

## **Принципы моделирования принятия решений по управлению социо-эколого-экономическими рисками развития городских территорий**

**А.Д. Мурзин**

Ростовский государственный строительный университет, г. Ростов-на-Дону

Стратегическое планирование комплексного развития территории города невозможно без учета рискообразующих факторов. В этой связи наиболее объективным инструментом идентификации рисков развития и формирование в их отношении направлений управляющего воздействия является экономико-математическое моделирование.

Управление социо-эколого-экономическими рисками можно рассматривать как деятельность, направленную на снижение социально-экономических потерь, обусловленных ухудшением качества окружающей среды. В общем случае такая деятельность включает определение направлений управляющего воздействия, оценку их эффективности, реализацию наиболее приемлемых мероприятий и контроль результатов [0].

Естественное стремление экономических субъектов максимально снизить совокупные издержки управления приводит к выбору стратегии управляющего воздействия как оптимизационной задачи по определению набора рациональных мероприятий по снижению совокупного уровня риска с целевой функцией на максимум эффекта управления и комплексом внешних и внутренних ограничений[0].

Особенности формирования оптимального перечня мер, направленных на снижение социо-эколого-экономических рисков увязываются с понятием их эффективности. Однако вне зависимости от конкретного содержания результаты применения выбранных мероприятий не должны противоречить принципам общественного развития, к которым в первую очередь относятся принципы устойчивого развития – современной концепции, положенной в основу организации отношений между обществом и природной средой.

В Декларации Рио-де-Жанейро [0], отмечается, что развитие общества должно быть реализовано с учетом потребности в сохранении окружающей среды для существующего общества и последующих поколений. Речь идет об ориентации экономического роста на безопасность последствий человеческой деятельности. Центральным субъектом концепции устойчивого развития является человек, который имеет право на здоровую и плодотворную жизнь в гармонии с природой. Охрана окружающей среды должна стать неотъемлемой компонентой развития и не может рассматриваться в отрыве от него.

В теории и практики управления рисками развития можно выделить три наиболее значимых принципа устойчивого развития:

1. Принцип общественной целесообразности управленческой деятельности, в соответствии с которым управление, направленное на достижение конкретных целей объекта, не может рассматриваться как эффективное, если выгода от него для общества в целом является отрицательной величиной. Декларация Рио-де-Жанейро определяет ответственность государства за реализацию социально-экологической политики и стратегии экономического развития, каждый этап которой должен находиться под пристальным контролем и не наносить ущерба окружающей среде других стран или районов.

2. Принцип социальной целесообразности управленческой деятельности определяет неэффективность управления в случае чрезмерного уровня риска для человека (или группы людей), даже если общество при этом получает определенную выгоду. В развитие это принципа в Декларацию Рио-де-Жанейро включены положения, устанавливающие неотъемлемость охраны окружающей среды и процесса развития общества, необходимость уменьшения и исключения не способствующих устойчивому развитию моделей производства и потребления.

3. Принцип экономической целесообразности управленческой деятельности определяет неэффективность управленческой деятельности в случае превышения затраты на реализацию размеров снижения экономического ущерба. Декларация Рио-де-Жанейро

провозглашает необходимость применения экономических инструментов интернализации затрат на охрану окружающей среды и возмещения расходов, связанных с нанесенным ущербом; оценки возможных последствий негативного влияния на окружающую среду.

Однако на практике перечисленные принципы нередко вступают в противоречие друг с другом. Для разрешения возможных противоречий требуется разработка сбалансированной нормативно-правовой базы, а также научного обоснования регламентации административных и экономических рычагов управления.

В объективной оценке последствий сочетающихся событий следует учитывать принцип интегральной оценки опасностей, согласно которому разрабатываемые управленческие решения формируются на основе комплексного влияния вероятностных событий и обусловленных ими рисков [0]. Дело в том, что неблагоприятные события и вызываемые ими ущербы могут быть взаимосвязаны между собой. Примером таких явлений выступают каскадные эффекты событий.

Оценка интегральных рисков производится на основе анализа перечня независимых опасных событий. В этом случае интегральный риск может быть представлен арифметической суммой рисков каждого события [0]:

$$R_{\text{итт}} = \sum R_i, \quad (1)$$

где  $R_{\text{итт}}$  – величина интегрального риска,  $R_i$  – риск  $i$ -го события.

Однако такой способ оценки интегрального риска не приемлем при анализе взаимосвязанных событий. Это обусловлено эффектом поглощения рисков. Поэтому для интегральной оценки взаимосвязанных событий соответствующие им риски следует объединять:

$$R_{\text{итт}} = \bigcup R_i. \quad (2)$$

Формализация оценки интегрального риска не распространяется на процесс принятия управленческих решений. То есть, суммирование рисков не означает, что управление интегральным риском сводится к реализации совокупности мероприятий по управлению каждым элементарным риском. Это связано с тем, что меры по снижению риска направлены на блокирование основного источника опасности.

Выбор верных направлений управляющего воздействия является важнейшей задачей управления риском, так как причины возможных потерь могут быть скрыты во взаимосвязях сложных событий. В этом случае борьба с видимыми проявлениями рисков является лишь лечением симптомов. Кроме того, ограниченность ресурсов управления в первую очередь требует снижения наиболее значимых рисков. Неправильный выбор риска для управляющего воздействия может привести к неоправданно значительным затратам.

Принципа прямой интегральной оценки опасности при разработке управленческих мероприятий может значительно усложнить решение задачи снижения риска, вывести ее за рамки традиционной техники оптимизации и максимальной эффективности при заданных ограничениях. Вследствие этого наиболее целесообразным при разработке управленческих решений является использование методов имитационного моделирования, которые позволяют рассмотреть множество различных сценариев развития неблагоприятных событий с учетом их вероятности и сопоставить их между собой по последствиям, сложности и эффективности методов снижения риска.

Результаты имитационного моделирования неблагоприятных событий позволяют осуществить выбор наиболее рационального решения по снижению риска. Рациональное решение – это решение здравого смысла, учитывающее реальные условия. Оно в общем случае может отличаться от оптимального решения. Рациональное решение в принципе удовлетворяет интересам развития общества, поскольку оно является лучшим из множества возможных вариантов и приносит максимальный эффект от внедрения соответствующих мероприятий по снижению социо-эколого-экономического риска.

В общем случае определение эффективности мероприятий предполагает сопоставление достигнутых результатов и затрат на их реализацию. Результаты снижения риска могут быть достигнуты при уменьшении различных видов материального ущерба, потерь населения и т.п. Также в качестве результата может выступать увеличение объемов реализации, рост стоимости продукции более высокого качества, снижение затрат производства на предотвращение негативного воздействия, очистку территории и т.д. Это означает, что показатели результатов ( $W$ ) и затрат ( $Z$ ) могут быть представлены в виде векторов, размерность которых определена числом учитываемых позиций.

При анализе эффективности на основе модели «затраты-выгоды» (benefit-cost analysis) показатели модели выражаются в стоимостной форме, но могут иметь неоднозначное стоимостное выражение. В этом случае применяется традиционное экономическое определения эффективности. При известных значениях стоимостных показателей результатов и затрат абсолютная величина эффекта от внедрения мероприятий по снижению риска может быть определена по формуле:

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

где  $W_{it}, Z_{jt}$  – соответственно  $i$ -й результат и  $j$ -е затраты в период  $t$ .

Учитывая, что результаты от внедрения мероприятий в случае чистых рисков проявляются в виде снижения математических ожиданий ущербов (средних рисков), величина эффекта может быть рассчитана в следующем виде:

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

где  $\bar{X}_{it}, \bar{X}_{it}(Z)$  – средний ущерб соответственно до и после реализации рисковоснижающих мер.

Суммарная величина издержек управления риском при внедрении комплекса управляющих мероприятий может быть представлена в виде:

$$I(Z, T) = \sum_{t=1}^T \left( \sum_{i=1}^n \bar{X}_{it}(Z) + \sum_{j=1}^m Z_{jt} \right). \quad (5)$$

В случае определения эффективных мероприятий по управления чистыми рисками существуют определенные особенности. Критерий эффективности управляющего воздействия на риск определяет в качестве наиболее рационального мероприятие, обладающее максимальным значением данного показателя  $\mathcal{E}(Z, T)$ . Однако, как видно из формулы (4), первое слагаемое представляет собой фиксированную величину, определяющую уровень ущерба (риска) в отсутствии превентивных мероприятий, поэтому эффективность управляющего воздействия в данном случае зависит только от уровня совокупных издержек их реализации, которые оцениваются по формуле (5). При уменьшении издержек эффективность мероприятий растет. Следовательно, в качестве альтернативного критерия эффективности может быть использован показатель минимума издержек управления риском.

Для оценки эффективности мероприятий снижения спекулятивных рисков может быть использовано соотношение:

$$E(Z, T) = \sum_{t=1}^T (\bar{P}_t(Z) - \bar{P}_t), \quad (6)$$

где  $\bar{P}_t, \bar{P}_t(Z)$  – среднеожидаемая прибыль в период  $t$  соответственно до и после реализации управляющего воздействия на риск.

В общем случае ожидаемая прибыль должна оцениваться с учетом распределения вероятностей возможных последствий деятельности, риска ущерба от неблагоприятных событий и затрат на осуществление мероприятий по управлению рисками:

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

где  $\bar{D}_t(Z)$  – ожидаемая величина дохода в году  $t$  при выборе стратегии управления рисками, характеризующейся набором затрат  $Z_{jt}$ ;  $R_t(Z)$  – уровень риска в году  $t$ , оцениваемый среднеожидаемой величиной ущерба.

Анализ эффективности мероприятий на основе модели «риск-выгоды» (risk-benefit analysis) используются в случаях оценки рисков однотипных событий, стоимостное выражение которых характеризуются значительным разбросом значений. В качестве меры эффективности в данном случае может быть использован относительный показатель снижения риска на единицу стоимости затрат реализации рисковоснижающих мероприятий:

$$E(R/Z) = \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^n \frac{R_{it} - R_{it}(Z)}{Z_{it}}, \quad (8)$$

где  $R_{it}$ ,  $R_{it}(Z)$  – показатель риска соответственно до и после внедрения  $i$ -го мероприятия в период  $t$ ;  $Z_{it}$  – затраты на реализации  $i$ -го мероприятия по снижению риска в период  $t$ .

Метод анализа эффективности затрат (cost effectiveness analysis) представляет собой частный случай двух рассмотренных подходов к оценке эффективности рисковоснижающих мероприятий. Данный методы применяются в случае заранее известной величины, на которую необходимо уменьшить риск. Предположим, что для этой цели были отобраны несколько альтернативных мероприятий с различным уровнем затрат  $Z_1 = \sum Z_{1t}$ ,  $Z_2 = \sum Z_{2t}$  и т.д. В данном случае очевидно, что наиболее эффективным является мероприятие с минимальным уровнем рисковоснижающих затрат при фиксированной величине риска, определяемой выражением  $\sum(\bar{X}_{1t} - \bar{X}_{1t}(Z))$  в формуле (4) или числителем  $\sum(R_{1t} - R_{1t}(Z))$  в формуле (8).

Таким образом, использование при стратегическом планировании развития урбанизированных территорий предлагаемой количественной модели анализа рискообразующих фактором позволяет исключить влияние субъективных оценок и повысить социально-экономическую и экологическую устойчивость городской системы.

### Литература

1. Лапченко Д.А. Оценка и управление экономическим риском: монография. – Минск: Амалфея, 2007. – 148 с.
2. Мурзин А.Д. Комплексная оценка урбанизированных территорий: экономический, экологический и социальный аспект: монография. – Саарбрюккен: Издательство ЛАМБЕРТ, 2012. – 80 с.
3. Декларация Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию принята на конференции 3 - 14 июня 1992 года, документ ООН A/CONF.151/26/Rev.1.
4. Мурзин А.Д. Идентификация и диагностика эколого-экономических рисков урбанизированных территорий // Российский академический журнал. 2009. Т. 9. №4. – с. 38 – 41.
5. Мурзин А.Д. Управление рисками инвестиционных проектов развития урбанизированных территорий // Гуманитарные и социально-экономические науки. 2012. №4. – с. 43-58.