общем виде.

Система управления проектом должна включать в себя возможность представления информации по плановым и фактическим данным проекта в соответствии со структурой WBS.

Разработка WBS проводится либо сверху вниз, либо снизу вверх, либо используются одновременно оба подхода. Применяемый для этой цели итерационный процесс может включать в себя различные способы выявления информации. Например, используется методика «мозгового штурма», осуществляемого как в рамках проектной команды, так и с привлечением представителей других участников проекта.

Основанием декомпозиции WBS могут служить:

- компоненты продукта (объекта, услуги, направления деятельности), получаемого в результате реализации проекта;
- процессные или функциональные элементы деятельности организации, реализующей проект;

- этапы жизненного цикла проекта, основные фазы;
- подразделения организационной структуры;
- географическое размещение для пространственно распределенных проектов.

На практике чаще всего используются комбинированные структуры WBS, построенные с использованием нескольких оснований декомпозиции.

Подход сверху вниз влечет за собой последовательную декомпозицию. Он часто применяется в том случае, когда команда разработчиков хорошо осознает этапы выполняемого проекта (например, потому что подобные проекты уже реализовывались в этой организации). При использовании этого подхода разработка начинается с самого верхнего элемента (чаще всего, это поставляемый программный продукт), а дальше разбиение продолжается до тех пор, пока фрагменты работы не смогут быть выполнены «одной единицей ресурса» за «относительно короткий период времени». В качестве одной единицы ресурса может выступать один человек, группа однотипных ресурсов, одно структурное подразделение и пр. Относительно короткий период времени может означать один день, одну неделю, один месяц, либо другую временную единицу, обладающую приемлемым уровнем детализации в масштабах области действия проекта и позволяющую производить измерения в ходе выполнения проекта (для программных проектов – это, как правило, одна – две недели). При этом производится одна единица рабочего продукта.

Подход снизу вверх идеально подходит для разработки проектов новых типов, когда команда разработчиков плохо ознакомлена с этапами, которые им придется реализовать на практике [3]. Применение этого подхода на практике обычно сопровождается использованием метода «мозгового штурма» по отношению ко всему, что должно выполняться в рамках проекта. Затем производится группировка действий с одинаковым уровнем детализации, параллельно с которой выполняется приблизительная оценка объемов работ. Группирование производится до тех пор, пока не будет достигнут элемент высшего уровня. Этот процесс еще называют созданием диаграмм связности.

В состав работ WBS входят все работы проекта. В любом случае WBS должна быть понятна. Она должна позволять собирать проект в целом из отдельных работ, обеспечивать управляемость при его реализации и распределение ответственности по каждой работе. Обеспечение управляемости предполагает установление регламента (внутрифирменного стандарта), предписывающего участникам проекта порядок их действий и практическое обеспечение выполнения этого регламента.

Декомпозиция – это разбиение, деление на категории, классификация. Обычно при построении WBS используется следующая последовательность действий:

- на основе информации о целях проекта и его планируемых результатах проводится последовательная декомпозиция работ проекта по заданным основаниям (признакам, критериям). Этот процесс продолжается до тех пор, пока все значимые работы, пакеты работ и отдельные задания не будут выделены и идентифицированы в такой степени и таким образом, чтобы они могли планироваться, для них можно было определять бюджет и составлять расписание, выполнять функции мониторинга и контроля;

- для наглядности и простоты автоматизации использования WBS каждому элементу декомпозиции присваивается уникальный идентификатор, соответствующий уровню и, например, порядковому номеру на уровне с использованием разделителей типа табуляции, знаков препинания и т. д. Названия элементов на каждом уровне отражают критерии разбиения работ;

- для каждой, выделенной таким образом, части проекта определяются имеющие к ней отношение данные (продолжительность и объем работ, ответственные исполнители, бюджет и затраты, оборудование и материалы и т.д.). Каждый следующий уровень в WBS добавляет более детальные элементы, каждый из элементов связан с более общим элементом, расположенным на уровень выше. На любом из уровней группе «дочерних» (детальных) элементов соответствует только один «родительский» (суммарный) элемент. Это правило обеспечивает корректность суммирования стоимостей,

вывода объединенных календарных графиков и обобщения информации о работах при переходе с одного уровня на другой. Наибольший интерес на этом этапе представляют данные по персональной ответственности за выполняемые работы — матрица ответственности, в которой определяется, кто и за что отвечает. Она служит основой для решения проблем координации работ по проекту, выявления узких мест, где нет баланса между правами и обязанностями исполнителей.

- по каждой выделенной части проекта проводится критический анализ с ее исполнителями (членами команды проекта, менеджерами и другими участниками) для подтверждения правильности WBS.

После подтверждения правильности декомпозиции можно использовать агрегирование ресурсных требований, графиков, взаимосвязей частей проекта от уровня к уровню, снизу вверх. Самый верхний уровень WBS представляет суммарную информацию о проекте в целом, о его бюджете, графике, ресурсном обеспечении и пр. [4].

Возможные ошибки структуризации проекта:

- пропуск стадии структуризации проекта и переход непосредственно к поиску и решению текущих, оперативных проблем проекта;
- непонимание того, что WBS должна охватывать весь проект (обычно недостаточное внимание уделяется начальной и конечной фазам проекта, работе функциональных, обеспечивающих подразделений);
- повторение элементов структуры;
- отсутствие интеграции структуры проекта с системой ведения бухгалтерских счетов в компании и с системой подготовки проектно-сметной документации;
- излишняя или недостаточная детализация;
- невозможность компьютерной обработки результатов структуризации — планов проекта из-за ошибок формального характера (каждый уровень или элемент плана должен быть определенным образом закодирован) [4].

Традиционные декомпозиции работ обычно имеют три фундаментальных порока, а именно:

1. Традиционные декомпозиции работ создаются преждевременно на основе проектных решений по разработке продукта. На рис. 2 показана типичная традиционная WBS, построенная на основе разбиения архитектуры продукта на подсистемы, которые, в свою очередь, разбиты на компоненты. Как только эта структура переходит к ответственным менеджерам в виде бюджетов, сроков и ожидаемых отчетов, устанавливается такая основа планирования, менять которую оказывается сложно и дорого. WBS является архитектурой финансового плана. В архитектуру ПО следует инкапсулировать компоненты, которые, вероятно, будут изменяться, точно так же необходимо поступать и с архитектурой планирования. Жестко привязывать план к структуре продукта имеет смысл только в том случае, если они оба достаточно созрели для этого. В случае если либо план, либо архитектура будут подвергаться дальнейшим изменениям, желательна менее жесткая зависимость.

2. Традиционные декомпозиции преждевременно детализируются, планируются и финансируются либо слишком подробно, либо недостаточно подробно. В больших проектах существует тенденция к избытку планов, а в малых - к недостатку планов. WBS, приведенная на рис. 2, оказывается чрезмерно упрощенной для широкомасштабных проектов, где обычными считаются шесть и более уровней детализации. Команда управления проектом тщательно планирует каждый элемент и определяет основы бюджета и сроки создания ПО для каждого задания на данном уровне детализации. С другой стороны, большинство небольших или «домашних» разработок довольствуется созданием WBS с одним уровнем без сопровождения его какими-либо подробностями. Команда управления планирует и ведет проект, используя приблизительное распределение заданий, нежесткую отчетность по срокам и затратам. Оба этих подхода не являются взвешенными. Вообще говоря, имеет смысл WBS, проработанная, по крайней мере, до двух или трех уровней. В случае крупномасштабных систем может понадобиться несколько

дополнительных уровней на более поздних стадиях жизненного цикла. Основной проблемой при включении в план с самого начала слишком большого числа деталей заключается в том, что эти детали не меняются параллельно с уровнем качества плана. Например, не представляется возможным точно расписать на первом месяце - когда составляются основы плана, и до того, как будут разработаны архитектура и сценарии тестирования, — детали работ по тестированию, намеченных к выполнению 18 месяцами позже.

3. Традиционные декомпозиции работ специфичны, для каждого проекта, поэтому сравнение разных проектов обычно оказывается затруднительным или невозможным. В большинстве организаций разрешается в каждом отдельном проекте адаптировать описание присущей ему структуры под стиль менеджера проекта, под запросы заказчиков или под какие-либо другие особенности, специфичные для данного проекта. При отсутствии стандартной структуры WBS чрезвычайно сложно сравнивать планы, финансовые показатели, временные показатели, организационную эффективность, тенденции изменения затрат, производительности или качества для разных проектов. В рамках каждого конкретного проекта работа организуется по-разному, при этом используются различные единицы измерения.



Рисунок 1 - Традиционная декомпозиция работ, привязанная к структуре продукта.

На некоторые из приведенных ниже простых вопросов, являющихся критичными для любой задачи улучшения процесса разработки ПО, большинство работающих над проектами команд, применяющих традиционную декомпозицию работ, не сумеют дать ответа:

- Каково соотношение между производительными видами деятельности (требования, проектирование, реализация, оценка, внедрение) и непроизводительными (управление проектом, создание рабочей среды)?
- Каков процент усилий, затраченных на доработки?
- Каков процент затрат на основное программное оборудование (расходы на среду)?
- Каково соотношение между тестированием и интеграцией?
- Каковы затраты на версию N (являющиеся основанием для планирования затрат на версию N+1)?

Эволюционирующие WBS организуют элементы планирования вокруг схемы процесса, а не вокруг схемы продукта. Такой подход позволяет лучше подстроиться под ожидаемые изменения в постоянно совершенствующемся плане и допускает изменение уровня качества планирования. Основной рекомендацией относительно WBS является организация иерархии следующим образом:

- Элементами WBS первого уровня являются рабочие процессы (управление проектом, создание рабочей среды, управление требованиями, проектирование, реализация, оценка и внедрение). Эти элементы обычно закрепляются за одной командой и формируют «скелет» проекта, который используется в целях планирования и сравнения с другими проектами.
- Элементы второго уровня определяются для каждой стадии жизненного цикла. Эти элементы позволяют естественным образом повышать точность плана параллельно с повышением уровня понимания требований и архитектуры, а также таящихся в них рисков.
- Элементы третьего уровня определяются для выделения видов деятельности, в результате которых производятся рабочие продукты каждой

стадии. Эти элементы могут либо образовывать самый нижний уровень в иерархии, который позволяет вычислить стоимость отдельного вида рабочих продуктов для данной стадии, либо разбиваться дальше на несколько видов деятельности более низких уровней, которые, взятые вместе, обеспечивают получение одного вида рабочих продуктов.

Стандартная WBS, соответствующая схеме процесса (стадии, рабочие процессы и рабочие продукты), показана на рисунке 2. Эта рекомендуемая структура является примером того, каким образом элементы процесса могут быть сведены в план. Она предлагает схему для оценки затрат и сроков по каждому элементу, их распределения по организации, выполняющей проект, и отслеживания расходов.

Приведенная структура должна рассматриваться как отправная точка. Ее необходимо подогнать под особенности проекта по многим направлениям.

- Масштаб. Более масштабные проекты будут иметь больше уровней и подструктур.
- Организационная структура. Проекты, где задействованы субподрядчики или участвует множество различных организаций, могут иметь ограничения, которые приведут к необходимости иного распределения WBS.
- Объем разработок на заказ. В зависимости от характера проекта в рабочих процессах управления требованиями, проектирования и реализации внимание может уделяться разным аспектам. Проект реинжиниринга бизнес-процессов, основанный по большей части на уже существующих компонентах, должен иметь большую глубину детализации требований и не слишком углубляться в проектирование и реализацию. [3] Разработка единственного в своем роде технического приложения, выполняемого полностью на заказ, может потребовать более глубокой проработки проектирования и реализации, чтобы справиться с рисками создания новых компонентов.
- Бизнес-контекст. Проекты, выполняемые на контрактной основе, требуют более совершенного управления и оценки. Проекты, в которых разрабатываются коммерческие продукты для продажи широкому кругу

потребителей, могут потребовать более совершенных структур для внедрения. Приложение, внедряемое в единственном месте, может обладать как совершенно тривиальным элементом внедрения (например, в случае разработки бизнес-приложения внутри организации), так и хорошо проработанным (например, при переходе от критически важной унаследованной системы с обеспечением параллельной эксплуатации для достижения нулевого времени простоя).

- Предшествующий опыт. Очень немногие проекты начинаются с чистого листа. Большинство из них разрабатывается либо как новые поколения унаследованных систем (с устоявшейся WBS), либо в контексте существующих организационных стандартов (с predetermined построением WBS). Важно подстроиться под эти ограничения для гарантии, что новый проект сумеет воспользоваться имеющимся опытом и достигнутым уровнем производительности.



Рисунок 2 - Декомпозиция работ, построенная на основе процессов.

WBS разбивает содержимое проекта на части и ставит их в соответствие жизненному циклу, бюджету и персоналу. Рассмотрение WBS позволяет уточнить важные атрибуты, приоритеты и структуру плана проекта. WBS является наиболее ценным источником объективной информации о плане проекта. В то время как план разработки ПО и бизнес-план создают контекст

<http://ntk.kubstu.ru/file/718>

для рассмотрения, WBS и соответствующие бюджеты, распределяемые по элементам, являются наиболее осмысленными показателями подхода, приоритетов и приемов управления.

Проекты по созданию ПО охватывают самый широкий спектр областей применения. Было бы очень ценным, хотя и рискованным, сделать рекомендации по планированию независимыми от контекста проекта.

Риск заключается в том, что указания будут применяться буквально, без адаптации к обстоятельствам конкретного проекта. Слепое следование чьим бы то ни было независимым от проекта рекомендациям по планированию является признаком некомпетентности команды управления. Кроме того, существует еще и риск неверной интерпретации сделанных рекомендаций. Изменчивость параметров проекта, его бизнес-контекста, организационной культуры и процессов, характерных для различных проектов, усугубляют возможность допущения ошибок, которые потенциально могут оказать большое влияние.

Приступая к созданию или оценке плана, следует принять во внимание два простых указания по планированию. Первое указание (см. таблицу 1) дает предварительное описание стандартного распределения затрат между элементами WBS первого уровня. Второе указание (см. таблицу 2) дает предварительное описание распределения усилий и сроков между стадиями жизненного цикла. При наличии начальной оценки стоимости всего проекта и этих двух таблиц структура персонала, распределение людских ресурсов по различным работам, график выполнения проекта верхнего уровня и начальная WBS с бюджетом и сроками выполнения отдельных заданий оказываются очевидными. Эта разновидность разработки плана сверху вниз является полезным опытом по планированию, который обеспечивает основу для его дальнейшего уточнения.

Таблица 1 - Стандартные бюджеты WBS, в %

Элемент WBS первого уровня	Стандартный бюджет
Управление проектом	10%
Создание рабочей среды	10%
Управление требованиями	10%
Проектирование	15%
Реализация	25%
Оценка	25%
Внедрение	5%
Итого	100%

В таблице 1 приводится стандартное распределение бюджетных средств по элементам WBS первого уровня. Поскольку эти значения изменяются от проекта к проекту, распределение дает хорошую точку отсчета для оценки плана, позволяя понять причины отклонений от этих контрольных значений. Важным является то, что это распределение затрат, а не усилий. Во избежание ошибочных интерпретаций необходимо сделать два пояснения:

- в этих цифрах учтена стоимость различных категорий трудовых затрат. Например, управление проектом, управление требованиями и проектирование — это элементы, где обычно используется персонал с более высокими должностями и с более высокой оплатой. Если управление требованиями и проектирование совместно потребляют 25% бюджета (при использовании сотрудников со средней зарплатой \$100/час), этой сумме может соответствовать всего лишь половина необходимого количества человеко-часов по сравнению с элементом оценки, который, хотя и потребляет те же 25% бюджета, но задействует персонал со средним заработком \$50/час.

- в элемент создания рабочей среды включена также стоимость программной и аппаратной составляющих, необходимых для поддержки автоматизации процесса и команд разработчиков.

Таблица 2 - Стандартное распределение усилий и сроков по стадиям, в %

Область определения	Начальная стадия	Уточнение	Конструирование	Ввод в действие
Усилия	5%	20%	65%	10%
Сроки	10%	30%	50%	10%

В таблице 2 приводятся рекомендации по распределению усилий и сроков по стадиям жизненного цикла. Эти значения также могут меняться в широких пределах в зависимости от специфических особенностей приложения, тем не менее, они дают среднее ожидаемое значение для целого спектра областей применения. Достигнуть непротиворечивости, используя именно эти конкретные значения, не так важно, как понять, почему ваш проект может иметь другие значения.

Все указанные в статье рекомендации позволяют менеджеру проекта более обоснованно проводить переговоры, касающиеся дат окончания и ресурсного обеспечения с высшим руководством, руководством заказчика и функциональными менеджерами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Архипенков С., Лекции по управлению программными проектами, М.: 2009, 127 с.

2. Роберт Т. Фатрелл, Дональд Ф. Шафер, Линда И. Шафер, Управление программными проектами: достижение оптимального качества при минимуме затрат. – изд. Дом: Вильямс, 2004. – 1136 с.

3. Дистанционное обучение [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.intuit.ru>.

4. Орлик С. Программная инженерия. Введение в программную инженерию и управление жизненным циклом ПО. [Электронный ресурс]:- Режим доступа: http://www.software-testing.ru/files/se/3-8-software_engineering_process.pdf

REFERENCES

1. Arkhipenkov S., Lektsii po upravleniyu programmnyimi proektami, M.:- 2009, 127 s.
2. Robert T. Fatrell, Donald F. Shafer, Linda I. Shafer, Upravlenie programmnyimi proektami: dostizhenie optimalnogo kachestva pri minimume zatrat. – izd. Dom: Vilyams, 2004. – 1136 s.
3. Distantionnoe obuchenie [Elektronnyy resurs] - Rezhim dostupa: <http://www.intuit.ru>.
4. Orlik S. Programmnyaya inzheneriya. Vvedenie v programmnyuyu inzheneriyu i upravlenie zhiznennym tsiklom PO. [Elektronnyy resurs]:– Rezhim dostupa: http://www.software-testing.ru/files/se/3-8-software_engineering_process.pdf

*WORK BREAKDOWN STRUCTURE (WBS) WHEN PLANING THE PROJECT***YU.S. NOSOVA, E.V. SINCHENKO**

*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya St., Krasnodar, Russian Federation, 350072
e-mail: e-sinchenko@mail.ru*

For the solution of problems of planning of the project rather large number of various methods is offered. Creation of the program project, which is characterized by the high level of complexity, need of the correct distribution of resources, achievements of a minimum of efforts and expenses is impossible without improvement of the project plan which integral element is decomposition of works. But how experiment of the modern market on this subject, concrete recommendations about planning to find extremely hard as in world reality in practice the situation incomplete or an incomplete product often meets in time was enormous. This work gives the explanation to such concepts as structural decomposition of works and its characteristic and investigates ways of the best management of planning of the project. Allocation of the evolving WBS model offering the scheme for an assessment of expenses and terms on each element, their distributions on the organization that is carrying out the project, and trackings of expenses is result of research.

Key words: decomposition, project, planning, structure.