**Оценка репутационных рисков при реализации**

**аппаратно-программных комплексов**

**Аннотация**

*В работе рассматривается решение задачи анализа репутационных рисков IT-компании, на основе построения модели* *жизненного цикла на стадии реализации программно-аппаратных комплексов, введения вероятностных мер для анализа рисков и обоснованного выбора решения позволяющих минимизировать потери.*

**Ключевые слова**: модель ЖЦ, репутация, репутационные риски, аппаратно-программные комплекс.

**Введение**

Методы и средства моделирования систем составляют неотъемлемую часть методического, программного и технического обеспечения, используемого при проведении научных и экспериментальных исследований и решении задач автоматизации проектирования различных систем. В последние десятилетия расширились исследования в области автоматизации проектирования программного обеспечения (ПО). Одна из важных задач, возникающих при этом, связана с повышением производительности разработки ПО за счет использования моделей жизненного цикла (ЖЦ) аппаратно-программных комплексов и обоснованного выбора продолжительности фаз. Под **моделью ЖЦ** [3] будем понимать структуру, определяющую последовательность выполнения и взаимосвязи процессов, действий и задач, выполняемых на протяжении ЖЦ.

В глобальном финансово-экономическом кризисе выжить в экстремальных условиях организации помогают ранее сформировавшаяся репутация и завоеванное доверие акционеров, партнеров и клиентов, а также эффективная работа по идентификации и минимизации репутационных рисков. Словарь Penguin English Dictionary**[1]** описывает репутацию так: «1) общее качество или характер, как его видят или судят о нем другие люди; 2) слава, известность; 3) признание другими людьми наличия той или иной особенности или свойства». Поэтому в представленной модели под **репутацией компании** будем понимать, некоторую численную величину, которая представляет собой оценку деятельности лица с точки зрения его деловых качеств. А **репутационный риск [1]** определять в качестве некоторой вероятности события, которое повлечет изменения оценки компании ключевыми группами ее корпоративной аудитории. Численная оценка репутационного риска определяется через вероятность появления риска, значимость последствий риска и вероятность обнаружения риска.

**Построение и анализ модели ЖЦ**

Анализ модели ЖЦ осуществляется посредством формулирования четырех основных категории процессов компании во время выполнения проекта [2]:

* **Процессы соглашения** - процессы определяющие действия, необходимые для выработки соглашений между двумя организациями.
* **Процессы организационного обеспечения проекта** - процессы, осуществляющие менеджмент возможностей организаций приобретать и доставлять продукты или услуги через инициализацию, поддержку и управление проектами.
* **Процессы проекта** - процессы относящееся к планированию, оценке и управлению проектом. Принципы, связанные с этими процессами, могут применяться в любой области менеджмента организаций.
* **Технические процессы системы** – процессы, используемые для определения требований к системе, преобразования требований в полезный продукт, для разрешения постоянного копирования продукта (где это необходимо), применения продукта, обеспечения требуемых услуг, поддержания обеспечения этих услуг и изъятия продукта из обращения, если он не используется при оказании услуги.

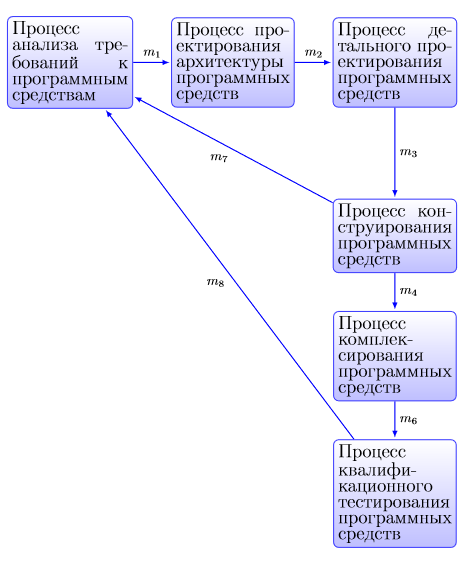
Этап реализации аппаратно-программных комплексов, входит в Технические процессы компании, рассмотрим составляющие данного этапа:

* **Процесс анализа требований к программным средствам** - процесс установки требований к программным/аппаратным элементам системы.
* **Процесс проектирования архитектуры программных средств** - процесс заключается в обеспечении проекта для программных средств, которые реализуются и могут быть верифицированы относительно требований.
* **Процесс детального проектирования программных средств** - процесс заключается в обеспечении проекта для программных средств, которые реализуются и могут быть верифицированы относительно установленных требований и архитектуры программных средств, а также существенным образом детализируются для последующего кодирования и тестирования.
* **Процесс конструирования программных средств** - заключается в создании исполняемых программных блоков, которые должным образом отражают проектирование программных средств.
* **Процесс комплексирования программных средств** - заключается в объединении программных блоков и программных компонентов, создании интегрированных программных элементов, согласованных с проектом программных средств, которые демонстрируют, что функциональные и нефункциональные требования к программным средствам удовлетворяются на полностью укомплектованной или эквивалентной ей операционной платформе.
* **Процесс квалификационного тестирования программных средств** - заключается в подтверждении того, что комплектованный программный продукт удовлетворяет установленным требованиям.

Время выполнения работ на каждом этапе ЖЦ аппаратно-программных изделий является величиной случайной, а процессы ЖЦ – стохастическими, введем вероятностную модель ЖЦ в виде ориентированного графа состояний, вершины которого будут соответствовать этапам ЖЦ, а дуги – связям между этапами. Обозначим: – множество состояний модели ЖЦ, – вероятности перехода модели из состояния k в состояние j в момент времени t. Тогда, взвесив дуги вероятностями переходов, характеризующими интенсивности перехода модели из одного состояния в другое, получим вероятностную модель ЖЦ в виде матрицы переходных вероятностей . Так как все работы на каждой фазе ЖЦ аппаратно-программных изделий должны быть выполнены, справедливо следующее равенство:

(1)

Представление вероятностной модели Технических процессов при помощи цепи Маркова, отображено на Рисунке 1. На графе определяются экспертами на основе статистических данных о выполнении предшествующих проектов.



*Рисунок 1. Граф состояний Технических процессов компании.*

Для удобства анализа, цепь Маркова можно представить в виде матрицы переходов:

(2)

**Определение критериев результативности**

В приведенной вероятностной модели определены некоторые критерии результативности процессов, по которым определяется успешность перехода из одного состояния в другое (завершения некоторого этапа), данные критерии легко проградуировать и взвесить.

Пример составления критериев результативности на основании процесса Конструирование программных средств представлен в Таблице 1 (см. Приложение).

**Генерация репутационных рисков и причин появления рисков**

На основании алгоритма, по составленным критериям, смоделированы причины возникновения рисков, по которым построены модели рисков. Алгоритм основывается на прохождении списка критериев и рассмотрении для каждого из них всех возможных вариантов причин появления рисков:

* Невыполнение установленного критерия результативности (по каждому критерию);
* Нарушение плана действий при работе над процессом;
* Не достижение намеченных результатов процессом;
* Отсутствие прогресса при внесении изменений в процесс.

Пример построения причин и репутационных рисков на процессе конструирования программных средств представлен в Таблице 2 (см. Приложение).

**Метод анализа видов и последствий потенциальных отказов [4]**

Оценка и анализ рисков, осуществлена на основе метода анализа видов и последствий потенциальных отказов(**FMEA**).

**Метод FMEA** базируется на расчете ранга приоритетности риска (RPN) по формуле:

(3)

– оценка вероятности появления (оценка потенциала появления) данного вида риска; (0 … 1)

– оценка возможности обнаружения (с помощью существующих методов) данного вида риска с целью предупреждения его реализации; (0 … 1)

– оценка значимости последствий данного вида риска при возможной его реализации (0 … 10)

**Принятие решений**

Исходя из полученной величины RPN, экспертная группа принимает одно из следующих решений, при помощи экспертной функции П:

(4)

**Численная оценка репутационного риска:**

Метод FMEA применяется к каждой причине появления риска, и при помощи функции (3) определяется оценка причины появления риска. Следующим шагом необходимо при помощи весовой функции определить RPN репутационного риска:

(4)

Пример расчетов оценки RPN для репутационных рисков представлен в Таблице 3 (см. Приложение).

**Результирующая оценка репутационного риска:**

Аналогично, при помощи значения RPN для каждого из рисков и весовой функции (4) определено значение RPN для каждого из процессов, а на основе значений RPN всех процессов компании возможно определить результирующую оценку репутационного риска компании. И, основываясь на полученных расчетах возможно принять решения по улучшению.

Приведем пример возможных улучшений, связанных с минимизацией репутационных рисков:

* Изменение плана выполнения “проблемного процесса” в случае, если такой наблюдается на основе значений RPN;
* Перераспределении вероятностей переходов у выбранной модели ЖЦ, для изменения длительности процессов;
* Выбор другой модели ЖЦ.

**Заключение:**

Рассмотренный в работе подход к выявлению репутационных рисков, подход к оценке репутационных рисков реализации аппаратно-программных комплексов, подход к принятию решений и разработанная модель жизненного цикла могут быть использованы при улучшении процесса проектирования программных средств. В работе был приведен пример использования данного алгоритма, в котором были проанализированы риски одного процесса предприятия. Недостатком представленного алгоритма является отсутствие методологии по анализу решений. В ходе дальнейших исследований будет разработан алгоритм, на основе которого будут приниматься решения, исходя из полученного анализа рисков.

**Приложение:**

Значения весов критериев и границ измерения в примере было определенно на основе данных предоставленных частным предприятием, в данной работе методика анализа данных не может быть разглашена. В случае использования данного алгоритма на другом предприятии, веса и границы необходимо расставлять, основываясь на статистических данных проектов и анализе экспертов.

*Таблица 1. Критерии результативности процесса конструирования программных средств.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Процесс конструирования программных средств** | | | |
| *Критерий результативности* | *Вес критерия* | *Границы измерения* | |
| *Верхняя* | *Нижняя* |
| Отклонение от плана по ресурсам в ходе реализации ПС | 0,10 | 8% | 3% |
| Отклонение от плана по срокам в ходе реализации ПС | 0,10 | 10% | 5% |
| Доля некорректно работающего функционала найденная на моменте тестирования | 0,30 | 5% | 3% |
| Доля не работающего функционала найденная на моменте тестирования | 0,35 | 5% | 3% |
| Количество жалоб пользователей на низкую эффективность ПС связанную с низкокачественной реализацией кода. | 0,15 | 7% | 9% |

*Таблица 2. Репутационные риски процесса конструирования программных средств и причины их появления.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Процесс конструирования программных средств** | | |
| *Критерий результативности* | *Причины* | *Репутационные риски* |
|
| Отклонение от плана по ресурсам в ходе реализации ПС | Высокое отклонение от плана по ресурсам в ходе реализации ПС | Риск потери репутации из-за нарушения договора по затраченным ресурсам. |
| Отклонение от плана по срокам в ходе реализации ПС | Высокое отклонение от плана по срокам в ходе реализации ПС | Риск потери репутации из-за задержки поставки ПС. |
| Доля некорректно работающего функционала найденная на моменте тестирования | Высокая доля некорректно работающего функционала найденная на моменте тестирования | Риск потери репутации из-за некачественной работы ПС. |
| Доля не работающего функционала найденная на моменте тестирования | Высокая доля не работающего функционала найденная на моменте тестирования | Риск потери репутации из-за низкого уровня ПС по сравнению с требованиями рынка. |
| Количество жалоб пользователей на низкую эффективность ПС связанную с низкокачественной реализацией кода. | Нарушения плана проведения процесса конструирования ПС. |  |
|  | Недостижение запланированных результатов процессов конструирования ПС. |  |
|  | Отсутствия улучшений процессом конструирования программных средств в ходе внесения в него изменений |  |

*Таблица 3. Репутационные риски процесса конструирования программных средств и причины их появления.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| # | Процесс | Риски | RPN | Причины появления риска | RPN | p |  |  |  |
| 1 | Процесс конструирования программных средств | Риск потери репутации из-за нарушения договора по затраченным ресурсам. | 0.6\*4,8+0.4\*3,0=  **4,2** | Отклонение от плана по ресурсам в ходе реализации ПС. | **4,8** | 0,6 | 0,8 | 0,6 | 1 |
| Нарушения плана проведения процесса конструирования ПС. | **3,0** | 0,4 | 0,3 | 0,5 | 2 |
| Риск потери репутации из-за задержки поставки ПС. | 0,2\*2,8+0,3\*0,8+0,1\*2,4+0,4\*0,8=  **1,8** | Высокое отклонение от плана по срокам в ходе реализации ПС. | **2,8** | 0,2 | 0,1 | 0,4 | 7 |
| Высокая доля некорректно работающего функционала найденная на моменте тестирования. | 0,8 | 0,3 | 0,4 | 0,1 | 2 |
| Высокая доля не работающего функционала найденная на моменте тестирования. | **2,4** | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 4 |
| Нарушения плана проведения процесса конструирования ПС. | 0,8 | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 2 |

**Список использованной литературы:**

[1] Гриффин Э. Управление репутационными рисками: стратегический подход.– М.: Альпина Бизнес Букс

[2] ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010

[3] Cтатья. Вероятностные модели жизненного цикла программных изделий. Вениамин Викторович Романцев

[4] ГОСТ Р 51901.12-2007 (МЭК 60812:2006) Менеджмент риска. Метод анализа видов и последствий отказов