

**Социально-экономические аспекты информационного общества****ОПТИМИЗАЦИЯ ОТНОШЕНИЯ СТОИМОСТЬ / ЭФФЕКТИВНОСТЬ В  
УПРАВЛЕНИИ РИСКАМИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ  
СИСТЕМ**

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета А.Н. Райковым 19.07.2022.

**Кузнецова Дарья Юрьевна**

*Магистрант*

*Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Пермский филиал)*

*Пермь, Российская Федерация*

*nybyashka@gmail.com*

**Плаксин Михаил Александрович**

*Кандидат физико-математических наук, доцент*

*Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Пермский филиал);*

*Пермский государственный национальный исследовательский университет*

*Пермь, Российская Федерация*

*mapl@list.ru*

**Аннотация**

Статья посвящена вопросам управления рисками. В управлении рисками каждый риск характеризуется «величиной риска». Для каждого риска могут быть назначены два плана: план предотвращения риска и план реагирования на риск. Реализация каждого из этих планов требует некоторых затрат. Для одного и того же риска может быть предложено несколько различных планов.

В статье предлагается методика упрощения управления рисками за счет использования простых и эффективных инструментов визуальной аналитики. Эта методика позволяет:

- 1) оценить обоснованность планов; выявить риски, затраты на которые не соответствуют серьезности угрозы этого риска для проекта (завышены или занижены);
- 2) если для одного риска предложены несколько планов, выбрать из них наиболее подходящий.

В обоих случаях принятие решения основывается на оптимизации соотношения стоимость / эффективность. Предлагается сопоставить величину риска и стоимость планов его предотвращения и реагирования. Если риск незначителен, эти планы должны быть дешевыми. Дорогими имеют право быть только планы, разработанные для борьбы со значительными рисками. Для визуализации результатов предлагается использовать диаграммы четырех типов.

Планы имеют целью снижение величины риска. Для сравнения нескольких планов предлагается сопоставить стоимость плана и снижение величины риска, которое этот план обеспечивает. Логично выбрать план, при котором «снижение на рубль затрат» будет наибольшим.

Демонстрационные примеры взяты из области управления программным проектом. Но сама методика не связана с конкретной предметной областью и может применяться для управления рисками не только в информатике, но и в других предметных областях.

**Ключевые слова**

*управление рисками, отношение стоимость/эффективность, программный проект, информационная система*

---

© Кузнецова Д.Ю., Плаксин М.А., 2023 г.

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0 (Creative Commons Attribution – NonCommercial – ShareAlike 4.0 International; CC BY-NC-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ru>

[https://doi.org/10.52605/16059921\\_2023\\_01\\_05](https://doi.org/10.52605/16059921_2023_01_05)

## Введение

Управление рисками – важная часть управления разработкой информационных систем.

В статье предлагается методика упрощения управления рисками за счет использования простых и эффективных инструментов визуальной аналитики. Эта методика позволяет:

- 1) оценить обоснованность планов; выявить риски, затраты на которые не соответствуют серьезности угрозы этого риска для проекта (завышены или занижены);
- 2) если для одного риска существуют несколько планов, выбрать наиболее подходящий.

В обоих случаях принятие решения основывается на оптимизации соотношения стоимость / эффективность.

Визуализация результатов сравнения обеспечивается использованием диаграмм четырех типов.

Для оценки актуальности совершенствования методов управления рисками в информатике достаточно взглянуть на результаты исследований по оценке успешности программных проектов [1–8]. Статистику успешности проектов разработки программного обеспечения можно грубо представить в виде (слегка смещенной) кривой нормального распределения. На одном конце будут успешные проекты, т.е. те, которые были выполнены в срок, уложились в запланированный бюджет и реализовали все заявленные возможности. Доля таких проектов по результатам различных исследований колеблется в районе 25–35%. С другой стороны будут проекты, которые потерпели неудачу и никогда не были завершены. Таких проектов около 20%. В середине находятся «спорные» проекты, которые были выполнены, но либо превысили запланированные сроки, либо не уложились в бюджет, либо не реализовали все запланированные возможности. Доля таких проектов составляет около половины. В исследованиях разных лет эта картина несколько меняется. Особенно если в исследовании учитывается размер проекта. Но в целом она остается достаточно стабильной.

Низкий уровень успешности свидетельствует о том, что руководство большинства проектов не в состоянии выявить все риски, угрожающие проекту, и правильно на них отреагировать. Управление рисками остается скорее искусством, чем ремеслом. Выявление и анализ рисков во многом является результатом использования экспертных методов, таких как метод Кроуфорда [9], аффинитивные диаграммы [10], диаграммы Ишикавы [11], fail stories, диверсионный анализ [12], грубые модели (метод Ферми) [13] и др. В информатике пока не приняты единые стандартизированные методы, подобные методу FMEA [14], который зарекомендовал себя в машиностроении и ряде других отраслей. Поэтому любые исследования, направленные на превращение управления рисками программных проектов из искусства в технологию, представляются полезными.

### 1 О планировании рисков в технологии MSF

В данной работе используется методика управления рисками, являющаяся часть технологии Microsoft Solution Framework for Agile (MSF) [15].

По мнению MSF, непрерывный процесс управления рисками состоит из шести этапов: идентификация рисков, анализ рисков и их приоритизация, планирование рисков, мониторинг рисков, реагирование на риски (корректировка проекта в связи с реализованными рисками), извлечение уроков (изучение рисков). Нас будет интересовать этап планирования: назначение для рисков планов предотвращения и реагирования и сравнение различных планов для одного и того же риска.

В MSF риск определяется как «любое событие или условие, которое может оказать положительное или отрицательное влияние на результат проекта».

Риск характеризуется вероятностью возникновения рискового события и влиянием, которое факт этого события окажет на проект. Чтобы объединить эти две характеристики вместе, вводится понятие величины риска. Величина риска вычисляется как произведение вероятности риска и его влияния.

Технология MSF предусматривает построения для риска двух планов: плана предотвращения риска и плана реагирования на риск.

Первый план – план предотвращения – включает в себя действия, направленные на снижение вероятности возникновения риска и снижение его потенциальной угрозы до приемлемого уровня. Эти действия должны быть выполнены заблаговременно.

Второй план – план смягчения последствий – включает ответные действия, которые необходимо предпринять, если риск не удалось предотвратить и событие риска произошло. Этот план приводится в действие, если выполняется некое заранее заданное условие – триггер риска.

Технология MSF предусматривает шесть «стратегий планирования». Перечислим их.

1. Избегание. Эта стратегия подразумевает, что в проект вносятся некоторые изменения, в результате которых риск исчезает.
2. Передача. Эта стратегия предписывает переложить риск на другого актора. Например, страховую компанию. За передачу риска обычно приходится платить.
3. Профилактика (предупреждение). Можем ли мы что-нибудь сделать заранее, чтобы уменьшить вероятность или воздействие риска?
4. Принятие. Означает «ничего не делать, просто следить за реализацией риска». Подходит, если последствия риска нам не очень страшны или его вероятность невысока.
5. Ликвидация последствий (реагирование). Какие действия мы можем запланировать, чтобы уменьшить угрозу риска, если он материализуется?
6. Исследования. Вообще говоря, не совсем корректно называть это стратегией планирования рисков. В данном случае речь идет о том, что команда проекта не имеет достаточных знаний об этом риске. Команда просто не в состоянии принять взвешенное решение. Осталось попытаться собрать дополнительную информацию – изучить риск.

На основе этих шести подходов формируются планы предотвращения рисков и планы реагирования на риски.

## 2 Демонстрационный пример

Чтобы продемонстрировать описываемую методику, рассмотрим набор рисков некоторого модельного программного проекта. Пусть проект реализуется по спиральной технологии.

Описание рисков приведено в таблице 1, их числовые параметры – в таблице 2. С точки зрения демонстрируемой методики конкретный перечень рисков роли не играет.

Вероятность и влияние риска будем оценивать по шкале от 1 до 7 (очень низкая, низкая, ниже среднего, средняя, выше среднего, высокая, очень высокая). Величина риска будет варьироваться от 1 до 49. Для простоты стоимость планов также будем оценивать не в рублях, а по шкале от 1 до 7 (очень низкая, низкая и т.д.). Это не так точно, зато быстро.

Таблица 1. Описание демонстрационного набора рисков

№	Обозначение риска	Описание риска	План предотвращения	План реагирования
R1	Потеря внимания	Представитель заказчика уделяет недостаточное внимание проекту. В результате не можем вовремя получить ответы на вопросы.	Согласовать и утвердить регламент встреч с заказчиком. Протоколировать все встречи.	Пожаловаться руководству заказчика. Зафиксировать факт нарушения регламента встреч.
R2	Неточность в требованиях	Требования к системе сформулированы недостаточно точно. В результате очередная версия системы не удовлетворяет заказчика.	Проводить регулярные промежуточные демонстрации. Увеличить количество встреч с заказчиком.	Зафиксировать протокол разногласий в толковании требований. Запланировать доработку системы в следующей итерации.

№	Обозначение риска	Описание риска	План предотвращения	План реагирования
R3	Изменение требований	Изменение требований к системе по ходу работы. В результате очередная версия системы не удовлетворяет заказчика.	Проводить регулярные промежуточные демонстрации. Увеличить количество встреч с заказчиком.	Зафиксировать факт изменения требований. Запланировать доработку системы в следующей итерации.
R4	Задержка интеграции	Затруднен доступ к системам заказчика, с которыми требуется интеграция. В результате не успеваем развернуть очередную версию системы.	Согласовать и утвердить регламент процесса интеграции. Протоколировать все сеансы интеграции.	Зафиксировать факт нарушения регламента интеграции. Пожаловаться руководству представителя заказчика.
R5	Отставание от плана	Были неточно определены требуемые сроки выполнения работ. В результате не успеваем выполнить запланированные работы в срок.	Установить контрольные точки для отслеживания хода работ. Предусмотреть консультации для отстающих и перераспределение работ.	Провести анализ причин возникновения отставания. Найти меры для устранения причин отставания и недопущения их повторения.
R6	Забытые работы	Неожиданно всплыла необходимость в работах, которые забыли выполнить ранее. В результате не успеваем выполнить в срок работы, стоящие в текущем плане.	Предусмотреть возможность корректировки плана итерации. Установить регламент перераспределения работ.	Провести анализ причин возникновения забытых работ. Найти меры для устранения причин и недопущения их повторения.
R7	Новые технологии	В проекте применяются плохо знакомые разработчикам технологии. В результате работа движется медленней требуемого.	Организовать обучение сотрудников и постоянную консультационную службу.	Привлечь дополнительных сотрудников, которые имеют опыт работы с новыми технологиями.
R8	Теучка кадров	Объем и сроки работ требуют увеличения количества исполнителей. Новые сотрудники долго «входят» в проект и отвлекают ранее работающих. В результате работа	Обязать сотрудников документировать их действия в единой базе знаний. При планировании учитывать появление новичков. Не допускать ввода	Организовать встречи-обучения между новыми и опытными сотрудниками. Пересмотреть план работ.

№	Обозначение риска	Описание риска	План предотвращения	План реагирования
		движется медленней требуемого.	большого количества новых сотрудников разом.	
R9	Рост данных	Объем данных растет слишком быстро. Производительность хранилища данных становится недостаточной. В результате падает скорость доступа к данным и производительность всей системы.	Мониторить процесс роста данных (объема и скорости роста). Мониторить производительность системы в целом. Мониторить производительность хранилища данных.	Архивировать или очищать неактуальные данные. Включить эти действия в план работ. Поставить перед руководством вопрос о переходе на более производительное хранилище данных.
R10	Задержка тестирования	Рост системы делает ручное тестирование слишком медленным. В результате задерживается передача очередной версии системы заказчику.	Включить в регламент обязательную автоматизацию юнит-тестирования. Провести обучение работников.	Провести ревизию набора тест-кейсов. Сократить время тестового прогона, сохранив полноту покрытия. Поставить перед руководством вопрос о внедрении систем автоматизации тестирования.

Таблица 2. Числовые параметры рисков из демонстрационного набора

Риск	Вероятность риска	Влияние риска	Величина риска	Стоимость плана предотвращения	Стоимость плана реагирования
R1	2	4	8	2	2
R2	4	7	28	3	4
R3	3	6	18	3	4
R4	3	5	15	3	2
R5	4	4	16	3	4
R6	3	5	15	4	5
R7	2	4	8	3	4
R8	4	2	8	4	4
R9	7	3	21	4	4
R10	5	4	20	3	7
Всего			157	32	40

### 3 Использование отношения «стоимость /эффективность» для оценки обоснованности планов назначаемых для риска

Для оценки обоснованности планов, отнесенных к тому или иному риску, предлагается сопоставить величину риска и стоимость планов его предотвращения и реагирования. Если риски

незначительны, эти планы должны быть дешевыми. Дорогими могут быть только планы, которые разработаны для значительных рисков. Нарушение этого правила – сигнал риск-менеджеру о том, что есть смысл пересмотреть планы. Роль «эффективности» здесь играет величина риска, а роль «стоимости» – стоимость плана.

Чтобы сравнение между величиной риска и стоимостью планов было корректным, их необходимо привести к одним и тем же единицам измерения. Для этого предлагается при оценке величины риска и стоимости планов перейти от абсолютных значений к относительным. Вычислим суммарную стоимость всех планов предотвращения рисков, суммарную стоимость всех планов реагирования на риски и суммарную величину всех рисков. В качестве относительной стоимости каждого плана возьмем процент, который его начальная стоимость составляет от суммарной стоимости планов соответствующего типа (планов предотвращения или планов реагирования). В качестве относительной величины риска возьмем процент, который его начальная величина составляет от суммарной величины всех рисков.

Продемонстрируем применение этой методики на указанном выше наборе рисков. В характеристике рисков и планов перейдем к относительным величинам: вычислим отношение стоимостей к величине риска. Результаты представлены в таблице 3.

Для повышения наглядности результатов сравнения величины рисков со стоимостью планов используем четыре диаграммы: три столбиковых и одну точечную.

Первой будет столбиковая диаграмма, содержащая для каждого риска три столбика: относительную величину риска, относительную стоимость плана предотвращения и относительную стоимость плана реагирования. В оптимальном случае все три столбика должны быть одинаковой высоты. Если столбик стоимости плана выше столбика величины риска, это значит, что стоимость этого плана завышена по сравнению с той угрозой, которую реализация этого риска представляет для проекта. Если столбик стоимости ниже стоимости величины риска, это значит, что для противодействия риску запланировано слишком мало ресурсов.

Таблица 3. Описание демонстрационного набора рисков в относительных величинах

Риск	Относительная величина риска, %	Относительная стоимость плана предотвращения, %	Относительная стоимость плана реагирования, %	Отношение «Стоимость плана предотвращения / величина риска»	Отношение «Стоимость плана реагирования / величина риска»
R1	5	6	5	1,23	0,98
R2	18	9	10	0,53	0,56
R3	11	9	10	0,82	0,87
R4	10	9	5	0,98	0,52
R5	10	9	10	0,92	0,98
R6	10	13	13	1,31	1,31
R7	5	9	10	1,84	1,96
R8	5	13	10	2,45	1,96
R9	13	13	10	0,93	0,75
R10	13	9	18	0,74	1,37

Заметим, что речь идет об относительных величинах (процентах). Это значит, что суммарная высота всех столбиков одного вида (величин рисков, стоимостей планов предотвращения, стоимостей планов реагирования) всегда будет равна 100. А это значит, что если в каких-то случаях стоимость плана будет занижена по сравнению с величиной риска, то в каких-то других случаях она обязательно будет завышена.

Пример диаграммы приведен на рис. 1. В оптимальном случае все столбики должны быть равны. Хорошо видна перегруженность диаграммы информацией. Заметно, что риск R2 недооценен, а риски R7 и R8 переоценены.



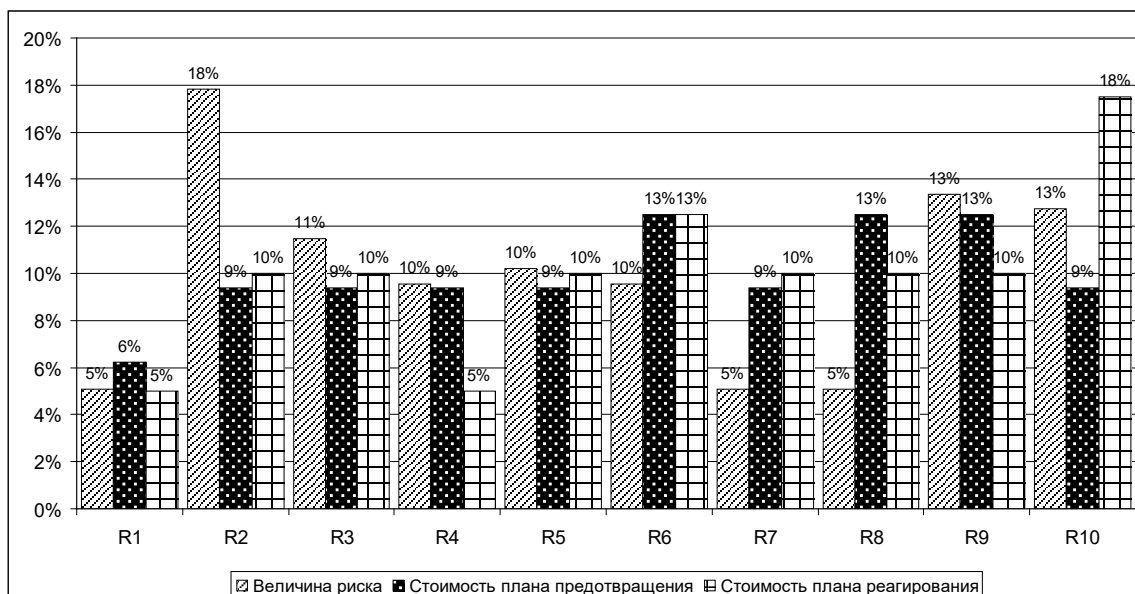


Рис. 1. Величина рисков и стоимость планов предупреждения и реагирования

Недостатком такой трехстолбиковой диаграммы является слишком большое количество информации. Во-первых, для каждого риска приходится сравнивать три значения. Во-вторых, сравнения для каждого риска уникальны. Столбики имеют свою высоту, никаких стандартных значений нет. При наличии на диаграмме сразу нескольких рисков диаграмма может оказаться плохо читаемой.

Чтобы уменьшить количество столбиков, заменим отображаемые числа на их отношения. Для каждого риска построим два столбика, высота которых будет равна отношению стоимости планов к величине риска. В оптимальном случае высота таких столбиков должна быть равна единице. Такая диаграмма воспринимается проще. Во-первых, столбиков только два. Во-вторых, сравнивать их надо не друг с другом, а с постоянным стандартным значением (единицей), представленным на диаграмме горизонтальной прямой.

Пример диаграммы приведен на рис. 2. В оптимальном случае все столбики должны быть равны единице. Хорошо заметна завышенная стоимость планов для рисков R7 и R8 и заниженная стоимость обоих планов для риска R2 и плана реагирования для риска R4.

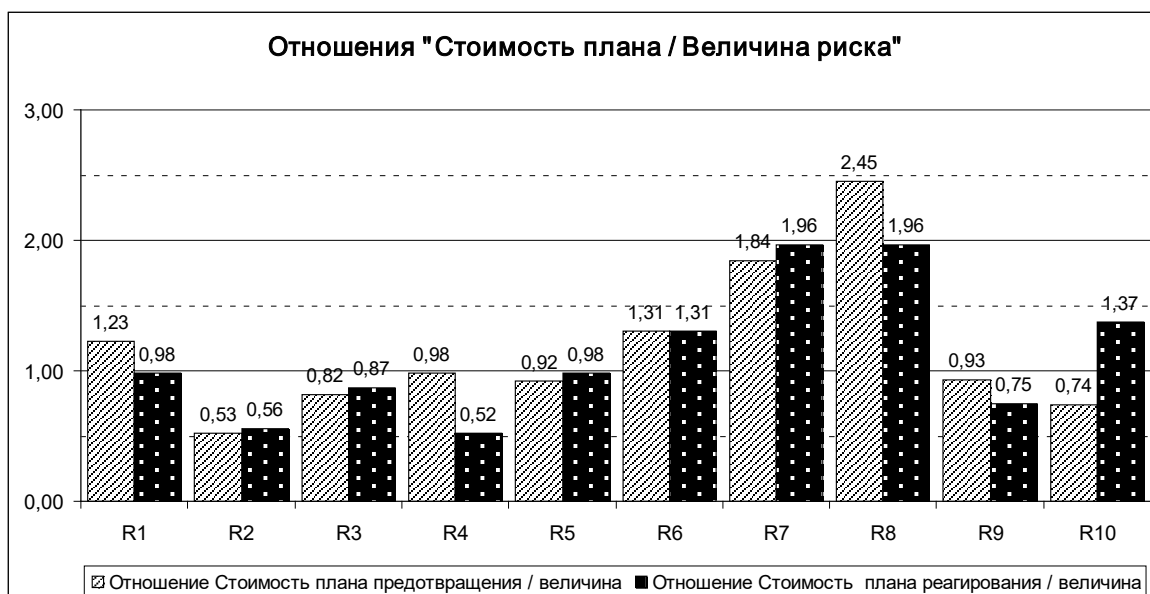


Рис. 2. Отношение стоимости планов предупреждения и реагирования к величине риска

Количество столбиков можно сократить даже до одного. Этот столбик будет иметь два яруса. Он будет состоять из двух столбиков предыдущей диаграммы, поставленных друг на друга. Внизу – столбик, отображающий отношение к величине риска стоимости превентивного плана. На нем – столбик, отображающий отношение к величине риска стоимости плана реагирования. В оптимальном случае высота такого двухъярусного столбика должна быть равна двум. Такая диаграмма воспринимается еще проще: один столбик, высоту которого надо сравнивать со стандартным значением, представленным прямой линией.

Сложение двух слишком низких и двух слишком высоких столбиков создает суммарный эффект: делает более заметным недооценку или переоценку. Но в случае, когда один из двух планов недооценен, а другой – переоценен, их сумма может скрыть недостатки каждого из планов и оказаться близкой к двум. На двух предыдущих диаграммах (трехстолбиковой и двухстолбиковой) это случай будет замечен хорошо. На одностолбиковой тоже замечен (за счет разделения ярусов), но хуже.

Пример диаграммы приведен на рис. 3. В оптимальном случае все столбики должны быть равны двум. Хорошо видны: завышенная суммарная стоимость планов по рискам R6, R7 и R8; заниженная суммарная стоимость по рискам R2, R3, R4, R9. Для риска R10 имеет место визуальный обман. Один из столбиков слишком низкий, другой – слишком высокий. Но их суммарная высота примерно равна двум.

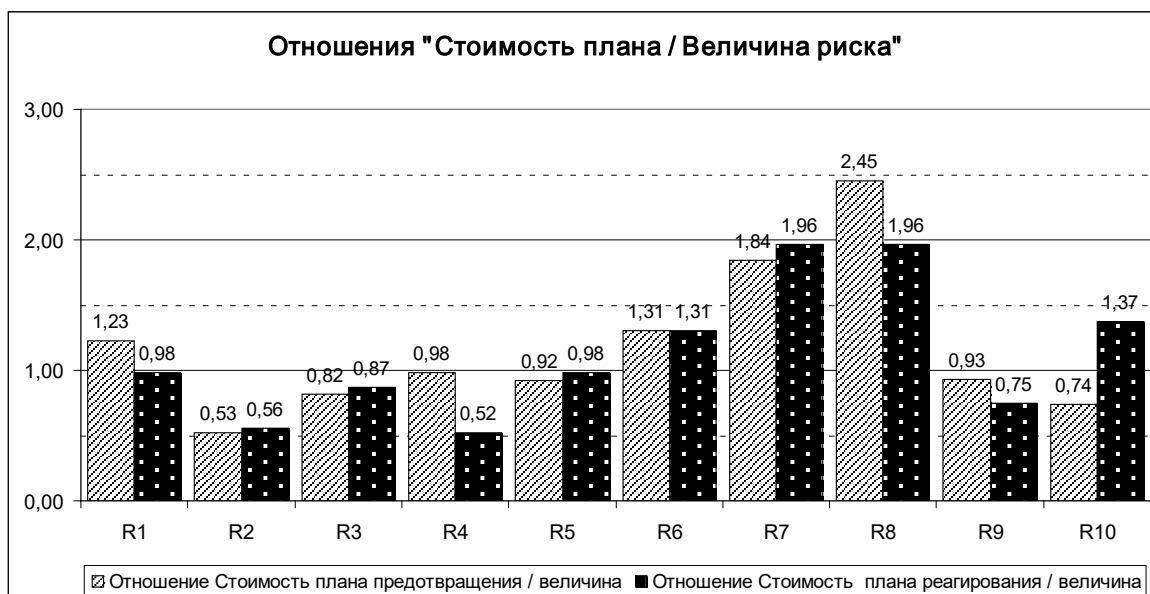


Рис. 3. Сумма отношений стоимости планов предупреждения и реагирования к величине риска

Последней будет точечная диаграмма, на которой горизонтальная ось будет изображать стоимость плана, вертикальная – величину риска, а каждый план будет изображен точкой с соответствующими координатами. В оптимальном случае все такие точки должны иметь две равные координаты. То есть все они должны лежать на прямой линии, которая начинается в точке (0, 0) и поднимается вправо вверх под углом 45°. Для удобства эту прямую надо на диаграмме нарисовать.

Такая точечная диаграмма может оказаться плохо читаемой, поскольку будет слишком загружена информацией. Но есть способ существенно повысить информативность этой диаграммы. Для того надо добавить на нее дополнительное деление осей по образцу «бостонской матрицы» [16]. Каждую из осей поделим на две части: низкая стоимость – высокая стоимость, низкая величина риска – высокая величина риска. Проведем перпендикуляры. В результате все планы окажутся поделены на четыре категории: низкая величина риска – низкая стоимость плана, низкая величина риска – высокая стоимость плана, высокая величина риска – низкая стоимость плана, высокая величина риска – высокая стоимость плана. Внимание в первую очередь должны привлекать точки, попадающие в левый верхний и правый нижний угол. Стоимость расположенных там планов не соответствует величине рисков. Они либо слишком дешевы, либо слишком дороги. Заметим, что точку, отделяющую на каждой оси «низкие» значения от «высоких», мы можем установить сами. Пример диаграммы приведен на рис. 4.



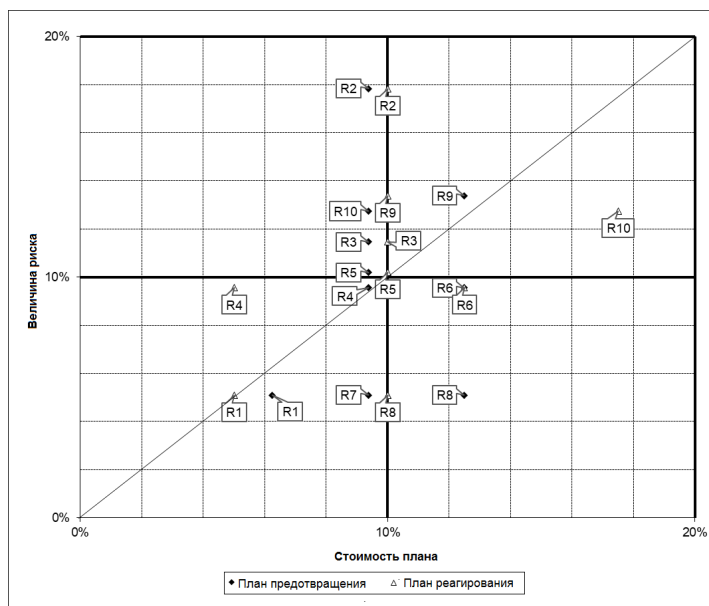


Рис. 4. Планы предотвращения и реагирования в координатах «Стоимость плана» / «Величина риска»

Подводя итог, легко заметить, что простые вычисления отношения «стоимость / эффективность» и их визуализация с помощью диаграмм позволяют риск-менеджеру легко получить нужную информацию о несбалансированности планов управления рисками.

#### 4 Использование отношения «стоимость / эффективность» для сравнения нескольких планов, предназначенных для одного риска

Для одного риска могут быть предложены несколько планов предотвращения и реагирования. Используем отношение «стоимость / эффективность» для выбора лучшего плана каждого вида. Для этого сопоставим стоимость плана с той пользой, которую принесет проекту его осуществление.

Планы создаются для того, чтобы уменьшить величину риска. Результатом реализации плана является снижение величины соответствующего риска (его вероятности и/или влияния). Примем это снижение как меру полезности плана. Затем поделим снижение риска на стоимость реализации плана. Определим удельное снижение величины риска на рубль затрат. После этого логично выбрать план, в котором это соотношение будет наибольшим. Роль «эффективности» здесь играет ожидаемое снижение величины риска. «Стоимость» — это стоимость плана. Заметим, что наши предложения перекликаются с предложениями из [17].

Реализация этой идеи требует придать каждому плану две новых характеристики: ожидаемое снижение вероятности риска и ожидаемое снижение влияния (угрозы) риска. Значение этих параметров может указывать либо новые значения вероятности и угрозы, либо изменение вероятности и угрозы относительно начального уровня.

Рассмотрим пример.

Из списка демонстрационных рисков возьмем риск R9 «Рост данных». Его исходная вероятность равна 7, а влияние – 3. Его исходная величина равна  $7 \times 3 = 21$ .

Пусть для этого риска предложены три плана (с точки зрения демонстрируемой методики содержание планов не важно).

План «Контроль записи» предусматривает подготовку специальных средств для защиты от попадания в базу «лишней» информации. Объем данных будет расти, но с меньшей скоростью.

План «Очистка базы» предусматривает подготовку специальных средств очистки базы от данных, ставших ненужными. При необходимости старые данные можно удалить быстро и в больших объемах.

План «Уход в облако» предусматривает переход к работе с облачным хранилищем.

Характеристики планов приведены в таблице 4. Планы имеют разную направленность: первый снижает равномерно и вероятность, и влияние риска, второй направлен на снижение влияния, третий – на снижение вероятности.

Таблица 4. Описание демонстрационного набора планов

№	План	Снижение вероятности, %	Снижение угрозы, %	Стоимость, руб.
P1	Контроль записи	20	20	4 000
P2	Очистка базы	10	80	6 000
P3	Уход в облако	80	10	10 000

Реализации этих планов изменит характеристики риска R9 «Рост данных» и даст результаты, приведенные в таблице 5.

Таблица 5. Характеристики риска R9 «Рост данных» в результате осуществления планов из демонстрационного набора

План	Новая вероятность	Новая угроза	Новая величина	Изменение величины	Удельное изменение величины (на рубль)
P1	5,6	2,4	13,44	7,56	0,19%
P2	6,3	0,6	3,78	17,22	0,29%
P3	1,4	2,7	3,78	17,22	0,17%

Планы P2 и P3 разными путями дают одинаковое снижение величины риска. Результат плана P1 значительно ниже. Однако при вычислении удельного изменения величины риска план P1 оказывается предпочтительней плана P3, хотя и уступает плану P2. План P2 – самый выгодный.

Заметим, что в таблице 5 новая вероятность и новое влияние риска получили нецелые значения. Это не помешало сравнению вариантов по отношению «стоимость / эффективность». В таблице 4 можно было задать не снижение вероятности и угрозы, а новые значения этих параметров, возникающие в результате осуществления плана. Тогда в таблице 5 стояли бы целые числа.

Отметим еще один важный момент. Применение данной методики требует не просто предложить план противодействия риску, но и оценить его эффективность, его стоимость и его «удельную эффективность». Насколько нам известно, проведение подобных оценок на регулярной основе в настоящее время не практикуется.

## Заключение

В статье предложена методика совершенствования процесса управления рисками. Методика базируется на использовании отношения «стоимость / эффективность». Это отношение предлагается использовать для решения двух задач:

- 1) проверки «стоимостной обоснованности» планов, предназначенных для противодействия тому или иному риску; выявления планов, стоимость которых представляется завышенной или наоборот заниженной;
- 2) сравнения между собой нескольких планов, предназначенных для противодействия одному и тому же риску.

В первом случае предлагается сопоставить величину риска и стоимость планов его предотвращения и реагирования. Если риски малозначительны, их планы должны стоить дешево. Дорогими могут быть только планы, предназначенные для противодействия значительным рискам. Методика позволяет выявить слишком дорогие и слишком дешевые планы. Для визуализации результатов сопоставления предложено применять диаграммы четырех видов. Несовпадение величины риска и стоимости плана является сигналом риск-менеджеру о том, что планы имеет смысл пересмотреть.

Для сравнения нескольких планов предлагается сопоставить стоимость плана с той пользой, которую принесет проекту его реализация. В качестве меры полезности плана предлагается оценить, насколько реализация этого плана понизит величину соответствующего риска. Далее снижение величины риска делится на стоимость реализации плана, т.е. определяется снижение величины риска в расчете на рубль затрат. После этого логично выбрать план, в котором такое «удельное снижение» будет наибольшим.

Описанная методика может быть использована риск-менеджерами для оптимизации процесса планирования рисков.

Применение методики было проиллюстрировано примерами из программного проекта. Но сама методика не содержит никаких особенностей, которые привязывали бы ее к специфике именно информационных систем. Понятия риска, величины риска, планов предупреждения риска и реагирования на риск используются в проектах из любых предметных областей. Это значит, что указанную методику можно применять для управления рисками не только в области разработки программного обеспечения, но и в других предметных областях.

## Литература

1. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения для экономических информационных систем. Изд. 2-е. / А.М. Вендров – М: «Финансы и статистика», 2005. – 352 с.
2. Якубович М. Успешность IT-проектов. Мировая статистика выполненных проектов, 2014. – URL: [http://project-management.zis.by/statistika/vestibulum\\_iaculis.html](http://project-management.zis.by/statistika/vestibulum_iaculis.html) (дата обращения 28.02.2022).
3. Prabhakar Rao B.V.A.N.S.S., Seetharamaiah P. Organizational Strategies and Social Interaction Influence in Software Development Effort Estimation, in: IOSR Journal of Computer Engineering (IOSR-JCE), volume 16, issue 2, 2014, pp 29-40.
4. Тимофеев А.Н. Почему падают IT-проекты? 2017. – URL: <http://reqcenter.pro/why-it-fails/> (дата обращения 28.02.2022).
5. Yuan Q., Long Z. Research on risk evaluation and risk optimization of IT projects, in: Proc. Int. Conf. Inf. Manag. Int. Conf. Inf. Manag. Innov. Manag. Ind. Eng. ICIII, volume 1, 2008, pp. 119–123.
6. Stern R., Arias J. Review of Risk Management Methods, in: Intelligence, volume 4, № 2, 2011, pp. 59–78.
7. Pratt M. Why IT projects still fail, in: Chief Information Officer, №7, 2017.
8. Khatavakhotan A., Ow S. Improving IT risk management process by an embedded dynamic verifier core: Towards reducing IT projects failure, in: 3<sup>rd</sup> International Conference on Intelligent Systems Modeling and Simulation, Kota Kinabalu: IEEE, 2012, pp. 684–687.
9. The Crawford Method, 2006. – URL: <http://pmpro.ru/metod-krouforda.html> (дата обращения 28.02.2022).
10. Affinity Diagram, Kawakita Jiro or KJ Method, 2020. – URL: <https://project-management.com/affinity-diagram-kawakita-jiro-or-kj-method/> (дата обращения 28.02.2022).
11. Ishikawa K. What is Total Quality Control? The Japanese Way. London, Prentice Hall, 1985.
12. AFD (Anticipatory Failure Determination), 2021. – URL: <http://www.whereinnovationbegins.net/> (дата обращения 28.02.2022).
13. Poundstone W. Are You Smart Enough to Work at Google? Little, Brown and Company, New York, 2012.
14. Raymond J., Michael R., The Basics of FMEA. New York, Productivity Press, 1996.
15. Microsoft Corporation, Microsoft Solutions Framework MSF Risk Management Discipline v.1.1. 2002.
16. Handerson B. Product portfolio, in: BCG Review, Moscow, issue 2, 2008, pp. 7-8.
17. Gonen A. Optimal risk response plan of project risk management, in: IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, Singapore: IEEE, 2011. pp. 969–973.

# OPTIMIZING THE COST / EFFECTIVENESS RATIO IN RISK MANAGEMENT IN INFORMATION SYSTEMS DEVELOPMENT

**Kuznecova, Darya Yurievna**

*Master's student*

*National Research University Higher School of Economics (Perm Branch)*

*Perm, Russian Federation*

*nybyashka@gmail.com*

**Plaksin, Mihail Aleksandrovich**

*Candidate of physical and mathematical sciences, associate professor*

*National Research University Higher School of Economics (Perm Branch)*

*Perm State National Research University*

*Perm, Russian Federation*

*mapl@list.ru*

## Abstract

*The paper is devoted to the issues of risk management.*

*In risk management, each risk is characterized by "the magnitude of risk." For each risk, two plans can be assigned: a risk prevention plan and a risk response plan. Each of these plans is costly to implement. Several different plans may be proposed for the same risk.*

*The paper proposes a methodology to simplify the risk management process through the use of simple and effective visual analytics tools. The technique allows:*

- 1) assess the validity of the plans; identify risks, the costs of which do not correspond to the severity of the threat of this risk for the project (overestimated or underestimated);*
- 2) if there are several plans for one risk, choose the most suitable one.*

*In both cases, decision making is based on optimizing the cost / effectiveness ratio.*

*The paper proposes to compare the magnitude of the risk and the cost of plans for its prevention and response. If the risks are insignificant, their plan should be cheap. Only plans designed to deal with significant risks can be expensive.*

*To visualize the results, it is proposed to use charts of four types.*

*The plans are designed to reduce the magnitude of the risk. For comparison of several plans, it is proposed to compare the cost of the plan and the reduction in the magnitude of risk that this plan provides. It is logical to choose a plan in which such a decrease will be greatest.*

*The described methodology can be applied to risk management not only in the computer science, but also in other subject fields.*

## Keywords

*risk management, cost / effectiveness ratio, program project, information systems development*

## References

1. Vendrov A.M. Proektirovanie programmnoy obespecheniya dlya ekonomicheskikh informatsionnykh sistem. [Design of software for economic information systems] 2nd ed. Moscow, Finansy i statistika, 2005. – 352 p.
2. Yakubovich M. Uspeshnost' IT-proektov. Mirovaya statistika vypolnennykh proektov, 2014. [The success of IT projects. World statistics of completed projects, 2014] – URL: [http://project-management.zis.by/statistika/vestibulum\\_iaculis.html](http://project-management.zis.by/statistika/vestibulum_iaculis.html) (accessed 28 February 2022).
3. Prabhakar Rao B.V.A.N.S.S., Seetharamaiah P. Organizational Strategies and Social Interaction Influence in Software Development Effort Estimation, in: IOSR Journal of Computer Engineering (IOSR-JCE), volume 16, issue 2, 2014, pp 29-40.
4. Timofeev A.N. Pochemu padayut IT-proekty? [Why IT projects fails?] 2017. – URL: <http://reqcenter.pro/why-it-fails/> (accessed 28 February 2022).

5. Yuan Q., Long Z. Research on risk evaluation and risk optimization of IT projects, in: Proc. Int. Conf. Inf. Manag. Int. Conf. Inf. Manag. Innov. Manag. Ind. Eng. ICIII, volume 1, 2008, pp. 119–123.
6. Stern R., Arias J. Review of Risk Management Methods, in: Intelligence, volume 4, № 2, 2011, pp. 59–78.
7. Pratt M. Why IT projects still fail, in: Chief Information Officer, №7, 2017.
8. Khatavakhotan A., Ow S. Improving IT risk management process by an embedded dynamic verifier core: Towards reducing IT projects failure, in: 3rd International Conference on Intelligent Systems Modeling and Simulation, Kota Kinabalu: IEEE, 2012, pp. 684–687.
9. The Crawford Method, 2006. – URL: <http://pmpro.ru/metod-krouforda.html> (accessed 28 February 2022).
10. Affinity Diagram, Kawakita Jiro or KJ Method, 2020. – URL: <https://project-management.com/affinity-diagram-kawakita-jiro-or-kj-method/> (accessed 28 February 2022).
11. Ishikawa K. What is Total Quality Control? The Japanese Way. London, Prentice Hall, 1985.
12. AFD (Anticipatory Failure Determination), 2021. – URL: <http://www.wherinnovationbegins.net/> (accessed 28 February 2022).
13. Poundstone W. Are You Smart Enough to Work at Google? Little, Brown and Company, New York, 2012.
14. Raymond J., Michael R., The Basics of FMEA. New York, Productivity Press, 1996.
15. Microsoft Corporation, Microsoft Solutions Framework MSF Risk Management Discipline v.1.1. 2002.
16. Handerson B. Product portfolio, in: BCG Review, Moscow, issue 2, 2008, pp. 7-8.
17. Gonen A. Optimal risk response plan of project risk management, in: IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, Singapore: IEEE, 2011. pp. 969–973.