МОДЕЛИРОВАНИЕ РИСКА РАЗВИТИЯ СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

А.Д. Мурзин¹, С.М. Мурзина²,

¹Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

²Донской государственной технической университет, г.Ростов-на-Дону
admurzin@sfnedu.ru

Аннотация: Развитие социо-эколого-экономических систем сдерживается множеством негативных факторов состояния общественной, природной и хозяйственной сферы, проявление которых может произойти с отсрочкой во времени. Вероятностный характер реализации факторов развития системы обуславливает необходимость их анализа и формализации с помощью инструментария риск-менеджмента. В исследовании рассматриваются подходы к определению величины интегрального риска для совокупности независимых неблагоприятных событий и явлений, обладающих определенной взаимосвязью. Исследуется модель анализа управляющего воздействия на риск применительно к условиям и факторам социо-эколого-экономических систем. В результате исследования на основе подробного разбора параметров и условий применения аналитической модели формируется условие применения для задач управления развитием социо-эколого-экономических систем.

Ключевые слова: моделирование риска, социо-эколого-экономическая система, устойчивое развитие, интегральное воздействие, формализация зависимостей, анализ «затраты-выгоды», анализ «риск-выгоды», ущерб, регион.

Современное состояние национальных социо-эколого-экономических систем различного уровня характеризуется множеством нарушений в развитии общественной, природной и хозяйственной сферы [1].

Определение величины интегрального риска для совокупности независимых неблагоприятных событий производится на основе совокупности независимых рисков. Следовательно, интегральный риск отдельных независимых событий может выражаться простой арифметической суммой отдельных рисков:

$$R = \sum R_i \quad (1)$$

где R – интегральный риск, R_i – риск i -го события.

Однако в социо-эколого-экономической системе независимых событий практически не встречается, каждое явление или процесс здесь взаимосвязан, в этой связи может наблюдаться эффект взаимного поглощения рисков [6]. Следовательно, интегральный риск событий и явлений, обладающих определенной взаимосвязью, следует определять методом объединения рисков:

$$R = \bigcup R_i \quad (2)$$

Полагаем, что совокупные параметры результативности (W) и стоимости (Z) программных мероприятий представляют собой вектор с размерностью соответствующей количеству учитываемых критериев.

Известная аналитическая модель «затраты-выгоды» (*benefit-cost analysis*) требует выражения всех используемых показателей в стоимостном виде. Однако это не всегда возможно, ввиду неоднозначного стоимостного выражения некоторых важных параметров. Абсолютная величина эффективности

программных мероприятий воздействия на уровень интегрального риска при условии стоимостного выражения показателей результативности и затрат за определенный временной интервал может представлена в следующем виде:

$$E(Z, T) = W - Z = \sum_{i=1}^T \left(\sum_{\neq 1}^n W_{it} - \sum_{j=1}^m Z_{jt} \right), \quad (3)$$

где W_{it} , Z_{jt} – соответственно результат i -го воздействия и затрат j -го мероприятия за период t .

В отношении чистых рисков, которые выражаются прямым убытком, определение эффективности управляющих мероприятий имеет некоторые особенности. Эффективность программных мероприятий по управлению чистыми рисками может проявляться в уменьшении математического ожидания экономического ущерба и представлена в следующем виде:

$$E(Z, T) = \sum_{i=1}^T \left(\sum_{\neq 1}^n [\bar{X}_{it} - \bar{X}_{it}(Z)] - \sum_{j=1}^m Z_{jt} \right), \quad (4)$$

где $\bar{X}_{it}$, $\bar{X}_{it}(Z)$ – средняя величина ожидаемого ущерба соответственно до и после реализации мероприятий управляющего воздействия на риск.

Важно учитывать, что максимальная эффективность управляющего воздействия на риск $E(Z, T)$ может быть достигнута только в случае реализации перечня наиболее целесообразных программных мероприятий. Вместе с тем, следует учитывать, что первый фактор функции представляется фиксированной величиной возможного ущерба, возникающего в случае нереализации превентивных мероприятий. Следовательно, эффективность воздействия

возрастает с уменьшением затрат на его реализацию. Тогда, минимизация затрат на реализацию программных мероприятий управляющего воздействия на риск может выступать альтернативным критерием эффективности.

В отношении спекулятивных рисков, которые могут проявляться как прямым убытком, так и непредвиденным доходом, определение эффективности управляющих мероприятий может быть не связано со снижением риска и производиться по формуле:

$$E(Z, T) = \sum_{t=1}^T (\bar{D}_t(Z) - \bar{D}_t), \quad (5)$$

где $\bar{D}_{it}$, $\bar{D}_{it}(Z)$ – средняя величина ожидаемого дохода соответственно до и после реализации управляющих мероприятий за период t .

Совокупная величина затрат на реализацию комплекса программных мероприятий управляющего воздействия на риск может быть выражена в следующем виде:

$$C(Z, T) = \sum_{t=1}^T \left(\sum_{i=1}^n \bar{X}_{it}(Z) + \sum_{j=1}^m Z_{jt} \right). \quad (6)$$

Совокупный средний ожидаемый эффект может быть определен на основе разницы вероятной доходности управленческих решений, ожидаемой величины ущерба от реализации неблагоприятных факторов и совокупных затрат на осуществление программных мероприятий:

$$\bar{E}_t = \bar{D}_t(Z) - R_t(Z) - \sum_{j=1}^m Z_{jt}, \quad (7)$$

где $\bar{D}_t(Z)$ – средняя ожидаемая величина дохода от реализации программных мероприятий за период t ; Z_{jt} – перечень затрат на реализацию программных мероприятий; $R_t(Z)$ – уровень риска реализации ущерба за период t .

Таким образом, представлена модель оценки уровня риска развития социо-эколого-экономических систем, основывающиеся на анализе результативности и стоимости программных мероприятий управляющего воздействия. Модель характеризуется понятным экономическим содержанием и простотой расчетов.

Список литературы

1. McCann P. Regional economic development: Analysis and planning strategy // Papers in Regional Science. 2009. Т. 88. №. 3. С. 696–697.
2. Shorikov A. F. Dynamic model of minimax control over economic security state of the region in the presence of risks // Экономика Региона. 2012. №. 2. С. 258–266.
3. Крутова Л.С. Механизм управления социо-эколого-экономическими рисками в регионе // Региональные проблемы преобразования экономики. 2013. № 3 (37). С. 235–241.
4. Анопченко Т.Ю., Мурзин А.Д. Экономико-математическое моделирование факторов социально-экологического риска развития территорий // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2015. № 2 (124). С. 17–34.
5. Логинов Д.А. Учёт рисков в стратегическом планировании социально-экономического развития регионов // Экономика и управление: проблемы, решения. 2014. № 8 (32). С. 111–115.

MODELING THE RISK OF DEVELOPMENT SOCIO-ECOLOGICAL-ECONOMIC SYSTEMS

A.D. Murzin¹, S.M. Murzina²

¹ Southern Federal University

² Don State Technical University

admurzin@sfedu.ru

Abstract. The development of socio-ecology-economic systems constrained by a number of negative factors of the state of the social, natural and economic spheres, the manifestation of which can occur with a delay in time. The probabilistic nature of the implementation factors of the development the system necessitates their analysis and formalization with the help of risk management tools. The study examines approaches to determining the magnitude of integral risk for a set of independent adverse events and phenomena that have a certain relationship. The model of the analysis of the control influence on risk with reference to conditions and factors of socio-ecological-economic systems investigated. Because of the research, based on a detailed analysis of the parameters and conditions for the application of the analytical model, a condition of use formulated for the tasks management of the development of socio-ecological and economic systems.

Keywords: risk modeling, socio-ecology-economic system, sustainable development, integral impact, dependence formalization, cost-benefit analysis, risk-benefit analysis, damage, region.

References

1. McCann P. Regional economic development: Analysis and planning strategy // Papers in Regional Science. 2009. T. 88. No. 3. P. 696–697.
2. Shorikov A. F. Dynamic model of the minimax control over the economic security state of the region in the presence of risks // Ekonomika regiona [Regional economy]. 2012. No. 2. P. 258–266. (In English)
3. Krutova L.S. The mechanism of management of socio-ecological and economic risks in the region // Regional'nyye problemy preobrazovaniya ekonomiki [Regional problems of economic transformation]. 2013. No. 3 (37). P. 235–241. (In Russian)
4. Anopchenko T.Y., Murzin A.D. Economic and Mathematical Modeling of the Factors of the Socio-Ecological Risk of Territory Development // Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta [Bulletin of the Samara State University of Economics]. 2015. No. 2 (124). Pp. 17–34. (In Russian)
5. Loginov DA Risk accounting in strategic planning of social and economic development of regions // Ekonomika i upravleniye: problemy, resheniya [Economics and management: problems, solutions]. 2014. No. 8 (32). P. 111–115. (In Russian)