

КОНЦЕПЦИЯ ИСУП ДЛЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ В ИТ-КОМПАНИИ

Диязитдинова А.Р., Кольцова В.А.

В данной статье предлагается концепция использования информационной системы управления проектами (ИСУП) для повышения эффективности деятельности ИТ-компаний. Как показывает анализ, наиболее сложной и критичной выступает задача управления трудовыми ресурсами, от которой напрямую зависит успех ИТ-компаний. Для решения задачи распределения сотрудников предлагается использовать методы нечеткой логики.

Ключевые слова: управление проектами, ИТ-компания, информационная система управления проектами, нечеткая логика.

Введение

Управление проектами представляет собой эффективный инструмент, использование которого способствует успешному конечному результату проектов в различных сферах деятельности. В настоящее время существует множество определений и трактовок термина «управление проектами», поскольку само понятие очень многогранно и может быть рассмотрено с разных точек зрения и разных аспектов. В данной статье используется следующее определение: «управление проектами – это комплекс методов, знаний и правил, которые могут применяться на всех этапах жизненного цикла проекта для достижения поставленной цели и, как следствие, получения результата».

Несмотря на значительное многообразие самих проектов, их различие по масштабам, сферам деятельности, видам, длительности, составу участников, степени сложности и т.д., всем им, как правило, принадлежат следующие ключевые характеристики [3]:

- задание цели;
- ограниченность во времени;
- ограниченность в материальных и трудовых ресурсах;
- получение результата.

Полученный результат может быть как положительным, который удовлетворяет требованиям и ожиданиям участников проекта, так и отрицательным. Чтобы добиться положительного результата в ходе управления проектом, необходимо найти оптимальное сочетание между целями, сроками, затратами (материальными и трудовыми) проекта.

Управление проектами наиболее актуально для компаний, работающих в сфере информационных технологий, (ИТ-компаний), так как для руководителей ИТ-компаний управление проектами представляет интерес и как технология, которую полезно внедрить на своих предприятиях, и как средство управления собственными проектами, к которым можно отнести и разработку программного обеспечения, и внедрение тех или иных информационных систем.

Особенности управления проектами в ИТ-компаниях

Объектом исследования выступает ИТ-компания, оказывающая услуги в области комплексной автоматизации предприятий энергетики и коммунального хозяйства. Как и большинство, компания сталкивается со следующим сложностями управления проектами:

- главная цель проекта четко сформулирована, однако отдельные цели должны уточнять по мере достижения частных результатов;
- проекты зачастую закрываются со значительным превышением сроков и перерасходом запланированного бюджета;
- отсутствие (или неисполнение) регламента на исполнение процессов управления проектом;
- несогласованность действий участников, вызванная различием целей и неэффективными коммуникациями;
- мониторинг за исполнением планов проекта нередко является формальной процедурой;
- после окончания проекта отсутствует этап «разбора ошибок»;
- ограниченная возможность использования мощностей (оборудования и специалистов).

Кроме того, значительное влияние на ход ИТ-проекта оказывает человеческий фактор, поскольку себестоимость проекта напрямую зависит от количества и квалификации задействованных сотрудников.

Рассмотрим подробнее процесс назначения команды для проекта. Успешность проекта во многом зависит от роли менеджера проекта (в некоторых компаниях используют другое название должности – руководителя проекта). Главная задача менеджера проекта заключается в том, чтобы проект достиг своих целей при соблюдении установленных сроков, бюджета и качества. В рамках управления проектом

работу менеджера принято делить на следующие этапы: подбор команды проекта, постановка задач перед командой в целом и перед каждым членом команды в частности, формулировка целей, распределение обязанностей между членами команды, планирование бюджета, мониторинг исполнения планов и другие.

Этап подбора команды проекта напрямую влияет на успех проекта и эффективность IT-компании в целом. Команда проекта – это временная группа специалистов, создаваемая на период выполнения проекта. Основная задача этой группы – обеспечение достижения целей проекта.

На рис. 1 представлена функциональная модель «Как есть» бизнес-процесса назначения команды для проекта. При управлении проектом менеджеру ставится одна из первых задач – это набор требу-

емых специалистов для реализации проекта. Перечень участников проекта не всегда одинаков, это связано с тем, что проекты сами по себе различны, имеют индивидуальные особенности. Кроме того, трудовые ресурсы, необходимые для выполнения работ проекта, всегда ограничены.

Менеджер проекта, оценив задачи проекта, должен определить квалификацию, роли требуемых специалистов. На этапе подбора команды у менеджера проекта могут возникать следующие проблемы в выборе необходимых специалистов:

- определить, кто из сотрудников обладает требуемыми навыками для решения конкретных задач по проекту. Как правило, информационную функцию по сотрудникам компании менеджер осуществляет в устной форме, присутствие на собеседованиях с последующим накоплением знаний и т.д.;

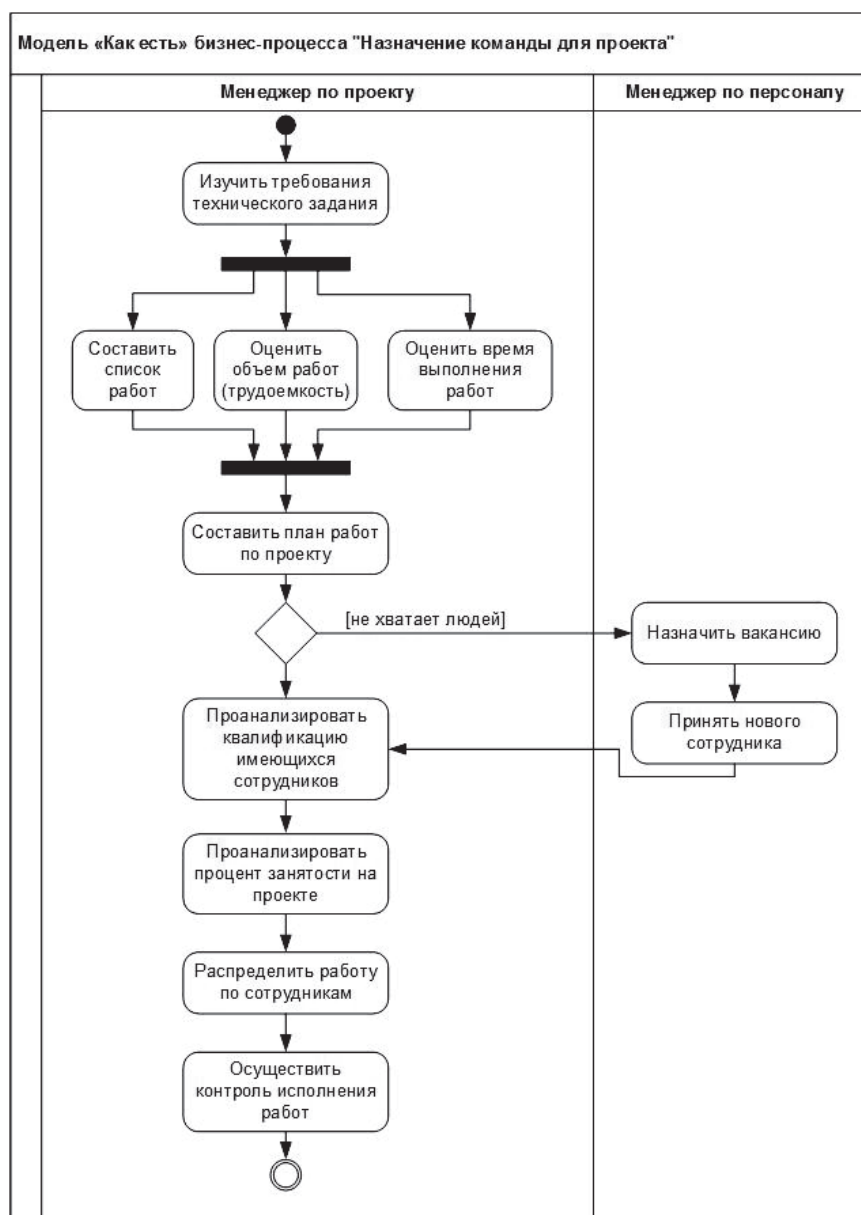


Рис. 1. Функциональная модель бизнес-процесса «Как есть»

- необходимо учитывать образование, опыт, профессиональные навыки, личные качества специалистов;

- определить занятость выбранного сотрудника на других проектах.

Задачи распределения и назначения ресурсов относятся к сложным многокритериальным задачам, поэтому в управлении проектами представляется актуальной задача разработки эффективных и универсальных методов решения задачи оптимального распределения работ между исполнителями [2].

Для повышения эффективности работы менеджера проекта путем сокращения времени анализа потенциальных возможностей и квалификации того или иного специалиста для использования в рамках конкретных проектов предлагается создание и внедрение инфор-

мационной системы управления проектами (ИСУП).

ИСУП представляет собой организационно-технологический комплекс методических, программных, технических и информационных средств, направленный на поддержку и повышение эффективности процессов управления проектом [1].

Разработка модели «Как будет»

ИСУП предназначена для решения различных задач и обладает обширными функциональными возможностями. В рамках статьи остановимся только на следующем аспекте – формирование команды проекта и назначение задач в зависимости от предъявляемых в техническом задании требований.

На рис. 2 представлена модель бизнес-процесса «Как будет», которая показывает последователь-

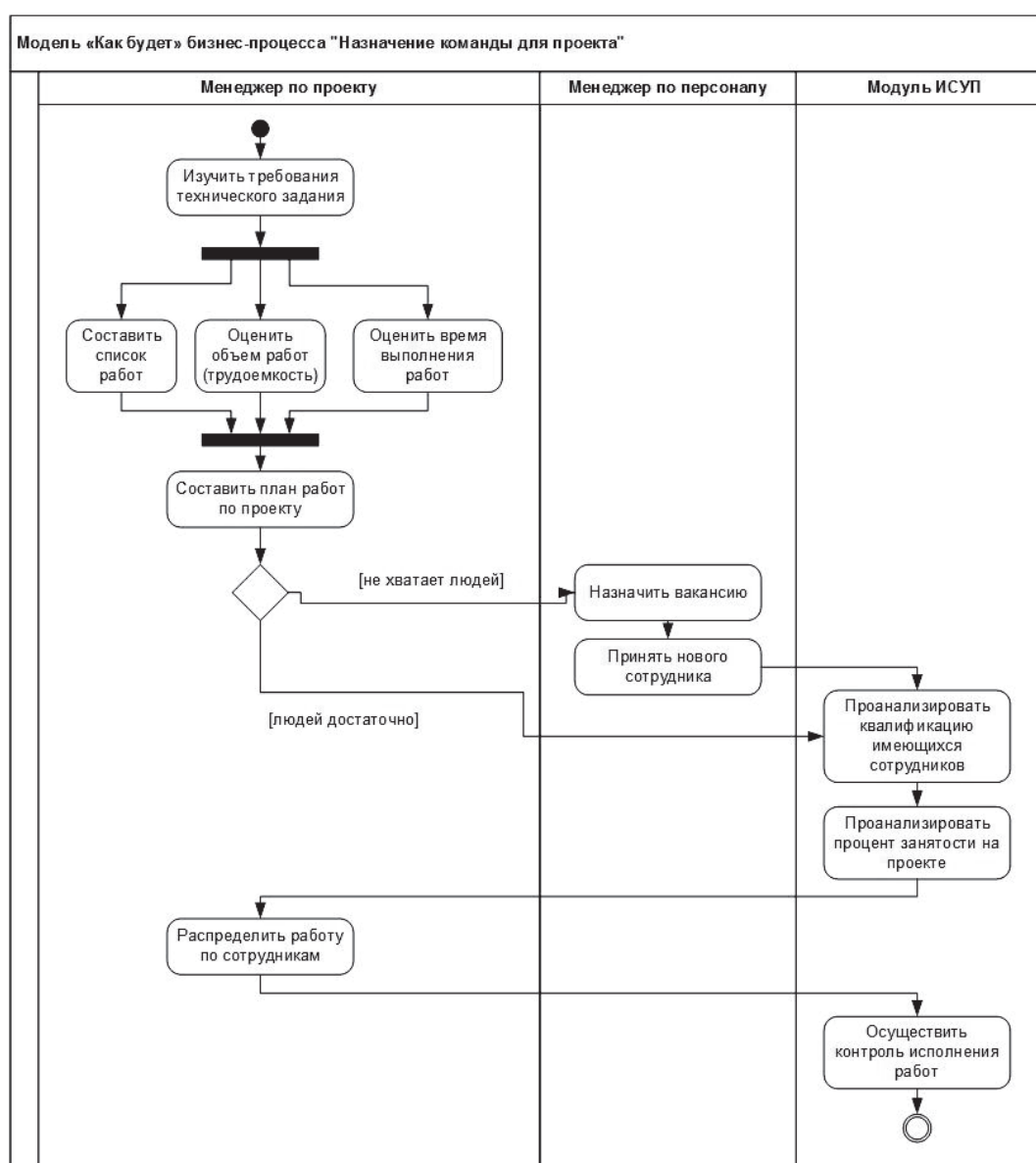


Рис. 2. Функциональная модель бизнес-процесса «Как будет»

ность действий менеджера проекта при использовании ИСУП. Система по входным данным о новом проекте (такие как задачи проекта, предметная область, сроки выполнения и др.) и входным данным о специалистах ИТ-компании (профессиональные навыки, опыт, личные качества, загруженность по другим проектам и др.) позволит оценить, насколько сотрудник может быть задействован в новом проекте.

Другим немаловажным вопросом является вопрос контроля исполнения проекта. Привлечение ИСУП к контролю над ходом выполнения проекта позволит получать прозрачную отчетность о фактическом положении этапов проекта, отставании проекта, степени задействованности и участия каждого участника команды.

Принцип работы базы знаний ИСУП

Архитектура модуля ИСУП, ориентированного на решение задачи формирования команды для ИТ-компании, представлена на рис. 3.

Центральной составляющей модуля ИСУП является база знаний (БЗ), содержащая правила, по которым в зависимости от входной информации принимается то или иное решение. Факты, хранимые в базе данных (БД), используются БЗ для построения правил. Факты представляют собой краткосрочную информацию, которая может изменяться в процессе решения задачи. Правила представляют более долгосрочную информацию о том, как порождать новые факты и гипотезы из имеющихся данных.

Наполнение базы знаний правилами основывается на таких входных переменных, как сотрудники, подразделения, компетенции, проекты. Выходными переменными в БЗ будет являться результат – определение сотрудника на текущий проект.

Рассмотрим принцип работы системы управления с использованием нечеткой логики на примере определения участия разработчика программного обеспечения (ПО) на новом проекте.

Выбор в качестве математического обеспечения в пользу нечеткой логики обоснован следующими преимуществами нечеткой логики: во-первых, при одинаковых объемах входной и выходной информации решатель становится компактнее и проще для восприятия ЛПР, во-вторых, решение сложной задачи вычисления точных воздействий подменяется более простым алгоритмом при сохранении требуемой точности результата [2].

Таблица 1. Привязка занятости разработчика к термам

Занятость разработчика ПО, %	Низкая	Средняя	Высокая	Очень высокая
0	0	0	0	0
10	1	0	0	0
20	1	0	0	0
30	0	1	0	0
40	0	1	0	0
50	0	0	1	0
60	0	0	1	0
70	0	0	1	0
80	0	0	1	0
90	0	0	0	1
100	0	0	0	1



Рис. 3. Взаимодействие БД и БЗ

В качестве входных переменных рассмотрим в данной статье один параметр – занятость разработчика на других проектах. Выходной величиной будет решение об участии разработчика или невозможности участия данного разработчика на новом проекте. Используя экспертный подход, введем лингвистические термы: «низкая», «средняя», «высокая», «очень высокая». Таким образом, получаем привязку значений занятости разработчика к определенному терму (см. таблицу 1). Представим функции принадлежности для занятости на других проектах:

$$\mu(x, \text{низкая}) = \begin{cases} \frac{x}{10}, & \text{если } 0 \leq x \leq 10; \\ 1, & \text{если } 10 < x \leq 20; \\ \frac{30-x}{10}, & \text{если } 20 < x \leq 30; \end{cases}$$

$$\mu(x, \text{средняя}) = \begin{cases} \frac{x-20}{10}, & \text{если } 20 \leq x \leq 30; \\ 1, & \text{если } 30 < x \leq 40; \\ \frac{50-x}{10}, & \text{если } 40 < x \leq 50; \end{cases}$$

$$\mu(x, \text{высокая}) = \begin{cases} \frac{x-40}{10}, & \text{если } 40 \leq x \leq 50; \\ 1, & \text{если } 50 < x \leq 80; \\ \frac{90-x}{10}, & \text{если } 80 < x \leq 90; \end{cases}$$

$$\mu(x, \text{очень высокая}) = \begin{cases} \frac{80-x}{10}, & \text{если } 80 \leq x < 90; \\ 1, & \text{если } 90 \leq x. \end{cases}$$

Функция принадлежности для занятости разработчика на других проектах представлены на рис. 4.

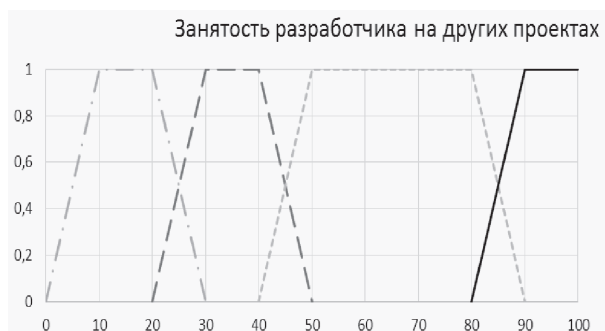


Рис. 4. Функция принадлежности для занятости разработчика на других проектах (графики слева направо: низкая; средняя; высокая и очень высокая занятость разработчика ПО)

На основе полученных лингвистических термов для входных переменных запишем нечеткие

правила вида «если X , то Z ». Первая часть правил (перед «то») называется предшествующей. Вторая часть (после «то») называется результатом и соответствует управляющему действию [4]. Предшествующая часть содержит лингвистические термы, которые отражают знания эксперта о величине.

- если занятость разработчика «низкая», то участие в i -проекте требуется на 100%;
- если занятость разработчика «средняя», то участие в i -проекте требуется на 50-60%;
- если занятость разработчика «высокая», то участие в i -проекте требуется на 10-20%;
- если занятость разработчика «очень высокая», то участие в i -проекте невозможно.

Аналогично выше описанному примеру с использованием нечеткой логики по одному специалисту с рассмотрением по нему одной компетенции происходит наполнение базы знаний с набором входных параметров по всем сотрудникам с их компетенциями и по всем текущим проектам в компании. Таким образом, это позволяет повысить эффективность поиска нахождения подходящих специалистов для участия в новом проекте.

Заключение

Применение ИСУП в ИТ-компании будет способствовать оптимизации процесса подбора компетентных сотрудников на проект, сокращению времени прохождения через этапы, обеспечению прозрачности проектной деятельности компании, а также снижению рисков недостижения показателей по проекту. Кроме того, в перспективе ИСУП позволит усовершенствовать кадровый учет, оперативно снабжать руководство актуальной и достоверной информацией, качественно улучшит бизнес-процесс, что, как следствие, будет способствовать повышению конкурентоспособности ИТ-компании на рынке.

Литература

1. Математические основы управления проектами. Под ред. Буркова В.Н. М.: Высшая школа, 2005. – 423 с.
2. Диязитдинова А.Р., Кольцова В.А. Управление распределением сотрудников в рамках ИСУП // Материалы XXI РНК ПГУТИ. Самара, февраль 2014.
3. Маслова С.В. Управление проектами. Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – 76 с.
4. Прикладные нечеткие системы. Под ред. Тэрано Т., Асаи К., Сутэно М. Пер. с япон. М.: Мир, 1993. – 368 с.

A CONCEPT OF PROJECT MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM TO IMPROVE THE ALLOCATION OF IT COMPANY WORKFORCES

Dijazitdinova A.R., Koltcova V.A.

In this paper there is proposed a new concept of project management information system (PMIS) introduced to improve the efficiency of IT company performance. According to the results of fulfilled analysis the problem of labor forces management is the most complex and critical for a success of IT company business. To solve this problem it is proposed to implement fuzzy logic.

Keywords: project management, IT company, project management information system, fuzzy logic.

Диязитдинова Альфия Радмировна, к.т.н., доцент Кафедры экономических и информационных систем (ЭИС) Поволжского государственного университета телекоммуникаций и информатики (ПГУТИ. Тел. 8-917-942-57-45. E-mail: dijazitdinova@mail.ru

Кольцова Валерия Александровна, аспирант Кафедры ЭИС ПГУТИ, аналитик компании ООО «ЦКИТ ИНФОПРО». Тел. 8-927-002-49-25. E-mail: koltcova_lera@mail.ru

ТЕХНОЛОГИИ РАДИОСВЯЗИ, РАДИОВЕЩАНИЯ И ТЕЛЕВИДЕНИЯ

УДК 537.876.23

КИРАЛЬНЫЙ МЕТАМАТЕРИАЛ ДЛЯ ЧАСТОТНО-СЕЛЕКТИВНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ЭНЕРГИИ СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Осинов О.В., Поченцов А.О., Юрасов В.И.

Проведен электродинамический анализ метаматериала, сформированного путем периодического размещения тонкопроволочных многовитковых спиральных элементов в однородном диэлектрическом контейнере. Решена задача об отражении плоской электромагнитной волны от указанного метаматериала и определены коэффициенты отражения и прохождения основной и кросс-поляризованной компонент поля. Доказано, что метаматериал позволяет преобразовывать радиально падающее сверхвысококачастотное (СВЧ) излучение на резонансной частоте в поверхностные волны. Рассчитаны частотные зависимости модулей коэффициентов отражения и прохождения основной и кросс-поляризованной компонент поля при различных геометрических размерах контейнера и спиральных включений. Показано, что резонансные частоты преобразования падающего поля в поверхностные волны подчиняются соотношению, аналогичному условию Вульфа-Брэгга для кристаллической среды.

Ключевые слова: киральная среда, метаматериал, энергосбережение, малоотражающее покрытие, защитное покрытие, оптимизация.

Введение

В настоящее время идет активное развитие новых технологий энергосбережения. Одним из способов экономии электрической энергии является создание устройств, концентрирующих

энергию различного происхождения с целью дальнейшего преобразования в электрический ток. Наиболее известными являются структуры для преобразования электромагнитной энергии оптического диапазона (например, солнечные батареи). Однако современный этап развития инфокоммуникационных технологий связан с активным использованием электромагнитных волн СВЧ-диапазона для передачи информации (технологии GSM, WiFi, LTE и т.д.). В связи с этим вновь возникает значительный интерес к разработке концентраторов электромагнитной энергии СВЧ-диапазона.

В отличие от аналогичных структур оптического диапазона, где преобразование энергии происходит напрямую, в случае СВЧ принципиальным является наличие концентратора (коллектора) электромагнитной энергии. Большинство известных решений создания коллекторов СВЧ-энергии базируется на использовании рефлекторов (зеркал), концентрирующих поле в своем фокусе [1-3]. Однако указанные и многие другие решения обладают рядом существенных недостатков, большинство из которых связано с большой массой и размерами концентрирующих энергию структур, невозможностью их компактного размещения на поверхности и т.п. В связи с этим возникает задача построения концентраторов СВЧ-энергии, принцип работ которых не