

Исследование влияния факторов организации проектного управления на успех ИТ-проектов

Exploring the Influence of Project Management System on Success of Company's Projects Implementation

DOI: 10.12737/21288

Получено: 12 мая 2016 г. / Одобрено: 15 июня 2016 г. / Опубликовано: 19 сентября 2016 г.

Баранова Л.О.

Ведущий администратор проектов
Россия, 141400, г. Химки, ул. Летчика Ивана Федорова,
д. 6, кв. 7,
e-mail: B.lidiya22@gmail.com

Baranova L.O.

Project Administrator,
7-6, Letchika Ivana Fedorova St., Himkhi, 141400, Russia,
e-mail: B.lidiya22@gmail.com

Аннотация

Целью данной статьи является исследование влияния системы организации управления проектами в компании на повышение успешности их реализации. Представлен обзор научных публикаций на тему подходов и особенностей в управлении ИТ-проектами. Сформированы составляющие компоненты системы управления проектами в исследуемой ИТ-компании. Определены ключевые факторы успеха проектов в компании. Проведена оценка успешности завершённых в компании проектов по сформированным критериям. Выявлена и количественно оценена зависимость между компонентами системы управления проектами и факторами успеха ранее реализованных в компании проектов. По результатам исследования, выявлены зависимости факторов успеха проектов от компонентов системы управления проектами и определены ключевые компоненты системы управления проектами, которые наибольшим образом влияют на успех проектов.

Ключевые слова: система управления проектами, ИТ-проекты, государственный заказчик, успех проектов.

Abstract

The purpose of the paper is to research the influence of project management system on success of company's projects implementation. The paper presents a review of the scientific literature on the approaches and methods in the IT project management. The components of IT project management system are presented along with the key projects success factors. There were identified and quantitatively analyzed the relationship between the project management system components and success factors of projects. According to the results of the research conducted, the change management system and the communications are the most critical factors influencing IT projects success.

Keywords: project management system, IT projects, project success factors.

Введение

Из-за большой доли неопределенности в работе, постоянных запросов на изменения и огромной стоимости реализации проектов в сфере информационных технологий, ИТ-проекты признаны одними из наиболее сложных типов проектов с точки зрения управления и достижения поставленных целей. Успешная реализация проектов, программ и портфелей проектов, приводящая к достижению стратегических целей ИТ-компании, во многом обусловлена существующей системой управления проектами в организации, ее зрелостью и способностью создавать и поддерживать необходимые процессы для успешной реализации ИТ-проектов. Однако статистика показывает, что каждый пятый ИТ-проект заканчивается неудачно, каждый второй не укладывается в срок или выполняется с худшим качеством или неполным функционалом.

Таким образом, можно сформулировать научно-практическую проблему как проблему разработки системы управления успехом ИТ-проектов, отражающую особенности компании и обеспечивающую успешную реализацию ИТ-проектов в условиях постоянных изменений при фиксированных требованиях заказчика.

Объектом исследования является проектно ориентированная ИТ-компания. Предметом исследования в работе является действующая система управления проектами в компании.

Цель работы — выявить ключевые факторы успеха проектов в компании и определить наличие и степень их зависимости от различных компонентов существующей системы УП в компании.

Задачи работы:

- 1) определить ключевые факторы успеха проектов в компании;
- 2) выявить и количественно оценить зависимость между компонентами системы управления проектами и факторами успеха проектов;
- 3) определить степень влияния отдельных компонентов системы УП на успех проектов в целом;
- 4) выявить компоненты системы УП, имеющие наибольшее влияние на успех проектов.

Анализ литературы по проблеме

Прежде чем перейти к специфике управления проектами в сфере информационных технологий и организации системы управления ИТ- проектами, необходимо определить, что представляет собой

система управления в целом и система управления проектами в частности. Понятие «система» широко используется в различных областях и может иметь множество значений. Однако общие характерные черты понятия «система» можно выразить следующим образом:

- система — это комплекс взаимосвязанных элементов, рассматриваемых как единое целое;
- системе присуща определенная структура;
- системе присуща обособленность от других объектов внешней среды [2, с. 30].

Важным свойством системы является ее управляемость — способность к подчинению целенаправленным воздействиям, обеспечивающим устойчивость функционирования, сохранение или приобретение системой тех или иных характеристик. Управление в качестве процесса воздействия на систему рассматривается как важнейшая функция системы, ориентированная на достижение заданных целей. Систему, реализующую управление, называют системой управления и выделяют управляющую и управляемую часть (подсистемы), однако четкое разделение этих двух подсистем может быть затруднительно на практике. Функционирование системы управления осуществляется путем взаимодействия управляющей и управляемой подсистем между собой и с внешней средой по каналам связи. Углубленная структура системы управления в общем виде представлена на рис. 1.

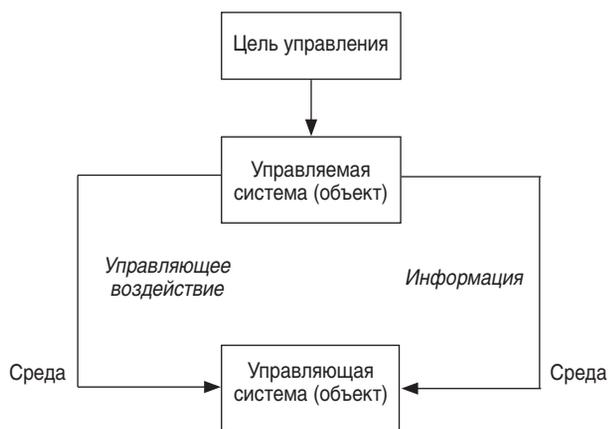


Рис. 1. Общее представление о системе управления [2, с. 30]

Управление проектами в проектно ориентированной компании можно рассматривать как часть общей системы управления организацией. Целью системы управления проектами в компании явля-

ется организация работы внутренних процессов в компании, создание необходимых условий и ресурсов для успешной реализации проектной деятельности.

Эффективное функционирование существующей системы управления проектами в компании очень важно. От того, каким образом организован процесс управления проектами, зависит эффективность реализации проектов. Разработано и предложено много моделей, оценивающих эффективность системы управления проектами в компании (*Project Management Performance*) [11]. Традиционно система управления в компании организована таким образом, чтобы реализуемые проекты находились в рамках известного проектного треугольника — время, качество, стоимость [1; 3]. Однако такой подход хоть и является универсальным, но не учитывает особенности компании и факторы внешней среды [3; 4; 7]. Таким образом, начали появляться модели, применяющие различные подходы к формированию системы управления проектами в компании и анализу ее эффективности. В большинстве моделей за основу были взяты принципы *TQM*, например, *Project Excellence Model* [10, с. 412], которая оценивает 12 ключевых «организационных сфер», качество организации которых влияет на успех реализации проектов и достижение стратегии компании в целом [8; 5]. Другие исследования в основу системы управления проектами закладывают модель зрелости управления проектами (*PM Matur ITy models*), которая, в свою очередь, базируется на своде знаний по управлению проектами (*PM Body of Knowledge, PMBOK Guide, PMI, 2004*). Аналогично Bryde (2003) предложил модель *PMPA (Project Management Performance Assessment)*, в которую включены 5 «системообеспечивающих факторов» и один фактор «результативный». Схематично модель Брайда изображена на рис. 2 [5; 7; 8].

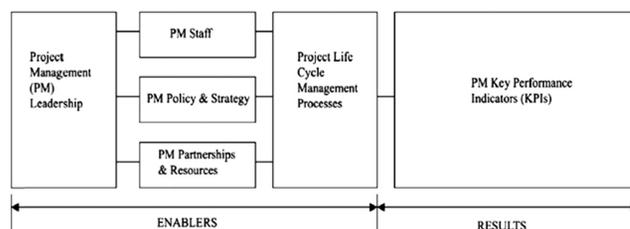


Рис. 2. Модель системы УП Брайда [6, с. 231]

Первым системообеспечивающим фактором является «Лидерство проектного подхода» (*PM Leader-*

ship), который отражает позиционирование подхода управления проектами в компании, отношение сотрудников к проектному подходу и всеобщее осознание важности и значимости управления проектами в компании. Наличие проектной культуры, использование проектной терминологии, применение проектного подхода к управлению изменениями автор модели определяет необходимыми условиями для существования «лидерства проектного подхода». Вторым системообеспечивающим фактором является «Человеческий капитал в управлении проектами» (*PM Staff*), который определяет компетентность кадрового состава компании в сфере управления проектами, а также отражает отношение компании к формированию человеческого капитала, базы знаний для постоянного улучшения компетентности сотрудников. Следующий фактор — «Политика и стратегия» (*PM Policy and Strategy*) — отражает, как развитие УП в компании соотносится со стратегией компании: отвечают ли стратегическим целям компании реализуемые проекты, является ли портфель проектов в компании инструментом достижения стратегии. Еще одной составляющей системы УП по модели Брайда является «Партнерство и ресурсы» (*PM Partnerships and Resources*), которая отражает, каким образом выстроены взаимоотношения с поставщиками и партнерами при реализации проектов. Этот фактор показывает важность применения стратегии «выиграл-выиграл» (*win-win strategy*) при взаимодействии со всем стейкхолдерами. Последний системообеспечивающий фактор — «Управление по стадиям жизненного цикла проекта» (*Project Lifecycle Management Processes*). Эта составляющая системы УП показывает важность и необходимость применения подхода к управлению проектами в соответствии с их стадиями развития. Брайд выделил единственный результирующий фактор в своей модели системы УП — «Оценка деятельности по ключевым показателям» (*PM KPIs*) [5, с. 229].

Из-за большой доли неопределенности в работе при реализации ИТ-проектов, постоянных запросов на изменение и огромной стоимости выполнения проектов в сфере информационных технологий ИТ-проекты признаны одними из наиболее сложных типов проектов с точки зрения управления и достижения поставленных целей. Существует статистика результатов реализации ИТ-проектов, и она свидетельствует о том, что большинство из них не завершаются в срок, превышают бюджет или сдаются с недостаточной функциональностью [9, с. 85–92].

ИТ-проекты относят к категории наиболее сложных проектов, которые реализуются в условиях неопределенности, претерпевают значительные изменения в ходе реализации и как следствие — редко укладываются в запланированные сроки. Также нередко успешную реализацию ИТ-проекта усложняют дополнительные условия заказчика, такие как жестко фиксированный срок. Для решения проблемы, связанной с удовлетворением временного критерия успешности проектов, рассмотрим один из подходов в управлении сроками проектов — метод критической цепи.

Методология и результаты исследования

Целью исследования в работе является выявление взаимосвязей компонентов системы управления проектами в компании с факторами успеха реализованных проектов для определения путей совершенствования процесса управления проектами и улучшения показателей их выполнения.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи.

1. Проанализировать проектную деятельность компании, провести анализ текущих проектов с точки зрения их характеристик и классификации.
2. Проанализировать существующую систему управления проектами в компании, определить ее составные части и выявить текущие проблемы.
3. Сформировать критерии успешности проектов, оценить успех реализованных проектов в компании.
4. Определить наличие взаимосвязи между факторами успеха проектов и системой управления проектами в компании.
5. Выявить компоненты системы управления проектами в компании, которые имеют наибольшее влияние на успех проектов.

В рамках исследования были использованы следующие методы.

1. Сбор и анализ информации о существующей системе управления проектами в компании.
2. Интервьюирование руководителей и менеджеров проектов на предмет проблем, связанных с управлением проектами в компании, а также определение критериев успеха проектов.
3. Корреляционный анализ факторов успеха проектов и системы УП в компании.
4. Построение регрессионных моделей для определения факторов и их степень влияния на успех проектов.

В первой части исследования проводилась диагностика внутренней системы управления проектами, выявлялись слабые стороны и причины возникновения неудач при реализации проектов. Особое внимание уделялось вопросу взаимодействия проектной группы с государственным заказчиком, влиянию изменений, а также факторам, определяющим успешность проектов.

Во второй части исследования был проведен регрессионный и корреляционный анализ на основе результатов анкетирования сотрудников компании на предмет оценки текущей системы УП и успеха реализованных проектов в компании. Целью регрессионного и корреляционного анализов в работе является выявление степени влияния компонентов системы УП на факторы успеха реализуемых проектов.

В рамках проведенного исследования был использован метод формирования равных по численности квот, так как данный метод применяется в тех случаях, когда известны основные параметры и значимые для исследования характеристики.

В рамках исследования респонденты выступают в качестве экспертов. Все респонденты соответствовали следующим критериям:

- работает в исследуемой компании не меньше года;
- является сотрудником отдела управления проектной практикой дирекции по управлению проектами и центра управления проектами;
- руководитель или менеджер проектов;
- имеет непосредственное взаимодействие с государственным заказчиком в ходе реализации своих проектов.

В рамках второго этапа исследования было проведено анкетирование сотрудников дирекции по управлению проектами.

Для начала рассмотрим историю становления компании и ее текущие направления деятельности. Компания создана в 2002 г. с целью внедрения информационно-коммуникационных технологий в городском управлении и социальной сфере. На момент создания в компании работало 50 человек. Сегодня коллектив компании насчитывает более 450 специалистов, реализующих уникальные городские проекты. К настоящему моменту компанией поддерживается работа более 100 различных общегородских информационных систем.

Эффективное функционирование существующей системы управления проектами в компании очень

важно. От того, каким образом организован процесс управления проектами в компании, зависит эффективность реализации проектов. Разработано и предложено много моделей, оценивающих эффективность системы управления проектами в компании (*Project Management Performance*). В большинстве моделей за основу были взяты принципы *TQM*, например, *Project Excellence Model* [10, с. 411], которая оценивает 12 ключевых «организационных сфер», качество организации которых влияет на успех реализации проектов и достижение стратегии компании в целом. Аналогично *Bryde* (2003) предложил модель *PMPA* (*Project Management Performance Assessment*), в которую включены 5 «системообеспечивающих» факторов и один «результативный» [5, с. 229–254].

Как и критерии оценки успеха проектов, компоненты системы управления проектами не бывают универсальными. Поэтому за основу в данном исследовании была взята модель *PMPA*, адаптированная под особенности исследуемой компании.

В табл. 1 представлены составляющие системы управления проектами в компании, которые в дальнейшем использовались в исследовании.

Таблица 1

Компоненты системы управления проектами

№	Компоненты системы УП в компании	Тип фактора
1	Позиционирование подхода УП	Системообеспечивающие факторы
2	Компетентность РГ	
3	Взаимосвязь стратегии компании и проекта	
4	Коммуникации	
5	Система управления изменениями	
6	Оценка проектов по ключевым показателям	Результативный фактор

Позиционирование подхода УП определяет, насколько значим в компании проектный подход, понимают ли сотрудники роль проектного управления в компании. Позиционирование подхода УП включает в себя организацию проектной культуры, использование терминологии УП, понимание важности и значимости проектной деятельности в компании. Так как проектная деятельность в исследуемой компании является ключевой, то каждый сотрудник прямым или косвенным способом вовлечен в проектную деятельность компании, осознает ее первостепенность и чрезвычайную значимость.

Управление проектами - движущая сила в компании



Рис. 3. Оценка «позиционирование подхода УП»

Так, например, при опросе сотрудников компании 72% респондентов полностью согласны с утверждением, что управление проектами является движущей силой компании.

Компетентность рабочей группы проекта определяет, насколько люди, непосредственно задействованные в проекте, обладают необходимыми знаниями и владеют инструментами УП. Компетентность людей, задействованных в реализации проектов в компании, оценивали непосредственно руководители проектов. Стоит отметить, что компетентность в условиях реализации ИТ-проектов по государственным заказам имеет ряд особенностей. Во-первых, сотрудникам, прежде всего, необходимо быть специалистами в сфере информационных технологий, во-вторых, обладать компетентными знаниями в области управления проектами, и, в-третьих, иметь знания в сфере юриспруденции. Однако в рамках данного исследования оценка компетентности рабочей группы проектов осуществлялась исключительно на оценке знаний и навыков сотрудников в сфере управления проектами. При оценке знаний и навыков в сфере управления проектами РГ проекта, 14 руководителей проектов поставили 4 балла из 5 возможных. Три руководителя проектов оценили компетентность сотрудников в сфере УП на «отлично» и лишь один на «удовлетворительно».

Взаимосвязь стратегии компании и проектов также является важной составляющей системы УП. Проектный подход применяется компаниями для достижения своих стратегических целей, поэтому каждый реализуемый проект в компании должен способствовать достижению конкретной стратегической цели. Каскадирование стратегии компании до конкретных проектов должно быть прозрачным и понятным для сотрудников компании, чтобы рабочая группа проекта осознавала, для чего она выполняет данный проект. Стоит отметить, что в исследуемой компании каждый сотрудник понимает и знает миссию и стратегию компании, осознает, что цели компании, работающей по государственным заказам, отличаются от традиционной коммерческой

компании. Главным заказчиком реализуемых проектов в компании является государство, у компании не бывает «случайных» проектов. Именно поэтому большинство респондентов ответили, что реализованные ими проекты напрямую связаны с миссией и стратегией компании.

Для успешной реализации проектов с большим количеством изменений, поступающих от заказчика, очень важно, как выстроена **система коммуникаций** внутри компании и с заказчиком в особенности. Именно поэтому двум составляющим частям системы УП в компании — коммуникациям и системе управления изменениями — уделено большое внимание. Руководители проектов говорят о том, что при выполнении работ по государственным заказам задачи и временные рамки должны быть точно определены и всем известны. Необходимо частое обсуждение работы с государственным заказчиком. Кроме того, оно требует отдельного управления, чтобы избежать возникновения эффекта испорченного телефона, слухов и т.п. Было выявлено, что схема взаимодействия между государственным заказчиком и исполнителем усложняется тем, что государственный заказчик не является функциональным заказчиком и конечным пользователем системы.

По результатам интервью с руководителями проектов было выявлено, что критерии успеха ИТ-проекта по государственному заказу отличаются от критериев успеха, с помощью которых оценивают коммерческие проекты. В случае с оценкой проектов в государственных компаниях экономические показатели не так важны, как качественные показатели, отражающие пользу обществу. Специалисты по управлению проектами относят проекты, связанные с разработкой и внедрением информационных систем, к категории наиболее сложных. В силу специфики работы с государственными структурами управление проектами не может достигнуть достаточного уровня эффективности при использовании стандартных подходов. На вопрос по определению показателей успешности их проектов эксперты также отметили разницу между этими показателями по коммерческим проектам и по государственным заказам. Было выявлено, что в компании существуют трудности с определением количественных показателей успешности реализуемых проектов. Именно поэтому в работе был сформулирован список критериев успешности реализации проектов с учетом особенностей исследуемой компании.

Далее были определены **критерии успеха** проектов. Все проекты уникальны, имеют свой неповторимый набор индивидуальных характеристик, именно поэтому в литературе, посвященной теме оценки успеха проектов, не существует универсальной модели оценки успешности проектов. Даже разные заинтересованные стороны одного и того же проекта не сойдутся во мнении, какие критерии успеха проекта наиболее важны. Заказчик видит проект по-своему, исполнитель — по-своему. Критерии оценки успеха проектов зависят от индивидуальных характеристик людей, национальности, вида проект и типа контракта. В проектно ориентированных компаниях проекты являются инструментом достижения стратегии, поэтому в оценке успеха проекта часто используют критерии, отражающие, насколько результат проекта способствует достижению целей компании. Несмотря на большое множество разработанных и апробированных на практике подходов к оценке успеха проектов, исследователи сходятся во мнении, что для каждой компании должен быть свой собственный набор показателей оценки успеха проектов, отражающий особенности компании, проектов и контрактов [12, с. 298–309].

В данном исследовании определен набор критериев оценки успеха проектов, отражающий особенности исследуемой компании. Такой набор критериев оценки успеха ИТ-проектов по государственным заказам был составлен на основе следующего.

1. Анализ научной литературы на данную тему и опыт исследователей.
2. Результаты интервью руководителей проектов в исследуемой компании.
3. Стратегия исследуемой компании.

В табл. 2 представлены критерии оценки успеха проектов, используемые в исследовании.

Таблица 2

Критерии успеха проектов

№	Критерии успеха ИТ проектов по государственным заказам
1	Сроки
2	Бюджет
3	Содержание
4	Адаптация к изменениям
5	Удовлетворенность государственного заказчика
6	Повышение качества жителей города/государственных служащих

Сроки, бюджет и содержание проекта — широко используемый проектный треугольник, отражающий основные характеристики проекта. В рамках оцен-

ки проектов по государственным контрактам эти три показателя особенно важны, так как в большинстве случаев в государственных контрактах показатели цены и сроков жестко фиксированы. В случае просрочки компания-исполнитель обязана выплатить пени за каждый день отставания от графика. Бюджет проекта полностью финансируется за счет цены государственного контракта, в случае выхода за рамки бюджета компания продолжает финансирование проекта собственными средствами. Что касается содержания, то в случае с государственными контрактами все характеристики и требования к проекту описаны в техническом задании. За некачественное выполнение работ, несоблюдение требований ТЗ компания-исполнитель выплачивает большие штрафы. Таким образом, данные три ключевых показателя имеют большую значимость для оценки проектов в исследуемой компании.

Адаптация к изменениям является важным фактором, от которого во многом зависит достижение показателей проектного треугольника. В ходе интервью с руководителями проектов было определено, что во время реализации проектов возникает большое количество запросов на изменения как со стороны основного государственного заказчика, так и со стороны функционального заказчика. В таких условиях способность быстро и качественно внедрять изменения в проект очень важна.

Удовлетворенность государственного заказчика и повышение качества жителей города — критерии, вытекающие из миссии и стратегии компании.

Целью данного исследования является **выявление взаимосвязей между компонентами существующей системы УП в компании и факторами успешности реализации проектов**. Необходимо выявить взаимосвязи между компонентами системы УП и факторами успеха для того, чтобы определить наиболее значимые и критичные составляющие системы УП.

Гипотеза № 1. Существует статистическая зависимость между эффективной системой управления проектами в компании и успехом проектов.

Гипотеза № 2. Отдельные составляющие системы УП имеют различное влияние на составляющие успеха проектов.

В рамках исследования был проведен опрос участников рабочей группы проектов, в том числе менеджеров и руководителей проектов, которые уже имели опыт управления проектами в компании по государственным заказам от этапа инициации до

закрытия. Опросник включал в себя 3 блока вопросов: общая информация о проекте, оценка успешности проекта, оценка системы УП в компании. Итого в опросе приняло участие 18 сотрудников, оценивающих 18 проектов, реализованных в компании по государственным контрактам в период с 2011 г. по 2014 г.

Одним из инструментов, широко применяемых для оценки взаимосвязей между величинами, является коэффициент корреляции (R, r). Это параметр, характеризующий степень линейной зависимости между двумя выборками. Коэффициент корреляции изменяется от -1 до 1 . Если анализируемые с помощью этого коэффициента величины имеют сильную положительную зависимость, то коэффициент корреляции будет положительным, если существует сильная положительная линейная зависимость, то коэффициент корреляции будет иметь максимальное значение, равное 1 . Аналогичным образом при отрицательной зависимости коэффициент будет отрицательным с минимальным значением -1 . Под прямой зависимостью понимают зависимость, при которой увеличение или уменьшение значения одного признака ведет к увеличению или уменьшению второго.

Выборочный коэффициент линейной корреляции между двумя случайными величинами X и Y составляет

$$r = \frac{\sum(x - M_x)(y - M_y)}{\sqrt{\sum(x - M_x)^2 \sum(y - M_y)^2}}$$

Для оценки степени взаимосвязи можно руководствоваться следующими эмпирическими правилами. Если коэффициент корреляции (r) по абсолютной величине (без учета знака) больше, чем $0,95$, то принято считать, что между параметрами существует практически линейная зависимость (прямая — при положительном значении и обратная — при отрицательном). Если коэффициент корреляции (r) лежит в диапазоне от $0,8$ до $0,95$, говорят о сильной степени линейной связи между параметрами. Если $0,6 < (r) < 0,8$, говорят о наличии линейной связи между параметрами. При $(r) < 0,4$ обычно считают, что линейную взаимосвязь между параметрами выявить не удалось.

По результатам опроса была построена корреляционная матрица, представленная в табл. 4. Как можно видеть, успех проекта в наибольшей степени

зависит от следующих критериев: срок, бюджет, адаптация к изменениям, компетентность РГ, коммуникации, взаимосвязь стратегии компании и проекта и системой ключевых показателей.

Корреляционный анализ показал сильную зависимость фактора успеха проекта «адаптация к изменениям» от компетентности РГ, системы коммуникаций в компании. Как видно из табл. 4, на то, что проект выполняется в срок, больше всего оказывает влияние система сбалансированных показателей, компетентность РГ и позиционирование подхода УП. С фактором успеха проекта «бюджет» наибольшую взаимосвязь имеют такие компоненты системы УП в компании, как позиционирование подхода УП, компетентность РГ, взаимосвязь стратегии компании и проекта, коммуникации и оценка показателей проектов. Стоит отметить, что фактор успеха «адаптация к изменениям» имеет взаимосвязь с системой коммуникаций.

Таки образом, анализ коэффициентов корреляции показал наличие положительных взаимосвязей между факторами успеха проектов компании и существующими компонентами системы УП.

Таблица 3

Коэффициенты корреляции

Компоненты системы УП	Факторы успеха					
	Сроки	Бюджет	Содержание	Адаптация к изменениям	Удовлетворенность гос. заказчика	Повышение качества жителей города / гос. служащих
Позиционирование подхода УП	0,65	0,61	0,28	0,02	0,10	0,48
Компетентность РГ	0,60	0,72	0,34	0,50	-0,07	0,36
Взаимосвязь стратегии компании и проекта	0,52	0,68	0,31	0,41	0,11	0,54
Коммуникации	0,35	0,61	0,45	0,66	0,23	-0,26
Система управления изменениями	0,29	0,41	0,33	0,54	0,22	-
KPI	0,92	0,72	0,58	0,16	-0,05	0,23

Коэффициент корреляции показывает, что две переменные связаны друг с другом, однако он не дает представления о том, каким образом они связаны. Регрессия и корреляция непосредственно связаны между собой. В то время как в корреляционном анализе оценивается сила стохастической связи, в регрессионном анализе исследуется ее форма. Возможность в регрессионном анализе выявить

реально существующую связь путем оценки значимости переменных позволяет повысить качество анализа исследования. Для дальнейшего анализа взаимосвязей между факторами успеха проектов и системы УП был проведен регрессионный анализ.

Модель множественной линейной регрессии

На первом этапе регрессионного анализа была построена множественная линейная регрессия. Простая множественная линейная регрессия имеет следующий вид: $y = \alpha + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k + u$, где y — зависимая переменная, α — свободный член, β — коэффициенты регрессии, x — независимые переменные и u — случайная компонента.

В качестве зависимой переменной был выбран «успех проекта», который представляет собой оценки респондентов факторов успеха проектов, умноженных на веса факторов в соответствии с их уровнем значимости. В качестве независимых переменных были выбраны оценки всех компонентов системы УП в компании. Регрессионный анализ был проведен с помощью статистической программы STATA. Результаты линейной регрессии можно видеть ниже.

Таблица 5

Модель множественной линейной регрессии

Source	SS	df	MS	Number of obs = 18
Model	826.93079	6	137.821798	F(6, 11) = 55.44
Residual	27.3469879	11	2.48608981	Prob > F = 0.0000
Total	854.277778	17	50.251634	R-squared = 0.9680
				Adj R-squared = 0.9505
				Root MSE = 1.5767

P_success	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
PM_leadership	3.074071	1.662605	1.85	0.091	-.5852969 6.73343
PM_staff	2.899114	.8256115	3.51	0.005	1.081955 4.71627
PM_strategy	2.993908	.8784449	3.41	0.006	1.060463 4.92735
Communications	3.561746	1.005221	3.54	0.005	1.34927 5.77422
PM_change	4.643393	1.363967	3.40	0.006	1.64132 7.64546
KPI	1.958195	.7184503	2.73	0.020	.3768963 3.53949
_cons	3.005371	7.341369	0.41	0.690	-13.15287 19.1636

Модель является адекватной при уровне значимости 95%, так как $p.value = 0,000$ ($p.v < \alpha$). Проблема мультиколлинеарности не выявлена. Показатель vif для каждой независимой переменной не больше 8. Результаты анализа приведены ниже.

Таблица 6

Выявление наличия мультиколлинеарности в модели

Variable	VIF	1/VIF
PM_leaders-p	4.02	0.249057
PM_change	2.70	0.370056
PM_strategy	2.62	0.381519
KPI	2.45	0.408940
Communicat-s	1.83	0.546741
PM_staff	1.40	0.713592
Mean VIF	2.50	

Таблица 4

Корреляционный анализ

	Успех	Сроки	Бюджет	Содержание	Адаптация к изменениям	Удовлетворенность гос. заказчика	Повышение качества жителей города	Позиционирование подхода УП	Компетентность РГ	Взаимосвязь стратегии компании и проекта	Коммуникации	Система управления изменениями	Оценка проектов по ключевым показателям
Успех	1,00												
Сроки	0,79	1,00											
Бюджет	0,92	0,89	1,00										
Содержание	0,57	0,53	0,53	1,00									
Адаптация к изменениям	0,64	0,14	0,48	0,39	1,00								
Удовлетворенность гос. заказчика	0,24	-0,04	-0,01	-0,22	0,05	1,00							
Повышение качества жителей города / гос. служащих	0,28	0,35	0,31	-	-0,13	-0,13	1,00						
Позиционирование подхода УП	0,56	0,65	0,61	0,28	0,02	0,10	0,48	1,00					
Компетентность РГ	0,70	0,60	0,72	0,34	0,50	-0,07	0,36	0,48	1,00				
Взаимосвязь стратегии компании и проекта	0,71	0,52	0,68	0,31	0,41	0,11	0,54	0,66	0,53	1,00			
Коммуникации	0,65	0,35	0,61	0,45	0,66	0,23	-0,26	0,21	0,34	0,23	1,00		
Система управления изменениями	0,55	0,29	0,41	0,33	0,54	0,22	-	-0,28	0,21	0,10	0,45	1,00	
Оценка проектов по ключевым показателям	0,71	0,92	0,72	0,58	0,16	-0,05	0,23	0,51	0,51	0,35	0,22	0,31	1

Модель линейной регрессии показала, что для определения успеха проекта значимыми показателями являются следующие независимые переменные: компетентность РГ, взаимосвязь стратегии компании и проекта, коммуникации, система управления изменениями и система оценки по ключевым показателям. При увеличении оценки компетентности РГ, как и увеличении оценки взаимосвязи стратегии компании и проекта на единицу, оценка успеха проекта в среднем увеличится на 2,9 балла. Результаты линейной регрессии показали, что наибольшее влияние на успех проекта имеют такие компоненты системы УП в компании, как система управления изменениями и коммуникации. При изменении показателя, оценивающего систему управления изменениями в компании на одну единицу, успех проекта в среднем увеличится на 3,6 пункта, при увеличении показателя «коммуникации» на единицу успех проекта увеличится на 4,6 пункта.

Модель полулогарифмической регрессии

Результат построения полулогарифмической регрессии см. в табл. 7.

Таблица 7

Модель полулогарифмической регрессии

Source	SS	df	MS	Number of obs = 18
Model	.122745754	6	.020457626	F(6, 11) = 61.52
Residual	.003657977	11	.000332543	Prob > F = 0.0000
Total	.126403731	17	.007435514	R-squared = 0.9711
				Adj R-squared = 0.9553
				Root MSE = .01824

lnP_success	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
PM_leadership	.0384094	.0192289	2.00	0.071	-.0039131 .080732
PM_staff	.0346173	.0095486	3.63	0.004	.0136008 .0556337
PM_strategy	.0383574	.0101597	3.78	0.003	.015996 .0607187
Communications	.0438108	.0116259	3.77	0.003	.0182223 .0693993
PM_change	.0572954	.015775	3.63	0.004	.0225748 .0920159
KPI	.0215642	.0083093	2.60	0.025	.0032757 .0398528
_cons	3.435805	.0849069	40.47	0.000	3.248926 3.622684

Стандартная модель полулогарифмической регрессии имеет вид:

$$\ln Y = \beta_1 + \beta_2 X + u.$$

Модель также является адекватной, так как получено $ep.v < \alpha$. Для данной модели нет проблемы мультиколлинеарности.

При повышении компетентности РГ на одну единицу успех проекта повышается на 3,5%, при повышении оценки взаимосвязи стратегии компании и проекта на единицу успех проекта в среднем повысится на 3,8%, при улучшении коммуникаций на 1 единицу успех проекта увеличится на 4,4%, а при улучшении показателя, характеризующего систему управления изменениями в компании, успех

проекта увеличится на 5,7%. Таким образом, можно сделать вывод, что наибольшее влияние на успех проекта имеют такие компоненты системы УП в компании, как коммуникации и система управления изменениями.

Модель линейной в логарифмах регрессии

Общий вид такой модели: $\ln Y = \ln \beta_1 + \beta_2 \ln X + u$.
Результаты регрессии представлены в табл. 8.

Таблица 8

Модель линейной в логарифмах регрессии

Source	SS	df	MS	Number of obs = 18
Model	.12156611	6	.020261018	F(6, 11) = 46.07
Residual	.004837621	11	.000439784	Prob > F = 0.0000
Total	.126403731	17	.007435514	R-squared = 0.9617
				Adj R-squared = 0.9409
				Root MSE = .02097

lnP_success	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lnPM_leadership	.1954348	.0972795	2.01	0.070	-.0186758 .4095455
lnPM_staff	.1389133	.0472656	2.94	0.013	.0348825 .242944
lnPM_strategy	.1459874	.0463779	3.15	0.009	.0439104 .2480645
lnPM_communication	.1502965	.0516654	2.91	0.014	.0365817 .2640113
lnPM_change	.210216	.0651655	3.23	0.008	.0667876 .3536444
lnKPI	.086577	.0371259	2.33	0.040	.0048633 .1682906
_cons	3.091272	.1355663	22.80	0.000	2.792893 3.389651

Полученная регрессия также является адекватной ($p.v < \alpha$) и не имеет проблемы мультиколлинеарности.

Как и в предыдущих моделях, переменная «позиционирование подхода УП» оказалась незначимой. Анализ результатов данной модели также показывает, что наибольшее влияние на успех проектов имеют такие компоненты системы УП в компании, как коммуникации, система управления изменениями и взаимосвязь стратегии компании с проектами. Так, например, при увеличении переменной «коммуникации» на 1% успех проекта увеличится на 15%, а при увеличении значения показателя «система управления изменениями» на 1% успех проекта вырастет на 21%.

Определение модели лучшей спецификации

Чаще всего при выборе спецификации регрессионной модели обращаются к сравнению показателей, характеризующих качество построенной регрессии. Таким показателем является R-квадрат, нормированный R-квадрат и ошибка.

Таблица 9

Выявление модели лучшей спецификации

	Модель множественной линейной регрессии	Модель полулогарифмической регрессии	Модель линейной в логарифмах регрессии
R-squared	0,97	0,97	0,96
Adj. R-squared	0,95	0,96	0,94
Root MSE	1,58	0,018	0,02

R -квадрат, как и нормированный R -квадрат, у моделей всех спецификаций большой, а значит, переменные модели имеют большую объясняющую способность. В данном случае затруднительно выбрать одну модель, основываясь исключительно на показателях R -squared и $Adj. R$ -squared, так как их значения приблизительно равны у всех моделей. Если сравнивать модели по среднеквадратичной ошибке, то предпочтение необходимо отдать модели полупологарифмической регрессии, так как она имеет наименьший $RMSE$, равный 0,018.

Таким образом, была выбрана модель полупологарифмической регрессии как модель наилучшей спецификации. Данная модель показала, что **наиболее важными компонентами, влияющими на успех реализации проектов в компании, являются система управления изменениями и система коммуникаций.**

Выполнение данной работы позволило получить следующие результаты.

1. Определены составляющие компоненты системы УП в исследуемой проектно ориентированной ИТ-компании, работающей по государственным заказам.

Литература

1. *Аткинсон Р.* Управление проектами: стоимость, время, качество, две догадки и феномен, пора принимать другие критерии успеха [Текст] / Р. Аткинсон // Международный журнал управления проектами. — 1999. — № 17. — С. 337–342.
2. *Балашов А.И.* Управление проектами [Текст] / А.И. Балашов [и др.]. — М.: Юрайт, 2013. — 383 с.
3. *Барад М.* Вклад инструментов и методов управления качеством в эффективность управления проектами [Текст] / М. Барад, Т. Раз // Международный журнал управления качеством и надежностью. — 2000. — № 17. — С. 571–583.
4. *Беснар С.* Воспринимаемая ценность и потенциальный вклад практик управления проектами в успех проекта [Текст] / С. Беснар // Журнал управления проектами. — 2006. — № 3. — С. 37–48.
5. *Брайд Д.Ж.* Моделирование эффективности управления проектами [Текст] / Д.Ж. Брайд // Международный журнал управления качеством и надежностью. — 2003. — № 2. — С. 229–254.
6. *Брайд Д.Ж.* Основы современного управления проектами с применением принципов TQM [Текст] / Д.Ж. Брайд // Журнал всеобщего менеджмента качества. — 1997. — № 3. — С. 231–238.
7. *Брайд Д.Ж.* Управление проектами, концепции, методы и инструменты [Текст] / Д.Ж. Брайд // Международный журнал управления производством. — 2003. — № 7. — С. 775–793.

2. Сформированы ключевые показатели успешности реализуемых в компании проектов.
3. Составлена оценка успешности уже реализованных проектов в компании и оценено текущее положение компонентов системы УП, основанное на результатах анкетирования сотрудников компании.
4. С помощью корреляционного и регрессионного анализов была определена зависимость успеха проектов от компонентов системы УП, выявлены слабые места системы. Результатами проведенного исследования являются выявленные проблемы компонентов системы УП в компании, которые наибольшим образом влияют на успех реализуемых проектов.

Результаты работы могут быть использованы как база для принятия управленческих решений в исследуемой компании. С помощью исследования были определены компоненты системы управления в компании, которые больше всего влияют на успех проектов компании. Таким образом, для повышения доли успешных проектов в компании необходимо предпринять меры по укреплению системы УП в части выявленных взаимосвязей и влияний.

8. *Браун А.* Измерение влияния проектного управления на результаты строительства: новый подход [Текст] / А. Браун, Ж. Адамс // Международный журнал управления проектами. — 2000. — № 18. — С. 327–335.
9. *Будильский А.В.* Управление командой разработчиков на этапе исполнения ИТ-проекта с использованием метода критической цепи [Текст] / А.В. Будильский // Вестник АГТУ. — 2014. — № 3. — С. 85–92.
10. *Вестервелд Е.* Модель успешности проектов: взаимосвязь критериев успеха и факторов успеха [Текст] / Е. Вестервелд // Международный журнал управления проектами. — 2003. — № 21. — С. 411–418.
11. *Девит А.* Измерение успеха проектов [Текст] / А. Девит // Международный журнал управления проектами. — 1988. — № 6. — С. 164–170.
12. *Мюллер Р.* Влияние управления проектами на критерии успеха проектов и успех проектов по типам проектов [Текст] / Р. Мюллер, Р. Тернер // Европейский журнал управления. — 2007. — № 4. — С. 298–309.
13. *Фарзана А.М.* Исследование ценности управления проектами: сопоставление эффективности управления проектами и успеха управления проектами [Текст] / А.М. Фарзана, М. Ашли, А.Х. Плиннингтон // Международный журнал управления проектами. — 2013. — № 32. — С. 202–217.

References

1. Balashov A.I. Project Management. Moscow, UWrite Publ., 2013. 383 p. (in Russian)

2. Budil'skiy A.V. Managing a team of IT developers at the stage of project execution using critical chain method. *Vestnik AGTU*. 2014, I. 3, pp. 85–92. (in Russian)
3. Atkinson R. Project management: cost, time, quality, two best guesses and a phenomenon, it's time to accept other success criteria. *International Journal of Project Management*, 1999, I. 17, pp. 337–342. (in Russian)
4. Barad M., Raz T. Contribution of quality management tools and practices to project management performance. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 2000, I. 17, pp. 571–583. (in Russian)
5. Besner C. Hobbs Besner, C., Hobbs, B., 2006. The perceived value and potential contribution of project management practices to project success. *Project Management Journal*, I. 37 (3), pp. 37–48. (in Russian)
6. Brown, A., Adams, J., 2000. Measuring the effect of project management on construction outputs: a new approach. *International Journal of Project Management* I. 18, pp. 327–335. (in Russian)
7. Bryde D.J., 1997. Underpinning modern project management with TQM principles. *The TQM Magazine*, I. 9 (3), pp. 231–238. (in Russian)
8. Bryde D.J., 2003a. Modelling project management performance. *International Journal of Quality and Reliability Management*. I. 20 (2), pp. 229–254. (in Russian)
9. Bryde D.J., 2003b. Project management, concepts, methods and applications. *International Journal of Operations and Production Management*. I. 23 (7), pp. 775–793. (in Russian)
10. De Weet A., 1988. Measurement of project success. *International Journal of Project Management*. I.6, pp. 164–170. (in Russian)
11. Farzana Asad Mir, Ashly H. Plinnington, (2013), Exploring the value of project management: Linking Project Management Performance and Project Success, *International Journal of Project Management*. I. 32, pp. 202–217 (in Russian)
12. Müller, R., Turner, R., 2007. The influence of project managers on project success criteria and project success by type of project. *European Management Journal*. I. 25 (4), pp. 298–309. (in Russian)
13. Westerveld E., 2003. The Project Excellence Model: linking success criteria and critical success factors. *International Journal of Project Management*. I. 21, pp. 411–418. (in Russian)