

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЗРЕЛОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ИТ-ПРОЕКТАМИ

Н.Л. Коровкина,

*доцент Государственного университета – Высшей школы экономики,
e-mail: nkorovkina@hse.ru.*

Е.П. Трушкина,

*выпускница магистратуры Государственного университета – Высшей школы
экономики.*

Адрес: г. Москва, ул. Кирпичная, 33/5.

Представленная работа выполнена в рамках магистерской диссертации студентки факультета бизнес-информатики ГУ-ВШЭ. Разработанная модель позволяет количественно оценивать уровень зрелости процессов управления проектами и определять приоритетные для компании направления развития процессов управления проектами.

Модель апробирована на 10 консалтинговых компаниях. Проведенное в компаниях анкетирование позволило оценить уровень зрелости, собрать данные об отклонениях по срокам и стоимости выполнения проекта и построить уравнение зависимости величины отклонений от измеренного уровня зрелости. Данное уравнение может быть использовано компаниями для прогнозирования отклонений ключевых показателей проекта при изменении зрелости процессов управления.

Ключевые слова: управление проектами, уровень зрелости управления проектом, модели зрелости управления проектами, оценка зрелости управления проектом.

1. Введение

Согласно статистике большинство ИТ-проектов терпят неудачи: около 90% проектов имеют перерасход средств в среднем 50 – 150%, а превышение сроков в среднем 30 – 200%; более 30% проектов прекращаются, не достигнув завершения [1]. Внедрение методологий управления проектами (УП) позволяет более чет-

ко управлять жизненным циклом ИТ-проекта, что способствует повышению вероятности достижения ожидаемых результатов. По мнению В. Воропаева [2] в России на ИТ-проектах экономия затрат от использования методологий управления составляет в среднем 22-27%, сокращение времени 24-30%

Внедрение методологий управления проектом напрямую зависит от зрелости текущего состояния системы управления проектами и определе-

ния стратегии и тактики ее развития в компании [1]. Зрелость управления проектами можно рассматривать как инструмент обеспечения развития компании через постоянное совершенствование процессов управления проектами. Для получения объективной оценки состояния компании, иными словами, для оценки уровня зрелости, разработаны различные модели [3, 4], в основе которых лежит задача измерения достигнутого на данный момент уровня зрелости и составление подробных рекомендаций в каких областях знаний УП и фазах проекта компании необходимо совершенствовать процессы управления. Некоторые модели позволяют оценить финансовые выгоды компании при переходе на более высокий уровень зрелости управления проектом [5].

Для оценки зрелости существуют количественные и качественные методики, большинство из которых выделяют пять уровней: 1 – хаотическое УП, 2 – неформальное УП, 3 – частичная формализация, 4 – полная формализация УП, 5 – совершенствование. Все модели оценки уровня зрелости определяют какие процессы необходимо улучшать в области управления проектом, но в отличие от качественных количественные методики позволяют установить какие направления развития приоритетны.

2. Постановка задачи

В рамках выполненной работы рассмотрены качественные модели: СММ¹ (оценивает уровень зрелости для разработчиков ПО); COBIT² (открытый стандарт для управления и аудита ИТ); ОРМ³ (стандарт РМІ для оценки зрелости управления проектом на основе РМВоК⁴); модель Керцнера для оценки уровня зрелости УП. Перечисленные модели базируются на проверке наличия или отсутствия определенных характеристик процессов управления, но не дают количественную оценку степени соответствия требованиям методики. Кроме того, результат оценки не отражает наличия в компании процессов более высокого уровня зрелости, что также является существенным недостатком качественных моделей.

¹ Capability Maturity Model.

² Control Objectives for Information Technology.

³ Organizational Project Management Maturity Model.

⁴ Project Management Body of Knowledge.

⁵ Вопросы разработаны на основе РМВОК [8].

⁶ В скобках указано количество вопросов по каждой области знаний.

Несмотря на недостатки, качественные модели позволяют оценить, на каком этапе развития УП находится организация на данный момент, а также, проанализировав какие процессы находятся на самом низком уровне, понять какие требования модели должны быть обеспечены для достижения более высокого уровня. Однако с помощью этих моделей сложно определить вектор развития управления проектами в компании.

Учеными Калифорнийского института Беркли разработана модель количественной оценки уровня зрелости УП – РМ Maturity (РМ)² [4-7]. Она состоит из 148 вопросов, на каждый из них предлагается несколько вариантов ответов, из которых должен быть выбран только один. Вопросы охватывают 8 областей знаний и 6 фаз проекта. Данная модель позволяет вычислить усредненное значение состояния процессов по всем областям знаний УП, и, соответственно, получить более точную картину относительно уровня зрелости УП. С помощью данной модели можно оценить уровень зрелости процессов каждой фазы УП по каждой области знаний.

В России пока нет публикаций о выполнении подобных исследований. В данной статье представлены результаты разработки инструмента для количественной оценки уровня зрелости управления ИТ- проектом в российских компаниях. Исследование выполнено на основе американской модели [5].

3. Основная часть

Разработанная модель, как и модель (РМ)² имеет 5 уровней зрелости. Для каждого уровня определены используемые компанией организационные меры и описан результат их воздействия на проект (таблица 1).

Модель состоит из 63 вопросов⁵, касающихся 8 областей знаний УП: управление содержанием (19)⁶, временем (11), стоимостью (7), качеством (7), человеческими ресурсами (6), коммуникациями (2), рисками (8) и обеспечением и снабжением (3); и пяти фаз проекта: инициация (5), планирование (27), выполнение (17), контроль (11) и закрытие (3). Вопросы содержат 5 вариантов ответа, где каждый вариант ответа соответствует определенному уровню зрелости от 1 до 5 (см врезку Пример вопросов разработанной модели). Для вычисления итоговой оценки зрелости в модели используется усреднение результатов ответов по всем вопросам каждой из 8 областей знаний и пяти фаз.

Описание уровней зрелости

Уровень зрелости	Организационные меры, используемые компанией в УП	Результат воздействия организационных мер на проект
Начальный уровень зрелости	Нет формальных процедур управления проектом.	Выполнение проектов полностью непредсказуемо и не планируется.
Второй уровень зрелости	Уровень индивидуального планирования проектов. Использование в организации неформализованных процедур управления.	Управление и планирование зависит от конкретного руководителя.
Третий уровень зрелости	Уровень управления. Предполагает частичную формализацию процессов управления проектом и использование базовой системы планирования и управления проектами.	Выполнение проекта можно прогнозировать. Вероятность получения успеха не малая.
Четвертый уровень зрелости	Уровень интеграции. Полная формализация с официальным утверждением всех процессов управления проектами.	Высокая вероятность успешного завершения проекта.
Пятый уровень зрелости	Уровень совершенствования. Процессы управления постоянно улучшаются.	Выполнение проекта непрерывно улучшается.

Пример вопросов разработанной модели.

Вопрос 1. (Управление содержанием).

Используется ли на проектах функция (домик) качества для контроля интеграции требований заказчика в цели проекта?

Варианты ответов:

1. Функция качества не используется, требования контролируются хаотически.
2. При управлении требованиями заказчика используются неформальные процессы сопоставления требований заказчика и целей проекта.
3. На крупных проектах используется четырехуровневая модель, на небольших- одноуровневая.
4. Для проектов создается домик качества на основании общего шаблона.
5. После каждого проекта шаблон функции качества обновляется.

Вопрос 2. (Управление стоимостью).

Как происходит контроль стоимости проекта?

Варианты ответов:

- Стоимость не контролируется.
- Стоимость контролируется менеджером на основании своего опыта.
- На крупных проектах используется процедура контроля стоимости выполненных работ.
- Существует процедура контроля стоимости выполненных работ и анализ контрольных событий.
- Существует процедура контроля стоимости выполненных работ и анализ контрольных событий, которые постоянно совершенствуются.

Вопрос 3. (Управление качеством).

Используется ли программа обеспечения качества проекта?

Варианты ответов:

- Качество не контролируется, соответственно программа не требуется.
- Качество планируется и обеспечивается неформальными процедурами, основанными на опыте руководителя проекта.
- Программа создается только для крупных проектов.
- Существует шаблон программы и установленная процедура для его адаптации.
- Существует шаблон программы и установленная процедура для его адаптации, которая постоянно совершенствуется.

Для апробации модели путем анкетирования было обследовано десять компаний и выполнена качественная оценка уровня зрелости УП методами Керцнера и ОРМЗ [4, 6] и количественная – по разработанной модели. В рамках работы обследованы российские компании, работающие в сфере ИТ-консалтинга. Названия компаний закодированы и не разглашаются. Итоги исследования, разбитые по областям знаний УП, представлены в *таблице 2*.

Анализ результатов показал, что ни одна из обследованных компаний не достигла пятого уровня зрелости (постоянного совершенствования), но у компаний К9 и К10 встречается третий и четвертый уровень зрелости, который так же является высо-

ким, в то время как у компании К6 уровень зрелости во всех областях знаний является начальным.

В *таблице 3* представлены результаты оценки по фазам проекта, которые коррелируют с результатами *таблицы 2*. Компании К9 и К10 так же имеют достаточно высокий уровень зрелости фаз УП, а у компании К6 начальный уровень. Для остальных компаний уровень зрелости фаз проекта колеблется между начальным и уровнем индивидуального планирования.

Для верификации разработанной модели количественной оценки использовано сравнение результатов оценки уровня зрелости УП, выполненной на основе разработанной модели и с результатами оценки, произведенной по известным и признан-

Таблица 2.

Результат оценки уровня зрелости управления ИТ-проектами (по областям знаний)

Область знаний	Название компаний									
	К 1*	К 2	К 3	К 4	К 5	К 6	К 7	К 8	К 9	К 10
Управление содержанием	1,53	1,47	3,32	2,84	2,32	1,16	2,05	1,74	3,79	3,47
Управление временем	1,27	1,73	2,82	2,73	2,45	1,00	2,00	2,09	3,27	3,27
Управление стоимостью	1,29	1,43	3,57	2,86	2,00	1,00	2,00	2,00	3,43	3,29
Управление качеством	1,00	1,00	2,71	2,29	1,14	1,00	1,14	1,71	3,00	2,86
Управление человеческими ресурсами	1,67	1,33	3,17	2,00	1,00	1,00	2,00	1,00	3,25	2,88
Управление коммуникациями	1,50	1,50	2,50	2,50	2,00	1,00	1,17	2,00	2,83	2,83
Управление рисками	1,00	1,13	2,63	4,00	3,00	1,50	1,50	3,00	4,00	4,00
Обеспечение и снабжение	1,00	1,00	2,33	2,00	3,00	1,00	1,00	2,00	3,00	3,00
Итого	1,32	1,38	3,02	2,62	2,03	1,06	1,78	1,81	3,38	3,21

* К 1 – К 10 – названия компаний

Таблица 3.

Результат оценки уровня зрелости управления ИТ-проектами (по фазам проекта)

Фаза	Название компании									
	К 1*	К 2	К 3	К 4	К 5	К 6	К 7	К 8	К 9	К 10
Инициация проекта	1,20	1,60	2,60	2,20	2,60	1,20	1,80	1,80	3,40	3,00
Планирование	1,26	1,30	3,04	2,48	2,04	1,00	1,78	1,63	3,22	3,04
Выполнение	1,29	1,29	2,82	2,71	1,65	0,94	1,47	1,59	3,12	3,00
Контроль	1,27	1,18	2,91	2,55	1,91	1,09	1,73	2,18	3,45	3,36
Закрытие проекта	1,67	2,33	3,33	3,00	2,67	1,33	2,33	2,67	4,00	3,67
Итого	1,32	1,38	3,02	2,62	2,03	1,06	1,78	1,81	3,38	3,21

* К 1 – К 10 – названия компаний

ным моделям качественных оценок. Для этого были использованы опросники моделей ОРМЗ и Керцнера [14, 10], и проведено анкетирование. Результаты, полученные в ходе применения трех моделей и представленные в *таблице 4*, позволяют сделать вывод об адекватности разработанной модели.

Таблица 4.
Сравнение результатов количественной и качественной оценки уровня зрелости УП

Компания	Качественная оценка по модели ОРМЗ	Качественная оценка по модели Керцнера	Количественная оценка по разработанной модели
Компания 1	1	1	1,32
Компания 2	1	0	1,38
Компания 3	2	2	3,02
Компания 4	1	2	2,62
Компания 5	1	1	2,03
Компания 6	1	0	1,06
Компания 7	1	1	1,78
Компания 8	1	1	1,81
Компания 9	2	2	3,38
Компания 10	2	2	3,21

Результаты, полученные по трем моделям, оказались сопоставимы. Оценка уровня зрелости Компании 1 показала одинаковый результат по всем моделям. Для Компании 2 результат оценки по модели ОРМЗ равен первому уровню зрелости, при оценке по модели Керцнера — нулевой уровень; оценка, выполненная по разработанной модели, показала, что компания так же находится на уровне хаотичного управления. Компания К4, при оценке по модели ОРМЗ, имеет первый уровень (один из процессов не соответствует второму уровню, хотя есть соответствие некоторых процессов УП третьему и четвертому уровню зрелости; по модели Керцнера имеет второй уровень; по результатам разработанной модели компания находится в промежутке между индивидуальным управлением и частичной формализацией.

⁷ Для построения матрицы использованы данные таблиц 2 и 3, а так же значения отклонений по срокам и стоимости, полученные в результате анкетирования.

Таблица 5.

Рекомендации по приоритетности развития областей знаний УП

Компания	Области знаний, рекомендуемые для приоритетного развития
Компания 1	Управление качеством Управление рисками Управление обеспечением и снабжением
Компания 3	Управление обеспечением и снабжением Управление рисками Управление коммуникациями
Компания 5	Управление человеческими ресурсами Управление качеством, Управление коммуникациями Управление стоимостью
Компания 7	Управлением обеспечением и снабжением Управление коммуникациями Управление качеством

Разработанная модель позволила сформировать для компаний, принимавших участие в обследовании, рекомендации по дальнейшему развитию процессов управления проектами. Для каждой компании определены три области знаний, которые имеют наименьший уровень зрелости, как наиболее важные для развития. Примеры рекомендаций представлены в *таблице 5*. Целенаправленные действия по совершенствованию указанных процессов обеспечат компании условия для перехода на более высокий уровень зрелости УП.

Для подтверждения необходимости развития указанных выше процессов управления проектом необходимо доказать существование зависимости успешности результата проекта от уровня зрелости. Под успешностью проекта будем понимать отсутствие или минимальное отклонение по срокам и стоимости для проектов, которые были завершены и результатами которых заказчик остался удовлетворен. Если отклонение по срокам имеет положительное значение, например, 20%, это означает отставание от плановых показателей по срокам на 20%, в то время как отрицательное означает опережение плана. Аналогично с отклонением по стоимости проекта: положительное отклонение означает превышение бюджета, отрицательное говорит об экономии на проекте.

Для обоснования зависимости успешности проекта от уровня зрелости была построена матрица парных корреляций отклонений от плановых по-

Таблица 6.

Матрица парных корреляций

	Содержание	Время	Стоимость	Качество	УЧР*	Коммуникации	Риски	Снабжение	Отклонение сроков	Отклонение стоимости
Содержание	1,00									
Время	0,96	1,00								
Стоимость	0,97	0,95	1,00							
Качество	0,93	0,89	0,95	1,00						
УЧР	0,88	0,75	0,87	0,86	1,00					
Коммуникации	0,91	0,93	0,91	0,92	0,71	1,00				
Риски	0,81	0,88	0,80	0,82	0,49	0,89	1,00			
Снабжение	0,81	0,87	0,76	0,73	0,49	0,87	0,87	1,00		
Отклонение сроков	-0,83	-0,90	-0,87	-0,75	-0,67	-0,83	-0,72	-0,68	1,00	
Отклонение по стоимости	-0,80	-0,87	-0,83	-0,72	-0,65	-0,83	-0,66	-0,68	0,98	1,00

* УЧР – управление человеческими ресурсами.

казателей и уровней зрелости всех фаз ИТ-проекта, а так же отклонений и уровней зрелости всех областей знаний управления проектами⁷.

Анализ матрицы парных корреляций (табл. 6) подтвердил наличие связи успешности проекта от зрелости всех областей знаний и всех фаз ИТ – проекта. Данный вывод позволил перейти к построению регрессионного уравнения зависимости отклонений (зависимая переменная) от обобщенного уровня зрелости УП, так и от уровней зрелости различных областей управления проектом (независимые переменные).

Из матрицы парных корреляций видно наличие мультиколлинеарности между факторами. Существуют различные способы для устранения мультиколлинеарности, например, метод главных компонент, но его недостатком является переход к новому базису, а, следовательно, построение зависимости уже не от первоначальных факторов. Поскольку такую зависимость сложно трактовать, то в качестве независимой переменной был взят итоговой уровень зрелости. Этот фактор объединяет в себе все остальные и является аналогом главной компоненты, но без перехода к новому базису [9,10]. Кроме того, поскольку для построения уравнения регрессии собранное количество наблюдений невелико, нельзя точно оценить вклад каждой компоненты управления ИТ-проектами. Следовательно, точность модели зависимости успешности проекта от

всех показателей уровня зрелости по разным областям и фазам будет ниже, чем точность зависимости от итогового значения уровня зрелости, поэтому была взята простейшая модель зависимости – линейная регрессия от обобщенного уровня зрелости УП. В таблице 7 представлены построенные модели линейной регрессии.

time_lag – отклонение по срокам, %,

maturity_sc – уровень зрелости управления содержанием,

maturity_t – уровень зрелости управления временем,

maturity_c – уровень зрелости управления стоимостью

maturity_q – уровень зрелости управления качеством,

maturity_res – уровень зрелости УЧР,

maturity_com – уровень зрелости управления коммуникациями,

maturity_r – уровень зрелости управления рисками,

maturity_sup – уровень зрелости обеспечения и снабжения,

excess_cost – отклонение по стоимости, %,

maturity_level – итоговый уровень зрелости.

Статистика F – статистика Фишера

Уравнения 7 и 8 имеют наилучшие значения регрессионной статистики и могут быть использованы для расчета возможных отклонений проекта по срокам и стоимости при заданной величине уровня зрелости процессов УП компании.

Результаты эконометрического моделирования

№	Модель	R2	F-статистика	Значимость
1	$time_lag=142,28+137,68*maturity_sc-24,18*maturity_t-74,03*maturity_c+115,58*maturity_q-97,98*maturity_res-49,5*maturity_com-42,83*maturity_r-10,49*maturity_sup$	0,982	6,826	0,288 является неадекватной на 5% уровне значимости
2	$excess_cost=152,01+67,94*maturity_sc-31,23*maturity_t-45,33*maturity_c+63,24*maturity_q-37,69*maturity_res-52,55*maturity_com-7,74*maturity_r+0,19*maturity_sup$	0,954	2,588	0,448 является неадекватной на 5% уровне значимости.
3	$time_lag=117,62+39,72*maturity_in-48,33*maturity_p+22,81*maturity_r+14,95*maturity_c-54,38*maturity_cl$	0,848	4,452	0,086 является адекватной на 10% уровне значимости
4	$excess_cost=141,87+36,63*maturity_in-41,85*maturity_p+20,36*maturity_r+27,06*maturity_c-65,66*maturity_cl$	0,88	5,905	0,055 является адекватной на 10% уровне значимости
5	$time_lag=94,68-28,54*maturity_level$	0,717	20,308	0,002 является адекватной на 5% уровне значимости
6	$excess_cost=110,18-25,54*maturity_level$	0,663	15,704	0,004 является адекватной на 5% уровне значимости
7	$time_lag=77,40-63,53*\ln(maturity_level)$	0,828	38,443	0,0002 является адекватной на 5% уровне значимости
8	$excess_cost=94,74-56,86*\ln(maturity_leve l)$	0,764	26,030	0,0009 является адекватной на 5% уровне значимости

По построенным уравнениям для десяти компаний, принимавших участие в обследовании, были выполнены расчеты отклонений по срокам и стоимости, и результаты сопоставлены со значениями анкетных (фактических) данных (таблица 8)

Из табл. 8 видно, что отклонения прогнозных значений от реальных невелико и составляет 2-11%, за исключением компании 6, которая в процессе анкетирования предоставила информацию, основанную на выполнении только трех проектов, в то время как остальные компании при расчете средних значений фактического отклонения по стоимости и сроками использовали результаты как минимум по 5-7 проектов.

Результаты исследования с разработанными рекомендациями по развитию проектного управления были отправлены в компании — респонденты. Пример развернутой рекомендации для компании 4 представлен в табл. 9.

Рекомендации были отсортированы по убыванию стоимости их реализации. Необходимо отметить, что время и стоимость указаны для одноразового использования процедуры на проекте, в то время как некоторые из них необходимо периодически повторять. Для расчета стоимости была взята средняя ставка консультанта, которая выставляется заказчику.

4. Заключение

Таким образом, разработанная количественная модель позволяет оценивать уровень зрелости процессов УП, определять области для развития управления, прогнозировать успешность выполнения проекта. Но любой компании интересно было бы оценить свои финансовые выгоды (отдачу инвестиций) от перехода на более высокий уровень зрелости. Однако для построения модели оценки отдачи инвестиций необходимо

накопить большую статистику. Обследование порядка 50 компаний позволит говорить о более репрезентативной выборке и более точно прогнозировать эффект перехода на каждый последующий уровень зрелости УП, включая финансовые выгоды. ■

Таблица 8.

Сравнение расчетных отклонений по срокам и стоимости с фактическими

Компания	Расчетное значение отклонений по срокам	Фактическое значение отклонений по срокам	Расчетное значение отклонений по стоимости	Фактическое значение отклонений по стоимости
Компания 1	59.76%	50%	78.95%	70%
Компания 2	56.94%	50%	76.43%	60%
Компания 3	7.18%	10%	31.90%	30%
Компания 4	16.21%	10%	39.97%	40%
Компания 5	32.42%	30%	54.48%	50%
Компания 6	73.70%	100%	91.43%	120%
Компания 7	40.77%	30%	61.95%	60%
Компания 8	39.71%	30%	61.00%	50%
Компания 9	0.03%	10%	25.49%	30%
Компания 10	3.31%	10%	28.43%	40%

Таблица 9.

Развернутая рекомендация для компании

№	Рекомендации	Время выполнения ⁸	Стоимость (в у.е.) ⁹
1	Создание и использование процедуры идентификации рисков	16 ч	1 120.00 у.е.
2	Создание программы обеспечения качеством проекта	15 ч	1 050.00 у.е.
3	Создание шаблона плана проекта для его дальнейшего использования	12 ч	840.00 у.е.
4	Создание и использование процедуры построения контрольных диаграмм для осуществления мониторинга качества проекта	8 ч	800.00 у.е.
5	Создание плана реагирования на риски для уменьшения негативных последствий	8 ч	720.00 у.е.
6	Использование диаграммы причин и следствий или диаграммы зависимостей для выявления причин возникших проблем	10 ч	700.00 у.е.
7	Использование метода Монте-Карло для количественного анализа рисков	6 ч	600.00 у.е.
8	Определение критического пути	8 ч	560.00 у.е.
9	Использование диаграммы Операции на стрелках во временном масштабе для планирования и достижения целевой даты при минимальной стоимости	8 ч	560.00 у.е.
10	Использование расписания по методу критической цепочки для получения радикально коротких расписаний	8 ч	560.00 у.е.

⁸ Время выполнения каждой процедуры взято из источника: Драган З. Милошевич Набор инструментов для управления проектами [11].

⁹ Где у.е = 37 руб. (наиболее часто встречается при договоренностях заказчика с исполнителем).

№	Рекомендации	Время выполнения ⁸	Стоимость (в у.е.) ⁹
11	Создание и использование процедуры послепроектного обследования	8 ч	560.00 у.е.
12	Обновление базы знаний по окончании проекта	8 ч	560.00 у.е.
13	Создание и использование процедуры вовлеченности команды в проект	6 ч	420.00 у.е.
14	Создание и использование процедуры выделения целей и критериев их достижения	6 ч	420.00 у.е.
15	Использование целевого плана на проектах	5 ч	350.00 у.е.
16	Создание процедуры развития команды	5 ч	350.00 у.е.
17	Создание документа Описание содержания	3 ч	210.00 у.е.
18	Использование аффинной диаграммы и карты повышения качества для улучшения качества на проекте	2 ч	140.00 у.е.
19	Создание и использование прогнозирования исполнения расписания проекта по срокам	2 ч	140.00 у.е.
20	Создание и использование процедуры для контроля стоимости проекта	2 ч	140.00 у.е.
21	Использование SWOT анализа	1 ч	70.00 у.е.
22	Использование диаграммы Парето для решения проблем в сфере качества проекта	15 мин	17.50 у.е.
23	Создание и использование реестра рисков	1-2 мин на риск	-
24	Создание и использование процедуры анализа отклонений по содержанию, использование журнала изменений	1-2 мин на изменение	-

5. Литература

- Ильин В. Проектный офис – Центр управления проектами. Системный подход к управлению компанией. – М.:Вершина, 2007.
- Воропаев В. Управление проектами – неиспользованный ресурс в экономике России.http://www.iteam.ru/publications/project/section_35/article_1635
- Ильин В. Руководство качеством проектов. Практический опыт. Вершина, Санкт-Петербург, 2006
- Оценивание зрелости процессов управления проектами – С. William Ibbs, Young Hoon Kwak, http://www.iteam.ru/publications/project/section_35/article_2607
- A systematic approach to evaluate quantitative impacts of project management (PM). – Young Hoon Kwak, 1997. PHD.
- Assessing Project Management Maturity. – Young H Kwak; C William Ibbs, Project Management Journal; Mar 2000; 31, 1; ABI/INFORM Global
- Calculating Project Management's Return on Investment. - Young H Kwak; C William Ibbs, Project Management Journal; Jun 2000; 31, 2; ABI/INFORM Global
- Руководство к своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК) Третье издание
- Доугерти К. Ведение в эконометрику: Пер. с англ. -- М: ИНФРА-М, 2001.
- Магнус Я., Катышев П., Пересецкий А. Эконометрика. Начальный курс. 6-е изд. - М.: Дело, 2004.
- Драган З. Милошевич Набор инструментов для управления проектами. Академия АйТи ДМК Пресс, Москва, 2006
- Грекул В.И., Денищенко Г.Н., Коровкина Н.Л. Управление внедрением информационных систем. БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру, 2008
- Organizational project management maturity model (OPM3) – PMI, 2003.