

УДК 338

Модели управления рисками наукоемких производств

Богатырев Владимир Дмитриевич

Доктор экономических наук, завкафедрой экономики,
Самарский национальный исследовательский университет,
443086, Российская Федерация, Самара, Московское шоссе, 34;
e-mail: samelev@rambler.ru

Ростова Елена Павловна

Кандидат экономических наук, доцент,
доцент кафедры математических методов в экономике,
Самарский национальный исследовательский университет,
443086, Российская Федерация, Самара, Московское шоссе, 34;
e-mail: el_rostova@mail.ru

Аннотация

В статье рассмотрены риски, связанные с наукоемким производством. Рассмотрены различные подходы к определению риска в экономике, предложено трактование этого термина, принимаемое в рамках данной статьи. Риски наукоемкого производства описаны в рамках существующих классификаций риска, выявлены недостатки данных классификаций. В целях более полного и подробного рассмотрения рисков наукоемких производств предложена их двухпараметрическая классификация (по объекту воздействия и причине возникновения риска) и на ее основе разработана матрица выбора мероприятий по управлению рисками. Описан процесс управления рисками предприятия с учетом особенностей наукоемкого производства. Сформулирована задача определения оптимального размера средств, направляемых предприятием на мероприятия по снижению риска в условиях минимизации общих издержек предприятия. Задача решена аналитически и имеет графическую интерпретацию.

Для цитирования в научных исследованиях

Богатырев В.Д., Ростова Е.П. Модели управления рисками наукоемких производств // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2018. Том 8. № 12А. С. 179-189.

Ключевые слова

Управление рисками, наукоемкое производство, страхование, самострахование, снижение риска.

Введение

Любая деятельность человека связана с рисками различного рода: финансовые, промышленные, техногенные, природные, социальные, политические, связанные с человеческим фактором и т.д.

Понятие риска не имеет однозначного определения в научной литературе. Большинство отечественных авторов в определении риска базируются на определении Ожегова С.И. – «возможная опасность» [Поваляева, www]. Американский подход рассматривает риск как «направленность субъекта на определенный уровень достижения привлекательной цели, заданной в условиях неопределенности, или самой неопределенностью в достижении этой цели» [там же]. С точки зрения экономистов риск понимается как возможность потерять доход в результате некоторого происшествия.

В данной статье риск понимается как возможность реализации непредвиденных событий, которые влекут за собой ущерб.

Наукоемкое производство связано с группой рисков, часть из которых трудно предугадать в силу новизны внедряемых технологических процессов. Перечень рисков и их характеристика зависят от рассматриваемой сферы деятельности: химическая промышленность, перерабатывающая отрасль, медицина, информационные технологии и прочее.

Среди исследователей данной темы следует отметить Соколова Ю.И., Акимов В.А., Воробьева Ю.Л., Иноземцева В.Л., Спирина А.С., Фукуяму Ф., Юдковского Э., Яницкого О.Н. и других. Авторы рассматривают риск высоких технологий с различных позиций: социальные аспекты риска, связанные с развитием техногенного общества [Иноземцев, 1998; Потапова, Ситникова, 2015]; анализ кризисных ситуаций с точки зрения безопасности жизнедеятельности [Воробьев, Малинецкий, Махутов, 2000; Фукуяма, 2004]; развитие цифровых технологий и, так называемые, киберугрозы [Фукуяма, 2003; Юдковски, www]; природные катаклизмы, вызванные деятельностью человека [Акимов, Лесных, Радаев, 2004; Воробьев, Акимов, Соколов, 2003; Спирин, 1997]; возможные аварийные ситуации на производстве [Яницкий, 2004]; риск инноваций [Богатырев и др., 2016; Гераськин, Симагина, 2018].

Классификация рисков наукоемких производств

Каждая из классификаций позволяет отнести один и тот же риск к различным категориям в зависимости от выбранных параметров разбиения на группы. В этой связи возникает путаница с отнесением риска к тому или иному классу, учет рисков дважды и/или появление неучтенных рисков. Подробнее эта проблема описана в [Ростова, 2015], там же предложена классификация по причине возникновения риска и по объекту воздействия и на ее основе разработана методика выбора мероприятия по управлению риском.

Таблица 1 - Риски наукоемкого производства

По характеру деятельности	По объекту воздействия	По причине возникновения
инвестиционный риск, страновой риск, политических риск, предпринимательский риск,	жизнь и здоровье сотрудников предприятия, имущество предприятия, жизнь и здоровье третьих лиц,	технический сбой, природные факторы, смешанные, человеческий фактор,

По характеру деятельности	По объекту воздействия	По причине возникновения
финансовый (коммерческий) риск, профессиональный риск, кредитный риск, валютный риск, транспортный риск, промышленный риск.	имущество третьих лиц, репутация предприятия.	действия третьих лиц, изменения во внешнем (экономическом, политическом, социальном) окружении.

Опишем особенности перечисленных рисков, связанные с наукоемким производством. Инвестиции в данной ситуации имеют важное значение, поскольку внедрение новых технологий подразумевает вложения, но при этом в силу новаторской особенности объекта инвестиций, риск недополучения прибыли выше, чем обычно [Бутузова, Афанасьева, Волкова, 2015; Есипова, Морозова, 2010]. Кредитный риск представлен возможными трудностями с выплатой кредита, взятого на покупку нового оборудования [Прянишникова, Сударикова, Халимулина, 2018]. Каждый из перечисленных рисков (таблица 1) присутствует во многих производствах, но в отношении наукоемкого производства риски получают иную оценку ущерба или вероятности наступления непредвиденного события.

Управление рисками наукоемкого производства

Управление рисками состоит из нескольких этапов [IDSAS, www]:

- идентификация риска, его описание;
- оценка риска (оценка вероятности наступления события и оценка ожидаемого ущерба);
- обзор методов воздействия на риск и выбор наиболее оптимального;
- оценка эффективности выбранного метода воздействия на риск.

Процесс идентификации риска осуществляется с помощью представителя рассматриваемой сферы деятельности. Он описывает возможные варианты развития событий, способствующих реализации риска. При описании рисков наукоемкого производства возникают сложности, связанные с новаторским характером рассматриваемых процессов.

В ходе оценки риска следует оценить вероятность реализации исследуемого события и ущерб от него. Методикам оценки риска посвящено множество научной литературы, существуют нормативы и методические указания по оценке риска в различных сферах деятельности [там же]. Отметим, что при оценке новых производственных процессов оценить риск с высокой точностью трудно, ввиду отсутствия статистической базы.

Выбор метода воздействия на риск подразумевает определение способа управления риском: снижение, передача или сохранение. Каждый из способов реализуется с помощью ряда мероприятий (рис. 1).

Оценка эффективности выбранного метода может занять длительное время, поскольку некоторые мероприятия носят долгосрочный характер. Поскольку наукоемкое производство чаще всего не имеет ретроспективных данных для построения математических моделей, то ситуация сравнения бывшей ситуации и текущей существенно усложняется.

Рассмотрим возможные мероприятия по управлению указанными рисками. Следует отметить, что выбирать мероприятия следует с учетом причины возникновения риска и пострадавшего от него объекта.



Рисунок 1 - Методы воздействия на риск

Таблица 2 - Матрица определения способов воздействия на риск

причина объект		причина				
		стихийное бедствие, природн. катаклизмы	сбой наукоемкого оборудования	нарушение условий договора партнерами (производители, поставщики наукоемкого оборудования)	изменения во внешнем (эконом., политич., социальн.) окружении	человеческий фактор
жизнь и здоровье	работников	ОП, С	ОП, С		С	ОП, С
	третьих лиц		ОП, УО, С, СС			ОП, С
имущество	предприятия	ОП, УО, С, СС	ОП, УО, С, СС		С, СС	ОП, С, СС
	третьих лиц		ОП, УО, С, СС			ОП, С
окружающая среда			ОП, УО, С, СС			ОП, С
финансовые и договорные обязательства		С, СС	ОП, УО, С, СС	С, СС, ФГ	С, СС	ОП, С, СС
репутация предприятия		С	ОП, С, УО	ФГ, С	С	ОП, С

Здесь ОП – обучение персонала, УО – установка более совершенного оборудования, С – страхование, СС – самострахование, ФГ – финансовые гарантии при заключении договоров.

Рассмотрим подробнее результаты таблицы 2. В столбце, соответствующем возникновению риска по причине природных катастроф, в основном присутствует обучение персонала и страхование. Это объясняется тем, что при реализации так называемых природных рисков,

масштабы разрушений, как правило, велики и задача персонала сводится к соблюдению правил безопасности и осуществлению мероприятий по снижению возможного ущерба. Передача риска страховщику в данной ситуации предпочтительна. Если объектом воздействия стали жизнь и здоровье сотрудников предприятия, то возместить часть ущерба может страхование, в частности страхование от несчастных случаев, обязательное страхование ответственности владельцев опасного производственного оборудования (ОС ОПО). Снизить ущерб в случае пострадавшего от природных катаклизмов имущества предприятия можно обучая персонал грамотному поведению в данной ситуации, устанавливая более надежное оборудование, передавая риски на страхование (ОС ОПО, имущественное страхование), создавая фонд самострахования. Если в результате непредвиденных природных катастроф предприятие не смогло выполнить свои обязательства перед партнерами, в этом случае снизить ущерб возможно с помощью страхования предпринимательских рисков и воспользовавшись резервами фонда самострахования. Репутация предприятия может быть застрахована по договору страхования деловой репутации (страхование репутационных рисков).

Любое из выбранных мероприятий по управлению рисками требует определенных средств. Перед руководством предприятия встает задача определения размера фонда самострахования, доли риска, передаваемой на страхование, величины затрат на снижение риска. Следует распределить средства между различными мероприятиями таким образом, чтобы эффект, выраженный в снижении ущерба предприятия, был наибольшим.

Моделирование управления рисками наукоемкого производства

Рассмотрим предприятие, ставящее перед собой задачу управления рисками. При этом возникает проблема определения оптимального размера средств, направляемых на различные мероприятия по снижению риска, передаче риска и сохранению риска. Отметим, что страховая премия при передаче риска и уровень фонда самострахования при сохранении риска зависят от размера ущерба. В свою очередь на размер ущерба могут повлиять мероприятия, направленные на снижение риска. Таким образом, варьируя затраты на снижение риска, руководство предприятия может влиять на сам ущерб и на расходы по передаче и сохранению риска. Можно сказать, что предприятие способно добиться уменьшения расходов за счет снижения ущерба, расходов по страхованию и отчислению в фонд самострахования. Тогда целевая функция задачи – минимизация ущерба предприятия:

$$C_{\Sigma} = C_Q(Q) + S(X) + f + V(X) + X(Q, f) \rightarrow \min$$

Здесь C_{Σ} – общие расходы предприятия, C_Q – затраты на производство продукции, S – отчисления в фонд самострахования, f – затраты на снижение риска, V – страховая премия, X – ущерб. Управляющим параметром является f , т.к. она оказывает влияние на другие издержки предприятия: S , V , X .

Любая математическая модель строится в условиях выполнения некоторого ряда гипотез, позволяющих формализовать исследуемые процессы с помощью функциональных зависимостей.

Гипотеза 1: С увеличением объема производства возрастает размер возможного ущерба $X'_Q > 0$, при увеличении затрат на снижение риска размер ущерба уменьшается: $X'_f < 0$.

Гипотеза 2: Размер страховой премии прямо пропорционален ущербу, передаваемому на страхование: $V = \alpha X$. При этом на страхование передается не весь ущерб X , а его часть – α .

Гипотеза 3: Отчисления в фонд самострахования прямо пропорциональны ущербу и должны покрывать часть ущерба $(1 - \alpha)$, оставшуюся после передачи риска на страхование:

$$S = (1 - \alpha)X$$

Опишем ограничения модели.

$$\left\{ \begin{array}{l} C_Q = BQ^\beta, \\ V = \alpha \cdot X \cdot Tst, \\ X(Q) = \chi(Q)e^{-\xi f}, \\ S \leq (1 - \alpha)X. \end{array} \right.$$

Здесь Tst – тарифная ставка страхования данного риска, $\chi(Q)$ – функция, отражающая зависимость ущерба от объема производства, $e^{-\xi f}$ – отражает экспоненциальное распределение ущерба, что характерно для техногенных аварий. Отметим, что функциональная зависимость, описывающая издержки C_Q , соответствует степенной производственной функции для долгосрочного периода, поэтому включает в себя только переменные издержки.

Утверждение: если функции C_Q , S , X , V непрерывны и дифференцируемы, решение задачи (1), (2) будет иметь вид:

$$f^* = \frac{1}{\xi} \ln(\chi \xi [2 - \alpha(1 - Tst)])$$

при выполнении условия $2 - \alpha(1 - Tst) > 0$.

Доказательство: подставим в целевую функцию (1) выражения из (2) и продифференцируем по f .

$$C_\Sigma = BQ^\beta + (1 - \alpha)\chi(Q)e^{-\xi f} + f + \alpha \cdot Tst \cdot \chi(Q)e^{-\xi f} + \chi(Q)e^{-\xi f}$$

$$C_{\Sigma_f}' = -\xi(1 - \alpha)\chi(Q)e^{-\xi f} + 1 - \xi\alpha \cdot Tst \cdot \chi(Q)e^{-\xi f} - \xi\chi(Q)e^{-\xi f}$$

Определим точку экстремума функции общих издержек.

$$C_{\Sigma_f}' = 0.$$

$$-\xi(1 - \alpha)\chi(Q)e^{-\xi f} + 1 - \xi\alpha \cdot Tst \cdot \chi(Q)e^{-\xi f} - \xi\chi(Q)e^{-\xi f} = 0$$

Отсюда получаем:

$$f^* = \frac{1}{\xi} \ln(\chi \xi [2 - \alpha(1 - Tst)])$$

Проверим выполнение достаточного условия минимума функции C_{Σ} при $f=f^*$:

$$C_{\Sigma ff}'' > 0.$$

$$\begin{aligned} C_{\Sigma ff}'' &= (1 - \alpha) \chi(Q) \xi^2 e^{-\xi f} + \alpha \cdot Tst \cdot \chi(Q) \xi^2 e^{-\xi f} + \chi(Q) \xi^2 e^{-\xi f} = \\ &= \chi(Q) \xi^2 e^{-\xi f} [2 - \alpha(1 - Tst)]. \end{aligned}$$

Достаточное условие выполняется, если $2 - \alpha(1 - Tst) > 0$.

Проиллюстрируем полученные результаты на графике. Изобразим функции C_{Σ} , S , X , V .

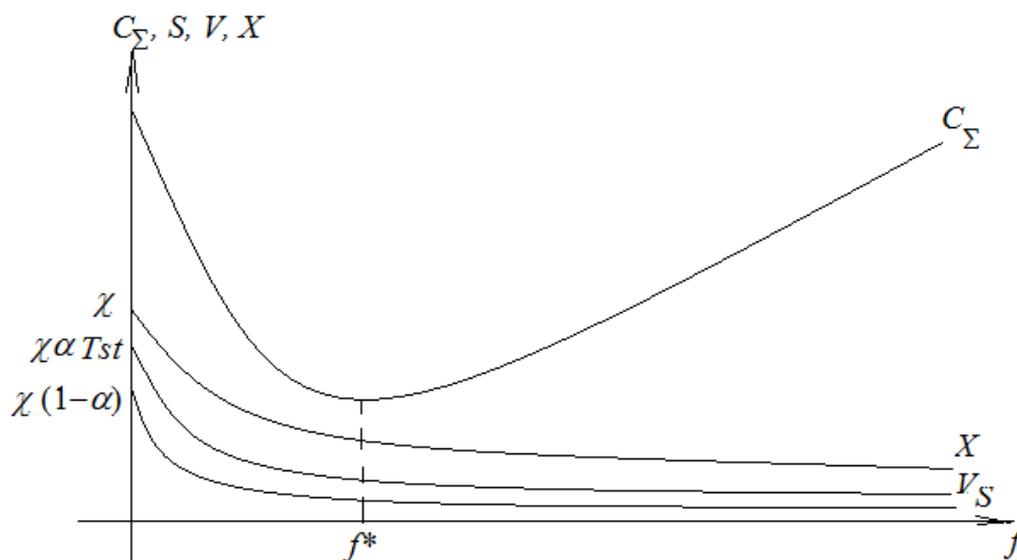


Рисунок 2 - Графики функций общих издержек, ущерба, страховой премии и размера фонда самострахования

Следует отметить, что на графике отражена ситуация, когда $\chi(Q) \cdot \alpha \cdot Tst > \chi(Q)(1 - \alpha)$. Если наблюдается обратная ситуация: $\chi(Q) \cdot \alpha \cdot Tst < \chi(Q)(1 - \alpha)$, то линия графика $V(f)$ будет проходить ниже линии графика $S(f)$. В остальном график останется прежним.

Наличие точки минимума функции общих издержек объясняется характером функций f , V , S , X . При постоянном возрастании расходов на снижение риска f сначала (при $f < f^*$) наблюдается интенсивное снижение ущерба, влекущее за собой уменьшение страховой премии и фонда самострахования. Дальнейшее увеличение затрат на снижение безопасности f (при $f > f^*$) уже не дает такого эффекта и снижение ущерба происходит гораздо медленнее, чем растут затраты f , что приводит к увеличению общих издержек.

Заключение

Процесс управления риском включает в себя комплекс мероприятий. На этапе идентификации риска наукоемкого производства следует особое внимание уделять вновь внедряемым технологиям, оборудованию. Оценки риска на данном этапе усложняются отсутствием статистической базы, на основе которой можно было бы определить вероятность наступления непредвиденного события и величину ущерба от него. Наукоемкое производство характеризуется высокой степенью автоматизации, что влечет за собой риск, связанный со сбоями оборудования. Также следует отметить профессионализм сотрудников, задействованных в наукоемком производстве, их специализацию. В этой связи возникает зависимость производственного процесса от человеческого фактора, грамотного поведения сотрудников в непредвиденных ситуациях.

Снизить ущерб или избежать инцидентов можно с помощью различных мероприятий по управлению риском. Оптимальное распределение средств между различными мерами воздействия на риск позволяет руководству предприятия добиться наибольшего эффекта за счет снижения ущерба. Размер средств, направленных на мероприятия по снижению риска, был определен при условии минимизации общих издержек предприятия. В свою очередь снижение риска отражается на уменьшении страховой премии и средствах, отчисляемых в фонд предупредительных мероприятий. Наличие минимального размера общих издержек объясняется характером взаимосвязи между затратами на снижение риска, ущербом предприятия, страховой премией и фондом самострахования.

Библиография

1. Акимов В.А., Лесных В.В., Радаев Н.Н. Риски в природе, техносфере, обществе и экономике. М.: Деловой экспресс, 2004. 352 с.
2. Акимов В.А., Порфирьев Б.Н. Кризисы и риск: к вопросу взаимосвязи категорий // Проблемы анализа риска. 2004. № 1. С. 38-49.
3. Богатырев В.Д. и др. Инновационная система регионального промышленного комплекса. Самара, 2016. С. 204.
4. Бутузова А.С., Афанасьева Е.В., Волкова Н.А. Правовое регулирование инвестиционной деятельности с участием иностранного капитала в РФ // XIII Королевские чтения Международная молодежная научная конференция, сборник трудов. 2015. С. 185.
5. Воробьев Ю.Л., Малинецкий Г.Г., Махутов Н.А. Управление риском и устойчивое развитие. Человеческое измерение // Общественные Науки и Современность. 2000. № 6. С. 150-162.
6. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Катастрофические наводнения начала XXI века: уроки и выводы. М: ДЭКС-ПРЕСС, 2003. 351 с
7. Гераськин М.И., Симагина С.Г. Управление инновациями: математические методы. М.: Финансы и статистика, 2018. С. 256.
8. Есипова О.В., Морозова С.А. Оптимизационная модель интеграции материальных и финансовых потоков инвестиционных проектов // Экономические науки. 2010. № 69. С. 228-233.
9. Иноземцев В.Л. Современный постмодернизм: конец социального или вырождение социологии // Вопросы философии. 1998. №9. С. 27.
10. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка. URL: <http://ru-dict.ru/slovar-ozhegova.html>
11. Поваляева О.Н. Развитие социологического знания о риске. <http://ecsocman.hse.ru/data/2012/03/28/1269458570/Povalyayeva.pdf>
12. Потапова Е.А., Ситникова А.Ю. Способы снижения безработицы среди молодежи России // XIII Королевские чтения международная молодежная научная конференция, сборник трудов. 2015. С. 289.
13. Прянишникова М.В., Сударикова И.А., Халимулина О.К. Риски кредитной политики предприятия // Управление финансовыми рисками в цифровой экономике. Саратов, 2018. С. 202-210.
14. Ростова Е.П. Методика определения способа воздействия на риск на основе его классификации // Проблемы анализа риска. 2015. Том 12. №6. С. 64-74.

15. Спирин А.С. Современная биология и биологическая безопасность // Вестник РАН. 1997. № 7. С. 89-97.
16. Фукуяма Ф. Великий разрыв. М.: АСТ, 2003. 474 с.
17. Фукуяма Ф. Наше постчеловеческое будущее. Последствия биотехнологической революции. М., 2004. С. 64.
18. Юдковски Э. Искусственный интеллект как позитивный и негативный фактор глобального риска. URL: <http://www.proza.ru/texts/2007/03/22-285.html>
19. Юдковски Э. Систематические ошибки в рассуждениях, потенциально влияющие на оценку глобальных рисков. URL: <http://www.proza.ru/texts/2007/03/08-62.html>
20. Яницкий О.Н. Россия как общество риска: методология анализа и контуры концепции // Общественные науки и современность. 2004. № 2. С. 5-15.
21. IDSAS – Информационный портал по охране и безопасности. URL: http://idsas.ru/page.php?al=rd_03_418_01

Risk management models for high-tech industries

Vladimir D. Bogatyrev

Doctor of Economics,
Head of the Department of economics,
Samara National Research University,
443086, 34, Moskovskoe highway, Samara, Russian Federation;
e-mail: samelev@rambler.ru

Elena P. Rostova

PhD in Economics,
Associate Professor of the Department of mathematical methods in economics,
Samara National Research University,
443086, 34, Moskovskoe highway, Samara, Russian Federation;
e-mail: el_rostova@mail.ru

Abstract

The article discusses the risks associated with high-tech production. Various approaches to the definition of risk in economics are considered, the interpretation of this term, adopted within the framework of this article, is proposed. The risks of knowledge-intensive production are described within the framework of the existing risk classifications, the shortcomings of these classifications are revealed. With a view to a more complete and detailed consideration of the risks of high-tech industries, their two-parameter classification was proposed and a matrix for selecting risk management measures was developed on its basis. The process of enterprise risk management is described considering the characteristics of high-tech production. The task of determining the optimal amount of funds directed by the company to risk reduction measures in terms of minimizing the total costs of the enterprise is formulated. The problem is solved analytically and has a graphical interpretation. The risk management process includes a set of activities. At the stage of identifying the risk of high-tech production, special attention should be paid to newly introduced technologies and equipment. The risk assessment at this stage is complicated by the lack of a statistical base, on the basis of which it would be possible to determine the likelihood of an unexpected event and the magnitude of the damage from it. It should also be noted the professionalism of employees involved

in high-tech production, their specialization. In this regard, there is a dependence of the production process on the human factor, competent behavior of employees in unforeseen situations.

For citation

Bogatyrev V.D., Rostova E.P. (2018) Modeli upravleniya riskami naukoemkikh proizvodstv [Risk management models for high-tech industries]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 8 (12A), pp. 179-189.

Keywords

Risk management, high-tech industries, insurance, self-insurance, risk reduction.

References

1. Akimov V.A., Lesnih V.V., Radaev N.N. (2004) *Riski v prirode, tehnosfere, obchestve i ekonomike* [Risks in nature, technosphere, society and economics] Moscow: Delovoi ekspres Publ.
2. Akimov V.A., Porfir'ev B.N. (2004) Krizisy i risk: k voprosy vzaimosvyazi kategorii [Crises and risk: the question of interconnection between the categories]. *Problemy analiza riska* [Problems of risk analysis], 1, pp. 38-49.
3. Bogatyrev V.D. et al. (2016) *Innovatsionnaya sistema regional'nogo promyshlennogo kompleksa* [Innovative system of regional industrial complex]. Samara.
4. Butuzova A.S., Afanas'eva E.V., Volkova N.A. (2015) Pravovoe regulirovanie investitsionnoi deyatel'nosti s uchastiem inostrannogo kapitala v RF [Legal regulation of investment activities involving foreign capital in the Russian Federation]. In: *Sbornik XIII Korolevskie chtenia Megdunarodnaya molodezhnaya mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya* [Collection: Korolev's reading The XIII International youth scientific conference].
5. Esipova O.V., Morozova S.A. (2010) Optimizatsionnaya model integratsii materialnykh i finansovykh potokov investitsionnykh proektov [Optimization model of integration of material and financial flows of investment projects]. *Ekonomicheskie nauki* [Economics], 69, pp. 228-233.
6. Fukuyama F. (2003) *Velikii razryv* [The great gap]. Moscow: AST Publ.
7. Fukuyama F. (2004) *Nashe postchelovecheskoe budushee. Posledstiya biotekhnologicheskoi revolyutsii* [Our Posthuman future. Consequences of the biotechnology revolution]. Moscow.
8. Geras'kin M.I., Simagina S.G. (2018) *Upravlenie innovatsiyami: matematicheskie metody* [Innovation management: mathematical methods]. Moscow: Finansy i statistika Publ.
9. IDSAS. Available at: http://idsas.ru/page.php?al=rd_03_418_01 [Accessed 12/12/2018]
10. Inozemtsev V.L. (1998) Sovremennyi postmodernizm: konets sotsialnogo ili vyrozhdenie sociologii [Modern postmodernism: the end of social or degeneration of sociology]. *Voprosy filosofii* [Philosophy's questions], 9, p. 27.
11. Ozhegov S.I., Shvedova N.Y. *Tolkovyi slovar russkogo yazyka* [Dictionary of Russian language]. Available at: <http://ru-dict.ru/slovar-ozhegova.html> [Accessed 12/12/2018]
12. Povalyaeva O.N. *Razvitie sotsiologicheskogo znaniya o riske* [Development of sociological knowledge about risk] <http://ecsocman.hse.ru/data/2012/03/28/1269458570/Povalyaeva.pdf> [Accessed 12/12/2018]
13. Potapova E.A., Sitnikova A.Y. (2015) Sposoby snizheniya bezrabotitsy sredi molodezhi Rossii [Ways to reduce youth unemployment in Russia]. In: *Sbornik XIII Korolevskie chtenia Megdunarodnaya molodezhnaya mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya* [Collection: Korolev's reading The XIII International youth scientific conference].
14. Pryanishnikova M.V., Sudarikova I.A., Halimulina O.K. (2018) Riski kreditnoi politiki predpriyatiya [Risks the credit policy of the company]. In: *Upravlenie finansovymi riskami v tsifrovoi ekonomike* [Financial risk management in the digital economy]. Saratov.
15. Rostova E.P. (2015) Metodika opredeleniya sposoba vozdeystvia na risk na osnove ego klassifikatsii [Method of determining the method of risk exposure based on its classification]. *Problemy analiza riska* [Problems of risk analysis], 12, 6, pp. 64-74.
16. Spirin A.S. (1997) Sovremennaya biologiya i biologicheskaya bezopasnost [Modern biology and biological safety]. *Vestnik RAN* [Bulletin of the Russian Academy of Sciences], 7, pp. 8997.
17. Yanitskii O.N. (2004) Rossiya kak obshchestvo riska: metodologiya analiza i kontury kontseptsii [Russia as a society of risk: methodology of analysis and the contours of the concept]. *Obshchestvennye nauki i sovremennost* [Social Sciences and Modernity], 2, pp. 5-15.
18. Vorob'ev Y.L., Malinetskii G.G., Makhutov N.A. (2000) Upravlenie riskom i ustoichivoe razvitie. Chelovecheskoe izmerenie [Risk management and sustainable development. Human dimension]. *Obshchestvennye nauki i sovremennost* [Social Sciences and Modernity], 6, pp. 150-169.

-
19. Vorob'ev Y.L., Akimov V.A., Sokolov Y.I. (2003) *Katastroficheskie navodneniya nachala XXI veka: uroki i vyvody* [Catastrophic floods of the beginning of the XXI century: lessons and conclusions]. Moscow: DEKS-PRESS Publ.
 20. Yudkovski E. *Iskustvennyi intellekt kak pozitivnyi i negativnyi faktor globalnogo riska* [Artificial intelligence as a positive and negative factor of global risk]. Available at: <http://www.proza.ru/texts/2007/03/22-285.html> [Accessed 12/12/2018]
 21. Yudkovski E. *Sistemicheskie oshibki v rassuzhdeniyakh, potentsialno vliyayushie na otsenku globalnykh riskov* [Systematic errors in reasoning, potentially affecting the global risk assessment]. Available at: <http://www.proza.ru/texts/2007/03/08-62.html> [Accessed 12/12/2018]