

## **ФАКТОРЫ ОКРУЖЕНИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ВНЕШНИЕ ПРОЕКТЫ**

**Аннотация.** В статье представлен анализ факторов, влияющих на действия при ведении внешнего проекта, определены контролируемые показатели. Представляются способы снижения негативных воздействий по средствам внедрения систем автоматизации и различных методик.

**Ключевые слова:** внешний проект, управление проектом, управление рисками, фактор окружения, системы автоматизации.

### **Введение**

Внешний проект – проект, выполняемый для заказчика из другой компании или частного лица. Следовательно, предназначается для стороннего лица, что обуславливает зависимость от факторов окружения [9]. Каждый тип факторов влияет на определенные условия в ходе выполнения проекта, но общим для всех является увеличение продолжительности работ в сравнении с аналогичным внутренним проектом. Все это усложняет выполнение работ и отслеживание текущих результатов, что делает для многих компаний нежелательным вести с другими юридическими лицами внешние проекты в качестве исполнителя, что в свою очередь мешает более глубокому взаимодействию между компаниями. Цель данного исследования – определить будет ли использование автоматизированных систем при работе над внешними проектами снижать влияние внешних факторов на бизнес-процесс.

### **1. Факторы окружения**

К внешним факторам, влияющим на внешний проект, относят: поставки, эталонную власть, контрольные события, искусственные границы, коммуникативные издержки [7].

Поставки – уникальные и проверяемые продукт или услуга, поставляемые заинтересованной стороной, спонсором или заказчиком [7]. Само наличие поставок уже обуславливает зависимость ресурсов проектной команды от третьей стороны. На практике часто без поставок невозможно выполнить какие-либо этапы или задачи проекта, так как материалы, относящиеся к стороне заказчика, могут быть получены только из них.

Эталонная власть – требования, предъявляемым заказчиком для решения спорных ситуаций [7]. Сам же заказчик в большинстве случаев не располагает компетенциями по техническим вопросам, что приводит к невозможности реализации тех или иных аспектов без внешних вмешательств, или же привести в будущем к новым инцидентам.

Контрольные события – сроки, к окончанию которых должен быть выполнен фиксированный список операций проекта [9]. Наличие заранее определенных сроков удобно при составлении плана работ, но оно не учитывает возможности отклонений как негативных, так и положительных. Из-за чего выполнение задач на опережение может вызвать нарушение в текущей работе и так же, как срыв сроков, затормозит весь проект.

Искусственные границы – ограничения на используемые технические средства или материалы для выполнения ряда задач. Для определенного рода задач подходят одни инструменты, но другие так же могут быть использованы, но с меньшей эффективностью. Подобного рода ограничения могут быть причиной неоптимальных решений и проблем после сдачи работ.

Коммуникативные издержки – затраты на обеспечение устойчивого канала связи [7]. Проектная команда создается из сотрудников заказчика и исполнителя, что порождает сложность в дальнейшем общении между членами команды. Помимо этого, необходим контроль действий как со стороны заказчика, так и со стороны исполнителя, из-за чего увеличивается объем отчетной документации. Пренебрежение же этим может привести к проявлению или быть частью сепаратизма команды.

## 2. Влияние факторов

Любой хозяйствующий субъект в своей деятельности сталкивается с риском. Он лежит в основе принятия всех управленческих решений. Риск – это возможность возникновения неблагоприятной ситуации или неудачного исхода производственно-хозяйственной или какой-либо другой деятельности. Выделяют несколько видов рисков, но рассмотрим только те, которые затрагивают наши факторы [5, 6].

Технологический риск – риск возникновения убытков или прекращения деятельности в результате отказа или ненадлежащей работы систем технологического обеспечения работы [10]. Основными причинами роста данного вида рисков являются нарушение техники безопасности, условий пользования или применение неподходящих технологий для решения задач [6]. Как следует из определения, при росте вероятности данного риска, растет также вероятность отказа имеющихся систем, что приводит к остановке бизнес-процесса. В нашем случае на технологический риск влияют искусственные границы (не подходящие технологии) и эталонная власть (нарушение условий пользования), также возможно влияние контрольных событий, так как работа на опережение может вызвать сбой в процессах, налаженных у заказчика. Подобного рода задержки могут привести к рискам несоблюдения графика.

Риск качества – риск потерь (ущерба) организации из-за отклонений показателей качества производимых ею продуктов труда от требуемых значений [7]. Данный риск ведет за собой еще один, репутационный риск. Репутационный риск – риск потери прибыли или поставщиков, вследствие неблагоприятного восприятия имиджа компании [7]. Одной из сложностей поддержания качества является то, что требований качества для проекта и продукта и планировании документирования процедур демонстрации соответствия требованиям все заинтересованные стороны могут иметь собственные интересы в отношении стандартов качества [3]. Это приводит к необходимости для проектной команды самостоятельно разработать стандарт и проинформировать заказчика.

Отклонение от плана и коммуникативные издержки могут привести к утечке конфиденциальной информации, сокрытию растрат, невыполнения задач. Понижение качества, а в следствии и репутации, может привести к потере контрактов, деловых партнеров и в худшем случае к проявлению спекулятивных рисков.

Спекулятивный риск – риск, который кроме неблагоприятных и нейтральных последствий предполагает также возможность благоприятных последствий. При спекулятивном риске у субъекта существует возможность не только потерять, но и получить выгоду. Чаще всего он выгоден для стороны заказчика, так как, в случае разрыва контракта, в судебном порядке исполнителю необходимо возместить убытки, а у заказчика в зависимости от обстоятельств, могут остаться наработки с закрытого проекта. Наиболее зависимый от человеческого фактора риск из приведенных, так как строится на психологических факторах.

### 3. Контроль воздействий

Из приведенных выше рисков контролю со стороны исполнителя поддаются: риски сроков, качества, технологические.

Одним из способов рассчитать риски сроков является оценка по трем точкам: наиболее вероятная, пессимистичная и оптимистичная оценки времени выполнения [4]. Средняя взвешенная оценка времени выполнения (дни) вычисляется как:

$$\bar{P}_{\text{взвеш.сроков}} = \frac{OO+4*BG+PO}{6}, \quad (1)$$

где  $BG$  – наиболее вероятное оценка времени выполнения (% дни),

$OO$  – оптимистичная оценка времени выполнения (% дни),

$PO$  – пессимистичная оценка времени выполнения (% дни).

Формула стандартного отклонение сроков выполнения (дни) имеет вид:

$$\sigma_{\text{сроков}} = \frac{PO-OO}{6}, \quad (2)$$

где  $OO$  – оптимистичная оценка времени выполнения (дни),

$PO$  – пессимистичная оценка времени выполнения (дни).

Как можно заметить из формул 1, 2 для уменьшения вероятности риска и его отклонений достаточно сократить пессимистичную оценку. Они необходимы для определения максимальной и минимальной ожидаемых продолжительностей на уровне отдельных работ и всего проекта. В зависимости от сферы работ для этого могут быть применены АСУТП (автоматизированные системы управления техническим процессом), САПР (системы автоматизированного проектирования) и АСКК (автоматизированные системы контроля качества), снижающие влияние человеческого фактора в рабочем процессе.

Для риска качества в общем случае можно использовать формулу риска ощущений [3, 5]:

$$R = \frac{\Delta Q - S}{Q_0}, \quad (3)$$

где  $Q_0$  – текущий коэффициент качества ( $Q_0 \in [0, \dots, 1]$ , выражающий степень, удовлетворенности заказчика),

$\Delta Q$  – ожидаемое изменение коэффициента качества,

$S$  – издержки, невозмещаемые независимо от того, реализуется рисковое событие или нет.

Показатели  $\Delta Q$  и  $Q_0$  являются неконтролируемыми в планирования, а потому следует сократить невозвращаемые издержки. В зависимости от сферы деятельности такие издержки могут быть: амортизацией техники, оплатой труда сотрудников, чьи функции может заменить робот, информационная система и т. п., затраты на маркетинг, аренду и иные виды издержек, не зависящие напрямую от бизнес-процесса. Общее для них всех то, что они являются результатами принятых в прошлом решений. С целью принятия решений с наименьшими издержками в будущем рекомендуется использовать СППР (системы поддержки принятия решений), одной из функций которых является прогнозирование [8].

Технологический риск в случае реализации при выполнении проекта приводит к простоям из чего следует, что его можно характеризовать как риск простоя в общем случае [1, 2]. В первую очередь определим коэффициент влияния при реализации риска:

$$I = \frac{LO}{LO+FO}, \quad (4)$$

где  $LO$  – количество потерянных или приостановленных операций,

$FO$  – фактическое количество операций в период простоя.

Далее определим потенциальную длительность периода простоя (мин.):

$$T = \sum_{i=1}^M (T_{task\ i} + T_{wait\ i}), \quad (5)$$

где  $M$  – количество шагов по устранению инцидента,

$T_{task\ i}$  – длительность шага  $i$  по устранению инцидента (мин.),

$T_{wait\ i}$  – время ожидания между шагами  $i$  и  $i + 1$  (мин.).

На основе формул 4 и 5 вычисляется приведенное время простоя:

$$T' = \sum_{i=1}^N T_i I = \sum_{i=1}^n T_i \frac{LO}{LO+FO}, \quad (6)$$

где  $N$  – количество периодов простоя,

$LO$  – количество потерянных или приостановленных операций,

$FO$  – фактическое количество операций в период простоя,

$T_i$  – потенциальная длительность периода простоя  $i$ .

Определение вероятности реализации риска проводится на основе статистики по следующему выражению:

$$F = \max\left(\frac{N_6 \cdot E_6}{0,5 \cdot 365}, \frac{N_{12} \cdot E_{12}}{365}, \frac{N_{24} \cdot E_{24}}{2 \cdot 365}\right), \quad (7)$$

где  $N_6$  – фактическое количество инцидентов за 6 месяцев,

$E_6$  – фактическое количество дней эксплуатации за 6 месяцев,

$N_{12}$  – фактическое количество инцидентов за 12 месяцев,

$E_{12}$  – фактическое количество дней эксплуатации за 12 месяцев,

$N_{24}$  – фактическое количество инцидентов за 24 месяца,

$E_{24}$  – фактическое количество дней эксплуатации за 24 месяца.

При моделировании можно использовать показательное распределение для определения количества инцидентов [12]. Формула вероятности риска частичного простоя имеет вид:

$$R_{PS} = T_i \cdot I \cdot F, \quad (8)$$

где  $I$  – коэффициент влияния при реализации риска,

$T_i$  – потенциальная длительность периода простоя,

$F$  – вероятности реализации риска.

При  $I \geq 50\%$  вероятность риска частичного простоя равняется вероятности риска полного простоя. Как можно заметить из выражений 6, 8 основными параметрами для определения риска являются  $I$  и  $T$ , зависящие от структуры технологического процесса. Изменение количества операций напрямую сказывается на качестве продукта или услуги, а потому необходимо воздействовать на длительность периода простоя. Для его сокращения можно: перевести часть шагов по устранению проблемы на автоматические системы, повысить отказоустойчивость за счет резервирования процессов или компонентов систем, использующих различные подходы для достижения поставленных задач, проводить регулярных компенсационных работ. В любом из этих вариантов рекомендуется использовать АСМ (автоматизированные системы мониторинга) для отслеживания прецедентов и снижения времени реагирования.

#### 4. Результаты моделирования

Для подтверждения приведенных выше утверждений была реализована имитационная математическая модель и собрана статистика по 10 000 итераций для тестового внешнего проекта (рис. 1) при различных условиях. Он состоит из трех типов процессов, для которых была сгенерирована статистика отказов по показательному закону [12] при  $\lambda$  со следующими значениями: 1.25, 1.5, 1.75, 2, 2.25. «Узел 4» представляет собой составной процесс с параллельными подпроцессам, сбой в одном из которых приводит к остановке всех связанных.

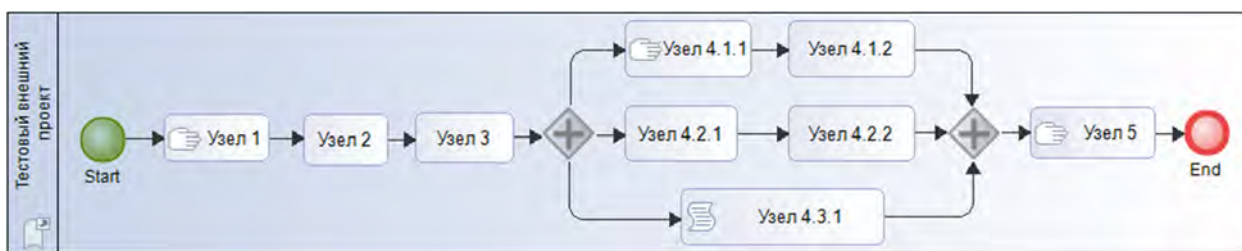


Рис. 1. Бизнес-процесс тестового внешнего проекта в нотации BPMN 2.0

Каждый процесс имеет свои время возобновления, длительность, стоимость и цену содержания резервирующей системы (табл. 1). На основе содержания рассчитывается дополнительное количество средств для резервирования с соответствующим множителем. Время возобновления зависит от типа процесса.

Таблица 1. Процессы внешнего проекта и их показатели

| Название   | Длительность | Время возобновления | Стоимость | Содержание резервирования |
|------------|--------------|---------------------|-----------|---------------------------|
| Узел 1     | 4            | 3.99                | 15 000    | 1 000                     |
| Узел 2     | 4            | 1.2                 | 10 000    | 2 500                     |
| Узел 3     | 3            | 1.2                 | 12 000    | 1 200                     |
| Узел 4.1.1 | 2            | 3.99                | 11 000    | 1 500                     |
| Узел 4.1.2 | 12           | 1.2                 | 16 000    | 1 700                     |
| Узел 4.2.1 | 6            | 1.2                 | 24 000    | 5 000                     |
| Узел 4.2.2 | 6            | 1.2                 | 20 000    | 4 000                     |
| Узел 4.3.1 | 8            | 3.72                | 9 000     | 500                       |
| Узел 5     | 5            | 3.99                | 10 000    | 650                       |

Результаты моделирования без учета резервирования представлены на рисунке 2. На графике процессов с их вероятностью отказа видно, что при росте  $\lambda$  понижается технологический риск. По определению  $\lambda$  обратно пропорционально математическому ожиданию, следовательно, при проведении компенсационных работ, понижающих математическое ожидание. Это приводит



к необходимому росту  $\lambda$ . Следует отметить, что в среднем вероятность отказа в таком случае равняется 21%, а длительность превышает ожидаемую на 3.61 дня.

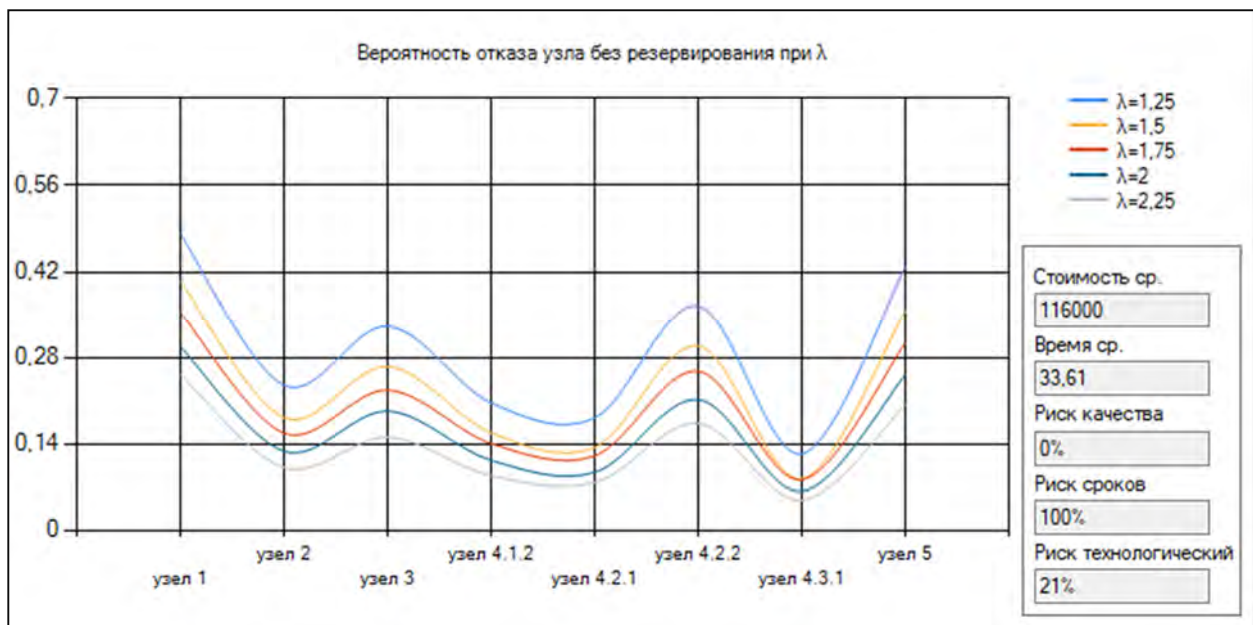


Рис. 2. Результаты моделирования при различных  $\lambda$  без резервирования

На рисунке 3 представлены результаты моделирования с учетом резервирования процессов «Узел 1», «Узел 4.2.2» и «Узел 5», определенных как наиболее влиятельные. При незначительном понижении вероятности отказа и средней длительности выросла стоимость, а с ней и риск качества.

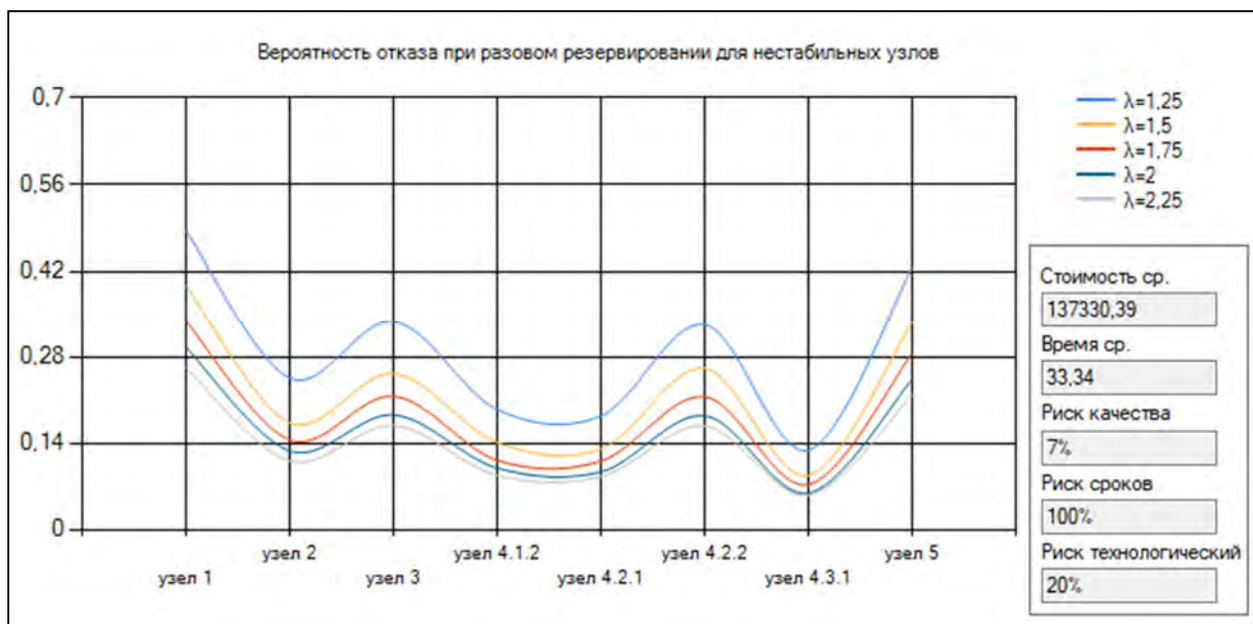


Рис. 3. Результаты моделирования при единичном резервировании процессов

При двойном резервировании данных процессов наблюдаются заметно отличающиеся результаты (рис. 4). Вероятность отказа для процессов «Узел 1» и «Узел 5» стремится к 0, а для «Узел 4.2.2» соответствует аналогичной без резервирования, но при  $\lambda = 1.5$ . Но в то же время, заметно выросла стоимость с риском качества, а технологический риск понизился до 11%, что привело к превышению ожидаемого времени только на 1.47.

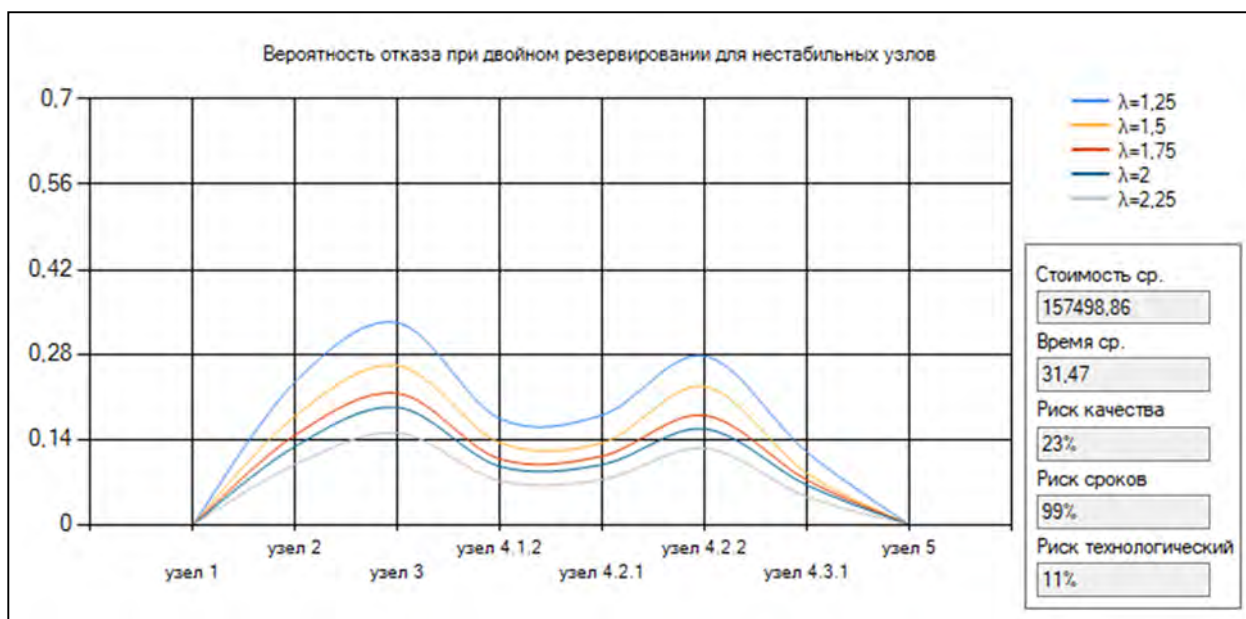


Рис. 4. Результаты моделирования при двойном резервировании процессов

### Заключение

В работе представлено исследование факторов окружения, негативно влияющих на показатели вероятности рисков: репутационных, спекулятивных, технологических, качества и времени, и создана математическая модель влияния рисков на проект. На основе исследования определены способы снижения воздействий. Для контроля рисков качества необходимо использовать СППР и следить за структурой технологических процессов с целью снижения невозмещаемых издержек. В зависимости от сферы деятельности для понижения риска сроков, путем снижения пессимистичной оценки длительности проекта, могут быть использованы АСУТП, САПР и АСКК, а также необходимо следить за технологическими рисками. Для это следует определить процессы, требующие резервирования, количество и тип резервирований, проводить

регулярные компенсационные работы, использовать АСМ и следить за архитектурой технологических процессов, во избежание каскадов.

Планируется модифицировать модель, путем введения большего числа рисков. После успешной модификации на ее основе будет разработан рекомендательный модуль, для оптимизации проектов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Final Guidelines on ICT Risk Assessment under the SREP. – European Banking Authority, 2017. – EBA-GL-2017-05. – URL: <https://eba.europa.eu/documents/10180/1841624/Final+Guidelines+on+ICT+Risk+Assessment+under+SREP+%28EBA-GL-2017-05%29.pdf>
2. Hyndman R.J., Fan Y. Sample Quantiles in Statistical Packages // American Statistician. – American Statistical Association, 1996. – Vol. 50, no. 4 – p. 361–365 – URL: <https://www.amherst.edu/media/view/129116/original/Sample+Quantiles.pdf>
3. Дубинин Е. Анализ рисков инвестиционных проектов. – URL [https://www.cfin.ru/finanalysis/invrisk/inv\\_risk.shtml](https://www.cfin.ru/finanalysis/invrisk/inv_risk.shtml)
4. Романова М.В., Анализ реализуемости программ и проектов по созданию инновационной продукции – URL: <https://www.src-master.ru/article81.html>
5. Трещевский Д.Ю., Папин С.Н., Риски проектов малых инновационных предприятий вузов // Фундаментальные исследования, 2019. – № 5 – С. 138-142. – URL: <https://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=42473>
6. Федотова Г.В., Манченко Т.А., Особенности оценки инновационных рисков – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-otsenki-innovatsionnyh-riskov>
7. Смаржевский И.А., Особенности управления «Внешним» и «Внутренним» по отношению к исполняющей организации проектом. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-upravleniya-vneshnim-i-vnutrennim-po-otnosheniyu-k-ispolnyayuschey-organizatsii-proektom>
8. Разработка системы стратегического планирования и ее интеграция в систему государственного управления. М.: Когито-Центр, 2019. – 170 с. – URL:

[http://www.fa.ru/org/science/epipeb/SiteAssets/%D0%A1%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA\\_3.pdf](http://www.fa.ru/org/science/epipeb/SiteAssets/%D0%A1%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA_3.pdf)

9. Ким А. Управление внутренним и внешним проектом, 24.10.2009. – URL: <http://www.lessonslarned.ru/internal-external-pmanagement/>

10. Политика управления банковскими рисками в коммерческом банке – URL: [http://www.orioncom.ru/demo\\_bkb/vn\\_k/vn\\_doc/rpol.htm](http://www.orioncom.ru/demo_bkb/vn_k/vn_doc/rpol.htm)

11. Риски организации, связанные с качеством продуктов труда – URL: <https://laws.studio/kachestvom-tovara-upravlenie/riski-organizatsii-svyazannye-kachestvom-21684.html>

12. Гмурман В.Е. Теория вероятности и математическая статистика. – 9-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2003. – 479 с. – URL: [http://lib.maupfib.kg/wp-content/uploads/2015/12/Teoria\\_veroatnasty\\_mat\\_stat.pdf](http://lib.maupfib.kg/wp-content/uploads/2015/12/Teoria_veroatnasty_mat_stat.pdf)