

УДК 504.06

К ВОПРОСУ ОБ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Михайлов В.Г., Михайлова Я.С.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

Аннотация.

Природоохранная и экономическая сферы являются равноправными составляющими деятельности предприятия. Несмотря на это, в большинстве случаев экологически значимые характеристики рассматриваются в отрыве от экономических показателей функционирования предприятия или со значительными ограничениями. В связи с этим, в практике анализа деятельности предприятий все аспекты его функционирования должны рассматриваться только во взаимосвязи, что позволит выявить причины экологически значимых проблем, их возможные последствия и варианты решения. В статье рассмотрен процесс разработки системы эколого-экономических показателей предприятия с учетом динамично меняющихся внешних вызовов. Цель исследования – совершенствование системы эколого-экономического анализа на предприятии. Проведено изучение основных подходов к реализации эколого-экономического анализа на основе соответствующих систем показателей с идентификацией факторов, оказывающих наибольшее влияние. Основной результат исследования – разработка системы эколого-экономических показателей, максимально ориентированных на конкретное предприятие. Практическое значение проведенного исследования заключается в возможности использования разработанной системы показателей на предприятиях для повышения эффективности проведения эколого-экономического анализа с целью минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

ON THE ISSUE OF ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC MONITORING OF MODERN ENTERPRISES

Vladimir G. Mikhailov, Yana S. Mikhailova

T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University

Abstract.

The environmental and economic spheres are equal components of the enterprise's activities. Despite this, in most cases, environmentally significant characteristics are considered separately from the economic performance of the enterprise or with significant limitations. In this regard, in the practice of analyzing the activities of enterprises, all the aspects of its functioning should be considered only in relationship which will allow identifying the causes of environmentally significant problems, their possible consequences and solutions. The article considers the process of developing a system of environmental and economic indicators of an enterprise taking into account dynamically changing external challenges. The purpose of the study is to improve the system of environmental and economic analysis at the enterprise. The study of the main approaches to the implementation of environmental and economic analysis based on the corresponding systems of indicators with identification of factors that have the greatest impact was carried out. The main result of the study is the development of environmental and economic indicators' system, maximally oriented to the definite enterprise. The practical significance of the study is the possibility of using the developed system of indicators at enterprises for improving the efficiency of environmental and economic analysis in order to minimize the negative impact on the environment.

Article info

Received Desember 01, 2017

Keywords:

ecological and economic system, ecological and economic analysis, system of indicators, production and consumption wastes, SWOT-analysis

1 Introduction / Введение

Для оценки экологической сбалансированности производственной деятельности и охраны окружающей среды на предприятии должны быть отобраны наиболее информативные показатели, так как от объективности исходной информации во многом зависит качество создаваемых моделей управления природопользованием. Формируемая система показателей должна включать характеристики, которые являются диагностическим инструментом в определении реализуемой предприятием политики рационального природопользования и экологической конкурентоспособности. Такие показатели имеют наибольшее значение при всех видах экологического сопровождения хозяйственной деятельности, начиная от экологического аудита до оптимизации использования материалов, сырья и энергии. Обозначенные проблемы требуют разработки системы эколого-экономических показателей, основанных на максимально достоверных данных, с возможностью адаптации к особенностям конкретного предприятия [1].

2 Material and Methods / Материалы и методы

Объект исследования – эколого-экономический анализ крупного химического предприятия с высокодиверсифицированной производственной программой.

Предмет исследования – система эколого-экономических показателей, максимально соответствующих особенностям функционирования конкретного предприятия.

Исследование основано на анализе отечественных и зарубежных литературных источников по проблемам эколого-экономического анализа предприятий и других территориально распределенных эколого-экономических систем. Особое внимание удалено диагностике разработанной системы показателей на основе эколого-экономического SWOT-анализа.

Для апробации предложенной методологии была проведена статистическая обработка экологических данных промышленного предприятия на основе официальных форм отчетности. В работе также использованы элементы системного анализа и результаты, полученные специалистами в области эколого-экономического анализа объектов исследования разного уровня.

3 Results and Discussion / Результаты и обсуждение

Современные требования к управлению природопользованием, вызванные быстрыми темпами изменения внешней среды и ужесточением национального экологического законодательства, мотивируют предприятия к проведению эффективного эколого-экономического анализа. В связи с этим необходимо совершенствование методических основ эколого-экономического анализа производства на базе комплекса показателей, рассчитанных с применением практически доступной и максимально достоверной информации [1].

Анализ известных систем эколого-экономических показателей позволяет сделать вывод о разных подходах к их формированию, например, в работе [2] разработаны индикаторы состояния природных ресурсов, в том числе: качество воздуха; нарушенные земли; количество воды; качество воды; использование и воспроизводство леса; истощение запасов; воспроизводство минерально-сырьевой базы; обращение с отходами и другие.

Некоторые авторы определяющим фактором отмечают отраслевую принадлежность предприятия [3, 4].

В исследованиях [5-9] предложены инновационные методы оценивания эколого-экономической ситуации, например, использование математического аппарата нечеткой логики для определения уровня эколого-экономической безопасности предприятий и оценки рисков, возникающих в ходе хозяйственной деятельности. Работа [9] посвящена разработке системы показателей, характеризующих степень использования отходов, для диагностики деятельности предприятия в целом и его отдельных подразделений. Проведение эколого-экономического анализа с применением данной системы показателей позволяет выявить причины низкой степени использования отходов и пути увеличения объемов их вовлечения в производственный оборот.

Проведенный анализ систем эколого-экономических показателей показал, что основу их формирования составляют множество факторов, которые можно сгруппировать следующим образом: размеры предприятия, отраслевая принадлежность, особенности негативного воздействия и другие.

Одним из таких факторов является уровень негативного воздействия на конкретный элемент окружающей среды. На основании имеющихся разработок эколого-экономических показателей, отражающих образование, движение и эффективность использования отходов производства и потребления [10, 11], предлагается корректировка данной системы показателей (рис. 1).

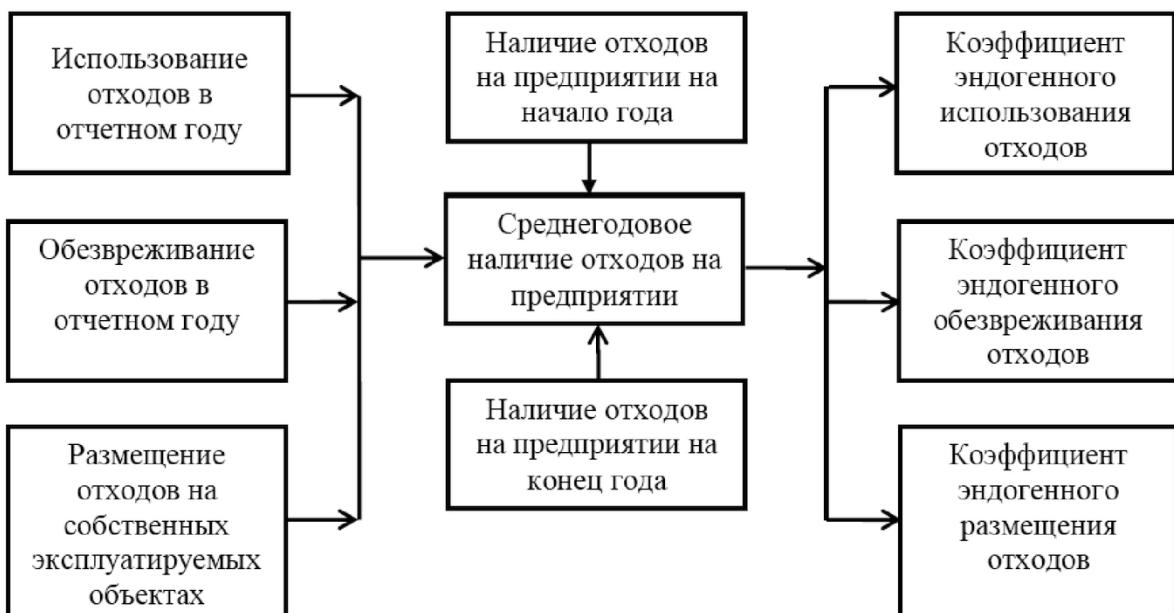


Рис. 1. Разработанная система эколого-экономических показателей отходов производства и потребления

На основе предложенной схемы были разработаны формулы данной системы эколого-экономических показателей и проведен расчет (табл. 1).

Среднегодовое наличие отходов на предприятии (Q_{CPG}) определяется по формуле (1):

$$Q_{CPG} = \frac{Q_{НГ} + Q_{КГ}}{2}, \quad (1)$$

где $Q_{НГ}$, $Q_{КГ}$ – наличие отходов на начало и конец года, т. Данный показатель «усредняет» движение отходов на предприятии в течение года.

Коэффициент эндогенного использования отходов ($K_{ЭИ}$) определяется по формуле (2):

$$K_{ЭИ} = \frac{QW_И}{Q_{CPG}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где $QW_И$ – использование отходов в отчетном году, т. $K_{ЭИ}$ показывает уровень самостоятельного использования отходов предприятием.

Коэффициент эндогенного обезвреживания отходов ($K_{ЭО}$) определяется по формуле (3):

$$K_{ЭО} = \frac{QW_0}{Q_{CPG}} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где QW_0 – обезвреживание отходов в отчетном году, т. Рассмотренный коэффициент в относительном измерении отражает внутренние возможности предприятия для обезвреживания отходов.

Коэффициент эндогенного размещения отходов ($K_{ЭР}$) определяется по формуле (4):

$$K_{ЭР} = \frac{QW_P}{Q_{CPG}} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где QW_P – размещение отходов на эксплуатируемых объектах, т. Данный показатель характеризует уровень технической возможности размещения отходов на собственных эксплуатируемых объектах (площадках, полигонах).

Необходимость дополнительного расчета показателей для отходов I и II классов опасности вызвана существенной долей экономического ущерба от негативного воздействия на окружающую среду загрязнителей I и II классов опасности в общей величине экономического ущерба (от 10,86 до 12,07 %).

Табл. 1. Расчет эколого-экономических показателей, характеризующих внутреннее использование, обезвреживание и размещение отходов производства и потребления на предприятии КАО «Азот»

Наименование показателя	2013	2014	2015
Наличие отходов на начало года, т	30116,43	31219,43	29831,22
в том числе, I и II классов опасности, т	1058,77	1060,17	1059,80
Наличие отходов на конец года, т	31219,42	29831,22	30435,77
в том числе, I и II классов опасности, т	1060,17	1059,80	1058,46
<i>Среднегодовое наличие отходов на предприятии, т</i>	30667,93	30525,33	30133,50
в том числе, I и II классов опасности, т	1059,47	1059,99	1059,13
Использование отходов в отчетном году, т	434,96	296,26	18,20
в том числе, I и II классов опасности, т	0,00	0,00	0,00
<i>Коэффициент эндогенного использования отходов, %</i>	1,42	0,97	0,06
в том числе, для I и II классов опасности, %	0,00	0,00	0,00
Обезвреживание отходов в отчетном году, т	2,87	0,77	2,24
в том числе, I и II классов опасности, т	2,87	0,77	2,24
<i>Коэффициент эндогенного обезвреживания отходов, %</i>	0,01	0,003	0,007
в том числе, для I и II классов опасности, %	0,27	0,07	0,21
Размещение отходов на эксплуатируемых объектах, т	750,00	750,00	750,00
в том числе, I и II классов опасности, т	0,00	0,00	0,00
<i>Коэффициент эндогенного размещения отходов, %</i>	2,45	2,46	2,49
в том числе, для I и II классов опасности, %	0,00	0,00	0,00

Анализ табл. 1 показывает, что в связи с относительной устойчивостью производственной программы предприятия среднегодовое количество отходов на предприятии, в том числе, I и II классов опасности, почти не изменяется. Негативной тенденцией является значительное снижение массы отходов, самостоятельно использованных предприятием, с 434,96 т в 2013 году до 18,2 т в 2015 году. В результате, существенно снижается предлагаемый и рассчитанный коэффициент эндогенного использования отходов, с 1,42 % в 2013 году до 0,06 % в 2015 году. Динамика обезвреживания отходов за данный период носит нелинейный характер, например, с 2013 до 2014 года наблюдается снижение массы отходов на 2,1 т, после чего рост до 2,24 т в 2015 году. Аналогичным образом изменяется коэффициент эндогенного обезвреживания отходов. Динамика размещенных отходов на собственных эксплуатируемых объектах, не меняется (750 т), что вызвано мощностью полигона предприятия. В целом, анализ таблицы показывает наличие резервов предприятия по использованию и обезвреживанию отходов, в том числе, для наиболее опасных отходов I и II классов опасности.

Завершающими элементами предлагаемой системы эколого-экономических показателей являются ущербомкость и отходоемкость предприятия, в том числе для загрязнителей I и II классов опасности.

Расчет данных показателей по объекту исследования характеризует изменение ущербомкости предприятия от 3,94 до 4,49 р./тыс. р., в том числе, по отходам I и II классов опасности от 0,45 до 0,52 р./тыс. р., а также отходоемкости предприятия в диапазоне от 1,10 до 1,59 т/млн. р.

В табл. 2 представлен SWOT-анализ разработанной системы эколого-экономических показателей

Из табл. 2 видно, что проведенный SWOT-анализ включает все необходимые элементы: сильные, слабые стороны, возможности и потенциальные недостатки разработанной системы эколого-экономических показателей.

Табл. 2. Матрица эколого-экономического SWOT-анализа разработанной системы эколого-экономических показателей

Strengths (<i>сильные стороны разработанной системы эколого-экономических показателей</i>)	Weaknesses (<i>слабые стороны разработанной системы эколого-экономических показателей</i>)
1.Упрощенная технология расчета экономического ущерба и других эколого-экономических показателей	1.При расчете экономического ущерба используется нелицензированная упрощенная методика с низкой точностью
2.Относительно высокая достоверность исходных данных, полученных из официальных форм отчетности	2.Для предприятий с большим объемом выпускаемой продукции некоторые эколого-экономические показатели имеют несущественные минимальные значения, не позволяющие проводить адекватный анализ
3.Возможность проведения сопоставимого эколого-экономического анализа между подразделениями предприятия, в том числе, на основе предлагаемых удельных показателей	3.Ограниченнная эффективность разработанной системы эколого-экономических показателей для предприятий, не осуществляющих выбросы, сбросы и отходы производства и потребления I и II классов опасности
4.Акцентированная система эколого-экономических показателей для учета наиболее опасных загрязняющих веществ и отходов производства и потребления I и II классов опасности	4.Повышение эффективности анализа требует большого массива данных, дифференцированных по годам, при котором существенное искающее влияние оказывает изменение параметров внешней среды
Opportunities (<i>возможности, генерируемые разработанной системой эколого-экономических показателей</i>)	Threats (<i>потенциальные недостатки разработанной системы эколого-экономических показателей</i>)
1.Анализ эффективности природоохранной деятельности предприятия	1.Неоднозначность интерпретации полученного результата может потребовать дополнительных исследований, повышая трудоемкость анализа
2.Автоматизация разработанного алгоритма расчета с помощью программных продуктов	2.Искажение конечного результата для предприятий с диверсифицированной производственной программой путем «механической» обработки данных
3.Разработка тактических и стратегических планов предприятия с учетом экологического фактора	3.Отсутствие у предприятия лицензии на проведение работ с определенными видами отходов
4.Использование полученных результатов в процессе бизнес-планирования	4.Отсутствие жесткой экономической мотивации применения данной системы эколого-экономических показателей на предприятии
5.Возможность использования результатов анализа для подготовки отчетов корпоративной социальной ответственности (КСО) и повышения «зеленого» имиджа предприятия	5.Необходимость наличия на предприятии специалиста, обладающего компетенциями эколога-экономиста, способного интерпретировать результаты данного анализа для подготовки эффективных экологобезопасных управленческих решений

4 Conclusion / Заключение

Проведенное исследование позволило сделать следующие выводы:

- рассмотрены особенности проведения эколого-экономического анализа предприятия в условиях повышения значимости экологической составляющей;
- выполнен анализ известных систем эколого-экономических показателей;

- выделены основные факторы, влияющие на формирование систем эколого-экономических показателей;
- разработана система эколого-экономических показателей, максимально адаптированных к особенностям конкретного предприятия и проведена ее апробация на фактических данных;
- произведен расчет разработанных эколого-экономических показателей, который показал существенную долю экономического ущерба от негативного воздействия на окружающую среду загрязняющих веществ и отходов производства и потребления I и II классов опасности в общей величине экономического ущерба (до 12,07 %). Коэффициенты эндогенного обезвреживания, использования и размещения отходов имеют низкое значение (от 0 до 2,49 %), что характеризует значительные резервы предприятия по обращению с отходами;
- проведен SWOT-анализ разработанной системы эколого-экономических показателей, позволяющий сделать вывод о возможности ее практического использования.

Список источников

1. Редина М.М. Эколого-экономический анализ деятельности предприятий нефтегазовой отрасли: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. – Москва, 2003. – 172 с.
2. Мекуш Г.Е. Эколого-экономическая оценка устойчивости регионального развития (на примере Кемеровской области): автореф. дис. ... докт. экон. наук: 08.00.05. – Москва: МГУ, 2007. – 57 с.
3. Курицын А.В. и др. Актуальные проблемы социально-экономического развития предприятий, отраслей, комплексов: монография. – Красноярск: ООО «Научно-инновационный центр», 2011. – Том 2. – 298 с.
4. Пайтаева К.Т. Эколого-экономический анализ деятельности предприятий нефтегазовой отрасли // Terra Economicus. – 2012. – Том 10. – № 4. – Часть 2. – С. 80-83.
5. Рогачев А.Ф., Шевченко А.А., Кузьмин В.А. Оценивание эколого-экономической безопасности промышленных предприятий методами нечеткой логики // Труды СПИИРАН. – 2013. – Выпуск 7 (30). – С. 77-87.
6. Золотухин В.М. Социокультурные и правовые аспекты экологической безопасности // Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах: материалы X Международной научно-практической конференции. – Кемерово: КузГТУ, 2013. – С. 187-190.
7. Михайлов В.Г., Бугрова С.М. Совершенствование системы управления эколого-экономической безопасностью на ЗАО «Разрез «Инской» // В мире научных открытий. – 2015. – № 6.1 (66). – С. 548-564.
8. Киселева Т.В., Маслова Е.В. Управление рисками IT-сервиса, возможные способы оценивания и защиты // Системы автоматизации в образовании, науке и производстве: труды IX Всероссийской научно-практической конференции. – Новокузнецк: СибГИУ, 2013. – С. 347-351.
9. Дороговцева А.А. Стратегия управления природопользованием и охраной окружающей среды в регионе (на примере регионов Европейского Севера России): автореф. дис. ... докт. экон. наук: 08.00.05. – СПб: СПБГТУ, 2005. – 42 с.
10. Mikhailov V.G., Golostanova N.N., Galanina T.V., Koroleva T.G., Mikhailova Ya.S. Environmental-Economic Assessment of Generation, Flow and Efficiency of use of Production and Consumption Waste // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2017. – Vol. 50. – pp. 012038.
11. Михайлова З.Н., Михайлов Г.С. Способ разделения смеси вода-сульфат аммония-капролактам-продукты осмоления капролактама // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. – 1993. – № 36. – С. 117.

References

1. Redina M.M. Jekologo-jekonomicheskij analiz dejatel'nosti predprijatij neftegazo-voj otrasi [Ecological and economic analysis of the oil and gas industry]. PhD Thesis. Moscow. 2003. 172 p.
2. Mekush G. E. Jekologo-jekonomiceskaja ocenka ustojchivosti regional'nogo razvitiya (na primere Kemerovskoj oblasti) [Ecological and economic assessment of the sustainability of regional development (by the example of the Kemerovo region)]. Dr.Sc. Thesis Abstract. Moscow. 2007. 57 p.
3. Kuricyn A.V. et al. Aktual'nye problemy social'no-jekonomiceskogo razvitiya predprijatij, otraslej, kompleksov: monografija [Actual problems of social-and-economic development of enterprises, industries, complexes: monograph. Vol. 2]. Krasnoyarsk: OOO «Nauchno-innovacionnyj centr» = R&D Centre, Ltd. 2011. 298 p.
4. Pajtaeva K.T. Jekologo-jekonomiceskij analiz dejatel'nosti predprijatij neftegazo-voj otrasi [Ecological and economic analysis of the oil and gas industry]. Terra Economicus. 2012. Vol 10 No. 4(2). pp. 80-83.
5. Rogachev A.F., Shevchenko A.A., Kuz'min V.A. Ocenivanie jekologo-jekonomiceskoy bezopasnosti promyshlennyh predprijatij metodami nechetkoj logiki [Estimation of ecological and economic safety of industrial enterprises by methods of fuzzy logic]. Trudy SPIIRAN = SPIIRAN Proceedings. 2013. Vol. 7 (30). pp. 77-87.

6. Zolotuhin V.M. Sociokul'turnye i pravovye aspekty jekologicheskoy bezopasnosti [Sociocultural and legal aspects of environmental safety]. Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti predpriyatiy v promyshlenno razvityh regionah: materialy X Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii = Safety of vital activity of enterprises in industrially developed regions: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference. Kemerovo: KuzGTU. 2013. pp. 187-190.
7. Mihajlov V.G., Bugrova S.M. Sovershenstvovanie sistemy upravlenija jekologo-jekonomicheskoy bezopasnosti na ZAO «Razrez «Inskoj» [Improvement of the environmental and economic security management system at JSC "Inskoy Surface Mine"]. V mire nauchnyh otkrytij = The world of scientific discoveries 2015. Vol. 6.1 No. 66. pp. 548-564.
8. Kiseleva T.V., Maslova E.V. Upravlenie riskami IT-servisa, vozmozhnye sposoby ocenivaniya i zashchity [Risk management of IT services, possible ways of assessing and protecting]. Sistemy avtomatizacii v obrazovanii, nauke i proizvodstve: trudy IX Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii = Automation systems in education, science and production: Proceedings of the IX All-Russian Scientific and Practical Conference. Novokuzneck: SibGIU. 2013. pp. 347-351.
9. Dorogovceva A.A. Strategija upravlenija prirodopol'zovaniem i ohranoj okru-zhajushhej sredy v regione (na primere regionov Evropejskogo Severa Rossii) [Strategy of environmental management and environmental protection in the region (by the example of the regions of the European North of Russia)]. Dr.Sc. Thesis Abstract. Saint Petersburg (Russian Federation): SPBGTU. 2005. 42 p.
10. Mikhailov V.G., Golostanova N.N., Galanina T.V., Koroleva T.G., Mikhailova Ya.S. Environmental-Economic Assessment of Generation, Flow and Efficiency of use of Production and Consumption Waste. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 2017. Vol. 50. pp. 012038.
11. Mihajlova Z.N., Mihajlov G.S. Sposob razdelenija smesi voda-sul'fat ammonija-kaprolaktam-produkty osmoljenija kaprolaktama [A method for separating a mixture of water-ammonium sulfate-caprolactam-products of osmolation of caprolactam]. Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Serija: Himija i himicheskaja tehnologija = News of higher educational institutions. Series: Chemistry and Chemical Technology. 1993. Vol. 36. pp. 117.

Авторы

Михайлов Владимир Геннадьевич – канд. тех. наук, доцент, доцент кафедры производственного менеджмента, заместитель директора Института экономики и управления.
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 650000, Россия, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28. e-mail: mvg.eohp@kuzstu.ru

Михайлова Яна Сергеевна – магистрант, группа СУм-151. Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 650000, Россия, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28. e-mail: mikhailovayas@kuzstu.ru

Библиографическое описание статьи

Михайлов В.Г. К вопросу об эколого-экономическом мониторинге современных предприятий / В.Г. Михайлов, Я.С. Михайлова // Экономика и управление инновациями — 2017. — № 3 (3). — С. 73–79.

Authors

Vladimir G. Mikhailov – Candidate of Sc. (Economics), associate Professor of the Department of industrial management.
T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University, 650000 28 Vesennaya st., Kemerovo, Russia, e-mail: mvg.eohp@kuzstu.ru.

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

Reference to article

Mikhailov V.G., Mikhailova Ya.S. On the issue of environmental and economic monitoring of modern enterprises, Economics And Innovation Management, 2017, no. 3 (3), pp. 73-79.