

нения значения  $\mu_{ji}$  от 0 до 1 цвет точек будем менять по шкале радуги от фиолетового до красного.

При этом возможно построить, по крайней мере,  $k+1$  раскрашивания. Из них  $k$  раскрашиваний получаются путем использования для раскраски функции принадлежности каждого из кластеров. Смысл таких раскрашиваний – определение степени четкости того из кластеров, который для нас служит основным. Для построения  $(k+1)$ -го раскрашивания в качестве функции принадлежности будем использовать наибольшее значение из  $k$  функций принадлежности каждого объекта. При этом если объект с большой вероятностью постоянно относится к одному и тому же кластеру, то ему будет соответствовать точка цвета, близкого к красному. По результатам итогового раскрашивания можно судить об устойчивости выбранного кластерного алгоритма по отношению к изучаемому набору данных.

## **Имитационное моделирование оценок полезностей инвестиционных проектов при проведении экспертизы**

***Е.В. Данько***

*АлтГУ, г. Барнаул*

Важным элементом при определении информационной полезности экспертизы инвестиционных проектов, является моделирование оценок рассматриваемого проекта до непосредственного проведения экспертизы.

Пусть у инвестора имеется инвестиционный проект, границы его чистого приведенного дохода определяются отрезком  $[NPV_1; NPV_2]$ , для упрощения считаем, что распределение дохода внутри отрезка – равномерное и  $NPV_1 < 0$ , и  $NPV_2 > 0$ . Имеется возможность провести экспертизу, уменьшающую длину этого отрезка неопределенности. Инвестору известна стоимость проведения экспертизы  $E$  и погрешность  $\Delta$ , равная половине длины отрезка  $[NPV_1^E; NPV_2^E]$ .

Для оценки инвестиционного проекта используется функция:

$$U = (1 + \gamma) \frac{NPV_2^E}{2} \frac{NPV_2^E}{NPV_2^E - NPV_1^E} + (1 + 2\beta) \frac{NPV_1^E}{2} \frac{-NPV_1^E}{NPV_2^E - NPV_1^E}, \quad (1)$$

где  $\gamma$  – коэффициент упущенной выгоды  $0 \leq \gamma \leq 1$ ,  $\beta$  – коэффициент, учитывающий дополнительный страх риска  $\beta \geq 0$ .

Для моделирования результатов экспертизы, определим  $NPV_2^E$  как случайное число из отрезка  $[NPV_1 + 2\Delta; NPV_2]$ , и, вычисляя  $NPV_1^E$  по формуле:  $NPV_1^E = NPV_2^E - 2\Delta$ , можно оценить любой проект в соответствии с введенной функцией и рекомендовать его к принятию, в случае выражения (1) больше нуля, или отклонению – выражение (1) меньше нуля.

Стоит отметить, что оценка проекта с помощью выражения (1) проводится только в общем случае, когда  $NPV_1^E < 0$  и  $NPV_2^E > 0$ , так как только в этом случае могут возникнуть сомнения по поводу принятия или отклонения проекта. Если же  $NPV_1^E < 0$  и  $NPV_2^E < 0$ , то такой проект необходимо отклонить, в обратной ситуации  $NPV_1^E > 0$  и  $NPV_2^E > 0$ , проект принимается к реализации.

В целом, сначала определяется полезность принятия или отклонения проекта, затем выбирается решение с большей полезностью. Сама оценка полезности проектов в зависимости от границ NPV будет определяться разными аналитическими формулами:

$$NPV_1^E < 0 \text{ и } NPV_2^E < 0.$$

В данном случае полезность принятия проекта будет определяться следующим образом:

$$U_1 = (1 + \beta) \frac{NPV_1^E + NPV_2^E}{2} - E.$$

Соответственно полезность отклонения такого проекта будет рассчитываться так:

$$U_2 = -\beta \frac{NPV_1^E + NPV_2^E}{2} - E,$$

$$NPV_1^E < 0 \text{ и } NPV_2^E > 0$$

В этом случае полезность принятия проекта будет определяться по формуле:

$$U_1 = (1 + \beta) \frac{NPV_1^E}{2} \frac{-NPV_1^E}{NPV_2^E - NPV_1^E} + \frac{NPV_2^E}{2} \frac{NPV_2^E}{NPV_2^E - NPV_1^E} - E.$$

Соответственно полезность отклонения проекта в этом случае будет рассчитываться так:

$$U_2 = -\beta \frac{NPV_1^E}{2} \frac{-NPV_1^E}{NPV_2^E - NPV_1^E} - \gamma \frac{NPV_2^E}{2} \frac{NPV_2^E}{NPV_2^E - NPV_1^E} - E,$$

$$NPV_1^E > 0 \text{ и } NPV_2^E > 0.$$

В данном случае полезность принятия проекта будет определяться следующей формулой:

$$U_1 = \frac{NPV_1^E + NPV_2^E}{2} - E.$$

Соответственно полезность отклонения проекта в этом случае будет определяться следующим образом:

$$U_2 = -\gamma \frac{NPV_1^E + NPV_2^E}{2} - E.$$

Таким образом, инвестор, зная только стоимость проведения экспертизы  $E$  и погрешность  $\Delta$ , может оценить результаты проведения экспертизы, определить средние полезности принятия и отклонения имеющегося инвестиционного проекта и сделать выводы о целесообразности проведения экспертизы.

## **Моделирование институциональной среды и инфраструктуры предпринимательства**

***В.В. Денисенко***  
*АлтГУ, г. Барнаул*

Предпринимательская деятельность оказывает существенное влияние на экономический рост, создание новых рынков и рабочих мест. В связи с этим, представляет большой интерес моделирование условий предпринимательской деятельности.

Условия предпринимательской деятельности можно разделить на институциональную среду предпринимательства (традиционные институты – верования, нравы, обычаи, и искусственные институты – государственные и внутрикорпоративные) [1] и инфраструктуру предпринимательства (транспортная и информационная доступность, выход на рынки ресурсов и сбыта).

В предпринимательской деятельности участвуют различные группы экономических агентов: предприниматели, инвесторы, кредиторы, государственные органы, домашние хозяйства (источник трудовых ресурсов и конечный потребитель). Разделение на группы может осуществляться по схожим целям, предпринимательским условиям, географической (город, регион и т.д.) или организационной (подразделение в корпорации, НИИ, и т.д.) принадлежности.

Группы экономических агентов взаимодействуют друг с другом через рынки. Одни агенты поставляют на рынки ресурсы, другие их закупают (с целью конечного потребления или переработки в ресурсы,