

УДК 651.012.4:681.2

Г. Г. КУЛИКОВ, Н. О. НИКУЛИНА, Г. И. ПОГОРЕЛОВ, С. Р. АЛИМБЕКОВА

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПРОЕКТНОГО МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Рассматривается создание методики перехода системы управления приборостроительным предприятием с традиционных методов к методологии проектного менеджмента. Предлагается технология системного моделирования для поддержки осуществления такого перехода, базирующаяся на использовании информационных систем управления проектами. *Проектный менеджмент; системная модель; бизнес-процессы; матрицы ресурсов; план-график*

Любая система (социальная, экономическая, производственная, информационная) претерпевает определённые изменения, связанные с внешними и внутренними факторами. Успешность деятельности любой организации во многом определяется тем, насколько адекватно, быстро и эффективно она способна произвести изменения, соответствующие современным быстро изменяющимся условиям. Для целенаправленного осуществления таких изменений необходимы специальные методы и средства [1].

Проект как особая форма осуществления целенаправленных изменений предполагает, что эти изменения должны быть реализованы в рамках определённых ограничений по срокам, стоимости и характеристикам ожидаемых результатов. Наличие этих ограничений предъявляет специальные требования к организации и методам управления, суть которых состоит в концентрации полномочий и ответственности за весь проект в целом в руках одного человека — руководителя проекта — и создании команды проекта, в той или иной степени отчуждаемой на время исполнения проекта от подразделений компании. Проект становится центром затрат и прибылей, что позволяет организовать учёт человеческих, материальных и финансовых ресурсов, выстроить систему мотивации, базирующуюся на конкретных результатах участников проекта [9].

Именно поэтому все большее число предприятий переходит от традиционных методов управления к методам и принципам проектного менеджмента.

1. НЕОБХОДИМОСТЬ ПЕРЕХОДА К ПРОЕКТНОМУ МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

В данной статье рассматриваются вопросы перехода к принципам проектного управления на приборостроительном предприятии. Предприятия приборостроения являются производственными предприятиями, работающими в различных сферах и специализирующимися на выпуске наукоемкой продукции [10].

Характерной чертой предприятий такого рода является то, что они работают только под заказ. По назначению производство носит характер основного, а по типу относится к единичному или мелкосерийному производству в зависимости от поступившего заказа. Ориентация предприятия на производство изделий под заказ означает, что изначально определены цели, ожидаемые результаты и работы по созданию изделия.

Для достижения намеченной цели, а именно создания изделия, необходимо организовать планирование деятельности специалистов. Необходимо провести планирование использования материальных ресурсов, денежных средств и людских ресурсов для организации выполнения работ без отклонений от намеченного графика в условиях ограниченности ресурсов. В отличие от крупных производственных предприятий небольшие размеры приборостроительного предприятия обуславливают жесткую ограниченность в ресурсах. Поэтому приобретает огромное значение более точное прогнозирующее планирование работ, объемов ресурсов.

На протяжении всего цикла работ на предприятии приборостроения осуществля-

ется постоянный контроль за выполнением работ, а также корректировка текущих работ в соответствии с изменениями условий.

Сосредоточенность деятельности приборостроительного предприятия на производстве под заказ является причиной того, что к созданию каждого изделия привлекаются специалисты различных отделов. Причем каждый специалист может быть задействован одновременно в процессе выполнения разных заказов помимо выполнения своих прямых обязанностей. Для выполнения каждого заказа руководством назначается ответственное лицо, в обязанности которого входит управление техническими работами по исполнению заказа. Руководство, в свою очередь, осуществляет управление и координацию всего комплекса работ, относящихся к созданию изделия, и действий специалистов. Из общей организационной структуры приборостроительного предприятия выделяется группа специалистов для выполнения каждого заказа.

Таким образом, заказ имеет все признаки проекта, а управление выполнением заказа соответствует основным принципам управления проектами.

Переход на новые методы управления, несомненно, сопряжен с большими трудностями, поскольку связан с преобразованием организационной структуры, освоением новых технологий производства и управления, перестройкой психологии руководителей и сотрудников предприятия. На каждом этапе необходимо принимать взвешенные и обоснованные решения. Ключом к принятию таких решений является модель функционирования системы управления бизнес-процессами.

2. МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Модель системы управления предприятием подразумевает детальное обследование организационных, технологических, производственных процессов с целью выявления «узких мест», могущих препятствовать внедрению методологии проектного менеджмента и поддерживающих ее информационных систем. Результатом обследования является системная модель процесса организационного управления, включающая в себя комплекс функциональных, информационных, динамических моделей указанных процессов и матрицы ресурсов [4, 8].

Переход к проектно-ориентированной системе управления предприятием должен совершаться постепенно, он может занять довольно длительное время, в течение которого наряду с введением новых принципов и методов управления будут существовать и старые. Поэтому при выборе бизнес-процессов для перевода их на проектное управление следует руководствоваться следующими правилами:

- бизнес-процесс должен быть традиционным для данного предприятия и относиться к его основной деятельности. Это связано с тем, что, как правило, наиболее квалифицированные кадры заняты основной производственной деятельностью, и их обучение методологии проектного менеджмента принесет ощутимую пользу и быструю отдачу;

- бизнес-процесс должен иметь одного ответственного за его надлежащее исполнение, так как ответственный исполнитель впоследствии становится менеджером проекта, в рамках которого реализуется бизнес-процесс;

- желательно наличие четких инструкций, стандартов, где детально описываются этапы бизнес-процесса и их взаимосвязи, а также сценарии выполнения бизнес-процесса в случае возникновения проблемных ситуаций. Наличие разработанных стандартов способно существенно облегчить и ускорить труд системных аналитиков по созданию функциональных моделей бизнес-процессов;

- выполнение бизнес-процесса от его инициализации до полного завершения не должно занимать длительное время. Это позволит быстро оценить эффективность новых методов управления, вовремя обнаружить и исправить допущенные ошибки.

На примере выбранных бизнес-процессов проектируется системная модель организационного управления, которая ляжет в основу системы проектного управления предприятием [5].

В ходе системного моделирования в первую очередь создаются функциональные модели, которые:

- описывают взаимосвязь функций, выполняемых в ходе бизнес-процесса;

- указывают исполнителей функций;

- указывают нормативную длительность выполнения функций;

- отображают необходимую для выполнения функций информацию.

На рис. 1 представлена системная модель управления бизнес-процессами предприятия, на основе которой строится система организа-

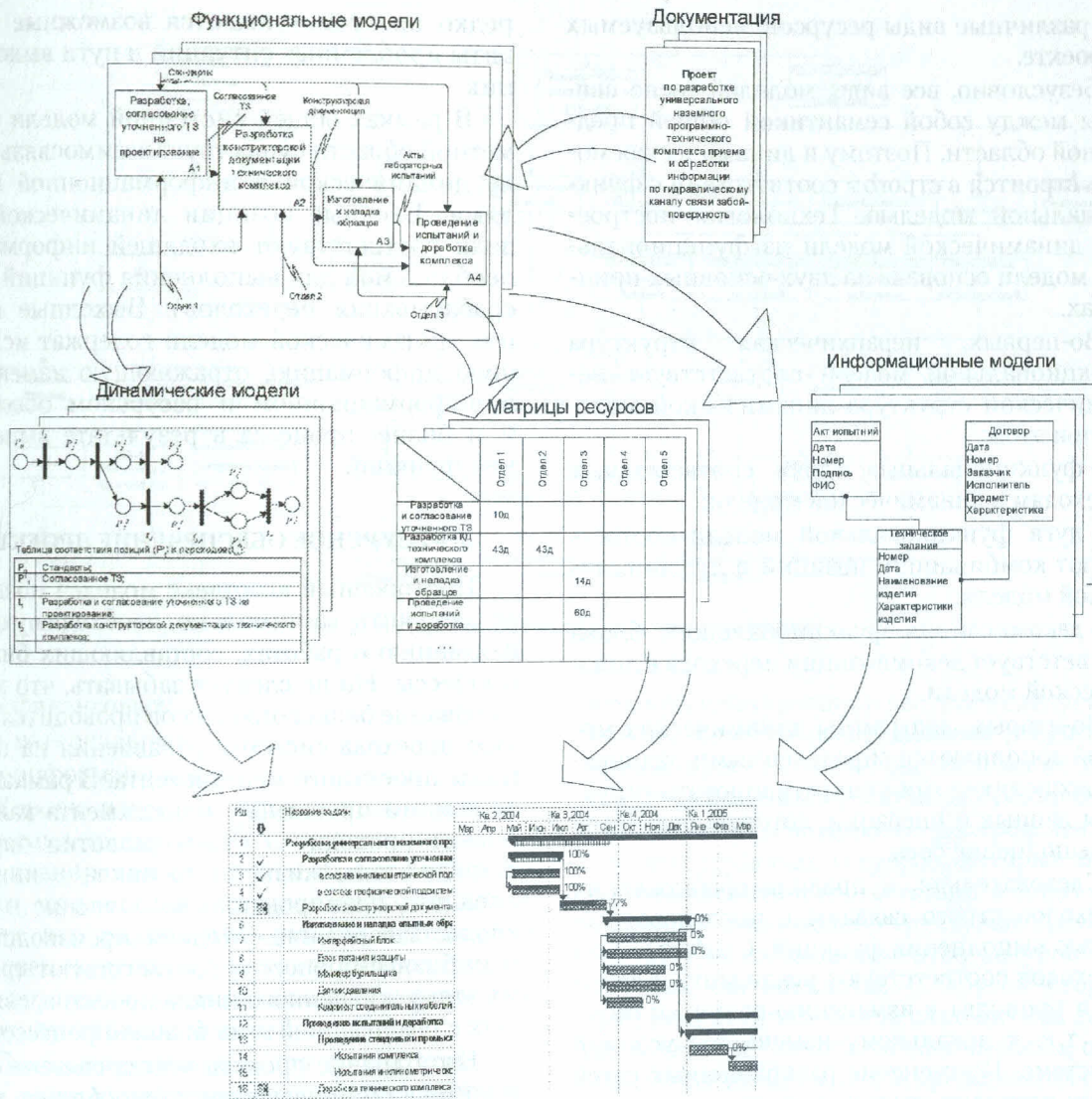


Рис. 1. Системная модель процесса организационного управления

ционного управления, составной частью которой является система управления проектами.

Анализ комплекса функциональных моделей выбранных бизнес-процессов позволит оценить правильность принятых управленческих решений и построить систему управления на принципах проектного менеджмента, адекватную данному предприятию.

Однако следует заметить, что комплекс функциональных моделей, хоть и является ядром системной модели, недостаточен для всестороннего и полного описания бизнес-процессов. Информацию о документационном и ресурсном обеспечении предоставляют соответственно информационная модель бизнес-процесса и матрицы ресурсов. Развитие процесса, в том числе и в случае возникновения проблемных ситуаций, описывает динамическая модель. Но исходной информации

для построения этих видов моделей служит комплекс функциональных моделей.

Управление бизнес-процессами всегда предполагает их развитие во времени и пространстве. Описание этого движения можно получить, только используя некие динамические модели. В данной статье в качестве динамических моделей бизнес-процессов рекомендуется использовать сети Петри, поскольку они дают представление о причинно-следственных связях различных функций.

Работу сети Петри можно представить как совокупность локальных действий. В позиции сети помещаются метки или маркеры, которые перемещаются по определенным правилам. В случае рассмотрения сети Петри с точки зрения отображения процесса управления проектом метки можно интерпретировать

как различные виды ресурсов, используемых в проекте.

Безусловно, все виды моделей тесно связаны между собой семантикой общей предметной области. Поэтому и динамическая модель строится в строгом соответствии с функциональной моделью. Технология построения динамической модели из функциональной модели основана на двух основных принципах.

Во-первых, иерархическая структура функциональной модели соответствует иерархической структуре динамической модели, при этом:

- функциональные блоки соответствуют переходам в динамической модели;
- дуги функциональной модели соответствуют комбинациям позиций и дуг динамической модели;
- декомпозиция функционального блока соответствует декомпозиции перехода в динамической модели.

Во-вторых, диаграммы динамических моделей дополняются определенными надписями, позволяющими конкретизировать структуры данных и операции, которые регулируют выполнение сети.

Следовательно, и правила срабатывания переходов строго связаны с последовательностью выполнения функций. Срабатывания переходов соответствуют реализациям событий и приводят к изменению разметки позиций, т.е. к локальному изменению условий в системе. Применение раскрашенных сетей Петри позволит отслеживать изменение различных видов ресурсов проекта в зависимости от изменения ситуации.

Поскольку функциональная модель представляет собой иерархию функций по управлению проектом, то и динамическая модель также должна строиться по иерархическому принципу. Аппарат сетей Петри позволяет строить иерархические сетевые модели, служащие для моделирования иерархических систем, которые, наряду с неделимыми компонентами, содержат составные компоненты, сами представляющие собой системы.

С помощью сетей Петри можно моделировать выполнение параллельных работ, если они являются независимыми друг от друга, а также конфликтную ситуацию, когда реализация одного события приводит к невозможности реализации остальных [3]. Эта возможность сетей Петри тем более ценна, что, как правило, в инструкциях и стандартах предприятия по выполнению бизнес-процессов

редко предусматриваются возможные варианты проблемных ситуаций и пути выхода из них.

В рамках общей системной модели предметной области существует взаимосвязь между динамической и информационной моделями. Входные позиции динамической модели соответствуют входящей информации, необходимой для выполнения функций (или срабатывания переходов). Выходные позиции динамической модели содержат исходящую информацию, отражающую изменения в информационном и ресурсном обеспечении бизнес-процесса в результате выполнения функций.

3. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЕКТА

Построенный комплекс моделей позволяет получить минимально необходимую информацию о работах, составляющих бизнес-процессы. Но не следует забывать, что моделирование бизнес-процессов проводится с целью перехода системы управления на принципы проектного менеджмента. В рамках методологии проектного менеджмента каждый проект проходит в своем развитии определенные этапы жизненного цикла — инициализацию, планирование, выполнение и контроль, завершение. Модели производственных бизнес-процессов соответствуют третьему этапу жизненного цикла проектов, связанных с реализацией этих бизнес-процессов.

Выполнение проекта всегда связано с использованием ресурсов, разнообразие которых определяется спецификой проекта, основу которой составляет модель объекта проектирования. Модели объекта проектирования и производственной среды на различных стадиях могут быть представлены их спецификациями (конструкторской, технологической, ведомостью материалов и др.) [8].

В процессе эволюционного развития проекта эти спецификации могут быть преобразованы в различные виды моделей для более полного отображения особенностей бизнес-процессов. Например, модель объекта проектирования на этапе первоначального планирования может иметь вид, представленный на рис. 2. Эта модель является исходной для создания комплекса системных моделей, поддерживающих проект на протяжении всего жизненного цикла.

Для каждого проекта в любой предметной области характерно использование четырех основных видов ресурсов:

- трудовых;

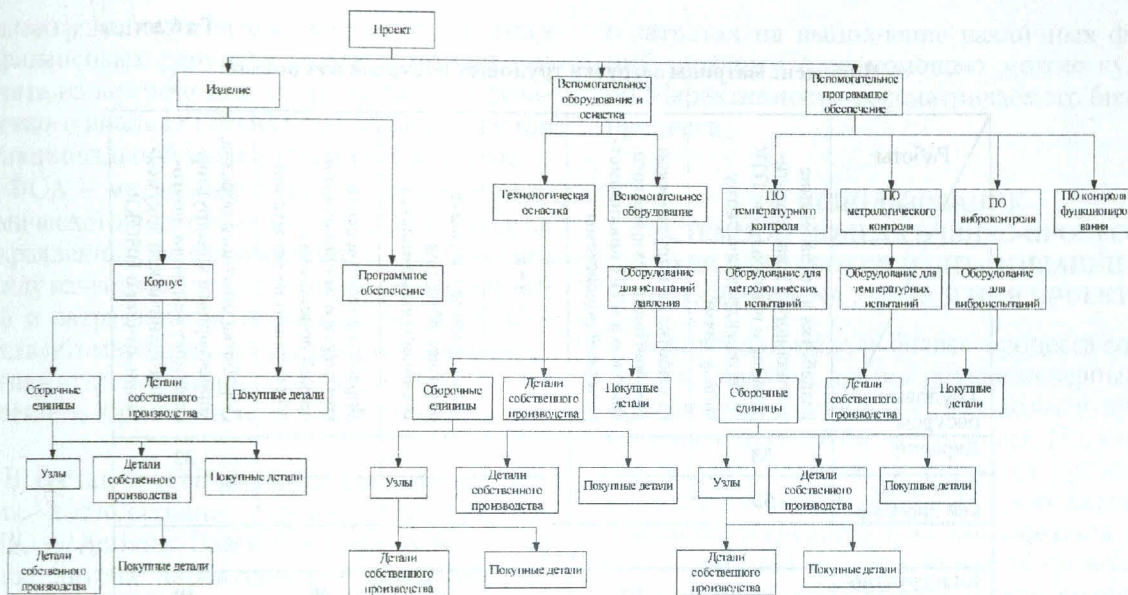


Рис. 2. Исходная модель объекта проектирования

- финансовых;
- материальных;
- информационных.

Хорошо известно, что для успешного выполнения проекта необходимо его оптимальное планирование. Однако, кроме иерархии работ, их длительности и логической взаимосвязи, необходима информация о динамике изменения используемых на проекте ресурсов, которая в явном виде не присутствует ни на одном из видов моделей.

Положение осложняется еще и тем, что, как правило, на предприятии одновременно организуется несколько направлений деятельности. По каждому направлению ведется ряд работ, т. е. в терминах проектного менеджмента можно говорить, что по каждому направлению ведется ряд проектов, нередко взаимосвязанных между собой в рамках некоторой комплексной программы. В процессе реализации каждого такого проекта используется определенное количество ресурсов. Часто один и тот же ресурс одновременно затребован для использования в двух или более проектах. При управлении несколькими проектами необходимо планировать процесс использования ресурсов таким образом, чтобы можно было точно определить, какие ресурсы задействованы в каждом из проектов и каково распределение всех используемых ресурсов между этими проектами в процентном отношении. Планирование использования ресурсов позволяет управлять запасами в проекте, не допускать нарушений в реализации работ по проекту на всех этапах. Таким обра-

зом, при планировании ресурсов следует учитывать, помимо распределения ресурсов по этапам проекта, также распределение ресурсов по различным проектам на предприятии.

Рассмотрим подробнее распределение на проекте трудовых ресурсов, которые можно детализировать в соответствии с существующей организационной структурой предприятия от уровня департаментов до уровня отдельных специалистов. С другой стороны, трудовые ресурсы можно разделить на два вида. К первому относятся специалисты, состоящие в постоянном штате предприятия (такого рода ресурс ограничен изначально заданной организационной структурой предприятия и связанным с ней штатным расписанием). К организационному ресурсу второго вида можно отнести специалистов, привлекаемых из сторонних организаций на время выполнения проекта (здесь ограничением являются финансовые ресурсы, согласно бюджету выделенные на оплату услуг привлеченных специалистов). Привлечение специалистов оправдано в том случае, когда решение задач по проекту силами сотрудников предприятия невозможно или нецелесообразно с экономической точки зрения. На разных этапах управления проектом численность команды проекта может варьироваться в зависимости от задач, требующих решения на данном этапе.

Организационная структура предприятия предполагает разделение штатов на отделы, состоящие из специалистов. По причине малочисленности штатов не только отдел, но и

Таблица

Фрагмент матрицы загрузки трудовых ресурсов на проекте

Работы	Трудовые ресурсы					
	Разработка и согласование уточненного ТЗ на проектирование и изготовление ПТК ПЮИ по гидравлическому каналу связи	Разработка конструкторской документации технического комплекса и ПП инклинометрической подсистемы	...	Изготовление и наладка опытных образцов технического комплекса	Доработка технического комплекса и инклинометрической подсистемы по результатам испытаний	Доработка опытного образца, корректировка конструкторской документации, подготовка технической документации, отчет о НИОКР
Директор	53					32
Коммерческий директор	53					
...						
Конструкторский отдел		53			90	10
Начальник отдела		53			45	10
Инженер-конструктор		53			20	10
Производственный отдел				92	45	22
Начальник отдела				92	45	22
Квалифицированный рабочий				40	10	10
...						

каждый специалист может быть вовлечен в несколько проектов одновременно. При планировании использования трудовых ресурсов выявляется, какие именно специалисты необходимы для выполнения проекта.

Также требуется знать квалификацию и количество специалистов, требуемых для выполнения каждой работы. На этом этапе следует определить потребность в привлечении сторонних специалистов требуемой квалификации. Наконец, необходимо оценить степень занятости каждого специалиста.

Часть информации для определения трудовых ресурсов можно получить из системной модели. Следует заметить, что эта информация является статической. Например, из функциональной модели бизнес-процесса можно выделить только названия трудовых ресурсов, участвующих в проекте, и закрепленные за ними работы (они указаны на модели как «исполнитель»). Но определить по функциональной модели, какой объем работы выполняется каждым конкретным ресурсом, невозможно. Также невозможно определить,

как меняется загрузка ресурса в ходе выполнения проекта.

Распределение ресурсов по работам как в рамках отдельного проекта, так и между проектами наглядно отображается в матрице ресурсов. В таблице приведен фрагмент матрицы загрузки трудовых ресурсов на проекте по разработке универсального наземного программно-технического комплекса приема и обработки информации по гидравлическому каналу связи «забой-поверхность». В ячейках таблицы в часах выражена загрузка трудовых ресурсов на соответствующих работах.

Матрица ресурсов предоставляет возможность увидеть целостную картину распределения ресурсов по работам и их загрузки в рамках как одного проекта, так и целого комплекса связанных проектов.

Аналогичным образом можно строить матрицу ресурсов и для других их видов. Следует заметить, что информационная модель дает перечень и взаимодействие информационных ресурсов, используемых на проекте в виде

разного рода документов, а часть информации о финансовых ресурсах проекта можно получить из компоненты функционально-стоимостного анализа (ФСА), входящей в состав функциональной модели бизнес-процессов.

ФСА — метод комплексного технико-экономического исследования функций объекта, направленный на оптимизацию соотношения между качеством исполнения заданных функций и затратами на их осуществление. Существуют методики, позволяющие проводить оценку использования различных ресурсов на проекте с применением SADT-методологии [7].

В состав SADT-методологии входит модуль, позволяющий строить ABC-систему (ABC — Activity Based Costing). ABC — это метод других характеристик объектов, использующий в качестве основы функции и ресурсы, задействованные в тех или иных процессах. Суть этого метода состоит в определении на первом этапе затрат на выполнение функций на основе ресурсов, необходимых для их выполнения, и на втором этапе — затрат на стоимостные объекты (например, продукция основного производства) на основе использованных ими функций (рис. 3). Таким образом, определение стоимости происходит в два этапа. При этом выделяются три модуля: модуль ресурсов, модуль функций и модуль стоимостных объектов. В совокупности эти модули и взаимосвязи между ними образуют ABC-модель.

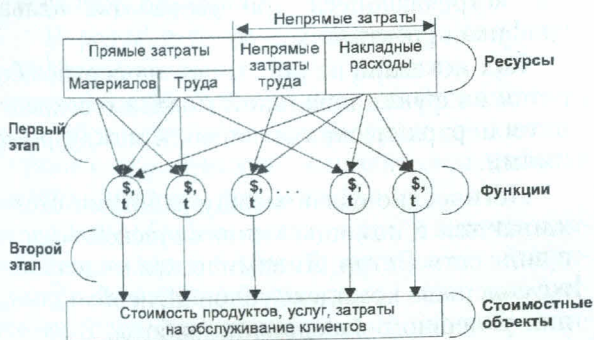


Рис. 3. ABC-модель бизнес-процесса

В результате наполнения этой структуры числовыми значениями, характеризующими величину выбранных параметров (административные расходы, затраченное время, расходы на рекламу и т.п.), определяются затраты на стоимостные объекты, генерируется ABC-система. ABC-система обеспечивает предоставление точной информации о себестоимости каждого изделия или услуги,

о затратах на выполнение различных функций, поэтому с ее помощью можно судить об эффективности рассматриваемого бизнес-процесса.

4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМНОЙ МОДЕЛИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ И ОПТИМИЗАЦИИ ПЛАНА-ГРАФИКА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТОМ

Системная модель бизнес-процесса содержит актуальную, достоверную и исчерпывающую информацию о том, как должен протекать исследуемый бизнес-процесс. Но, как часто бывает, недостатки являются продолжением достоинств. В реальности, к сожалению, довольно затруднительно пользоваться полной системной моделью ввиду ее громоздкости и разнообразия средств отображения информации. Возникает проблема поиска средства, которое сочетало бы в себе возможность аккумулирования всесторонней информации о сущности бизнес-процессов и их взаимосвязи с наглядностью отображения этой информации.

Указанную проблему можно решить, если использовать при построении системы управления бизнес-процессами один из программных продуктов, поддерживающих методологию проектного менеджмента. На сегодняшний день существует большое разнообразие таких систем, различающихся по своим возможностям, функциональности, цене и другим параметрам [2, 9].

В данной статье предлагается использовать семейство программных продуктов Microsoft Office Project, которое является одним из средств поддержки управления проектами. Основное предназначение системы — разработка календарного графика проекта, его оптимизация с учетом временных, ресурсных, финансовых и иных ограничений, а также автоматизация процессов контроля и анализа хода выполнения проекта [2, 6].

Использование Microsoft Office Project обеспечивает поддержку следующих процессов:

- календарное планирование — разработка расписания проекта с учетом иерархической структуры работ проекта любой сложности и любой технологической последовательности работ;
- ресурсное планирование — разработка ресурсной модели проекта, что позволяет учитывать при планировании загрузку ресурсов на проекте и разрешать потенциальные ресурсные конфликты;

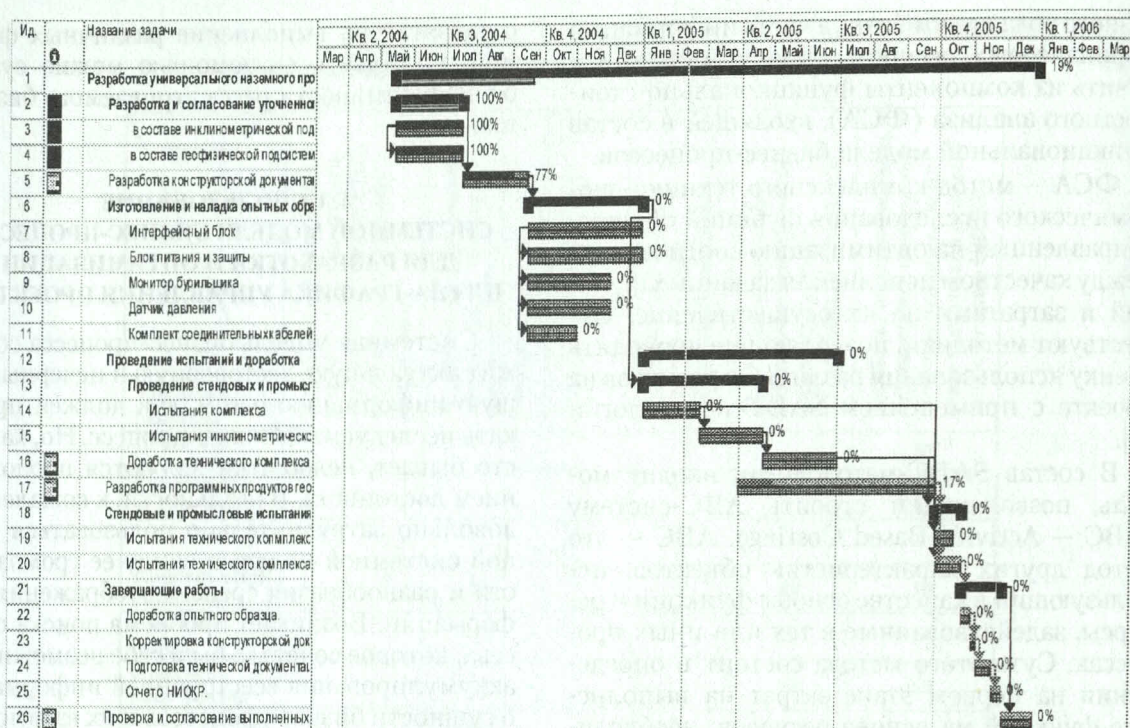


Рис. 4. Диаграмма Ганта с отслеживанием при вводе фактических значений расходуемых ресурсов

• контроль реализации проектов и использования ресурсов — возможность ввода информации о ходе проекта, учет и анализ отклонений от плана проекта, прогнозирование последствий.

Безусловно, все вышеперечисленные процессы влияют на эффективность исполнения проектов. Информационная система управления проектами должна стать неотъемлемой частью системы управления предприятием. Для того чтобы успешно ее реализовать, необходимо воспользоваться информацией о бизнес-процессах, обобщенной в разработанной системной модели. В данном случае системная модель управления бизнес-процессами может быть представлена в виде сетевого плана-графика, который позволяет оптимизировать управление проектом и в динамике анализировать ход выполнения работ.

Для построения сетевого плана-графика необходима следующая информация: список работ с соблюдением иерархической и логической взаимозависимости, продолжительность работ, требуемые ресурсы с распределением их по работам, стоимость выполнения работ, требования по качеству исполнения, классификация работ по типам и ограничениям. Весь комплекс этой информации редко встречается в готовом виде, как правило, она хранится у ключевых исполните-

лей того или иного бизнес-процесса. По этой причине построение сетевого плана-графика без использования предварительно разработанной системной модели может привести к серьезным ошибкам и просчетам в планировании работ.

Системная модель управления бизнес-процессами может дать ответ на все вопросы, встречающиеся при разработке плана-графика проекта.

Как показано на рис. 1, перечень работ берется из функциональной модели с сохранением иерархических отношений между функциями.

Логические связи между работами отслеживаются с помощью динамической модели в виде сети Петри. Динамическая модель также содержит комплекс условий, необходимых для успешного завершения работы. В случае каких-либо отклонений от запланированного графика из динамической модели можно почерпнуть информацию о перечне мероприятий, требуемых для ликвидации последствий этих отклонений.

Информационная модель содержит не только полный перечень информационных ресурсов, поддерживающих проект, но и классификацию документов по нескольким заданным признакам, облегчающим поиск требуемой информации.

Полный перечень трудовых ресурсов с распределением их по работам содержится в матрице ответственности, формируемой с использованием функциональной модели. Функциональная модель, хоть и в неявном виде, также показывает иерархическую структуру трудовых ресурсов. На основе этой информации составляется матрица трудовых и материальных ресурсов проекта.

Как уже упоминалось, информация о стоимости и продолжительности работ содержится в функциональной модели.

Таким образом, системная модель управления бизнес-процессами позволяет в короткие сроки построить план-график проекта с учетом всех заданных ограничений и особенностей предметной области.

Для того чтобы разработанный план-график можно было использовать в реальности, необходима его оптимизация с целью введения в график существующих ограничений на сроки выполнения работ, имеющиеся ресурсы и заложенный бюджет. Другими словами, необходимо провести оптимизацию календарного плана. Оптимизация — процедура многокритериальная и итерационная. Исходя из названных критериев оптимальности, выполняются три шага оптимизации: временная, ресурсная и стоимостная.

При выполнении оптимизации существенную помощь может оказать системная модель управления бизнес-процессами, поскольку на динамической модели можно заранее проследить все последствия принимаемых управленческих решений.

В результате оптимизации формируется план-график выполнения работ по проекту, позволяющий отслеживать изменения плана при заданных объемах ресурсов в соответствии с фактическим выполнением работ и использованием ресурсов (рис. 4).

Таким образом, всесторонний анализ комплекса моделей бизнес-процессов в совокупности с матрицей ресурсов дает возможность построить оптимальный сетевой план-график для эффективного управления проектами предприятия.

5. МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТОМ

На основании вышеприведенных исследований можно предложить следующую модель организационного управления проектом:

1. Построение структурной модели объекта проектирования.

2. Построение функциональной модели организационного процесса проектирования.

3. Формирование модели калькуляции затрат ресурсов.

4. Количественная экспертная оценка ресурсов и затрат, в том числе временных.

5. Формирование схемы разнесения затрат на элементы структурной модели объекта проектирования.

6. Формирование динамической модели выполнения работ с применением аппарата сети Петри на основе функциональной модели.

7. Построение сетевого графика выполнения работ.

ВЫВОДЫ

Обоснована целесообразность и необходимость перехода системы управления приборостроительным предприятием на методологию проектного менеджмента. Предложена методика такого перехода, базирующаяся на методологии системного моделирования организационных, технологических, производственных, информационных процессов предприятия. Выработаны правила отбора бизнес-процессов, на основе и на примере которых должен осуществляться подобный переход. Предложены различные виды моделей, служащих основой для анализа информации о бизнес-процессах и формирования сетевых планов-графиков управления проектами, в рамках которых реализуются бизнес-процессы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **ERP-системы.** Современное планирование и управление ресурсами предприятия. Выбор, внедрение, эксплуатация / Д. О'Лири. М.: ООО «Вершина», 2004. 272 с.
2. **Информационные технологии и управление предприятием** / В. В. Баранов, Г. Н. Калянов и др. М.: АйТи, 2004. 328 с.
3. **Котов В. Е.** Сети Петри. М.: Наука, 1984. 160 с.
4. **Куликов Г. Г., Кузнецов А. М., Никулина Н. О., Алимбекова Э. Р.** Системное моделирование информационных процессов управления проектами при разработке природных ресурсов (на примере управления проектами «Сахалин») // Вестник УГАТУ. 2003. № 1 (4). С. 124–133.
5. **Куликов Г. Г., Никулина Н. О., Кузнецов А. М., Алимбекова С. Р.** Методика сетевого планирования комплекса организационных мероприятий по управлению

инвестиционным проектом // Вестник УГАТУ. 2004. Т. 5, № 2 (10). С. 155–160.

6. **Лишунцов Ю. П.** Управление процессами. Методы управления предприятиями с использованием ИТ. М.: ДМК Пресс, М.: Компания АйТи, 2003. 224 с.
7. **Набатов А. Н., Никулина Н. О., Старцева Е. Б., Алькин А. Ю.** Применение SADT-методологии для проведения функционально-стоимостного анализа в производственных системах // Управление в сложных системах: Межвуз. науч. сб. Уфа: УГАТУ, 2001. С. 189–194.
8. **Речкалов А. В., Куликов Г. Г., Пучнин Н. Б.** Методология построения организационно-функциональной модели предприятия // Вестник УГАТУ. 2004. Т. 5, № 2 (10). С. 161–173.
9. **Товб А. С., Ципес Г. Л.** Управление проектами: стандарты, методы, опыт. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003. 240 с.
10. **Хрусталёв Е. Ю.** Проблемы организации и управления в наукоемких отраслях экономики России // Менеджмент в России и за рубежом. 2001. № 1. С. 32–38.

ОБ АВТОРАХ



Куликов Геннадий Григорьевич, проф., зав. каф. АСУ. Дипл. инж. по автоматизации машиностроения (УАИ, 1971). Д-р техн. наук по системному анализу, автоматич. управлению и тепл. двигателям (УАИ, 1989). Иссл. в обл. АСУ и управления силовыми установками ЛА.



Никулина Наталья Олеговна, доц. той же каф. Дипл. инж. по автоматизации машиностроения (УГАТУ, 1994). Канд. техн. наук по АСУ (УГАТУ, 1998). Иссл. в обл. проектирования информ.-управл. систем.



Погорелов Григорий Иванович, зам. ген. дир. ФГУП УНПП «Молния». Канд. техн. наук по автоматиз. и упр. технол. процессами и производствами (УГАТУ, 2002). Иссл. и разр. в обл. информ.-управл. систем.



Алимбекова Софья Робертовна, ассист. каф. АСУ. Дипл. экономист по инфор. системам (УГАТУ, 2002). Канд. техн. наук по упр. в социал. и эконом. системах (УГАТУ, 2005). Иссл. в обл. проектного менеджмента.