путевок. Избежать финансового риска позволяет анализ условий внешней и внутренней среды, контроль за финансовым состоянием организации [3].

Для того, чтобы минимизировать возможные убытки, фирме предлагается оценить риск недополучения прибыли на основе критериев Байеса, Вальда, Парето, а также иерархической модели принятия решения, т. к. они позволяют выбрать наилучшее решение для получения прибыли в условиях риска [4].

Оценка риска связана с большим количеством расчетов, поэтому целесообразно использовать программное обеспечение. Оценка степени финансового риска является трудоемким процессом. Необходимо точно и быстро определять степень неопределенности ситуации, поэтому важно использовать для ее оценки программное обеспечение. Дальнейшие исследования будут посвящены разработке программного обеспечения, применение которого позволит эффективно оценивать ситуацию в условиях неопределенности в туристической деятельности, а также поможет в принятии соответствующих решений, направленных на снижение риска банкротства в процессе деятельности турфирмы.

Список литературы: **1.** *Негашев Е.В.* Анализ финансов предприятия в условиях рынка: Учебное пособие. - М.: Высшая школа, 1997, 207с. **2.** *Менеждмент* туризма: Туризм и отраслевые системы: Учебник. - М.6Финансы и статистика, 2001, 355с. **3.** *Човушян Э.О., Сидоров М.А.* Управление риском и устойчивое развитие. Учебное пособие для экономических вузов. - М.: Издательство РЭА имени Г.В.Плеханова, 1999. 185с. **4.** *Вітлінський В.В.* Финансовый ризик: Навч. посіб. Для екон. спец. / Під ред. В.В. Вітлінського, О.В. Пернарівського, Я.С. Наконечного, Г.І. Великоіваненко, - К.: КОО Т-ва «Знання», 2000, 285с.

УДК 378

Т.Н. ШКАФЕНКО, ***Л.Б. КАЩЕЕВ***, канд. техн. наук

КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ПО УРОВНЮ ИХ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ

Автоматизация процесса кластеризации предполагает разбиение исходного множества объектов на классы по уровню загрязнения и при каждом вводе новых данных перенос объектов из одного класса в другой. Это позволяет получить разбиение по уровню риска, определиться с источниками за-

грязнения, а также штрафными санкциями, применяемыми к предприятиям. Классы, полученные после разбиения, могут служить критерием того, как часто необходимо производить проверки объектов.

В качестве входных данных используются данные о загрязненности предприятия по бензину, керосину, сероводороду в контрольных точках, а также сведения о влиянии на них источников загрязнения. Исходные данные хранятся в dbf-файлах баз данных. На выходе – цифровой атрибут принадлежности к тому или иному классу загрязненности. Группирование объектов ведется по числовым параметрам.

Признаки, включенные в матрицу наблюдений, неоднородны, поскольку описывают разные свойства объектов. Для приведения значений к числовому интервалу в промежутке от 0 до 1 данные преобразуются по формуле:

$$x_{new} = \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}},$$

где x_{new} – нормализованное значение, $x_{\max}$, $x_{\min}$ –максимальное и минимальное значения , x – текущее значение.

Проводится расчет элементов матрицы расстояний по формуле:

$$d_1(\vec{X}_i, \vec{X}_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^{n} \left| x_{ik} - x_{jk} \right|^2}$$

Метод обучения

В задачу обучения входит постепенное усовершенствование алгоритма разделения предъявляемых объектов на классы. Этот процесс обычно стремятся, по возможности, автоматизировать. С этой целью отбирают часть предъявляемых объектов и используют их, в процессе обучения для «тренировки» системы. Массив исходных данных в обучаемой системе состоит из двух частей: обучающей выборки и тестовой выборки, используемой в процессе испытаний. Если совокупность классов известна заранее, то обучение называют контролируемым («обучение с учителем»).

Неконтролируемое обучение представляет собой более сложную операцию. В большинстве случаев здесь не известны ни число классов, ни характеристики каждого из них. Поэтому процесс организуют так, чтобы среди всех возможных вариантов группирования найти такой, при котором группы обладали бы наибольшей компактностью.

Метод дендритов

Метод дендритов (или Вроцлавская таксономия) заключается в том, что из дендрита, построенного на элементах разбиваемого множества, удаля-

ется ***n***-1 самых длинных связей. Тем самым получается разбиение дендрита на ***n*** заранее заданных частей. Полученные дендриты на элементах выделенных ***n*** частей, характеризуются минимальной суммой образующих их отрезков.

На основе матрицы расстояний находится остевое дерево минимальной длины при помощи алгоритма Прима-Краскала.

Функционалы качества разбиения на классы

Для оценки проведенного кластерного анализа вводится понятие функционала качества разбиения *F(S)*,определяемого на множестве всех возможных разбиений. Под наилучшим разбиением *S* понимается то, на котором достигается экстремум функционала. За функционалы качества берутся: средние внутриклассовые и средние межклассовые расстояния; отношения средних внутриклассовых и межклассовых расстояний .

Таким образом, рассмотрена методика группирования многопараметрических объектов. Описана реализация таких методов, как обучение и метод дендритов (Вроцлавская таксономия). Для сравнения методов использованы функционалы качества. Решена проблема выбора метода для данной экологической задачи.

Список литературы: **1**. *Айвазян С.А., Бежаева З.И., Староверов О.В.* Классификация многомерных наблюдений – М.: Статистика, 1974 – 238с. **2**.*Веслав Плюта.* Сравнительный многомерный анализ в экономических исследованиях – М.: Статистика, 1980 – 150с.

СЕКЦІЯ 2. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В МЕХАНІЦІ І СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ

УДК 621.391

А.Д. АСЮТИН, В.Б. УСПЕНСКИЙ, канд. техн. наук

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КОМПЛЕКСНОЙ ПАСПОРТИЗАЦИИ ИНЕРЦИАЛЬНОГО БЛОКА НА ОСНОВЕ СОЗДАНИЯ ЭТАЛОННЫХ ДВИЖЕНИЙ