

Технологии информационного общества**ФАКТОРЫ И ИСТОЧНИКИ РИСКОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ИТ-ПРОЕКТА
ПО МАТЕРИАЛАМ ЭКСПЕРТНОГО ОПРОСА (ПРОДОЛЖЕНИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ)**

Статья рекомендована к публикации председателем редакционного совета Ю. Е. Хохловым 06.11.2024.

Колодин Дмитрий Владимирович

Кандидат социологических наук

Приморский научно-исследовательский центр социологии и гражданских инициатив, начальник отдела исследований и методических разработок

Владивостокский государственный университет, кафедра общей и юридической психологии, доцент

Владивосток, Российская Федерация

dmitrii.kolodin@yandex.ru

Ватолина Олеся Владимировна

Кандидат экономических наук

Тихоокеанский государственный университет, Высшая школы менеджмента, доцент

Хабаровск, Российская Федерация

olvatolina@yandex.ru

Аннотация

В работе представлены результаты исследования генезиса факторов и источников рисков при реализации ИТ-проектов. Цель исследования - изучение рисков при реализации ИТ-проектов. Гипотеза - при реализации ИТ-проектов генезис рисков обусловлен социальными и компетентностными факторами, которые превалируют над технологическими факторами.

Ключевые слова

ИТ-проект; риски; экспертный опрос; факторы риска; ранг риска

Введение

В научном сообществе отсутствует единение относительно происхождения рисков среды при реализации ИТ-проектов. Генезис риска связывают с подходом к управлению и областью изучения рисков: экономика [7], психология [9], инженерно-техническая сфера [6, 15]. В мировой и отечественной литературе обозначенная тема разрабатывалась рядом авторов. В иностранной научной литературе данную тему исследовали Б. Бозм [20], Т. Демарко [3], Д. Парнас [24], и др. Однако, в российской литературе в сравнении с западной, сфере реализации ИТ-проектов не уделено должное внимание. Анализ отечественной российской сегмента научно-исследовательской литературы показал, что особое внимание российских исследователей преимущественно обращено к вопросам информационной безопасности [5; 12; 24; 4] и др. Оценке рисков инноваций [6; 9; 10; 11; 18] и др. Вопросы управления рисками рассмотрена в ряде следующих источников [14; 16; 17], при этом, проблема определения источников рисков находятся в стадии перспективных разработок.

Проблема идентификации рисков, вероятности возникновения, значимости и возможного предотвращения обсуждается командой авторов, разрабатывающих схожую с представленной в данной работе рисковую матрицу [1]. Коллеги провели экспертную оценку вероятности и опасности рисков среды. Интересно, что на стыке опасности и вероятности рисков, т.е. в «красной зоне» наиболее вероятных и наиболее опасных проблем в указанной работе предстают риски,

© Колодин Д. В., Ватолина О. В., 2025

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

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства – С сохранением условий» версии 4.0 Международная, размещенной по адресу:

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2025_03_152

которые в данной работе были укрупнены в риски социального генезиса. В данной статье проблеме рисков социального генезиса уделено повышенное внимание.

По мере усложнения ИТ-инфраструктуры различных сфер, возрастает сложность реализации ИТ-проектов, что влечет за собой риски срыва проекта, повышения бюджета и/или снижение качества результата. Опросы, проведенные Hewlett-Packard и Economics Intelligence Unit демонстрируют неудовлетворительные показатели результативности ИТ-проектов вследствие следующих выявленных факторов:

- проблемы в задачах, выполняемых внешними подрядчиками,
- изменения требований в процессе выполнения ИТ-проекта,
- неэффективное использование методов управления проектами,
- отсутствие вовлеченности руководства [20].

Согласно отчету CHAOS The Standish Group, 2020 год показал всего 31% завершенных успешно проектов. Под успешным понимается проект, завершенный в установленный срок, в рамках бюджета и предметной области. 50% ИТ-проектов завершились с превышением по рамкам сроков, бюджета и предметной области. 19% рассмотренных проектов завершились провалом¹. Эти и другие источники демонстрируют недостаточность теоретических и эмпирических исследований в области генезиса рисков среды.

Парадигмы, обуславливающие среду возникновения рисков дихотомичны [8]. Первая парадигма описывает возникновение рисков как следствие недостаточного контроля за расходом ресурсов². Организация рассматривается в виде системы с множеством параметров, функций и показателей, сводящихся к структурно-функциональной целостности, замыкающих в себе субъектность и технологичность. Данная концепция ограничена внутренними факторами риска организации или команды, привлеченной для реализации проекта.

Вторая парадигма описывает рискогенность внешней среды [22]. Организация представлена как система, подверженная влиянию надсистемы. Такой подход преимущественно ориентирован на работу масштабных ИТ-проектов с рисками экономического генезиса. Риски рассматриваются начиная с этапа анализа технического задания и заканчивая послепродажным обслуживанием [24].

1 Основная часть. Методология исследования.

В качестве эмпирической базы исследования авторами был выбран метод Дельфи, который позволяет снизить влияние фактора субъектности экспертов на общий вывод научного исследования.

Выбор метода Дельфи обусловлен предварительным сравнением методов экспертных оценок (краткий сравнительный анализ описан в таблице 1)

Таблица 1. Классификация рисков ИТ-проектов

Критерий сравнения	Метод Дельфи	Метод парного сравнения	Нечеткие методы
Тип данных	для качественной оценки и экспертных мнений	для количественной оценки и структурированной иерархии	для работы с нечеткими и размытыми данными.
Степень формализации	менее формализован, требует большего участия экспертов	Парные сравнения и нечеткие методы являются более формализованными, упрощая процесс анализа	
Анализ и интерпретация	позволяет выявить и развить идеи, что полезно на начальных этапах	легче интерпретировать с точки зрения взвешивания и сравнительного анализа	обеспечивают гибкость и могут быть сложны в интерпретации

¹ Успешность проектов согласно CHAOS Report // PM Realm. 2021. [Электронный ресурс]: <https://www.pmrealm.com/2021/05/chaos-report.html> (дата обращения 24.10.2023)

² Complacency 'rife' in IT projects. // BBC News. 2007. [Электронный ресурс]: <http://news.bbc.co.uk/1/hi/business/6720547.stm> (дата обращения 24.10.2023).

Выбранная методика удовлетворяет поставленным авторами целям исследования.

Первый этап предполагал интервьюирование экспертов в области ИТ-проектов по методологии реализации ИТ-проекта и связанными с этим рисками. Второй этап состоял из получения медианного мнения группы и обоснования экспертами своей точки зрения.

Экспертную группу составили 25 специалистов, выполняющих различные роли в команде при работе с ИТ – проектами. Критерием для участия эксперта в исследовании был принят опыт работы в ИТ-индустрии не менее 10 лет. Опыт респондентов преимущественно сконцентрирован в области малого количества ИТ-проектов (1-5 реализованных проектов). На втором месте количество экспертов с 10 и более проектами, далее эксперты с количеством реализованных ИТ-проектов от 6 до 9. Исследование включало анализ емкости реализованных ИТ-проектов в соответствии с количеством задействованных участников. Наибольшее количество экспертов (n=13) с ИТ-проектами малого масштаба (до 10 человек). Второй по количеству сегмент экспертов (n=10) реализовали проекты с количеством участников до 50 человек. Два эксперта указали на имеющийся опыт в реализации масштабных проектов свыше 50 участников.

Для систематизации при обработке данных опроса эксперты были сгруппированы и разделены по профессиональной принадлежности на 4 укрупненных группы: Аналитики, Исполнители, Заказчики и Руководители. Часть результатов исследования подробно описаны в ранее опубликованной работе [2].

В данном исследовании была взята за основу идея возникновения рисков как результата недостаточного контроля за расходом ресурсов. Рассмотрены факторы и причины рисков внутри жизненного цикла и проектной команды.

В основе исследования лежат три классификации рисков (табл. 2) [20, 19; 21]. Наиболее полную картину рисков дает концепция Б. Боэма. На ее основе авторами было принято решение обобщить подход по всем трем направлениям (табл. 2.). В результате дискурса и изъятия смыслового дублирования, авторами были укрупнены ключевые риски ИТ-проектов (табл. 3).

Таблица 2. Классификация рисков ИТ-проектов

Укрупненная группа рисков	Б. Боэм	Т. Аддисон	Т. Демарко, Т. Листер
Кадры и пользователи	нехватка компетенций сотрудников	компетентность команды не соответствует требованиям проекта	текучесть кадров
	проблемы в задачах, выполняемых внешними подрядчиками	отсутствие вовлеченности пользователей	
Планирование и экономика	нереалистичные сроки и бюджет	нереалистичные сроки и бюджет	изъёны календарного планирования
Технические	несоответствие плана и факта	ошибки в процессе реализации	нарушение спецификаций
	постоянные изменения	изменения требований в процессе выполнения ИТ-проекта	раздувание требований
	несоответствие разработанного и требуемого интерфейса	недооценка требований ИТ-проекта неточность целей ИТ-проекта	
Менеджмент	неэффективное управление требованиями и качеством	неэффективное управление требованиями	-

	проблемы в задачах, выполняемых внешними подрядчиками	неэффективное использование методов управления проектами отсутствие вовлеченности руководства	
Техника и технологии	недостатки внешних компонентов	-	низкая производительность
	недостаточная производительность		
	технологическое отставание		

Таблица 3. Риски ИТ-проектов

№	Наименование риска	Код риска
1	Компетентность команды не соответствует требованиям проекта	P1
2	Отсутствие вовлеченности пользователей	P2
3	Текучесть кадров	P3
4	Проблемы в задачах, выполняемых внешними подрядчиками	P4
5	Нереалистичные сроки и бюджет	P5
6	Несоответствие плана и факта	P6
7	Изменения требований в процессе выполнения ИТ-проекта	P7
8	Недооценка требований ИТ-проекта	P8
9	Неточность целей ИТ-проекта	P9
10	Неэффективное управление требованиями и качеством	P10
11	Неэффективное использование методов управления проектами	P11
12	Отсутствие вовлеченности руководства	P12
13	Недостатки внешних компонентов	P13
14	Технологическое отставание	P14

Систематизированные риски обозначили 14 констант. Для анализа достоверности мнений экспертов относительно рисков [P1, P2, ...P14] относительно вероятности наступления риска ($i = 1, 2, \dots, n$) с учетом ранжирования факторов (a_{ij} - ранг j -того фактора, $j = 1, 2, \dots, k$) были использованы формулы (таблица 4), где n - количество экспертов, V - факторы.

Таблица 4. Формулы для анализа достоверности мнений экспертов

Наименование	Формула
Среднее значение оценки по фактору относительно эксперта	$a_{jcp} = \sum \frac{a_j}{n}, (1),$
Отклонение мнений эксперта от среднего мнения группы	$\Delta a_{ij} = a_{ij} - a_{jcp} , (2),$
Сумма отклонений мнений эксперта	$a_i = \sum \Delta a_{ij}, (3),$
Отклонения мнений экспертов по всем факторам	$O_i = \sum \Delta a_{ij} * V, (4),$
Сумма отклонений мнений всех экспертов	$a_{cp} = \left(\sum \frac{\Delta a_i}{n} \right) * \frac{1}{V}, (5),$
Среднее отклонение мнений каждого эксперта по всем факторам от среднего мнения экспертной группы	$\Delta a_{icp} = \Delta a_{cp} - \Delta a_i , (6).$

На основе формул (1-6) определены мнения экспертов, не представляющих эмпирическую ценность для исследования по причине статистической погрешности. Эксперты ранжированы по возрастанию отклонений. Результирующая выборка экспертов была скорректирована на основе

учета среднего отклонения мнений каждого эксперта по факторам от среднего мнения экспертной группы (табл. 7).

2 Мнения экспертов. Исследование вероятности наступления риска.

В ходе исследования был поставлен вопрос о вероятности возникновения определенного риска при реализации ИТ-проекта. Экспертам предлагалось оценить вероятность по пяти значениям, каждому из которых был присвоен ранг (практически достоверно - 5, весьма вероятно - 4, возможно -3, крайне вероятно - 2, маловероятно -1).

В результате исследования получены следующие результаты (табл. 4).

Таблица 5. Результаты экспертной оценки рисков

Эксперт	Ответ на вопрос «Оцените вероятность возникновения риска»													
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
1	1	4	3	2	2	2	5	4	2	2	2	4	2	2
2	4	4	3	5	4	5	3	3	3	4	2	2	2	2
3	3	3	2	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	3
4	5	3	5	4	4	3	3	4	4	5	3	3	5	5
5	4	4	2	4	4	3	3	3	3	2	3	2	2	3
6	4	4	3	3	5	3	4	4	4	3	3	3	3	4
7	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	2	4	3	2
8	5	2	3	4	5	5	4	3	4	5	4	3	4	5
9	3	2	4	4	4	3	4	3	3	3	3	2	2	2
10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	2	5	4	4	3	4	5	5	5	4	3	3	3	3
12	5	3	3	4	5	4	3	3	4	3	4	5	3	4
13	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	2	2
14	4	5	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	2
15	5	3	3	3	5	3	2	3	3	3	2	2	2	2
16	1	3	5	5	4	4	5	4	2	3	3	2	3	5
17	4	4	3	3	5	4	3	3	4	2	3	4	2	2
18	4	2	3	3	5	5	4	4	3	4	4	5	4	4
19	5	3	3	4	5	4	3	3	4	3	4	5	3	4
20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
21	4	3	4	3	5	4	4	3	3	4	3	4	3	5
22	3	2	3	5	5	4	4	3	2	3	3	4	2	2
23	1	3	2	4	4	5	5	4	4	3	2	2	3	3
24	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
25	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Сумма ($\sum \alpha_j$)	85	81	80	91	100	93	91	85	83	81	75	81	70	78

Среднее значение оценки ($a_{i,cp}$)	3,4	3,24	3,2	3,64	4	3,72	3,64	3,4	3,32	3,24	3	3,24	2,8	3,12
---	-----	------	-----	------	---	------	------	-----	------	------	---	------	-----	------

Согласно ранее приведенному алгоритму, выявлена сумма отклонений мнений каждого эксперта (табл. 6).

Таблица 6. Отклонения мнений экспертов

Эксперт	Значения отклонений														Сумма отклонений мнений каждого эксперта (Δa_i)
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	
1	2,4	0,76	0,2	1,64	2	1,72	1,36	0,6	1,32	1,24	1	0,76	0,8	1,12	16,92
2	0,6	0,76	0,2	1,36	0	1,28	0,64	0,4	0,32	0,76	1	1,24	0,8	1,12	10,48
3	0,4	0,24	1,2	0,36	0	0,28	0,36	0,4	0,32	0,24	0	1,24	0,8	0,12	5,96
4	1,6	0,24	1,8	0,36	0	0,72	0,64	0,6	0,68	1,76	0	0,24	2,2	1,88	12,72
5	0,6	0,76	1,2	0,36	0	0,72	0,64	0,4	0,32	1,24	0	1,24	0,8	0,12	8,4
6	0,6	0,76	0,2	0,64	1	0,72	0,36	0,6	0,68	0,24	0	0,24	0,2	0,88	7,12
7	0,4	0,76	0,2	0,64	0	0,28	0,36	0,6	0,32	0,24	1	0,76	0,2	1,12	6,88
8	1,6	1,24	0,2	0,36	1	1,28	0,36	0,4	0,68	1,76	1	0,24	1,2	1,88	13,2
9	0,4	1,24	0,8	0,36	0	0,72	0,36	0,4	0,32	0,24	0	1,24	0,8	1,12	8
10	0,4	0,24	0,2	0,64	1	0,72	0,64	0,4	0,32	0,24	0	0,24	0,2	0,12	5,36
11	1,4	1,76	0,8	0,36	1	0,28	1,36	1,6	1,68	0,76	0	0,24	0,2	0,12	11,56
12	1,6	0,24	0,2	0,36	1	0,28	0,64	0,4	0,68	0,24	1	1,76	0,2	0,88	9,48
13	0,4	0,24	0,8	0,36	1	0,28	0,36	0,6	0,68	0,76	1	0,76	0,8	1,12	9,16
14	0,6	1,76	0,2	0,36	1	0,28	0,64	0,4	0,68	0,24	0	0,76	0,2	1,12	8,24
15	1,6	0,24	0,2	0,64	1	0,72	1,64	0,4	0,32	0,24	1	1,24	0,8	1,12	11,16
16	2,4	0,24	1,8	1,36	0	0,28	1,36	0,6	1,32	0,24	0	1,24	0,2	1,88	12,92
17	0,6	0,76	0,2	0,64	1	0,28	0,64	0,4	0,68	1,24	0	0,76	0,8	1,12	9,12
18	0,6	1,24	0,2	0,64	1	1,28	0,36	0,6	0,32	0,76	1	1,76	1,2	0,88	11,84
19	1,6	0,24	0,2	0,36	1	0,28	0,64	0,4	0,68	0,24	1	1,76	0,2	0,88	9,48
20	0,4	0,24	0,2	0,64	1	0,72	0,64	0,4	0,32	0,24	0	0,24	0,2	0,12	5,36
21	0,6	0,24	0,8	0,64	1	0,28	0,36	0,4	0,32	0,76	0	0,76	0,2	1,88	8,24
22	0,4	1,24	0,2	1,36	1	0,28	0,36	0,4	1,32	0,24	0	0,76	0,8	1,12	9,48
23	2,4	0,24	1,2	0,36	0	1,28	1,36	0,6	0,68	0,24	1	1,24	0,2	0,12	10,92
24	0,4	0,24	0,2	0,64	1	0,72	0,64	0,4	0,32	0,24	0	0,24	0,2	0,12	5,36
25	0,4	0,24	0,2	0,64	1	0,72	0,64	0,4	0,32	0,24	0	0,24	0,2	0,12	5,36

По формуле 5 таблицы 5 значение суммы отклонений мнений всех экспертов $a_{cp} = 16,62$. Расчетные данные, визуализированные в рис. 1 позволяют определить расхождение мнений экспертов.

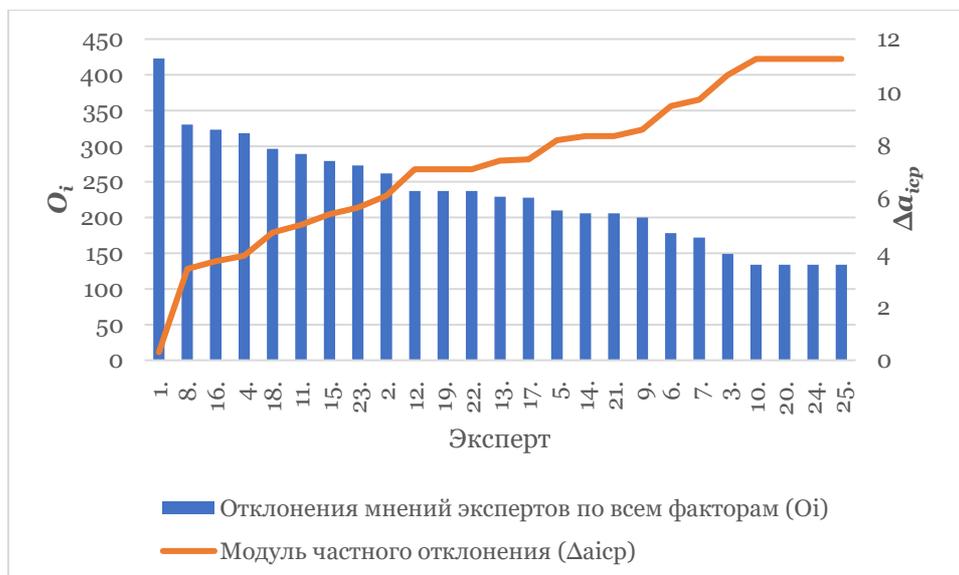


Рис. 1. Среднее отклонение мнений каждого эксперта по всем факторам от среднего мнения экспертной группы

Эксперты были проиндексированы согласно отклонению их мнений от средних. По причине отклонения ответов 3-го, 10-го, 20-го, 24-го, 25-го экспертов, было принято решение их мнение не учитывать и оценивать вероятность наступления рисков на основе мнений 20 экспертов.

3 Мнение экспертов. Исследование рисков по шкале последствий.

В ходе исследования был поставлен вопрос о возможных последствиях риска для ИТ-проектов. Экспертам предлагалось оценить риски по шкале последствий (высокая – 3, средняя – 2, низкая – 1). Результаты экспертной оценки рисков представлены в табл. 6.

Таблица 7. Результаты экспертной оценки рисков

Эксперт	Ответ на вопрос «Оцените риски по шкале последствий»													
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
1.	3	2	3	1	3	2	1	2	1	3	3	3	1	2
2.	3	2	1	2	2	3	1	3	2	1	1	2	1	2
3.	2	2	2	3	1	1	3	2	3	2	2	3	2	3
4.	3	2	3	2	2	1	2	2	3	3	1	3	1	1
5.	3	2	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1	2
6.	3	2	3	3	3	2	3	2	3	2	2	2	2	3
7.	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1
8.	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2
9.	3	2	2	2	2	3	1	2	3	3	2	2	1	2
10.	1	1	2	2	2	1	2	2	2	3	3	2	1	1
11.	2	3	2	2	2	3	3	3	1	2	2	2	2	2
12.	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	2	3	2	2
13.	2	3	3	3	1	2	1	3	3	2	1	2	1	2
14.	2	3	3	3	3	1	2	3	1	3	2	3	1	1
15.	1	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	1	1	1
16.	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3

17.	2	2	1	3	3	2	2	2	2	3	2	3	1	2
18.	3	2	2	3	3	3	2	3	2	3	3	2	1	2
19.	2	1	1	3	3	2	3	3	3	3	1	2	2	3
20.	2	1	1	2	3	2	2	3	3	2	1	2	1	1
21.	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3
22.	2	1	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	2	1
23.	3	2	1	1	3	2	2	3	3	2	2	2	1	2
24.	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
25.	3	3	2	2	3	3	2	3	1	1	1	1	1	1
Сумма ($\sum a_i$)	61	53	50	61	65	55	50	63	59	58	47	57	37	47
Среднее значение оценки a_{icp}	2,44	2,12	2	2,44	2,6	2,2	2	2,52	2,36	2,32	1,88	2,28	1,48	1,88

Согласно ранее приведенному алгоритму выявлена сумма отклонений мнений каждого эксперта (табл. 8).

Таблица 8. Отклонения мнений экспертов

Эксперт	Значения отклонений														Сумма отклонений мнений эксперта Δa_i
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	
1.	0,56	0,12	1	1,44	0,4	0,2	1	0,52	1,36	0,68	1,12	0,72	0,48	0,12	9,72
2.	0,56	0,12	1	0,44	0,6	0,8	1	0,48	0,36	1,32	0,88	0,28	0,48	0,12	8,44
3.	0,44	0,12	0	0,56	1,6	1,2	1	0,52	0,64	0,32	0,12	0,72	0,52	1,12	8,88
4.	0,56	0,12	1	0,44	0,6	1,2	0	0,52	0,64	0,68	0,88	0,72	0,48	0,88	8,72
5.	0,56	0,12	1	0,44	0,4	0,2	0	0,52	0,36	0,32	0,12	0,28	0,48	0,12	4,92
6.	0,56	0,12	1	0,56	0,4	0,2	1	0,52	0,64	0,32	0,12	0,28	0,52	1,12	7,36
7.	0,44	0,12	0	0,56	0,4	0,8	1	0,48	0,36	0,32	0,12	0,28	0,48	0,88	6,24
8.	0,44	0,88	0	0,56	0,4	0,8	0	0,48	0,64	0,32	0,12	0,72	1,52	0,12	7
9.	0,56	0,12	0	0,44	0,6	0,8	1	0,52	0,64	0,68	0,12	0,28	0,48	0,12	6,36
10.	1,44	1,12	0	0,44	0,6	1,2	0	0,52	0,36	0,68	1,12	0,28	0,48	0,88	9,12
11.	0,44	0,88	0	0,44	0,6	0,8	1	0,48	1,36	0,32	0,12	0,28	0,52	0,12	7,36
12.	0,56	0,12	0	0,56	0,4	0,2	0	0,52	0,64	0,68	0,12	0,72	0,52	0,12	5,16
13.	0,44	0,88	1	0,56	1,6	0,2	1	0,48	0,64	0,32	0,88	0,28	0,48	0,12	8,88
14.	0,44	0,88	1	0,56	0,4	1,2	0	0,48	1,36	0,68	0,12	0,72	0,48	0,88	9,2
15.	1,44	0,12	0	0,44	0,4	0,2	1	0,52	0,36	0,32	0,12	1,28	0,48	0,88	7,56
16.	0,56	0,12	0	0,56	0,4	0,8	0	0,48	0,64	0,68	0,12	0,72	0,52	1,12	6,72
17.	0,44	0,12	1	0,56	0,4	0,2	0	0,52	0,36	0,68	0,12	0,72	0,48	0,12	5,72
18.	0,56	0,12	0	0,56	0,4	0,8	0	0,48	0,36	0,68	1,12	0,28	0,48	0,12	5,96
19.	0,44	1,12	1	0,56	0,4	0,2	1	0,48	0,64	0,68	0,88	0,28	0,52	1,12	9,32
20.	0,44	1,12	1	0,44	0,4	0,2	0	0,48	0,64	0,32	0,88	0,28	0,48	0,88	7,56
21.	0,56	0,88	1	0,44	0,4	0,8	0	0,52	0,64	0,32	0,12	0,28	1,52	1,12	8,6

22.	0,44	1,12	0	0,56	0,6	0,2	0	0,48	0,64	0,32	0,12	0,72	0,52	0,88	6,6
23.	0,56	0,12	1	1,44	0,4	0,2	0	0,48	0,64	0,32	0,12	0,28	0,48	0,12	6,16
24.	0,56	0,88	0	0,56	0,4	0,2	0	0,52	0,36	0,32	0,12	0,28	0,52	0,12	4,84
25.	0,56	0,88	0	0,44	0,4	0,8	0	0,48	1,36	1,32	0,88	1,28	0,48	0,88	9,76

По формуле (5) таблицы 5 значение суммы отклонений мнений всех экспертов равно $a_{cp} = 7,44$. На основе расчета модулей частного отклонения получен состав группы экспертов по вопросу о вероятности наступления рисков ИТ-проектов (рис. 2.).

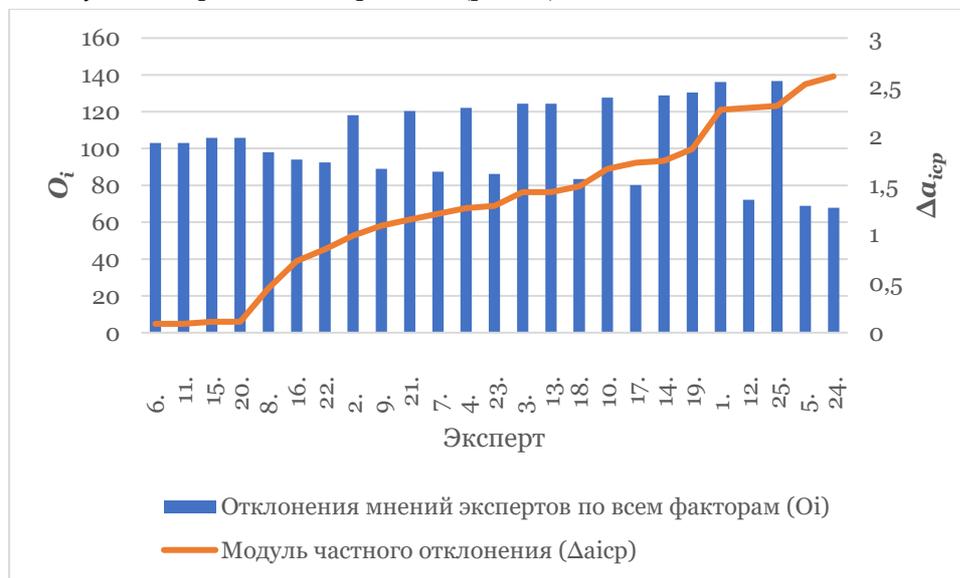


Рис. 2. Среднее отклонение мнений каждого эксперта по всем факторам от среднего мнения экспертной группы

Модули частного отклонения по всем экспертам незначительны, таким образом при анализе вопроса оценки последствий рассмотренных рисков, следует учитывать мнения всех экспертов. Идентификация вероятности возникновения, возможного влияния и последствий допускали следующие варианты ответов (табл. 9).

Таблица 9. Предложенные экспертам варианты ответов относительно атрибутов риска

Атрибуты риска	Варианты ответов	Вес
Вероятность возникновения риска	крайне маловероятно	1
	маловероятно	2
	возможно	3
	весьма вероятно	4
	практически достоверно	5
Возможное влияние риска	незначительное	1
	низкое	2
	среднее	3
	высокое	4
	крайне высокое	5
Последствия риска	низкое	1
	среднее	2
	высокое	3

На основе проведенного анализа ответов экспертов относительно природы ИТ-рисков построена матрица вероятностей и последствий (рис.3).

Шкала последствий	высокая	-	-	P8, P9	P1, P4	P5
	средняя	P14	-	P2, P3, P10, P11	P6, P7, P12	-
	низкая	-	-	P13	-	-
Фактор	маловероятно	крайне маловероятно	возможно	весьма вероятно	практически достоверно	
Вероятность возникновения						

Рис. 3. Матрица ранжирования рисков ИТ-проектов³

Наибольшую вероятность, имеющую статус «почти достоверно» при этом, оказывающие максимальные последствия, экспертами определен риск «Нереалистичные сроки и бюджет». Такое мнение возникло в результате сложной и рискогенной экономической составляющей ИТ-проектов. Высокую вероятность возникновения (уровень возможно и уровень весьма вероятно), а также высокий уровень по шкале последствий имеют факторы социальной природы (P8, P9, P1, P4).

На основе матрицы ранжирования рисков ИТ-проектов определен ранг риска путем произведения весов последствий и вероятности возникновения ИТ-риска, идентифицированы факторы рисков (табл. 10). Ранжирование осуществлено на основе трехуровневой системы классификации ИТ-рисков: высоко-рискованные, средне-рискованные и низко-рискованные.

Таблица 10. Ранги ИТ-рисков

Код риска	Наименование риска	Группа рангов	Ранг	Фактор риска
P5	Нереалистичные сроки и бюджет	Высоко- рискованные	15	Экономический
P1	Компетентность команды не соответствует требованиям проекта		12	Социальный
P4	Проблемы в задачах, выполняемых внешними подрядчиками		12	Социальный
P8	Недооценка требований ИТ-проекта		9	Социальный
P9	Неточность целей ИТ-проекта		9	Социальный
P6	Несоответствие плана и факта	Средне- рискованные	8	Управленческий
P7	Изменения требований в процессе выполнения ИТ-проекта		8	Социальный
P12	Отсутствие вовлеченности руководства		8	Социальный
P2	Отсутствие вовлеченности пользователей		6	Социальный
P3	Текучесть кадров		6	Социальный
P10	Неэффективное управление требованиями и качеством		6	Управленческий
P11	Неэффективное использование методов управления проектами	6	Управленческий	
P13	Недостатки внешних компонентов	Низко- рискованные	3	Технологический
P14	Технологическое отставание		2	Технологический

Риски, имеющие высокий порог последствий и вероятность с маркером «возможно», «весьма вероятно»:

P1 Компетентность команды не соответствует требованиям проекта;

P4 Проблемы в задачах, выполняемых внешними подрядчиками;

P8 Недооценка требований ИТ-проекта;

³ Составлено авторами.

P9 Неточность целей ИТ-проекта.

По мнению авторов, это свидетельствует о проблеме кадрового дефицита, необходимом качественном и количественном выражении человеческого капитала. Считаем подтвержденной гипотезу о превалировании рисков с генезисом, связанном с социальными и компетентностными факторами риска над факторами технологическими.

Средним, согласно шкале последствий, при этом имеющий минимальную вероятность возникновения, был определен риск «Технологическое отставание». Считаем, что низкий порог возникновения риска связан с удовлетворительной технологической оснащенностью организаций – заказчиков ИТ-проектов и компаний, реализующих проект. Низким уровнем последствий и вероятностью с маркером «возможно» определен риск «Недостатки внешних компонентов», что также говорит о достаточной технологической доступности, необходимой для реализации ИТ-проектов. Вышеизложенные риски относятся к технологическим факторам риска.

Результаты качественного анализа служат основой для последующего изучения ИТ-рисков. ИТ-риски, относящиеся к высокорискованным и средне-рискованным, имеют первостепенный приоритет при разработке и внедрении ИТ-проектов. Средняя зона матрицы ранжирования рисков включает факторы социального и управленческого характера.

Одним из этапов исследования было изучение мнения экспертов об источниках рисков при реализации ИТ-проектов (табл. 11).

Таблица 11. Мнение экспертов об источниках риска при реализации ИТ-проекта

1 этап. Наиболее опасный источник риска	Количество экспертов
Социальный фактор	11
Устоявшиеся процессы	9
Внешние факторы	3
Смешивание проектной работы и оперативной деятельности	1
Ресурсы: финансовые и человеческие	1
Итого	25

Эксперты на первом этапе сошлись в определении источников рисков. Среди респондентов, выбравших как наиболее опасный источник риска «Социальный фактор», укрупненные группы распределились следующим образом: Исполнители (n=4), Руководители (n=4), Аналитики (n=2) и Заказчики (n=1). Респонденты, выбравшие «Устоявшиеся процессы» - Руководители (n=3), Аналитики (n=3), Исполнители (n=2), Заказчики (n=1). На данном этапе получены промежуточные итоги: «Социальный фактор» и «Устоявшиеся процессы» представляют наибольший риск для реализации ИТ-проекта. Второй этап подтвердил полученные результаты (табл. 12).

Таблица 12. Подтверждение итогов об источниках рисков при реализации ИТ-проекта

2 этап. Для ИТ-проекта наибольший риск представляют «Социальный фактор» и «Устоявшиеся процессы»	Согласен
Руководитель	8
Исполнитель	7
Аналитик	6
Заказчик	2
Итого	23

На втором этапе большинство экспертов согласилось с медианным мнением. При этом двое экспертов не согласились с усредненным мнением и высказали необходимость в большей детализации исходных данных для прогнозирования рисков, либо в отсутствии определенности и унификации для определения таких рисков:

«Наибольший риск зависит от конкретного проекта» (укрупненная группа Исполнитель).

«Факторов много, сложно сказать, что именно эти два («социальный фактор» и «устоявшиеся процесса» - прим авторов) представляют наибольший риск» (укрупненная группа Исполнитель).

Таблица 13. Мнение экспертов о наиболее опасном для реализации ИТ-проекта риске

1 этап. Выделите наиболее опасный для реализации ИТ - проекта тип риска	Количество экспертов
Нереалистичные сроки и бюджет (P5)	9
Компетентность команды не соответствует требованиям проекта (P1)	5
Изменение требований в процессе выполнения ИТ-проекта (P7)	3
Другое	8
Итого	25

По результатам ответов (таблица 13) был сделан вывод о значимости типов рисков для реализации ИТ-проекта. Была получена следующая картина. 36 % респондентов ожидаемо указали нереалистичные сроки и бюджет, как наиболее опасный тип риска. Компетентность команды реализующей ИТ-проект и отсутствие совпадения компетентности с требуемой для реализации ИТ-проекта отметили 20 % респондентов. 12 % обозначили наиболее опасным риском вариативность условий заказчика к предмету проектирования. Указанные выше доли были выведены во второй этап опроса для проверки гипотезы относительно представленной степени значимости (табл. 14).

Таблица 14. Подтверждение выводов о наиболее опасном для реализации ИТ-проекта риске

2 этап. Представленные риски изображены по степени опасности для реализации: 36% - Нереалистичные сроки и бюджет, 20% - Компетентность команды не соответствует требованиям проекта, 12% - Изменение требований в процессе выполнения ИТ-проекта	Согласен
Руководитель	7
Исполнитель	7
Аналитик	5
Заказчик	2
Итого	21

Большинство экспертов (n=21) согласились с медианной точкой зрения. При этом ряд экспертов аргументировали свое несогласие с усредненной точкой зрения. Все возражения касались несоответствия представленного распределения личному опыту:

«Не согласна. Скорее, 1. Изменения ТЗ, 2. Сроки, 3. Компетентность. Так как в случае изменения ТЗ есть риск полностью откатывать разработку к началу» (укрупненная группа Аналитики).

«Изменение требований - 50%, Компетентность команды- 25%, Нереалистичные сроки - 25%» (укрупненная группа Исполнители).

«1. Сроки 2. Компетентность 3. Изменения требований» (укрупненная группа Исполнители).

«Риск «Компетентность команды... «выше остальных» (укрупненная группа Руководители).

Заключение.

Целью исследования было изучение рисков при реализации ИТ-проектов. В качестве научной методологии был выбран метод Дельфи. Исследование состояло из двух этапов. Задачей первого этапа было получение набора данных, необходимых для выявления медианной точки зрения, а также определение экстремумов для оценки объективности получаемой информации. Вторым этапом был последовательным переходом от наблюдения к измерению и статистической обработке данных, с последующим выведением среднего мнения экспертов и проведения верификации.

Была проведена оценка источников риска, типов ИТ-проектов, наиболее подверженные риску. Осуществлен математический анализ экспертных оценок для выявления статистических отклонений и отторжения нерелевантных данных.

Эксперты заключили, что наибольшие риски представляют «Нереалистичные сроки и бюджет» (36%), Соответствие компетентности команды требованиям проекта» (20%), Изменение требований в процессе выполнения ИТ-проекта (12%). Источниками риска эксперты признают «Социальный фактор» и «Устоявшиеся процессы» в организации – заказчике ИТ-проекта. Считаем гипотезу относительно превалирования социальных и компетентностных факторов над технологическими подтвержденной.

Можно заключить, что преобразования бизнес-процессов организации влекут за собой социальные барьеры. Социальная инерция выступает сдерживающим фактором при преобразовании. В исследовании не ставилось цель раскрыть последствия обратные «эффекту Хоторна» [6], при этом, предполагаем, что данные о подобной корреляции являются предпосылкой для исследования в области социологии и психологии труда, а также для экономики труда.

Единение большинства ответов экспертов при обсуждении результатов первого этапа исследования демонстрирует относительную консенсуальность при выборе ответов экспертами. Мнения несогласных с усредненным мнением представляются авторам двигателем новых исследований в области вариативности рисков при реализации ИТ-проектов. Авторы призывают к новой эмпирике в данной области, что позволит экономической и другим наукам добиться высокой точности прогнозов в работе с рисками.

Благодарности:

Команда авторов выражает благодарность экспертам, принявшим участие в исследовании, руководителям и специалистам в области информационных технологий, имеющим успешный опыт в реализации ИТ-проектов:

Г.А. Алексанин (ФГАОУ ВО ДВФУ), К.В. Алонцев (ПАО «Росбанк»), Е.П. Ваулина (ПАО Сбербанк), А.В. Дегтярева (ФГАОУ ВО ДВФУ), Н.О. Дербенцев (ФГАОУ ВО ДВФУ), С.В. Елесеев (ООО «Сберинфра»), П.А. Ефимов (ФГАОУ ВО ДВФУ), А.Ф. Карпюк (ОГБПОУ «РТК»), Т.М. Климович (ООО «Госаптека»), П.С. Кочетков (ООО «Маском Техлайн»), П.В. Кузьмин (НИУ ВШЭ в Санкт-Петербурге), Д.В. Лаврова (ООО «Эником»), И.А. Лямец (АО «Барс групп»), О.И. Матвеев (ОАО «Владморрыбпорт»), И.В. Носик («Эй-Пи Трейд»), А.Г. Подтероб (Маском Техлайн), А.А. Равский (ИП Глухов), Д.А. Рублев (ООО «Экзамус»), В.А. Токмакова (ОСАИС ВЦ ИЦ УМВД России по Хабаровскому краю) и др.

Литература

1. Бурцева, Т. А. Особенности управления рисками в ИТ-проектах / Т. А. Бурцева, Е. А. Захарова // Стратегическое развитие социально-экономических систем в регионе: инновационный подход: материалы VI международной научно-практической конференции: сборник статей и тезисов докладов, Владимир, 03 июня 2020 года. – Владимир: Издательско-полиграфическая компания «Транзит-ИКС», 2020. С. 62-65. EDN FJNAC.
2. Ватолина, О. В. Факторы и критерии выбора методологии реализации ИТ-проекта (по материалам экспертного опроса) / О. В. Ватолина, Д. В. Колодин // Информационные технологии. 2023. Т. 29, № 9. С. 492-499.
3. Демарко, Т. Человеческий фактор – успешные проекты и команды. М.:Символ-Плюс, 2009.
4. Дорофеев, А. В. Менеджмент информационной безопасности: основные концепции / А. В. Дорофеев, А. С. Марков // Вопросы кибербезопасности. 2014. № 1(2). С. 67-73. EDN RXWJYT.
5. Исаев, Е. А. Оценка эффективности информационных систем с учетом рисков / Е. А. Исаев, Д. В. Первухин, Г. О. Рытиков [и др.] // Бизнес-информатика. 2021. Т. 15, № 1. С. 19-29. DOI 10.17323/2587-814X.2021.1.19.29. EDN VXQQDR.
6. Козловская, В. А. Котова А. Б. Системный подход к проблеме разработки программного обеспечения для оценки психического статуса здоровья // Вестник НТУ ХПИ. 2015. № 32.

7. Ключников, В. О. Идентификация рисков ИТ проектов / В. О. Ключников // Государственное управление. Электронный вестник. 2009. № 20. С. 4.
8. Крутько, В. С. Феномен риска в профессиональной деятельности психолога // Педагогическое образование в России. 2016. № 4. С. 168–173. DOI 10.26170/ro16-04-30. EDN VZGVRJ.
9. Кулик, Ю.А. Классификация и качественная оценка рисков инновационных проектов / Ю. А. Кулик, В. Н. Волович, Н. Г. Привалов, А. Н. Козловский // Записки Горного института. 2012. Т. 197. С. 124–128. EDN QZEVNH.
10. Куракина, Ю. Г. Оценка риска в инвестиционном анализе/ Финансы: теория и практика Т. 1, 1997, С. 76–83.
11. Мазов, Н. А. Классификация рисков информационной безопасности / Н. А. Мазов, А. В. Ревнивых, А. М. Федотов // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Информационные технологии. 2011. Т. 9, № 2. С. 80–89. EDN NXUYHR.
12. Нестеров, С. А. Методика построения и оптимизации комплекса средств защиты на основе результатов анализа рисков // Информатика, телекоммуникации и управление. 2011. №6–1 (138).
13. Панфилова, Э. А. Понятие риска: многообразие подходов и определений // Теория и практика общественного развития. 2010. № 4. С. 30–34.
14. Тельнов, Ю. Ф. Выбор типа бизнес-модели для реализации стратегии цифровой трансформации сетевого предприятия / Ю. Ф. Тельнов, А. А. Брызгалов, П. А. Козырев, Д. С. Королева // Бизнес-информатика. 2022. Т. 16, № 4. С. 50–67.
15. Тягунов, Г. В. Информационные технологии в управлении рисками чрезвычайных ситуаций / Г. В. Тягунов, В. Г. Коберниченко, Ю. Г. Ярошенко Информационные технологии в управлении рисками чрезвычайных ситуаций // Записки Горного института. 2005. № 166. С. 160–162.
16. Успешность проектов согласно CHAOS Report // PM Realm. 2021. [Электронный ресурс]: <https://www.pmrealm.com/2021/05/chaos-report.html> (дата обращения 24.10.2023).
17. Хакимова, Г. Р. Структурирование проблем управления рисками предприятий инженерных инфраструктур / Г. Р. Хакимова, М. А. Матуленко // Техничко-технологические проблемы сервиса. 2013. № 4(26). С. 81–87.
18. Штефан, М. А. Оценка эффективности и рисков инвестиционных проектов: интегральный подход / М. А. Штефан, Ю. М. Елизарова // Бизнес-информатика. – 2018. – № 4(46). – С. 54–65. – DOI 10.17323/1998-0663.2018.4.54.65. EDN VUKPRG.
19. Addison, T., Vallabh S. Controlling Software Project Risks - An Empirical Study of Methods Used by Experienced Project Managers // South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists, 2002. 128–140 pp.
20. Alter, S., Ginzberg M. Managing Uncertainty in MIS Implementation // Sloan Management Review. 1978. P. 23–31.
21. Complacency 'rife' in IT projects. // BBC News. 2007. URL: <http://news.bbc.co.Uk/1/hi/business/6720547.stm>
22. Boehm, B. Software Risk Management: Principles and Practices - IEEE Software, 1991, №1. 32–41 pp
23. Broadbent, M., Weill P., St. Clair D. The Implications Of Information Technology Infrastructure For Business Process Redesign // Working Paper, Melbourne Business School, University of Melbourne. 1998.
24. Charette, R. N. Application Strategies for Risk Analysis // N-Y: McGraw-Hill, 1990. 210 pp.
25. Clemons, E. K., Weber B. Strategic Information Technology Investments: Guidelines // Journal of Management Information Systems. № 2. 1990. P. 9–28.
26. Parnas D. L. Which is riskier: OS diversity or OS monopoly? // Communication of the ACM № 50(8). 2007. P. 112.

FACTORS AND SOURCES OF RISKS IN THE IMPLEMENTATION OF AN IT PROJECT BASED ON MATERIALS FROM AN EXPERT SURVEY (CONTINUATION OF THE RESEARCH)

Kolodin, Dmitrii Vladimirovich

Candidate of sociological sciences

Primorsky Research Center for Sociology and Civil Initiatives, head of Research and methodological development department

Vladivostok State University, Department of general and legal psychology, associate professor

Vladivostok, Russian Federation

dmitrii.kolodin@yandex.ru

Vatolina, Olesya Vladimirovna

Candidate of economic sciences

Pacific National University, Higher School of Management, associate professor

Khabarovsk, Russian Federation

olovatolina@yandex.ru

Abstract

The paper presents the results of a study on the genesis of risk factors and sources in IT project implementation. The study aims to investigate risks in IT project implementation. The hypothesis is that during IT project implementation, the genesis of risks stems from social and competence factors, which prevail over technological factors.

Keywords

IT-project; risks; expert survey; risk factors; risk ranking

References

1. Burceva, T. A. Osobennosti upravleniya riskami v IT-proektax / T. A. Burceva, E. A. Zaxarova // Strategicheskoe razvitie social'no-e'konomicheskix sistem v regione: innovacionny`j podxod: materialy` VI mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii: sbornik statej i tezisov dokladov, Vladimir, 03 iyunya 2020 goda. – Vladimir: Izdatel'sko-poligraficheskaya kompaniya «Tranzit-IKS», 2020. S. 62-65. EDN FIJNAC.
2. Vatolina, O.V. Faktory` i kriterii vy`bora metodologii realizacii IT-proekta (po materialam e`kspertnogo oprosa) / O. V. Vatolina, D. V. Kolodin // Informacionny`e texnologii. 2023. T. 29, № 9. S. 492-499.
3. Demarko, T. Chelovecheskij faktor – uspeshny`e proekty` i komandy`. M.: Simvol-Plyus, 2009.
4. Dorofeev, A. V. Menedzhment informacionnoj bezopasnosti: osnovny`e koncepcii / A. V. Dorofeev, A. S. Markov // Voprosy` kiberbezopasnosti. 2014. № 1(2). S. 67-73. EDN RXWJYT.
5. Isaev, E. A. Ocenka e`ffektivnosti informacionny`x sistem s uchetom riskov / E. A. Isaev, D. V. Pervuxin, G. O. Ry`tikov [i dr.] // Biznes-informatika. 2021. T. 15, № 1. S. 19-29. DOI 10.17323/2587-814X.2021.1.19.29. EDN VXQQDR.
6. Kozlovskaya, V.A. Kotova A.B. Sistemny`j podxod k probleme razrabotki programmnogo obespecheniya dlya ocenki psixicheskogo statusa zdorov`ya // Vestnik NTU XPI. 2015. №32.
7. Klyuchnikov, V.O. Identifikaciya riskov IT proektov / V. O. Klyuchnikov // Gosudarstvennoe upravlenie. E`lektronny`j vestnik. 2009. № 20. S. 4.
8. Krut`ko, B.S. Fenomen riska v professional`noj deyatel`nosti psixologa // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. 2016. № 4. S. 168-173. DOI 10.26170/po16-04-30. EDN VZGVRJ.
9. Kulik, Yu.A. Klassifikaciya i kachestvennaya ocenka riskov innovacionny`x proektov / Yu. A. Kulik, V. N. Volovich, N. G. Privalov, A. N. Kozlovskij // Zapiski Gornogo instituta. 2012. T. 197. S. 124-128. EDN QZEQVH.
10. Kurakina, Yu.G. Ocenka riska v investicionnom analize/ Finansy`: teoriya i praktika T. 1, 1997. S. 76-83.

11. Mazov, N. A. Klassifikaciya riskov informacionnoj bezopasnosti / N. A. Mazov, A. V. Revnivy`x, A. M. Fedotov // Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Informacionny`e tekhnologii. 2011. T. 9, № 2. S. 80-89. EDN NXUYHR.
12. Nesterov, S.A. Metodika postroeniya i optimizacii kompleksa sredstv zashhity` na osnove rezul`tatov analiza riskov // Informatika, telekommunikacii i upravlenie. 2011. №6-1 (138).
13. Panfilova, E` A. Ponyatie riska: mnogoobrazie podxodov i opredelenij // Teoriya i praktika obshhestvennogo razvitiya. 2010. №4. S. 30-34.
14. Tel`nov, Yu.F. Vy`bor tipa biznes-modeli dlya realizacii strategii cifrovoj transformacii setevogo predpriyatiya / Yu. F. Tel`nov, A. A. Bry`zgalov, P. A. Kozy`rev, D. S. Koroleva // Biznes-informatika. 2022. T. 16, № 4. S. 50-67.
15. Tyagunov, G. V. Informacionny`e tekhnologii v upravlenii riskami chrezvy`chajny`x situacij / G. V. Tyagunov, V. G. Kobernichenko, Yu. G. Yaroshenko Informacionny`e tekhnologii v upravlenii riskami chrezvy`chajny`x situacij // Zapiski Gornogo instituta. 2005. № 166. S. 160-162.
16. Uspeshnost` proektov soglasno CHAOS Report // PM Realm. 2021. [E`lektronny`j resurs]: <https://www.pmrealm.com/2021/05/chaos-report.html> (data obrashheniya 24.10.2023).
17. Xakimova, G. R. Strukturirovanie problem upravleniya riskami predpriyatij inzhenerny`x infrastruktur / G. R. Xakimova, M. A. Matulenko // Texniko-tekhnologicheskie problemy` servisa. 2013. № 4(26). S. 81-87.
18. Shtefan, M. A. Ocenka e`ffektivnosti i riskov investicionny`x proektov: integral`ny`j podxod / M. A. Shtefan, Yu. M. Elizarova // Biznes-informatika. 2018. № 4(46). S. 54-65. DOI 10.17323/1998-0663.2018.4.54.65. – EDN VUKPRG.
19. Addison T., Vallabh S. (2002) Controlling Software Project Risks - An Empirical Study of Methods Used by Experienced Project Managers. *South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists*. pp. 128-140.
20. Alter S., Ginzberg M. (1978) Managing Uncertainty in MIS Implementation. *Sloan Management Review*. pp. 23-31.
21. Complacency 'rife' in IT projects. BBC News. 2007. Available at: <http://news.bbc.co.Uk/1/hi/business/6720547.stm> (accessed: 23 October 2023).
22. Boehm, B. (1991) Software Risk Management: Principles and Practices - IEEE Software, 1991, №1. pp. 32-41.
23. Broadbent M., Weill P., St. Clair D. (1998) The Implications of Information Technology Infrastructure for Business Process Redesign. *MIS Quarterly Vol. 23 No. 2*. pp 159-182
24. Charette (1990) R.N. Application Strategies for Risk Analysis. N-Y: McGraw-Hill, 1990. pp. 210
25. Clemons E.K., Weber B. (1990) Strategic Information Technology Investments: Guidelines. *Journal of Management Information Systems*. № 2. 1990. pp. 9-28.
26. Parnas D. L. Which is riskier: OS diversity or OS monopoly? *Communication of the ACM* № 50(8). 2007. pp. 112