

---

© В.С. АНТОНЮК, Г.В. ЭРЛИХ

*antvs@list.ru*

УДК 330.131.7+338.49:338.49:330.131.7

### **МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКА ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПОДСИСТЕМ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*АННОТАЦИЯ. Статья посвящена анализу риска инфраструктурных подсистем в муниципальных образованиях; исследованию входящих и исходящих финансовых потоков по контрагенту «инфраструктура» моногорода, которое позволило ранжировать инфраструктурный риск в муниципальных образованиях.*

*SUMMARY. The article is devoted to risk analysis in infrastructure subsystems of municipal units. The authors explore the incoming and outgoing flows of funds by a contracting party of a single-industry town "infrastructure", which allowed to range infrastructure risk in municipal units.*

*КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Инфраструктурные подсистемы; территориальные инфраструктурные риски; виды, методы анализа риска инфраструктурных подсистем в муниципалитетах, ущерб и вероятность инфраструктурного риска.*

*KEY WORDS. Infrastructure subsystems; territorial infrastructure risks; types and methods of infrastructure subsystems risk analysis in municipalities; damages and possibility of infrastructure risk.*

Экономический рост любого муниципального образования немислим без совершенствования и развития инфраструктурных подсистем, в состав которых входят, как правило, градообразующая сфера, жилищно-коммунальный комплекс, общегородское коммунальное хозяйство, транспортный комплекс, совокупность потребительских рынков, строительный комплекс, система общественной безопасности, сфера информатизации и связи, социальная инфраструктура [1; 43-51].

В силу наличия тесных прямых и обратных связей инфраструктуры муниципалитета с его отраслевой структурой появляется необходимость учета инфраструктурных рисков муниципалитета в общей системе территориальных инфраструктурных рисков.

Инфраструктурный риск представляет собой возможность возникновения неблагоприятных ситуаций в ходе деятельности предприятий инфраструктуры. Среди инфраструктурных рисков, как правило, выделяют риски: по природе возникновения (субъективный и объективный); в зависимости от этапов решения проблемы (на этапе принятия решения и на этапе реализации решения); по масштабам (локальный, отраслевой, муниципальный, национальный, межрегиональный); по сфере возникновения (внешний, внутренний); по возможности страхования (страхуемый, нестрахуемый); по видам предпринимательской деятельности (финансовый, юридический, производственный, коммерческий, инвестиционный, инновационный); по возможности диверсификации (систематический и специфический); по степени допустимости (минимальный, повышенный, критический, недопустимый) [2; 29-32].

Оценка инфраструктурного риска может вестись в двух направлениях:

- оценка величины финансовых потерь, которые возможны при негативном развитии ситуации в инфраструктурной подсистеме;
- количественный и качественный параметр, характеризующий уровень инфраструктурного риска как степень неопределенности относительно будущих доходов и рисков [3; 185].

Для анализа рисков инфраструктурных подсистем муниципалитета, на наш взгляд, наиболее целесообразно использовать следующие методы:

- статистический;
- аналитический;
- метод экспертных оценок;
- моделирование с помощью «дерева решений».

**Статистический метод** позволяет изучить статистику потерь и прибылей, которые отмечались на предприятии инфраструктуры, с целью выявления вероятности неблагоприятного события и установления величины риска.

Обобщенную характеристику риска дает средняя величина. Однако она не позволяет принять решение в пользу какого-то варианта, поскольку не дает возможность определить колеблемость признака.

Этот недостаток позволяет устранить дисперсия, или коэффициент вариации, которые представляют собой отношение среднеквадратического отклонения к средней арифметической.

$$\mathcal{V} = \frac{\delta}{\varepsilon} \times 100\%,$$

где  $\mathcal{V}$  — коэффициент вариации, %;

$\delta$  — среднеквадратическое отклонение;

$\varepsilon$  — средняя арифметическая.

Чем выше коэффициент вариации, тем выше риск, поскольку выше колеблемость признака.

В случае ограниченной информации используются аналитические методы, например, распределение Гаусса, показательное распределение вероятностей, распределение Пуассона.

В настоящее время для анализа риска широко распространен метод «Монте-Карло», который дает возможность оценить различные варианты развития инфраструктуры и учитывать разные факторы риска.

**Методика исследования риска — моделирование с помощью «дерева решений».** Оно представляет графическое изображение вариантов решений и сопоставление субъективных и объективных оценок возможных событий, при этом оценивается вероятность наступления неблагоприятного события и выбирается менее рискованный путь. Недостатком метода является его весьма высокая трудоемкость.

**Метод экспертных оценок** отличается от статистического методом сбора информации для дальнейшего подсчета риска инфраструктуры.

В данном случае предполагается сбор и анализ оценок, сделанных специалистами, которые оценивают вероятность возникновения различных уровней потерь. При этом методе роль экспертов значительно возрастает.

Экспертная оценка — это выявленное мнение экспертов относительно величины риска инфраструктурных подсистем.

Методика оценки риска предполагает следующие этапы.

**1 этап** — оценка риска на каждой стадии развития инфраструктурных подсистем (подготовительная, строительная, функционирования).

**2 этап** — использование мнения экспертов. Их работа их основана на следующих принципах: они обязаны работать изолированно друг от друга, им предоставляется перечень первичных рисков, они должны оценить вероятность наступления рисков инфраструктурных подсистем по системе оценок:

0 — риск несущественный;

25 — риск вероятнее всего не реализуется;

50 — ничего определенного нельзя сказать о наступлении риска;

75 — вероятность риска велика;

100 — происходит наступление риска.

**3 этап** — проверка оценок экспертов на непротиворечивость, которая предполагает следующие моменты:

- максимальная разница между оценками двух экспертов по каждому фактору должна быть меньше 50;

- определение среднеарифметической оценок всех экспертов (отрицательные оценки суммируются по модулю), которая не должна превышать 25. В противном случае компромисс достигается на совещаниях с экспертами;

- подсчет интегрального риска инфраструктуры, который состоит из 3 стадий: 1) определение риска функционирования, технологического, экологического, финансово-экономического, социального; 2) расчет рисков каждой стадии (подготовительной, строительной, функциональной); 3) объединенный риск, полученный с помощью процедуры взвешивания простых рисков;

- особое внимание уделяется подбору экспертов, поскольку от их оценок зависит определение уровня простых территориальных рисков в отдельных видах инфраструктуры, а также оценка интегрального риска.

Апробация метода экспертных оценок была осуществлена при исследовании риска инфраструктуры моногорода Аша Челябинской области, алгоритм которого состоит из 4-х стадий:

- Выявление контрагентов моногорода и обслуживающей их инфраструктурной подсистемы;

- Исследование взаимосвязи между ними, выражающейся в расчете сальдо финансовых потоков по контрагенту «Инфраструктура»;

- Определение типа и факторов риска инфраструктуры, величины возможного ущерба;

- Расчет с помощью метода экспертных оценок вероятности ущерба от каждого фактора риска и проведение ранжирования рисков.

Город Аша Челябинской области относится к моногородам, поскольку доля среднесписочной численности работников предприятий, осуществляющих деятельность в рамках единого производственно-технологического процесса к экономически активному населению — 28,1%, а доля промышленного производства градообразующего предприятия — 94,2% от всего промышленного производства муниципалитета.

Основными контрагентами моногорода являются градообразующее предприятие ОАО «Ашинский металлургический завод (ГРОП)», органы местного

самоуправления (ОМС), местная промышленность и малый бизнес, население, вышестоящие бюджеты и внешняя среда.

Финансовые потоки по контрагенту «Инфраструктура», характеризующие ее связь с другими контрагентами за 2009 г., а также итоговое сальдо по контрагенту «Инфраструктура» представлены в табл. 1.

Таблица 1

Расчет сальдо по контрагенту «Инфраструктура»

№	Наименование показателя	Инфраструктура		
		2007 г.	2008 г.	2009 г.
1	Входящий поток, млн. руб.	237,10	337,70	315,60
2	Исходящий поток, млн. руб.	252,90	338,20	339,50
3	Сальдо, млн. руб.	-15,80	-0,50	-23,90

На рис. 1 представлены входящие и исходящие финансовые потоки и их доля по контрагенту «Инфраструктура» за 2009 г.

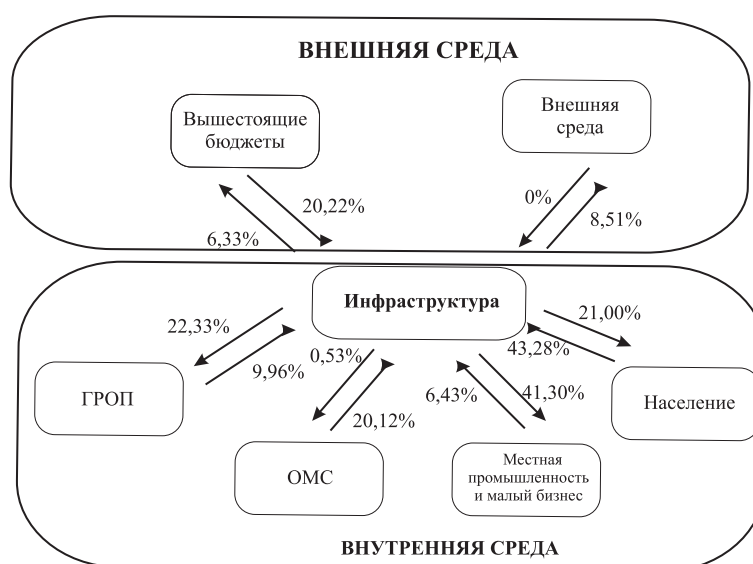


Рис. 1. Входящие и исходящие финансовые потоки и их доля по контрагенту «Инфраструктура» за 2009 г.

Таким образом, во-первых, наблюдается положительная динамика входящих финансовых потоков к контрагенту «Инфраструктура» от контрагентов «Население» и «Градообразующее предприятие». Так, в 2009 г. финансовые потоки возрасли на 15,6 % и 14,6 % по сравнению с 2007 г. соответственно. По контрагентам «Органы местного самоуправления» и «Вышестоящие бюджеты» входящие финансовые потоки в 2009 г. по сравнению с 2008 г. снизились на 26,0% и 6,04 % соответственно. По контрагенту «Местная промышленность и малый

бизнес» за анализируемый период значительных колебаний входящих финансовых потоков не наблюдается.

Во-вторых, основную долю в общей сумме входящих финансовых потоков составляют потоки от контрагентов «Население» (43,28%), «Органы местного самоуправления» (20,12%), «Вышестоящие бюджеты» (20,22%) и «Градообразующее предприятие» (9,95%).

В-третьих, наблюдается увеличение исходящих финансовых потоков для следующих контрагентов: «Население» (на 35,0%), «Градообразующее предприятие» (на 11,0%), «Внешняя среда» (на 13,8%).

В-четвертых, наибольший удельный вес в общей сумме исходящих финансовых потоков составляют потоки к контрагентам «Местная промышленность» (41,3%), «Градообразующие предприятия» (22,33%), «Население» (21,0%), «Органы местного самоуправления» (20,12%).

В-пятых, превышение исходящих финансовых потоков над входящими финансовыми потоками на протяжении всего анализируемого периода вызвало отрицательное значение сальдо по контрагенту «Инфраструктура». Наблюдается отрицательная динамика сальдо за 2007-2009 гг.: так, в 2009 г. сальдо сократилось на 51,3% по сравнению с 2007 г.

Инфраструктурная подсистема г. Аша испытывает следующие типы рисков:

- амортизация элементов инфраструктуры;
- завершение жизненного цикла элементов инфраструктуры;
- недостаток мощности (доступности) инфраструктуры;
- воздействие внешних природных факторов;
- риск, связанный с обеспечением финансирования;
- риск, связанный с правами собственности;
- риск платежеспособности населения;
- риск снижения качества жизни.

Типы рисков, их факторы, возможный ущерб и вероятность его наступления представлены в табл. 2.

Таблица 2

#### Анализ рисков контрагента «Инфраструктура»

Риск	Факторы риска	Ущерб	Вероятность
Амортизация/износ элементов инфраструктуры	Нарушение функционирования инфраструктуры в связи с ее значительным износом.	Создание аварийных ситуаций в случае выхода из строя одного из элементов.	Высокая
Завершение жизненного цикла работы элементов инфраструктуры	Завершение срока работы объекта инфраструктуры (атомная станция, котельная и т.п.), который невозможно продлить путем ремонта и модернизации		Высокая
Недостаток мощности/доступности инфраструктуры	Принципиальная невозможность расширения мощности отдельных объектов инфраструктуры без качественных изменений или замены объектов (пропускная способность мостов, дорог, лимиты водоснабжения, электроснабжения и т.п.).	Необходимость замены линий электропередач, строительства мостов.	Средняя
Воздействие внешних природных факторов	Воздействие внешних природных факторов (снегопады, наводнения, ураганы, и т.п.)	Нарушение электроснабжения, затопление домов, сход лавин	Средняя

Окончание табл. 2

Воздействие внешних техногенных факторов	Воздействие техногенных факторов (внешних аварий, терактов и т.п.)	Приостановление железнодорожных перевозок	Средняя
Риск, связанный с обеспечением финансирования	Неплатежи населения и предприятий за использование инфраструктуры	Прекращение подачи услуг.	Средняя
	Бюджетирование затрат на инфраструктуру, заведомо меньших, чем это требуется	Износ, выход из строя	Средняя
Риск, связанный с правами собственности на инфраструктуру	Принятие одностороннего решения собственника о выводе объекта инфраструктуры из эксплуатации (либо ограничении пользователей данного объекта)	Необходимость содержания данных объектов.	Средняя
Риск платежеспособности населения	Перебои в работе градообразующего предприятия	Повышение уровня безработицы.	Высокая
	Рост безработицы	Неплатежеспособность населения	Средняя
Риск снижения качества жизни	Рост безработицы	Массовые социальные протесты, для устранения которых необходимо дополнительное финансирование	Средняя
	Рост преступности		Средняя
	Рост смертности	Снижение численности населения, недостаток рабочей силы	Средняя
	Снижение доступности инфраструктуры	Заккрытие социальных объектов (школ, детских садов, объектов здравоохранения и т.п.)	Средняя

Результаты ранжирования рисков, характерных для контрагента «Инфраструктура», полученные путем экспертных оценок, представлены в виде «розы рисков» на рис. 2.

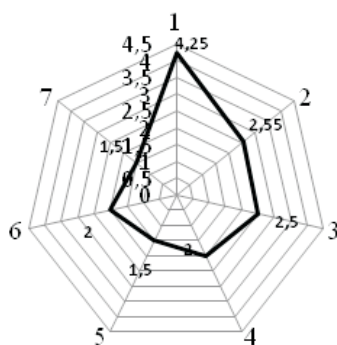


Рис. 2. Роза рисков моногорода по контрагенту «Инфраструктура» (1 — риск износа элементов инфраструктуры, 2 — риск завершения жизненного цикла работы элементов инфраструктуры, 3 — риск недостатка мощности/доступности инфраструктуры, 4 — риск воздействия внешних природных факторов, 5 — риск воздействия внешних техногенных факторов, 6 — риск, связанный с обеспечением финансирования, 7 — риск, связанный с правами собственности на инфраструктуру)

Как показывает анализ, наибольшая вероятность ущерба для инфраструктурной подсистемы моногорода возможна со стороны риска износа элементов инфраструктуры; риска завершения жизненного цикла работы элементов инфраструктуры, а также риска платежеспособности населения.

Оценка риска инфраструктурных подсистем позволяет выстроить стратегию их нейтрализации и парирования, что обеспечит благополучное социально-экономическое развитие муниципалитета.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инфраструктура муниципальных образований: Учебное пособие / кол. авторов; под ред. П.В. Кухтина. М.: КНОРУС, 2008. 208 с.
2. Тэпман Л.Н. Риски в экономике: Учебное пособие для вузов / Под ред. В.А. Швандара. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. 380 с.
3. Соколов А.Г., Квятковская И.Ю., Зилякова А.Е. Информационная система мониторинга региональных инвестиционных рисков // Вестник АГТУ. Серия Управление, вычислительная техника и информатика. 2011. №1. С. 181-186.