



Модель управления рисками в локомотивном комплексе



Юлия ШЕПТУХИНА

Yulia A. SHEPTUKHINA

Шептухина Юлия Алексеевна – заместитель главного бухгалтера – начальник отдела планирования, смет и бухгалтерского учета управления финансов и бухгалтерского учёта Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), Москва, Россия.

Model of Risk Management in Locomotive Complex

(текст статьи на англ. яз. – English text of the article – p. 156)

Формирование методологической базы модели управления рисками, предлагаемой автором, строится на возможно более точной идентификации специфических производственных рисков в отдельных подразделениях транспортной компании. Принципиальные требования к модели определяются на примере локомотивного хозяйства. Предлагается классификация внешних и внутренних рисков, а также подход к экономической оценке рисков, выражающийся в введении понятия ответственности каждого локомотивного предприятия за ущерб (прямой и косвенный) от происшествий на железной дороге. В качестве критерия предлагается не прибыль, а доля затрат компании на обеспечение безопасности движения.

Ключевые слова: железная дорога, локомотив, безопасность движения, риск, управление рисками, модель, экономическая оценка.

В условиях рыночной экономики деятельность любого предприятия сопровождается неопределенностью, рисковыми ситуациями, которые возникают в результате стохастического воздействия внешних факторов, а порой и непредсказуемости внутренних процессов организации. И в силу этих причин неотъемлемой частью стратегического и текущего управления предприятием становятся анализ совокупности существующих рисков, их идентификация, создание механизмов контроля и минимизации угроз бизнес-интересам с точки зрения прямых финансовых потерь от стохастических воздействий и дополнительных, компенсирующих риски расходов.

Распространенная классификация рисков – коммерческий, операционный, финансовый, кредитный и риск ликвидности – является крайне узким подходом для их оценки [1, 2]. Следует также заметить, что отсутствие единой теории исследования рисков на уровне предприятия и разнообразии совокупности рисков, выявленных экспертным путем [3, 1], заранее обрекают методологию управления рисками на неполный охват, в том числе на железнодорожном транспорте, который уже сам

по себе всегда был зоной повышенного производственного риска [4].

Поэтому, по нашему мнению, система управления рисками, в которой столь нуждается любая бизнес-структура, должна включать, помимо прочего, элементы, своим назначением и функциями обеспечивающие:

- адаптивность управления подсистемой выявления рисков к сфере их возникновения с целью определения риск-носителя в отдельной единице бизнес-процессов предприятия;
- ранжирование риск-носителей по степени влияния на результат работы, как отдельной единицы бизнес-процессов, так и всей компании в целом с точки зрения нанесения ущерба;
- идентификацию наиболее значимых и отражающих особенности определенной сферы деятельности видов рисков, влияющих на эффективность бизнес-процессов;
- создание кластеров различных видов рисков для разработки методических основ оценки и формирования механизмов контроля и минимизации воздействия рисков на функционирование предприятия.

Именно такие подходы, на наш взгляд, могут использоваться в механизме управления рисками на железнодорожном транспорте. Причем первостепенным моментом на этапе формирования методологической базы должна быть идентификация максимально возможных специфических производственных рисков в таких подразделениях, где они наносят самый существенный ущерб. С этой точки зрения особо важным звеном является локомотивный комплекс ОАО «РЖД», в зоне действия которого неизменно высока вероятность возникновения угроз, приводящих к различным рискованным ситуациям, нарушениям безопасности перевозок, техническим неполадкам вследствие экстремальных внешних обстоятельств, воздействия человеческого фактора, несоблюдения регламентов и правил эксплуатации тягового подвижного состава.

Для управления отраслевыми рисками требуется модель, которая позволила бы сформировать комплексную стратегию улучшения безопасности. Эти цели предполагают гибкий учет всех внутренних (эндогенных) факторов риска, возникающих в деятельности локомотивного комплекса, и внешних (экзогенных) факторов, связанных с необходимостью вза-

имодействия и получения услуг от сторонних коммерческих предприятий, систему менеджмента в которых невозможно полностью контролировать.

Если попытаться сформулировать общие требования к модели управления рисками в локомотивном хозяйстве, то среди них целесообразно предусмотреть следующие позиции:

1. В модель должны быть включены пять групп основных элементов: непосредственно базовые подсистемы локомотивного комплекса; внешние факторы, оказывающие влияние на возникновение и уровень различных рисков; показатели (индикаторы), позволяющие прогнозировать появление и развитие рискованных ситуаций; показатели, характеризующие последствия реализации рискованных ситуаций, а также набор мер по предотвращению или снижению уровня рисков различных типов.

2. Должны быть определены взаимосвязи между элементами модели, характеризующие их взаимное влияние друг на друга. При этом следует обеспечить возможность формализации направления усилий взаимодействующих сторон при наличии для такой кооперации достаточно качественной экспертной информации.

3. Должна быть обеспечена возможность формализации и учета в процессе мониторинга рисков различных типов и степени их воздействия на подсистемы локомотивного комплекса.

4. Должны быть определены последствия наступления риска заданного уровня, то есть получена оценка влияния риска на безопасность перевозок в сфере воздействия, оказываемого локомотивным комплексом.

5. Модель призвана способствовать решению многокритериальной задачи по минимизации негативного влияния рисков при реализации запланированных инвестиционных проектов.

6. В модели должны быть заложены такие варианты построения бизнес-процессов, которые позволили бы локомотивному комплексу накапливать структурированную информацию об изменении индикаторов риска для последующего анализа этих данных, коррекции элементов управления и алгоритмов оценки рисков для повышения экономической эффективности совокупной деятельности локомотивного комплекса.



Одной из наиболее интересных и сложных проблем при построении модели является создание комплекса мер по управлению уровнем риска. В работе [5] представлены общие подходы к решению такой задачи. Авторы выделяют:

1. Механизмы экономической ответственности.
2. Механизмы перераспределения риска.
3. Механизмы формирования и использования бюджетных и внебюджетных фондов.
4. Механизмы стимулирования повышения уровня безопасности (снижения ожидаемого ущерба).
5. Механизмы резервирования на случай чрезвычайных ситуаций.

Применительно к локомотивному комплексу ОАО «РЖД» и с учетом тенденций развития экономической ситуации можно отметить, что наиболее перспективным видится использование комбинации из механизмов экономической ответственности, перераспределения риска и стимулирования повышения уровня безопасности. Синергия комбинации позволит достичь необходимого уровня безопасности железнодорожных перевозок и повысить эффективность локомотивного комплекса в целом.

Каждое предприятие локомотивного профиля функционирует по установленным стандартам, однако обладает специфическими чертами, обусловленными региональными, техническими (состав локомотивного парка, уровень технологической оснащенности и т. д.) и социальными (доступность подготовленных кадров, наличие и доступность специальных технических учебных заведений, уровень жизни в регионе) особенностями. Такое их разнообразие заставляет по-иному, строже взглянуть на разработку математического аппарата модели управления рисками.

Экономическая составляющая очень важна для решения проблем безопасности на транспортном предприятии. Предприятие будет повышать уровень безопасности до тех пор, пока это будет давать экономический эффект (в виде снижения платы за риск) не меньший, чем мероприятия по повышению эффективности производства. Исследование доступных публикаций показывает, что данный аспект недостаточно полно освещен в специальной литературе. Даже перспективная программа развития системы риск-менеджмента в ОАО «РЖД» [6] не содержит

реальных механизмов снижения рисков в области безопасности перевозок.

Разработка экономико-математической модели управления рисками предполагает введение понятия ответственности каждого локомотивного предприятия за ущерб (прямой и косвенный) от происшествий на железной дороге. Для независимого коммерческого предприятия в качестве критерия эффективности производственной безопасности используется прибыль, размер которой зависит от затрат на обеспечение безопасности движения, штрафов, сборов за нарушение экологических норм. В то же время с учетом принципов финансирования филиалов и структурных подразделений ОАО «РЖД» лучше использовать не прибыль, а долю затрат компании на обеспечение безопасности движения:

$$Z_{\text{пр}} = Z_{\text{од}} + Z_{\text{б}} + Z_{\text{ш}},$$

где $Z_{\text{пр}}$ – общие расходы компании, $Z_{\text{од}}$ – расходы по основным видам деятельности, $Z_{\text{б}}$ – расходы на повышение уровня безопасности, $Z_{\text{ш}}$ – расходы на штрафы и прочие выплаты, возникающие вследствие нарушений безопасности движения.

Расходы на повышение уровня безопасности, которые финансируются ОАО «РЖД», должны приносить отдачу. Пусть x_0 – предельный уровень риска для локомотивных депо, а x_1 – уровень риска в конкретном депо. Тогда общие расходы компании можно представить в виде $Z_{\text{пр}} = Z_{\text{од}} + Z_{\text{б}} + Z_{\text{ш}} + H$, где H – штраф в случае, если $x_1 > x_0$.

Формирование функции для вычисления значения H является оптимизационной задачей, подходы к решению которой обозначены в работах [5, 7, 8]. Очевидно, что чисто математическое решение проблемы неприемлемо для компании, функционирующей в сфере железнодорожного транспорта, поскольку компонента H представляет собой многофакторный показатель. Он должен состоять из технологической составляющей, учитывать состояние основных средств компании и предполагать специальную модель учета влияния человеческого фактора на безопасность движения, что является одним из самых существенных и трудных моментов в экономических расчетах.

Не менее значимой математической частью модели управления рисками в локомотивном хозяйстве является оценка влия-

ния человеческого фактора непосредственно на безопасность движения. Основываясь на результатах исследования [9], можно заключить, что в ее основе лежит понятие интенсивности потока предпосылок к нарушению правил движения ($\gamma_{\text{пнб}}$), которая складывается из ошибок персонала, занятого на перевозках, на каждом из этапов эксплуатации тягового подвижного состава ($\gamma_{\text{эп}}$), и нарушений вследствие технических, технологических и прочих причин ($\gamma_{\text{тех}}$):

$$\gamma_{\text{пнб}} = \gamma_{\text{эп}} + \gamma_{\text{тех}}$$

Для снижения ущерба, возникающего из-за нарушений безопасности движения вследствие ошибок персонала предлагается использовать систему мотивации исполнителей. Главным постулатом такой системы должна служить возможность сообщения работниками об обнаруженных проблемах и собственных ошибках, причем без появления штрафов (условных: материальных и нематериальных) за допущенные ошибки до определенного этапа эксплуатации тягового подвижного состава. Существенные штрафы возникают лишь при достижении некоторого приемлемого минимального потока предпосылок к нарушениям безопасности движения. При этом оценка ущерба по вине работника от допущения предпосылок будет определяться формулой: $D = \gamma_{\text{пнб}} (D_{\text{ав}} p_{\text{ав}} + D_{\text{ш}} p_{\text{эп}} \gamma_{\text{эп}} / \gamma_{\text{пнб}})$, где D – суммарный штраф за допущение нарушения безопасности, $D_{\text{ав}}$ – штраф за создание аварийной ситуации, $p_{\text{ав}}$ – вероятность аварийной ситуации, $D_{\text{ш}}$ – штраф за создание предпосылки к нарушению безопасности, $p_{\text{эп}}$ – вероятность создания предпосылок нарушения безопасности со стороны работника, $\gamma_{\text{эп}} / \gamma_{\text{пнб}}$ – доля случаев нарушения безопасности по вине персонала.

Такой подход к выявлению влияния человеческого фактора на безопасность движения носит предупредительный характер и тем самым стимулирует ответственность работников, занятых на перевозках.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Синергия использования модели в сочетании с исследованием потока предпосылок

к нарушению безопасности, вызванных техническими и прочими причинами по вине ремонтных предприятий и поставщиков запчастей и комплектующих изделий, дает возможность учесть риски возникновения нештатных и аварийных ситуаций в процессе эксплуатации тягового подвижного состава, снизить общий ущерб и обеспечить существенный рост эффективности железнодорожных перевозок. При этом необходимо учитывать основополагающий принцип в процессе построения системы управления рисками: затраты на создание, поддержание и мотивацию в системе не должны превышать полученного эффекта от ее применения, включая не только предотвращение аварийных ситуаций, но и спасение жизни людей и имущества в результате снижения количества случаев нарушения безопасности движения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев С. Н., Балдин К. В. Системный анализ и управление рисками в предпринимательстве. – М.: МПСИ, МОДЭК, 2009. – 760 с.
2. Круи М., Галай Д., Марк Р. Основы риск-менеджмента. – М.: Юрайт, 2011. – 400 с.
3. Ермасова Н. Б. Риск-менеджмент организации. – М.: Дашков и Ко, 2008. – 380 с.
4. Шкурина Л. В., Беряков С. Н. Учет факторов риска при оценке эффективности инфраструктурных проектов железнодорожного транспорта // Экономика железных дорог. – 2015. – № 7. – С. 21–26.
5. Бурков В. Н., Грацианский Е. В., Дзюбо С. И., Щепкин А. В. Модели и методы управления безопасностью. – М.: Синтег, 2001. – 160 с.
6. Система управления и обеспечения безопасности движения поездов, снижения рисков чрезвычайных ситуаций. [Электронный ресурс]: http://www.rzd-expo.ru/innovation/eastholme_management_and_traffic_safety_reducing_the_risk_of_emergencies/. Доступ 10.12.2015.
7. Щепкин А. В. Моделирование механизма снижения уровня риска на предприятии // UBS. – 2004. – № 9. – С. 214–219.
8. Бурков В. Н., Новиков Д. А., Щепкин А. В. Экономические механизмы управления уровнем риска в природно-техногенной сфере // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2009. – № 4. – С. 30–39.
9. Варюхина Е. В., Клочков В. В. Влияние ответственности персонала за возникновение предпосылок к летным происшествиям на безопасность полетов // Управление большими системами: сборник трудов. – Вып. № 42. – 2013. – С. 173–194.
10. Покровский А. К. Риск-менеджмент на предприятиях промышленности и транспорта. – М.: КноРус, 2011. – 160 с.

Координаты автора: **Шептухина Ю. А.** – shept-u@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 23.10.2015, актуализирована 10.12.2015, принята к публикации 11.12.2015.



ABSTRACT

Development of methodological fundamentals of a model of risk management, put forward by the author, focuses on maximal accuracy of identification of specific industrial risks in the corporate units. Requirements to the contents of the model are determined at the example of locomotive complex. The

author suggests classification of external and internal risks, as well as an approach towards economic evaluation of risks described in terms of responsibility of each corporate locomotive business unit for direct and implicit damage caused by rail accidents. Criterion is selected, being a part of safety expenses of a company, and not a profit fluctuation.

Keywords: railway, locomotive, traffic safety, risk, risk management, model, economic assessment.

Background. *In a market economy the activity of any enterprise is accompanied by uncertainty, risk situations that arise as a result of stochastic effects of external factors, and sometimes unpredictability of internal processes of the organization. And for these reasons, an integral part of strategic and current management of the enterprise are now analysis of the entire set of existing risks, their identification, creation of control mechanisms and minimization of threat of business interests from the point of view of direct financial losses due to stochastic effects and additional expenditures, compensating risks.*

A common classification of risks as commercial, operational, financial, credit and liquidity risk is a very narrow approach to their assessment [1, 2]. It should also be noted that the lack of a unified theory of the study of risks at the enterprise level and the diversity of the set of risk identified by experts [3, 1] in advance doomed risk management methodology on non-coverage, including on railways, which in itself has always been a zone of increased production risk [4].

Therefore, in our opinion, the risk management system which is so necessary for any business structure should include among other things, elements, providing with its purpose and functions:

- adaptive management of subsystem to identify the risks to their areas of origin in order to determine the risk carrier in a separate unit of business processes;
- ranking of risk-carriers according to the degree of influence on the result of work as a separate business process unit and the company as a whole in terms of damage;
- identification of the most significant and representative of a certain field of activity types of risks that affect the efficiency of business processes;
- clustering of different types of risks to develop methodological framework for assessing and formation of control mechanisms and minimization of the risks of exposure to the functioning of enterprise mechanisms.

Such approaches, in our opinion, can be used in the mechanism of risk management in rail transport. And the primary point in the stage of forming a methodological framework should be identification of the maximum possible specific industrial risks in such departments, where they cause the most significant damage. From this perspective, a particularly important element is the locomotive complex of JSC Russian Railways, in the action zone of which probability of threats is high, which lead to different risk situations, violation of

transport safety, technical problems due to extreme external conditions, impact of human factors, non-compliance with regulations and rules on traction rolling stock operation.

To manage industry risk a model is required that would allow to form a comprehensive strategy to improve safety. These objectives require flexible record of all internal (endogenous) risk factors arising in the activity of locomotive complex, and external (exogenous) factors connected with the need to interact and obtain services from external enterprises, a management system of which cannot be fully controlled.

Objective. The objective of the author is to consider issues of risk management with regard to locomotive complex of Russia.

Methods. The author uses general scientific method, economic analysis, comparative method, statistics.

Results. If we try to formulate general requirements for risk management model in the locomotive industry, among them it is advisable to provide for the following positions:

1. The model should include five groups of basic elements: directly basic subsystems of locomotive complex; external factors influencing occurrence and the level of various risks; indicators, which allow to predict emergence and development of risk situations; indicators characterizing the consequences of risky situations, as well as a set of measures to prevent or reduce the level of risks of various types.

2. Relationship between elements of the model must be defined, describing their mutual influence on each other. It is necessary to provide an opportunity to formalize directions of efforts of interacting parties in the presence of sufficient quality expert information for this cooperation.

3. It must be possible to conduct formalization and accounting in the process of monitoring the risks of different types and their impact on the subsystems of the locomotive complex.

4. Consequences of occurrence of a risk of a given level, that is, an estimate of the risk impact on traffic safety in the impact exerted by the locomotive complex, must be defined.

5. The model is intended to contribute to the solution of multicriteria tasks to minimize the negative impact of risks in the implementation of planned investment projects.

6. In the model variants of such business processes must be included, which would allow locomotive complex to accumulate structured information on changing risk indicators for further

analysis of these data, correction of control elements and risk assessment algorithms to improve the economic efficiency of the total activity of the locomotive complex.

One of the most interesting and difficult problems in the construction of the model is to create a set of measures to control risk level. In [5] are presented common approaches to solving this problem. The authors point out:

1. Mechanisms of economic responsibility.
2. Mechanisms of risk redistribution.
3. Mechanisms of formation and use of budgetary and extra-budgetary funds.
4. Mechanisms to promote safety improvements (reduction of expected loss).
5. Mechanisms for redundancy in case of emergencies.

With regard to the locomotive complex of JSC Russian Railways and taking into account trends in the economic situation it can be noted that the most promising seems to be use of a combination of the mechanisms of economic responsibility, risk redistribution and promotion to improve safety level. Synergy of the combination allows to achieve the necessary level of rail safety and to improve efficiency of the locomotive complex as a whole.

Each company of locomotive profile operates on established standards, but it has specific features caused by regional, technical (locomotive fleet composition, technological equipment level, etc.) and social (availability of trained personnel and availability and accessibility of special technical education institutions, standard of living in the region) features. Such diversity makes them to look differently, more stringently at the development of mathematical apparatus of the model of risk management.

The economic component is very important for solving safety problems at the transport company. The company will increase the safety level as long as it will provide economic benefits (in the form of reduction of charges for risk) no less than the measures to improve production efficiency. Research of available publications shows that this aspect is insufficiently covered in the special literature. Even long-term program of risk management system of JSC Russian Railways [6] does not contain any real mechanisms to reduce risks in the field of transport safety.

The development of economic and mathematical models of risk management involves the introduction of the concept of responsibility of each locomotive enterprise for damage (direct or indirect) of the accidents on the railway. For independent business enterprise as a criterion for the efficiency of occupational safety profit is used, which size depends on the cost of providing traffic safety, penalties, charges for violation of environmental regulations. At the same time, taking into account the principles of finance of branches and structural divisions of JSC Russian Railways it is better to use not a profit, but a share of company's expenses to provide traffic safety:

$E_{op} = E_{ca} + E_s + E_p$,
 where E_{op} is total expenses of the company, E_{ca} is expenses on core activity, E_s is expenses to improve safety level, E_p is expenses to penalties and other payments arising from violations of traffic safety.

Expenditures to improve safety, which are financed by JSC Russian Railways, should bring output. Let x_0 is ultimate level of risk for the

locomotive depot, and x_i is level of risk in a particular depot. Then the general expenses of the company can be represented as

$$E_{op} = E_{ca} + E_s + E_p + H,$$

where H is penalty if $x_i > x_0$.

Forming function for calculating the value of H is the optimization problem, approaches to the solution of which are indicated in [5, 7, 8]. It is clear that a purely mathematical solution to the problem is unacceptable for a company operating in the field of rail transport as a component H is a multifactor index. It should consist of a technological component and take into account the state of fixed assets of the company and assume a special model of the account of the human factor impact on traffic safety, which is one of the most significant and difficult moments in economic calculations.

No less important mathematical part of the model of risk management in the locomotive sector is to assess the influence of the human factor directly on traffic safety. Based on the results of the study [9], we can conclude that it is based on the notion of intensity of flow of presuppositions to a violation of traffic rules (γ_{pvs}), which consists of errors of personnel involved in transportation, on each of the operating phases of traction rolling stock (γ_{or}) and disorders due to technical, technological and other reasons (γ_{tech}):

$$\gamma_{pvs} = \gamma_{or} + \gamma_{tech}.$$

To reduce the damage arising from the movement of traffic safety breaches due to human error it is offered to use the system of motivation of the performers. As the main postulate of such a system should serve an opportunity for reporting workers about discovered problems and their own mistakes, and without the appearance of penalties (conditional: tangible and intangible) for the errors prior to a certain stage of the operation of locomotives. Substantial penalties arise only when a certain acceptable minimum flow of prerequisites for safety violations. The estimate of the damage caused by the employee on the assumption of prerequisites will be determined by the formula:

$$D = \gamma_{pvs} (D_{em} p_{em} + D_p p_{ep} \gamma_{or} / \gamma_{pvs}),$$

where D is total penalty for admission of safety violation, D_{em} is penalty for creation of emergency situation, p_{em} is likelihood of emergency, D_p is penalty for creation of prerequisites for safety violation, p_{ep} is likelihood of creation of safety breach prerequisites on the part of employee, $\gamma_{or} / \gamma_{pvs}$ is a share of safety violation incidents due to the fault of staff.

This approach to identification of the human factor impact on traffic safety is preventive in nature and thereby stimulates the responsibility of employees engaged in transportation.

Conclusion. Synergy of model use, combined with the study of the flow of prerequisites to safety violation caused by technical and other reasons due to the fault of repair shops and suppliers of parts and components, makes it possible to take into account the risks of abnormal and emergency situations in the operation of the traction rolling stock, to reduce the total damage and to ensure a significant increase in efficiency of rail transportation. It is necessary to take into account the fundamental principle in the process of building the risk management system: costs for creation, maintenance and motivation in the system must not exceed the resulting effect of its application, including not only prevention of emergency situations, but also saving of lives and property as





Photo: RZD Web-site <http://visual.rzd.ru/dbmm/images/56/12495/48976>.

a result of reducing the number of cases of traffic safety violation.

REFERENCES

1. Vorobiev S. N., Baldin, K. V. System analysis and risk management in business [*Sistemnyj analiz i upravlenie riskami v predprinimatel'stve*]. Moscow, MPSI, MODEK publ., 2009, 760 p.
2. Crouhy, M., Galai, D., Mark, R. The Essentials of Risk Management [*Osnovy riska-menedzhmenta*]. Moscow, Jurajt publ., 2011, 400 p.
3. Ermasova, N. B. Risk management of organization [*Risk-menedzhment organizacii*]. Moscow, Dashkov i Ko publ., 2008, 380 p.
4. Shkurina, L. V., Beryakov, S. N. Accounting of risk factors in assessing the efficiency of rail transport infrastructure projects [*Uchet faktorov riska pri ocenke effektivnosti infrastrukturykh proektov zheleznodorozhnogo transporta*]. *Ekonomika zheleznih dorog*, 2015, Iss. 7, pp. 21–26.
5. Burkov, V. N., Gratsiansky, E. V., Dzyubko, S. I., Shchepkin, A. V. Models and methods of safety management [*Modeli i metody upravleniya bezopasnost'ju*]. Moscow, Sinteg publ., 2001, 160 p.
6. System to control and to ensure traffic safety, reduce risk of emergencies [*Sistema upravleniya i obespecheniya bezopasnosti dvizheniya poezdov, snizheniya riskov chrezvychajnykh situacij*]. [Electronic source]: http://www.rzd-expo.ru/innovation/eastholme_management_and_traffic_safety_reducing_the_risk_of_emergencies/. Last accessed 10.12.2015.
7. Shchepkin, A. V. Modeling risk reduction mechanism in the enterprise [*Modelirovanie mehanizma snizheniya urovnja riska na predpriyatii*]. *UBS*, 2004, Iss. 9, pp. 214–219.
8. Burkov, V. N., Novikov, D. A., Shchepkin, A. V. Economic mechanisms of risk management in the field of natural and technogenic safety [*Ekonomicheskie mehanizmy upravleniya urovnem riska v prirodno-tehnogennoj sfere*]. *Problemy bezopasnosti i chrezvychajnykh situacij*, 2009, Iss. 4, pp. 30–39.
9. Varyukhina, E. V., Klochkov, V. V. Influence of personnel responsibility for occurrence of prerequisites for flight accidents on air safety [*Vliyanie otvetstvennosti personala za vznikovenie predposylok k letnym proisshествiyam na bezopasnost' poletov*]. *Upravlenie bol'shimi sistemami: sbornik trudov*, Vol. 42, 2013, pp. 173–194.
10. Pokrovsky, A. K. Risk management in industrial and transport enterprises [*Risk-menedzhment na predpriyatijah promyshlennosti i transporta*]. Moscow, KnoRus publ., 2011, 160 p.

Information about the author:

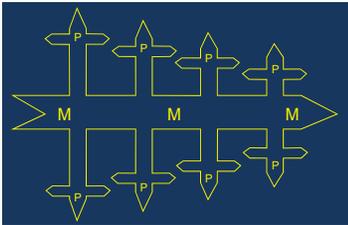
Sheptukhina, Yulia A. – deputy chief accountant – head of planning, budgeting and accounting division of Finance management and accounting department of Moscow State University of Railway Engineering (MIIT), Moscow, Russia, shept-u@yandex.ru.

Article received 23.10.2015, revised 10.12.2015, accepted 11.12.2015.

T

ТЕРМИНАЛЫ 160

Рациональные сетевые точки размещения.

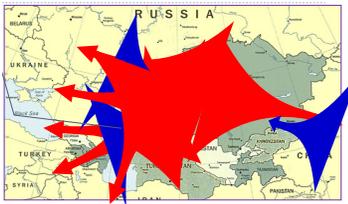


НАВИГАЦИЯ 172

ГЛОНАСС для речных трасс.

ЕАЭС 180

Казахстан: макрорегионы по принципу хабов.



TERMINALS 160

Lean network points of location.



NAVIGATION 172

GLONASS for inland water routes.



EURASIAN ECONOMIC UNION 180

Kazakhstan: macro-regions seen as hubs.

