

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники  
Кафедра инженерной психологии и эргономики

На правах рукописи  
УДК 004.413

Кухарев  
Леонид Анатольевич

УПРАВЛЕНИЕ РАЗРАБОТКАМИ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

Автореферат на соискание академической степени  
магистра технических наук

1 - 23 80 08 Психология труда, инженерная психология, эргономика

Магистрант Л.А. Кухарев

Научный руководитель  
Г. Г. Гоцкий, кандидат  
экономических наук, доцент

Заведующий кафедрой ИПиЭ  
К. Д. Яшин, кандидат  
технических наук, доцент

Нормоконтролёр  
Т. В. Гордейчук,  
ассистент кафедры ИПиЭ,  
магистр технических наук

Минск 2016

## РЕФЕРАТ

Кухарев, Л.А. Управление разработками программных систем / Л.А. Кухарев. – Минск: БГУИР, 2016. – 94 с.

Пояснительная записка 94 с., 41 рис., 11 табл., 28 ист., 3 приложения

УПРАВЛЕНИЕ РАЗРАБОТКОЙ, ИТ-ПРОЕКТЫ ТРУДОЕМКОСТЬ РАЗРАБОТКИ, ОЦЕНКА ТРУДОЕМКОСТИ, PERT, МЕТОД ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ТОЧЕК, COSOMO, RATIONAL SOFTWARE

*Цель проекта:* повышение эффективности управления проектами разработки программных систем за счет предварительной оценки трудоемкости и оптимального распределения задач разработки между специалистами коллектива разработчиков.

*Методология проведения работы:* в процессе решения поставленных задач использованы принципы системного подхода, аналитические методы, методы компьютерной обработки данных и компьютерного моделирования.

*Результаты работы:* в ходе работы над проектом были рассмотрены основные понятия и процессы управления проектами, характерные особенности ИТ-проектов, проведен анализ программных систем управления ИТ-проектами, изучены методы определения трудоемкости разработки программных систем.

Выполнена разработка системы управления разработчиками программных систем на базе следующих технологий: база данных MS SQL Server 2008; приложение разработано в трехуровневой архитектуре клиент-сервер на языке С# с применением технологий DOT.NET и ADO.NET. Описываются функциональная модель системы, объектная модель системы, схема базы данных, основные алгоритмы работы. Приведено описание установки и настройки, а также методики использования программной системы. Проведенное согласно программе и методике испытаний тестирование показало соответствие разработанного программного средства требованиям поставленной задачи.

*Область применения результатов:* разработанная программная система позволяет выполнить предварительную оценку трудоемкости разработки ИТ-проектов с последующим распределением задач между специалистами коллектива разработчиков.

## ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях процесс управления разработкой программного обеспечения рассматривается как особый вид управления проектами, в рамках которого происходит планирование, отслеживание и контроль за проектами разработки программного обеспечения, или IT-проектами. Одной из особенностей такого проекта является наличие изменений в проекте, которое иногда касается не только условий реализации проекта, но и самой цели проекта или ее качественных характеристик. Приступая к реализации подобных проектов, необходимо иметь задокументированные цели проекта, а также способы их измерения и их качественные характеристики. Связано это с тем, что по ходу реализации и завершения проекта необходимо выполнять анализ его осуществления.

Одной из оцениваемых и анализируемых характеристик является трудоемкость проекта, в соответствии с которой осуществляется определение ресурсов для разработки, верификации и валидации программного продукта.

Актуальность дипломного проекта заключается в необходимости разработки современных инструментов управления проектами разработки программного обеспечения и оценки их трудоемкости.

Цель настоящего проекта: повышение эффективности управления проектами разработки программных систем за счет предварительной оценки трудоемкости и оптимального распределения задач разработки между специалистами коллектива разработчиков.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- исследовать особенности управления IT-проектами и оценки их трудоемкости;
- выполнить проектирование и разработку программной системы для оценки трудоемкости IT-проектов;
- провести испытания применения разработанной программной системы для оценки трудоемкости при разработке программных систем.

Объект исследования: процесс управления проектами разработки программных систем.

Предмет исследования: программная система оценки трудоемкости IT-проектов.

Практическая значимость результатов заключается в возможности применения разработанной программной системы для управления разработкой программных систем.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

*Цель проекта:* повышение эффективности управления проектами разработки программных систем за счет предварительной оценки трудоемкости и оптимального распределения задач разработки между специалистами коллектива разработчиков.

*Методология проведения работы:* в процессе решения поставленных задач использованы принципы системного подхода, аналитические методы, методы компьютерной обработки данных и компьютерного моделирования.

*Результаты работы:* в ходе работы над проектом были рассмотрены основные понятия и процессы управления проектами, характерные особенности IT-проектов, проведен анализ программных систем управления IT-проектами, изучены методы определения трудоемкости разработки программных систем.

Выполнена разработка системы управления разработчиками программных систем на базе следующих технологий: база данных MS SQL Server 2008; приложение разработано в трехуровневой архитектуре клиент-сервер на языке C# с применением технологий DOT.NET и ADO.NET. Описываются функциональная модель системы, объектная модель системы, схема базы данных, основные алгоритмы работы. Приведено описание установки и настройки, а также методики использования программной системы. Проведенное согласно программе и методике испытаний тестирование показало соответствие разработанного программного средства требованиям поставленной задачи.

*Область применения результатов:* разработанная программная система позволяет выполнить предварительную оценку трудоемкости разработки IT-проектов с последующим распределением задач между специалистами коллектива разработчиков.

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Проектом называется совокупность распределенных во времени мероприятий или работ, направленных на достижение поставленной цели.

Управление IT-проектами – это один из видов управленческой деятельности, связанный с планированием и реализацией проектов в области информационных технологий в определенные сроки с определенным бюджетом и определенным качеством.

Для успешного выполнения IT-проекта необходимо выбрать эффективные технологии и средства разработки, обеспечить необходимый бюджет и найти квалифицированных разработчиков. Успешная реализация IT-проектов требует четкого понимания руководством компании возможностей информационных технологий и высокой организованности от всех участников IT-проекта. Научившись реализовывать технологические проекты в срок, не превышая бюджет и с долгосрочным эффектом для бизнеса, компании смогут переосмыслить роль информационных технологий и обрести уникальный опыт управления комплексными проектами, важный не только в технологической сфере.

К IT-проектам относятся:

- проекты разработки и развития программного обеспечения;
- проекты внедрения информационных (автоматизированных) систем,
- инфраструктурные и организационные проекты.

Управление стоимостью проекта объединяет процессы, выполняемые в ходе планирования, разработки бюджета и контролирования затрат, и обеспечивающие завершение проекта в рамках утвержденного бюджета [11].

Оценка затрат IT-проекта является одним из наиболее важных видов деятельности. При отсутствии адекватной и достоверной оценки невозможно обеспечить четкое планирование и управление проектом.

Недооценка стоимости, времени и ресурсов, требуемых для создания программной системы, влечет за собой недостаточную численность проектной команды, чрезмерно сжатые сроки разработки и, как следствие, утрату доверия к разработчикам в случае нарушения графика. С другой стороны, перестраховка и переоценка могут оказаться ничуть не лучше. Если для проекта выделено больше ресурсов, чем реально необходимо, причем без должного контроля за их использованием, то такой проект окажется более дорогостоящим, чем должен был быть при грамотной оценке, что приведет к запаздыванию с началом следующего проекта. Следовательно, недостаточно

достоверные оценки влекут проблемы взаимодействия разработчика с заказчиком и увеличивают степень риска проекта.

Оценка затрат IT-проекта предполагает выполнение следующих четырех шагов:

- оценка размера разрабатываемого продукта;
- оценка трудоемкости в человеко-месяцах или человеко-часах;
- оценка продолжительности проекта в календарных месяцах;
- оценка стоимости проекта.

Оценка трудоемкости проекта производится на основании его размера. Для такой оценки существуют два основных способа.

1. Использование накопленных в организации исторических данных, позволяющих сопоставить трудоемкость нового проекта с трудоемкостью предыдущих проектов аналогичного размера (метод *PERT*). Это возможно при следующих условиях:

- в организации регулярно документируются результаты предыдущих проектов;
- по крайней мере один из предыдущих проектов (а лучше если несколько) имеет аналогичный характер и размер;
- жизненный цикл, используемые методы и средства разработки, а также квалификация и опыт проектной команды нового проекта также подобны тем, которые имели место в предыдущих проектах.

2. Использование одного из известных алгоритмических методов оценивания:

- метод функциональных точек;
- метод *COCOMO*;
- метод *Rational Software*.

Большинство из опрашиваемых экспертов утверждают, что выбор идеальной системы управления IT-проектами всецело зависит от миссии, которую группе разработчиков предстоит выполнять [13]. Среди применяемых на сегодняшний день программных продуктов для управления IT-проектами оказались следующие: Redmine, Easy Projects .NET, Devprom, Atlassian JIRA. Особенностью перечисленных программных систем, в отличие от традиционных систем управления проектами (Microsoft Project, Project Expert, Asana и т.п.), является ориентированность на управление процессами разработки программного обеспечения. Сравнительный анализ перечисленных программных средств по следующим критериям показывает, что все системы обладают сравнимыми возможностями по функциям управления проектами, процессами и задачами, обработки инцидентов, формирования отчетов и оповещений, настройки в достаточной степени. При

этом наблюдается «провал» по функции расчета трудоемкости – рассмотренные программные средства имеют возможность расчета трудоемкости по факту, т.е. учитывается фактическое затраченное время по завершению задач, что может приводить к ошибкам планирования и неэффективному взаимодействию участников проекта при его реализации. Следовательно, актуальной является задача разработки системы управления ИТ-проектами, включающей подсистему оценки трудоемкости ИТ-проектами.

На основании проведенных исследований для повышения эффективности управления проектами разработки программных систем предложено разработать автоматизированную систему управления проектами с функцией оценки трудоемкости, основанной на использовании методики *Rational Software*. В рамках проектирования автоматизируются функции расчета трудоемкости и формирования отчета при управлении разработкой программных систем.

Разработанная система предполагает трехуровневую архитектуру:

- СУБД, реализующая хранение данных;
- веб-сервис, реализующий бизнес-логику;
- клиентское приложение на основе форм *Windows*.

Веб-сервис выполнен с использованием архитектуры *SOAP*. Доступ к данным реализован с использованием *ADO.NET*.

Автоматизируемый процесс реализуется следующими механизмами:

- руководитель проекта;
- АС оценки трудоемкости;
- команда разработчиков проекта;
- средства *UML*-моделирования.

На вход процесса подаются исходные данные проекта.

На выходе процесс формирует отчет по трудоемкости проекта.

Управляющее воздействие на процесс оказывают:

- технология *UML*-моделирования;
- методика оценки трудоемкости *Rational Software*;
- технология ИТ-проектирования, принятая в организации.

Рассматриваемый процесс состоит из следующих функций:

- выполнить предварительное *UML*-моделирование;
- определить данные для оценки трудоемкости;
- определить трудоемкость проекта;
- сформировать отчет по трудоемкости проекта.

Функциональная спецификация требований представлена в виде диаграммы вариантов использования, которая представляет проектируемую систему в виде актеров, взаимодействующих с системой с помощью, так

называемых, вариантов использования. Согласно спецификации, система состоит из двух подсистем:

- интерфейс пользователя, действующее лицо – руководитель проекта;
- веб-сервис, действующее лицо – интерфейс пользователя.

Выделенные варианты использования реализуют следующие основные функции:

- выбрать проект;
- рассчитать трудоемкость проекта;
- сформировать отчет по трудоемкости проекта.

Результаты тестирования показали, что функциональное назначение программной системы соответствует требованиям.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы над магистерской диссертацией успешно решены следующие задачи.

Исследованы особенности управления проектами и IT-проектами в частности. В ходе исследования выяснено, что трудоемкость IT-проекта является важной характеристикой при определении затрат на его реализацию. Анализ популярных систем управления IT-проектами показал, что они обладают сравнимыми возможностями по функциям управления проектами, процессами и задачами, обработки инцидентов, формирования отчетов и оповещений, настройки в достаточной степени. При этом наблюдается «провал» по функции расчета трудоемкости – рассмотренные программные средства имеют возможность расчета трудоемкости по факту, т.е. учитывается фактическое затраченное время по завершению задач, что может приводить к ошибкам планирования и неэффективному взаимодействию участников проекта при его реализации. Следовательно, актуальной является задача разработки системы управления IT-проектами, включающей подсистему оценки трудоемкости IT-проектами. В качестве базовой методики оценки трудоемкости выбрана методика, основанная на материалах *Rational Software*, как наиболее подходящая для решения поставленной задачи в сравнении с другими (PERT, метод функциональных точек, СОСОМО).

Выполнено проектирование программной системы оценки трудоемкости IT-проектов на основе методики *Rational Software*. В ходе проектирования разработаны следующие спецификации: диаграммы вариантов использования, диаграммы классов, диаграмма последовательности, диаграмма компонентов, диаграмма развертывания, логическая и физическая модели данных, основные алгоритмы программного средства. На основании проектной документации реализовано программное средство на основе трехуровневой архитектуры: клиентское приложение на основе windows-форм, SOAP веб-сервис, СУБД MS SQL 2008. Реализация выполнена с использованием технологии .NET на языке C#.

Проведенные испытания программной системы в соответствии с разработанной программой и методикой испытаний: установка и настройка, функциональное тестирование, показали, что разработанное программное средство функционирует корректно, соответствует требованиям задания на разработку и может применяться в процессе управления разработкой программных систем.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

## Список использованных источников

- [1] Афонин, А.М. Управление проектами / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, С.А. Петрова. – М.: Форум, 2012. – 184 с.
- [2] Грашина, М.Н. Основы управления проектами / М.Н. Грашина, В.Р. Дункан. – М.: Бином, 2014. – 240 с.
- [3] Гонтарева, И.В. Управление проектами / И.В. Гонтарева, Р.М. Нижегородцев, Д.А. Новиков. – М.: Либроком, 2014. – 384 с.
- [4] Коваленко, С.П. Управление проектами / С.П. Коваленко. – Мн.: Тетралит, 2013. – 192 с.
- [5] Свод знаний по управлению проектами / Project Management Institute, Inc. – Newtown Square, Pennsylvania, 2012.
- [6] Беркун, С. Искусство управления IT-проектами / С. Беркун. – СПб.: Питер, 2014. – 432 с.
- [7] Мередит, Д. Управление проектами / Д. Мередит, С. Мантел. – СПб.: Питер, 2014 г. – 640 с.
- [8] Ньютон, Р. Управление проектами от А до Я / Р. Ньютон. – М.: Альпина Паблишер, 2014. – 192 с.
- [9] Сатунина, А.Е. Управление проектом корпоративной информационной системы предприятия / А.Е. Сатунина, Л.А. Сысоева. – М.: Инфра-М, 2013. – 352 с.
- [10] Снедакер, С. Управление IT-проектом, или как стать полноценным СЮ / С. Снедакер. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 560 с.
- [11] Расмуссон, Д. Гибкое управление IT-проектами / Д. Расмуссон. – СПб.: Питер, 2012. – 272 с.
- [12] Макконнелл, С. Сколько стоит программный проект / С. Макконнелл. – СПб.: Питер, 2012. – 304 с.
- [13] Системы управления проектами для разработчиков [Электронный ресурс] / Digital Professional Hub. – DPH, 2015. – Режим доступа: <http://habrahabr.ru/company/webprofessionals/blog/139826/>.
- [14] Redmine – система управления проектами [Электронный ресурс] / А. Южаков. – dvbi.ru, 2014. – Режим доступа: <http://www.dvbi.ru/articles/readingroom/tabid/99/ArticleId/54/language/en-US>.
- [15] Easy Projects Feature Tour [Электронный ресурс] / Easyproject. – Easyproject, 2015. – Режим доступа: <https://www.easypjrojects.net/project-management-tools/>.

[16] Devprom ALM – платформа для поддержки процессов разработки ПО [Электронный ресурс] / ООО «Девпром». – ООО «Девпром», 2015. – Режим доступа: <http://devprom.ru>.

[17] База знаний о JIRA [Электронный ресурс] / А. Колин. – Teamlead, 2015. – Режим доступа: <http://www.teamlead.ru/pages/viewpage.action?pageId=3801115>.

[18] The IFPUG Guide to IT and Software Measurement / IFPUG. – Auerbach Publications, 2012.

[19] Вендров, А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем / А.М. Вендров. – М.: Финансы и статистика, 2013. – 544 с.

[20] Visual C# 2010: базовый курс.: Пер. с англ. / Карли Уотсон [и др.]. – М.: ООО «Вильямс», 2010. – 1216 с.

[21] Станек, У.Р. Microsoft SQL Server 2008. Справочник администратора / У.Р. Станек. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 720 с.

[22] Дубейковский, В. И. Эффективное моделирование с AllFusion Process Modeler 4.1.4 и AllFusion PM / В. И. Дубейковский. – Москва: Нолидж, 2012. – 284 с.

[23] Мацяшек, Л.А. Анализ требований и проектирование систем. Разработка информационных систем с использованием UML / Л.А. Мацяшек. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2013. – 432 с.

[24] Иванова, Г.С. Технология программирования: Учебник для вузов / Г.С. Иванова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. – 320 с.

[25] Буч, Г. Язык UML. Руководство пользователя / Г. Буч, Дж. Рамбо, А. Джекобсон. – СПб.: Питер, 2012. – 494 с.

[26] Смирнова, Г.Н.. Проектирование информационных экономических систем: Учебник / Г.Н. Смирнова, А.А. Сорокин, Ю.Ф. Тельнов; Под ред. Ю.Ф. Тельнова. – М.: Финансы и статистика, 2011. – 512 с.

[27] Хаф, Л. Проектирование информационных систем / Л. Хаф. – М.: Бином, 2008 – 728 с.

[28] Дейт, К. Введение в системы управления базами данных / К. Дейт. – М.: Бином, 2013. – 565 с.

### **Список публикаций соискателя**

[1-А] Кухарев, Л.А. Управление разработками программных систем / Л.А. Кухарев // 51-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов. – Минск, 2015.