

УДК 504.06:330.131.7

О ПОДХОДАХ К УПРАВЛЕНИЮ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ С УЧЕТОМ РИСКОВ

Киселева Т.В.¹, Михайлов В.Г.², Михайлова Я.С.²¹Сибирский государственный индустриальный университет²Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

Аннотация.

В статье проведен анализ особенностей эколого-экономических рисков, включая известные направления их классификации. Особое внимание уделено проблеме адекватного определения вероятности наступления рисков, экологически опасного события и установления предельных нормативных значений эколого-экономических рисков. Разработана система показателей косвенного оценивания эколого-экономических рисков, в основу которой положен эколого-экономический риск-анализ предприятия. Проведено оценивание эколого-экономических рисков промышленного предприятия по разработанной системе показателей, а также анализ текущих затрат на охрану окружающей среды. Для удобства интерпретации полученных результатов выполнена визуализация прямого и косвенного показателя эколого-экономических рисков, а также динамики текущих затрат на охрану окружающей среды. Разработана блок-схема алгоритма распределения текущих затрат на охрану окружающей среды с учетом эффективности их использования для снижения эколого-экономических рисков. Проведена апробация предложенного механизма на данных промышленных предприятий, полученных из официальных статистических форм отчетности по экологии. Результатом внедрения этого механизма являются существенные положительные изменения по основным технико-экономическим показателям предприятий (снижение себестоимости и увеличение прибыли). Разработанный подход к управлению природоохранной деятельностью предприятий с учетом эколого-экономических рисков может быть рекомендован для их перехода на устойчивое социо-эколого-экономическое развитие, что особенно актуально в период реформирования национального экологического законодательства.

Информация о статье

Принята 05 сентября 2019 г.

Ключевые слова: управление, охрана окружающей среды, предприятие, эколого-экономические риски, эколого-экономические показатели, негативное воздействие, алгоритм, эффект.

DOI: 10.26730/2587-5574-2019-3-62-68

ON THE ISSUE OF APPROACHES TO ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OF AN ENTERPRISE, TAKING INTO ACCOUNT RISKS

Tamara V. Kiseleva¹, Vladimir G. Mikhailov², Yana S. Mikhailova²¹Siberian State Industrial University²T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University

Article info

Received September 05, 2019

Keywords:

management, environmental protection, enterprise, environmental and economic risks, environmental and economic indicators, negative impact, algorithm, effect.

Abstract.

The peculiarities of environmental and economic risks, including their known classification are analyzed in the article. Particular attention is paid to the problem of adequate determination of the probability of the occurrence of a risky, environmentally hazardous event and the establishment of limit regulation values for environmental and economic risks. A system of indicators for the indirect assessment of environmental and economic risks, based on the environmental and economic risk analysis of an enterprise, was developed. The environmental and economic risks of an industrial enterprise were assessed according to the developed system of indicators, as well as the analysis of current pollution control costs. For the convenience of interpreting the results obtained, visualization of direct and indirect indicators of environmental and economic risks, as well as the dynamics of current pollution control costs, was performed. A flowchart of the algorithm for the allocation of current pollution control costs, taking into account the efficiency of their use to re-

duce environmental and economic risks, was developed. Approbation of the proposed mechanism was carried out using the data of industrial enterprises obtained from official statistical environmental reporting forms. The implementation of this mechanism resulted in significant positive changes in the basic technical and economic indicators of enterprises (cost reduction and increase in profits). The developed approach to environmental management of enterprises taking into account environmental and economic risks can be recommended for their transition to the sustainable environmental and economic development, which is especially important during the period of reforming national environmental legislation.

1 Introduction / Введение

Функционирование современного предприятия осуществляется в условиях нестабильной внешней среды, что вызвано наличием множества рисков.

Специфика регионального развития Кузбасса, когда приоритетной задачей является развитие экономики без необходимого учета экологической составляющей, определяет наличие эколого-экономических рисков, которые отрицательно влияют на промышленность, усиливая ее негативное воздействие на окружающую среду.

Такая ситуация требует разработки и совершенствования механизмов, направленных на управление данным видом рисков, с целью перехода предприятий на устойчивое развитие.

В исследованиях авторов [1] отмечается, что эколого-экономические риски – интегральный показатель, характеризующий ущерб предприятию, населению и окружающей среде вследствие экологических аварий с учетом вероятности их возникновения.

Эколого-экономические риски можно также определить как риски экономических потерь, ущербов, относящихся к объектам различного уровня общественной организации, вследствие ухудшения состояния окружающей среды: эволюционного или катастрофического [2].

Большое значение при интерпретации уровня эколого-экономических рисков имеет их заданная предельная величина, выполняющая ограничительные функции. Некоторые авторы [3] обращают внимание на внеэкономическую природу приемлемого экологического риска.

Исследования эколого-экономических рисков охватывают широкий круг теоретических и прикладных задач: от понимания методологической сущности этой категории до разработки методик по количественной оценке и практическому применению, что нашло отражение в работах [4-10].

2 Research methodology / Методика исследований

Уровень риска в большинстве случаев определяется по классической формуле (1):

$$K_R^I = ED_{i,j} \cdot Q_{i,j} \quad (1)$$

где K_R^I – уровень риска по i -му элементу ОС в j -й период времени; $ED_{i,j}$ – экономический ущерб, руб.; $Q_{i,j}$ – вероятность возникновения рисковог о события.

Авторами [6] разработана система косвенного оценивания риска с помощью показателей, представленных формулами (2) - (15).

Удельный вес платы за сверхнормативное негативное воздействие в общей величине платы по i -му элементу окружающей среды в j -й период времени ($K_{i,j}^II$) оценивается по (2):

$$K_{i,j}^II = \frac{P_{i,j}^{lim}}{P_{i,j}^{\Sigma}} \cdot 100 \% \quad (2)$$

где $P_{i,j}^{lim}$, $P_{i,j}^{\Sigma}$ – соответственно плата за сверхнормативное негативное воздействие и общая плата за негативное воздействие на окружающую среду по i -му элементу окружающей среды в j -й период времени, руб. Предельное нормативное значение показателя ≤ 20 %.

Интегральный показатель этой величины определяется по формуле (3):

$$K_{int}^{II} = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \frac{P_{i,j}^{lim}}{P_{i,j}^{\Sigma}} \cdot 100 \% \quad (3)$$

Коэффициент риска по i -му элементу окружающей среды в j -й период времени ($K_{i,j}^{III}$) при предельном нормативном значении $\leq 0,5$ оценивается как:

$$K_{i,j}^{III} = \frac{ED_{i,j}}{P_{i,j}^{\Sigma}} \quad (4)$$

Интегральный показатель коэффициента риска определяется по формуле (5):

$$K_{int}^{III} = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \frac{ED_{i,j}}{P_{i,j}^{\Sigma}} \quad (5)$$

Коэффициент компенсации экономического ущерба по i -му элементу окружающей среды в j -й период времени ($K_{i,j}^{IV}$), имеющий нормативное значение $\geq 100 \%$ (6):

$$K_{i,j}^{IV} = \frac{P_{i,j}^{\Sigma}}{ED_{i,j}} \cdot 100 \% \quad (6)$$

Интегральный показатель этой величины оценивается по формуле (7):

$$K_{int}^{IV} = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \frac{P_{i,j}^{\Sigma}}{ED_{i,j}} \cdot 100 \% \quad (7)$$

Темп роста экономического ущерба от негативного воздействия на окружающую среду (K_{ED}^V) – (8):

$$K_{ED}^V = \frac{ED_{i,j}}{ED_{i,j-1}} \quad (8)$$

где $ED_{i,j}$ – экономический ущерб от негативного воздействия на окружающую среду по i -му элементу окружающей среды в $(j-1)$ -ый период времени, руб. За $(j-1)$ -ый берется предыдущий год относительно j -го периода. Предельное нормативное значение $K_{ED}^V \leq 1,0$.

Интегральный показатель темпа роста экономического ущерба от негативного воздействия на окружающую среду (K_{int}^V) оценивается по формуле (9):

$$K_{int}^V = \sum_{i=1}^I \frac{ED_{i,j}}{ED_{i,j-1}} \quad (9)$$

Темп роста платы за негативное воздействие на ОС по i -му элементу окружающей среды (K_P^{VI}) – (10):

$$K_P^{VI} = \frac{P_{i,j}}{P_{i,j-1}} \quad (10)$$

где $P_{i,j-1}$ – плата за негативное воздействие на окружающую среду по i -му элементу окружающей среды в $(j-1)$ -ый период времени, руб. Интегральный показатель определяется по формуле (11):

$$K_{int}^{VI} = \sum_{i=1}^I \frac{P_{i,j}}{P_{i,j-1}} \quad (11)$$

Темп роста коэффициента компенсации экономического ущерба по i -му элементу окружающей среды (K_{EDC}^{VII}), который «в идеале» должен быть $\geq 1,0$ (12):

$$K_{EDC}^{VII} = \frac{EDC_{i,j}}{EDC_{i,j-1}} \quad (12)$$

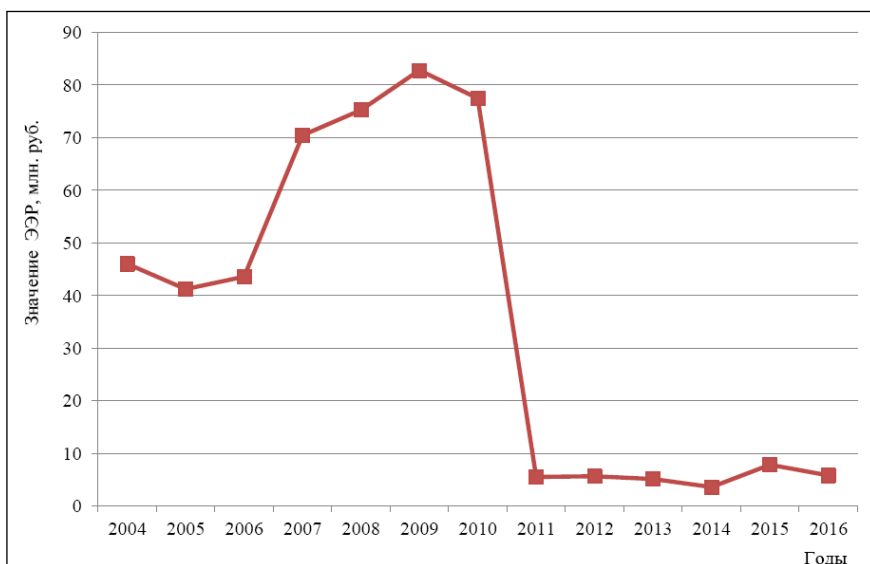


Рис. 1. Результаты оценивания эколого-экономических рисков по предприятию ПАО «Кокс» прямым способом.

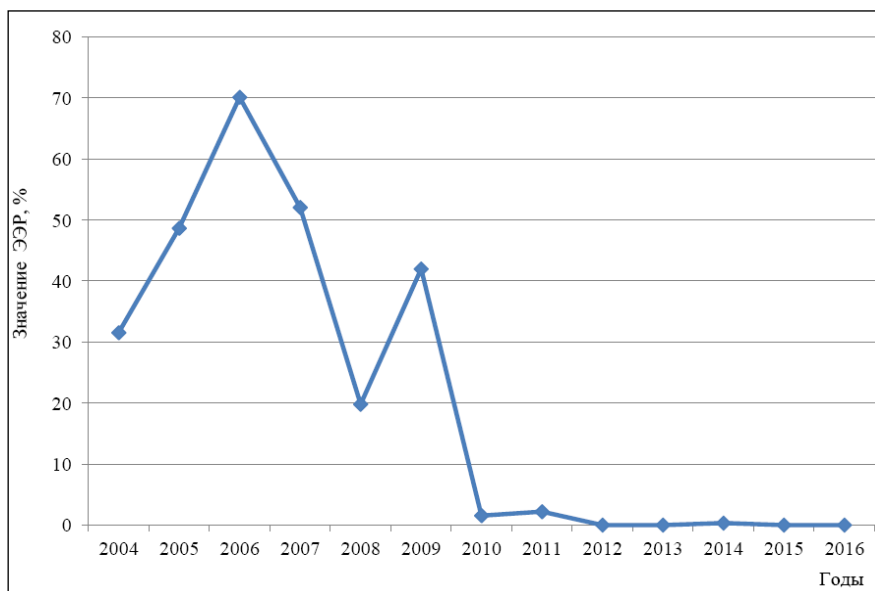


Рис. 2. Результаты оценивания эколого-экономических рисков по предприятию ПАО «Кокс» косвенным способом.

где $EDC_{i,j-1}$ – коэффициент компенсации экономического ущерба по i -му элементу окружающей среды в $(j-1)$ -ый период времени, %.

Интегральный показатель определяется по соотношению (13):

$$K_{int}^{VII} = \sum_{i=1}^I \frac{EDC_{i,j}}{EDC_{i,j-1}} \quad (13)$$

Темп роста уровня риска по i -му элементу окружающей среды (K_{LR}^{VIII}), формула (14):

$$K_{LR}^{VIII} = \frac{ED_{i,j} \cdot Q_{i,j}}{ED_{i,j-1} \cdot Q_{i,j-1}} \quad (14)$$

где $Q_{i,j-1}$ – вероятность возникновения рисковогоего события по i -му элементу окружающей среды в $(j-1)$ -ый период времени. Эффективное значение показателя $\leq 1,0$.

Интегральный показатель темпа роста уровня риска (K_{int}^{VIII}) находится по формуле (15):

$$K_{int}^{VIII} = \sum_{i=1}^I \frac{ED_{i,j} \cdot Q_{i,j}}{ED_{i,j-1} \cdot Q_{i,j-1}} \quad (15)$$

3 Results / Результаты

Разработанная система показателей частично использована при оценивании эколого-экономических рисков предприятия ПАО «Кокс» (рис. 1 и 2). При этом использовался прямой способ расчета – формула (1) и косвенный – формула (3). Каждая точка на графиках означает годовые данные.

Из данных, представленных на рис. 1 и 2, следует, что изменение значений эколого-экономических рисков соответствует экологической политике предприятия и может быть вызвано его переходом на систему замкнутого «водооборота».

Снижение эколого-экономических рисков на предприятии зависит от эффективности использования текущих затрат на охрану окружающей среды (рис. 3).

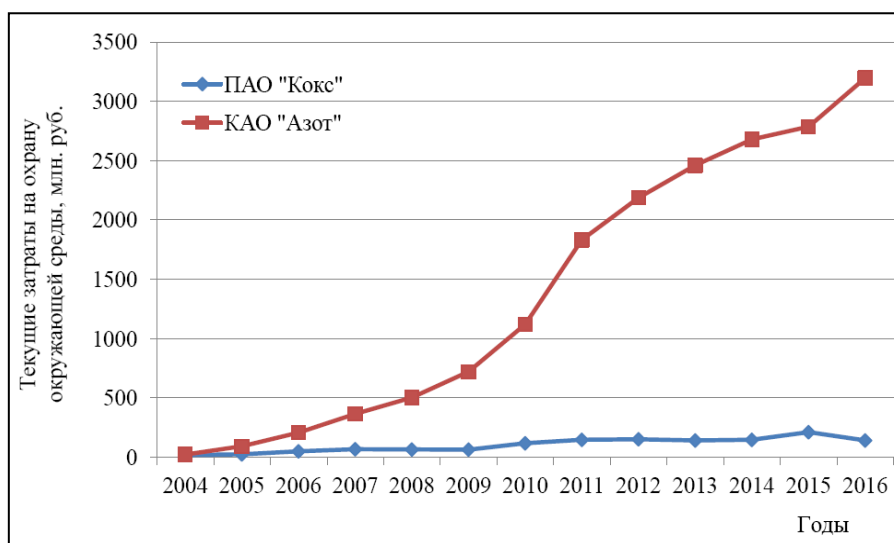


Рис. 3. Динамика текущих затрат на охрану окружающей среды КАО «Азот» и ПАО «Кокс».

Комплексный анализ данных, отраженных на рис. 1-3, позволяет сделать вывод о необходимости разработки механизма, повышающего эффективность использования текущих затрат на охрану окружающей среды.

Одним из подходов к решению данной проблемы может быть учет эколого-экономических рисков при распределении этих текущих затрат. Постановка задачи, математический аппарат и блок-схема алгоритма распределения текущих затрат на охрану представлены в работе авторов [11].

Расчеты, проведенные по КАО «Азот», показали, что результатом снижения текущих затрат является увеличение прибыли, которое можем составить от 3,16 % до 24,66 %.

Интервал изменения текущих затрат по предприятию ПАО «Кокс» имеет меньший размах от 1,03 до 106,2 млн. руб., что составляет от 0,02 % до 2,33 % его прибыли.

4 Conclusion / Заключение

В результате проведенного авторами исследования выполнен анализ современных подходов к изучению теоретических и прикладных аспектов эколого-экономических рисков, разработана система показателей для их косвенного оценивания, и представлены результаты оценивания эколого-экономических рисков промышленных предприятий.

Наряду с этим, авторами был проведен анализ затрат на охрану окружающей среды, который показал необходимость разработки механизма, направленного на повышение эффективности их использования, а также выполнен анализ влияния скорректированной системы распределения текущих природоохранных затрат на основные технико-экономические показатели предприятий.

Предложенный механизм корректировки текущих затрат на охрану окружающей среды, привязанный к уровню риска, может быть рекомендован промышленным предприятиям с целью улучшения их технико-экономических показателей.

Список источников

1. Тихомиров Н.П., Потравный И.М., Тихомирова Т.М. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 350 с.
2. Анопченко Т.Ю. Роль и место управления эколого-экономическими рисками в развитии системы национальной и региональной экономики и обеспечении экологической безопасности региона // Региональная экономика: теория и практика. – 2007. – Т. 55. – № 16. – С. 25-27.
3. Быков А.А. Цена риска – экономический критерий управления безопасностью // Проблемы анализа риска. – 2005. – Том 2. – № 2. – С. 100-103.
4. Угольницкий Г.А., Усов А.Б. Математическая формализация методов иерархического управления эколого-экономическими системами // Проблемы управления. – 2007. – № 4. – С. 64-69.
5. Бурков В.Н., Новиков Д.А., Щепкин А.В. Механизмы управления эколого-экономическими системами. – М.: Изд-во физико-математической литературы, 2008. – 244 с.
6. Никонова Я.И. Управление эколого-экономической системой субъекта Российской Федерации (на примере Кемеровской области): дис. ... канд. эконом. наук: 08.00.05. – Новосибирск: НГУ, 2003. – 159 с.
7. Пантюкова М.Е. Формирование механизма управления эколого-экономическими системами // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – Выпуск № 1. – Том 17. – С. 200-202.
8. Третьякова, Е.А. Оценка устойчивости развития эколого-экономических систем: динамический метод // Проблемы прогнозирования. – 2014. – № 4. – С. 143-154.
9. Лесин Ю.В., Лешуков Т.В. Экономические затраты на природоохранную деятельность в Кемеровской области // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2013. – № 4. – С. 73-74.
10. Щепкин А.В. Экологический менеджмент: игровое моделирование экономических механизмов в экологии // Инженерная экология. – 1996. – № 6. – С. 44-50.
11. Киселева Т.В., Михайлов В.Г., Степанов И.Г. Система распределения текущих затрат на охрану окружающей среды в зависимости от уровня риска // Системы управления и информационные технологии. – 2018. – Т. 73. № 3. – С. 32-37.

References

1. Tihomirov N.P., Potravnyj I.M., Tihomirova T.M. Metody analiza i upravleniya ekologo-ekonomicheskimi riskami [Methods of analysis and management of environmental and economic risks]. Moscow: Unity-DANA, 2003. 350 p.
2. Anopchenko T.YU. Rol' i mesto upravleniya ekologo-ekonomicheskimi riskami v razvitii sistemy nacional'noj i regional'noj ekonomiki i obespechenii ekologicheskoy bezopasnosti regiona [The role and place of managing environmental and economic risks in the development of the system of national and regional economies and ensuring the environmental safety of the region]. Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika = Regional Economics: Theory and Practice. 2007. Vol. 55. Issue 16. pp. 25-27.
3. Bykov A.A. Cena riska – ekonomicheskij kriterij upravleniya bezopasnost'yu [The price of risk - an economic criterion for safety management]. Problemy analiza riska = Problems of risk analysis. 2005. Vol. 2(2). pp. 100-103.
4. Ugo'nickij G.A., Usov A.B. Matematicheskaya formalizaciya metodov ierarhicheskogo upravleniya ekologo-ekonomicheskimi sistemami [Mathematical formalization of hierarchical management methods of ecological and economic systems]. Problemy upravleniya = Management Problems. 2007. Vol. 4. pp. 64-69.
5. Burkov V.N., Novikov D.A., Shchepkin A.V. Mekhanizmy upravleniya ekologo-ekonomicheskimi sistemami [Mechanisms for managing ecological and economic systems]. Moscow: Izd-vo fiziko-matematicheskoy literatury = Publishing house of physical and mathematical literature, 2008. 244 p.
6. Nikonova YA.I. Upravlenie ekologo-ekonomicheskoy sistemoy sub"ekta Rossijskoj Federacii (na primere Kemerovskoj oblasti) [Management of the ecological and economic system of the subject of the Russian Federation (on example of Kemerovo region)]. dis. ... kand. ekonom. nauk = Candidate of Economics Thesis: 08.00.05. Novosibirsk: NSU, 2003. 159 p.
7. Pantjukova M.E. Formirovanie mekhanizma upravleniya ekologo-ekonomicheskimi sistemami [The formation of the management mechanism of environmental and economic systems]. Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta = Bulletin of the Kazan Technological University. 2011. Vol. 1. Issue 17. pp. 200-202.
8. Tre't'yakova, E.A. Ocenka ustojchivosti razvitiya ekologo-ekonomicheskix sistem: dinamicheskij metod [Assessment of the sustainability of the development of environmental and economic systems: a dynamic method]. Problemy prognozirovaniya = Problems of forecasting. 2014. Vol 4. pp. 143-154.

9. Lesin YU.V., Leshukov T.V. Ekonomicheskie zatraty na prirodoohrannuyu deyatel'nost' v Kemerovskoj oblasti [Economic costs of environmental activities in the Kemerovo region]. Vestnik Kuzbasskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta = Bulletin of the Kuzbass State Technical University. 2013. Vol. 4. pp.73-74.

10. Shchepkin A.V. Ekologicheskij menedzhment: igrovoe modelirovanie ekonomicheskikh mekhanizmov v ekologii [Environmental management: game modeling of economic mechanisms in ecology]. Inzhenernaya ekologiya = Engineering Ecology. 1996. Vol. 6. pp. 44-50.

11. Kiseleva T.V., Mihajlov V.G., Stepanov I.G. Sistema raspredeleniya tekushchih zatrat na ohranu okruzhayushchej sredy v zavisimosti ot urovnya riska [The system of distribution of current costs for environmental protection depending on the level of risk]. Sistemy upravleniya i informacionnye tekhnologii = Management Systems and Information Technologies. 2018. Vol. 73. Issue 3. pp. 32-37.

Авторы

Киселева Тамара Васильевна – доктор технических наук, профессор, Сибирский государственный индустриальный университет.
654041 Новокузнецк, Кемеровская обл., пр. Бардина, 25
e-mail: kis@siu.sibsiu.ru

Михайлов Владимир Геннадьевич – кандидат технических наук, доцент, Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева.
650000 Кемерово, ул. Весенняя, 28
e-mail: mvg.eohp@kuzstu.ru

Михайлова Яна Сергеевна – ассистент, Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева.
650000 Кемерово, ул. Весенняя, 28
e-mail: mikhailovayas@kuzstu.ru

Библиографическое описание статьи

Киселева Т.В., Михайлов В.Г., Михайлова Я.С. О подходах к управлению природоохранной деятельностью предприятия с учетом рисков // Экономика и управление инновациями — 2019. — № 3 (10). — С. 62-68.

Authors

Tamara V. Kiseleva – D.Sc. in Engineering, Professor, Siberian State Industrial University
654041 25 Bardina ave., Novokuznetsk, Kemerovo region, Russia
e-mail: kis@siu.sibsiu.ru

Vladimir G. Mikhailov – Ph.D. in Engineering, Docent, associate professor, T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University
650000 28 Vesennya st., Kemerovo, Russia
e-mail: mvg.eohp@kuzstu.ru

Yana S. Mikhailova. – assistant professor, T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University
650000 28 Vesennya st., Kemerovo, Russia
e-mail: mikhailovayas@kuzstu.ru

Reference to article

Kiseleva T.V., Mikhailov V.G., Mikhailova Ya.S. On the issue of approaches to environmental management of an enterprise, taking into account risks. Economics and Innovation Management, 2019, no. 3 (10), pp. 62-68.