

**Н. А. Соколов, О. Е. Хрусталева** (Москва, ЦЭМИ РАН). **Оценка рисковости инновационных проектов создания интеллектуальной продукции на основе теории игр.**

Теоретико-методологические и практические аспекты исследований, связанных с оценкой рисков, по-прежнему находятся в центре внимания ведущих отечественных и зарубежных экономистов (см., например, [1–3]). Отмечается, что в этой сфере используются главным образом экспертные методы, позволяющие не только провести изучение рынков, товаров, цен, эффективности рекламной деятельности, но и дать обоснованные маркетинговые прогнозы. Поскольку оценщики работают в условиях недостатка необходимой для принятия решения информации, результаты исследований должны быть обработаны при помощи специальных экономико-математических процедур. Одна из таких процедур, разработанная в рамках теории игр, может быть достаточно эффективно использована для реализации основных функций служб по управлению рисками широкого круга предприятий.

Рассмотрим организацию и аналитическое представление игры с природой. Пусть игрок 1 имеет  $m$  возможных стратегий  $A_1, A_2, \dots, A_m$ , а у природы имеется  $n$  возможных состояний (стратегий)  $P_1, P_2, \dots, P_n$ , тогда условия игры с природой задаются матрицей  $A = \|a_{ij}\|_{mn}$  выигрышей игрока 1; платит, естественно, не природа, а некая третья сторона (или совокупность сторон, влияющих на принятие решений игроком 1 и объединенных в понятие «природа»).

Возможен и другой способ задания матрицы игры с природой: не в виде матрицы выигрышей, а в виде так называемой *матрицы рисков*  $R = \|r_{ij}\|_{mn}$  или *матрицы упущенных возможностей*. Величина риска — это размер платы за отсутствие информации о состоянии среды. Матрица  $R$  может быть построена непосредственно из условий задачи или на основе матрицы выигрышей  $A$ .

*Риском*  $r_{ij}$  *игрока* при использовании им стратегии  $A_i$  и при состоянии среды  $P_j$  будем называть разность между выигрышем, который игрок получил бы, если бы он знал, что состоянием среды будет  $P_j$ , и выигрышем, который игрок получит, не имея этой информации. Зная состояние природы (стратегию)  $P_j$ , игрок выбирает ту стратегию, при которой его выигрыш максимальный, т. е.  $r_{ij} = \beta_j - a_{ij}$ , где  $\beta_j = \max_{1 \leq i \leq m} a_{ij}$  при заданном  $j$ .

Методы принятия решений в условиях риска разрабатываются и обосновываются в рамках так называемой теории статистических решений. При этом в случае «доброкачественной» или стохастической неопределенности, когда состояниям природы поставлены в соответствие вероятности, заданные экспертно либо вычисленные, решение обычно принимается на основе критерия максимума ожидаемого среднего выигрыша или минимума ожидаемого среднего риска.

Если для некоторой игры с природой, задаваемой платежной матрицей  $A$ , стратегиям природы  $P_j$  соответствуют вероятности  $p_j$ , то лучшей стратегией игрока 1 будет та, которая обеспечивает ему максимальный средний выигрыш, т. е.  $K_A \equiv$

$\max_{1 \leq i \leq m} \sum_{j=1}^n p_j a_{ij}$ . Применительно к матрице рисков (матрице упущенных выгод)  $R$  лучшей будет та стратегия игрока, которая обеспечивает ему минимальный средний риск:  $K_R \equiv \min_{1 \leq i \leq m} \sum_{j=1}^n p_j r_{ij}$ . Заметим, что когда говорится о среднем выигрыше или риске, то подразумевается многократное повторение акта принятия решений. Условность предположения заключается в том, что реально требуемого количества повторений чаще всего может и не быть.

Легко показать, что критерии  $K_A$  и  $K_R$  эквивалентны в том смысле, что оптимальные значения для них обеспечивает одна и та же стратегия  $A_i$  игрока 1: значения критериев отличаются на постоянную величину, и принятое решение не зависит от стратегии  $A_i$ .

На практике целесообразно отдавать предпочтение матрице выигрышей или матрице рисков в зависимости от того, какая из них определяется с большей достоверностью. Это особенно важно учитывать при экспертных оценках элементов матриц  $A$  и  $R$ .

Резюмируя вышеизложенное, следует отметить, что наиболее обоснованные решения при оценке и управлении риском принимаются с использованием современного экономико-математического инструментария, одним из разновидностей которого является математический аппарат теории игр. Применение на практике изложенных теоретических концепций позволит получить существенный экономический результат на предприятиях, реализующих инновационные проекты создания интеллектуальной продукции широкого потребительского профиля и распространяющих свои изделия и услуги через посреднические фирмы или самостоятельно.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 13-06-00289а).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соколов Н. А., Хрусталева О. Е. Социально-экономическая значимость и рисковость наукоемких инновационных проектов. — Научные труды: Модели и методы инновационной экономики. М.: ЦЭМИ РАН, МАОН, 2014, в. 6, с. 181–186.
2. Хрусталева Е. Ю., Береза Т. Н. Методы оценки маркетинговых решений в условиях неопределенности и риска. — Маркетинг в России и за рубежом, 2000, № 6, с. 3–16.
3. Хрусталева Е. Ю., Соколов Н. А. Интеллектуальное технологическое и научно-техническое развитие как основа экономического роста. — Финансовая аналитика: проблемы и решения, 2014, № 11, с. 10–22.
4. Хрусталева Е. Ю., Соколов Н. А., Хрусталева О. Е. Концепция оценки и управления риском при реализации инновационных проектов создания интеллектуальной продукции. — Экономический анализ: теория и практика, 2013, № 44, с. 2–13.