



Беляева Татьяна Владимировна — кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика транспорта» СГУПС. Автор более 20 печатных работ научного и методического характера. Основные научные разработки связаны с теорией и практикой оценки деятельности и повышением эффективности работы структурных подразделений железных дорог, нормированием, мотивацией и оплатой труда работников отрасли.

УДК 656.2:002.5

Т. В. БЕЛЯЕВА

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ И РАНЖИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ ПО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Важнейшей составляющей нового облика ОАО «Российские железные дороги» является активное обновление технической базы железнодорожного транспорта на основе новейших достижений научно-технического прогресса.

В современных условиях, когда достижения науки все шире внедряются в производственную практику, воплощаются в новые механизмы, процессы и продукты, учет, сбор, обработка и передача информации стали одной из главенствующих и бурно развивающихся областей человеческой деятельности.

Научно-технический потенциал работы железных дорог основывается на активном обновлении научно-технической базы. Повышение эффективности информационной деятельности путем более интенсивного выявления, обобщения, распространения указанной информации, передового производственного опыта и содействия внедрению в производство высокоэффективных заимствованных новшеств и инновационных технологий — актуальная проблема, решаемая работниками, связанными с информационной деятельностью.

Выбор оптимального критерия для оценки информационной деятельности железных дорог по отдельным показателям и расчет итогового рейтинга по всем показателям являются важной и ответственной задачей. Эффективное управление системой многомерных объектов невозможно без объективной и корректной методики оценки, сравнения и ранжирования этих объектов.

Сформулируем задачу. Имеется m объектов однородной системы, которые характеризуются n общими для этих объектов признаками-показателями. Показатели могут быть как количественными, так и качественными и иметь разные единицы измерения. Требуется проранжировать исследуемые объекты в порядке их приоритета, т. е. определить рейтинг каждого объекта в системе. На основании полученных результатов нужно определить меры воздействия со стороны управляющего органа для достижения максимального системного эффекта.

Для решения поставленной задачи традиционно используются:

- экспертно-балльная методика;
- ранжирование по сумме мест;
- метод расстояний;
- методы стохастической комплексной оценки.

В настоящее время для определения места железных дорог ОАО «РЖД» по информационной деятельности применяется метод ранжирования по сумме мест. Он же используется для определения рейтингов главных инженеров железных дорог. Ранжирование по «сумме мест» критикуется многими учеными, поскольку ранги признаков не являются аналогами предшествующих им количественных значений этих признаков. Кроме того, совершенно не учитывается значимость показателей в общей оценке деятельности по НТИ. Поэтому рассчитанный по указанной методике рейтинг дороги не является объективным и достоверным.

Эффективность использования метода расстояний и экспертно-балльной оценки в данном случае тоже имеет ряд существенных ограничений.

Рейтинг, определенный методически грамотно и научно-обоснованно, можно рассматривать как индикатор качества работы анализируемого объекта. Он является стимулом для дальнейшего улучшения показателей деятельности каждого объекта и системы в целом.

В этой связи вопросу разработки новой методики рейтинговой оценки подразделений ДЦНТИ было уделено значительное внимание на состоявшейся в Воронеже 26–28 сентября 2007 г. сетевой школе передового опыта «Формы и методы повышения эффективности работы подразделений НТИ ОАО «РЖД»». В работе школы принимали участие и специалисты Сибирского государственного университета путей сообщения.

Для объективной оценки работы железных дорог по НТИ необходимо учитывать не только эксплуатационные показатели, среднесписочную численность работающих по всем видам деятельности, но и обязательно принимать во внимание штат ДЦНТИ и КТИ, качество подготовленных, распространяемых и внедряемых информационных материалов, географическое и климатическое расположение филиалов, радиус обслуживания, наличие в границах железных дорог ДКТБ, научно-исследовательских, опытно-конструкторских и других научных подразделений и организаций. Следовательно, в первую очередь назрела необходимость пересмотра и уточнения всей системы оценочных показателей.

Что касается выбора научно-обоснованного метода оценки и ранжирования, мы полагаем, что уместно использовать одну из новейших разработок в области математической статистики — методику, в основу которой положено понятие «интегральное качество» объекта. При этом все разноименные значения оценочных показателей переводятся в их качественные аналоги. Значимость каждого показателя определяется на основании его энтропии.

Исследователи выделяют шесть основных положений, характеризующих многомерные социально-экономические системы:

- система обладает целью;
- система состоит из взаимосвязанных элементов (признаков);
- система существует в окружении, несущем ограничения системы (внешние воздействия);
- система обладает ресурсами, которые обеспечивают ее функционирование;
- система возглавляется управляющим органом;
- система обладает тенденцией к развитию во времени.

Итак, система есть *объединение частей в целое* и, соответственно этому, должны быть выявлены законы этого объединения.

До недавнего времени ни в отечественных, ни в зарубежных публикациях не приводилась методика определения численного значения не субъективной (в баллах или весовых коэффициентах), а объективной значимости каждого элемента системы. Практически отсутствовала методика нахождения численного значения интегрального, или системного, качества каждого объекта системы, для последующего ранжирования объектов по значениям их интегральных качеств.

Тот факт, что интегральные (системные) свойства той или иной системы не есть простая сумма свойств составляющих ее элементов, давно и хорошо известен.

При разработке новой методики ранжирования деятельности железных дорог по НТИ авторы решали следующие проблемы:

- определение объективной значимости каждого показателя деятельности всех подразделений НТИ (объектов) на данном этапе их функционирования;
- определение интегральных (системных) качеств исследуемых подразделений НТИ;
- ранжирование подразделений НТИ по степени их влияния на выполнение цели, поставленной управляющим органом всей системы объектов;
- выводы и меры воздействия со стороны управляющего органа системы на объекты.

Предлагаемая нами методика имеет следующий алгоритм.

1. Все разноименные значения показателей деятельности железных дорог по НТИ переводятся в их качественные аналоги.

Качественный аналог k_i количественного значения признака x_i определяется по формуле перевода:

$$k_i = \frac{(x_i - x_{\min})(k-1)}{(x_{\max} - x_{\min})} + 1,$$

где k — заданное число качественных уровней ($k = 2, 3, \dots, 12, \dots$); x_i — количественные значения признака.

Норма устанавливает начальное (минимальное) и конечное (предельное) значения того или иного показателя, допускаемого методологическими требованиями. Количественные значения этих норм, переведенных в качество, являются общезначимыми для всех признаков.

Количественные значения граничных норм могут меняться со временем, качественные границы всегда останутся постоянными.

Таким образом, мы можем определить, в какой точке качественного интервала $(k_{\min} - k_{\max}) = (1 - n)$ находится качественная оценка каждого признака на данный момент.

2. Определяется значение энтропии каждого показателя (значимость) по модифицированной формуле Шеннона:

$$H_j = \sum p_i \ln(1/p_i),$$

где p_i — вероятность (частота) повторения величины показателя в системе.

В процессах управления социально-экономическими системами общим положением является их *антиэнтропийный* характер. Любая система объектов стабильна только в том случае, когда стабилен каждый элемент (признак) этой системы. Если в системе всех объектов какой-то признак нестабилен, то эта нестабильность повлияет на общее состояние всех объектов в целом.

3. Рассчитывается интегральное (системное) качество каждого объекта:

$$R(S_i) = \sum_{j=1}^n k_{ij} H_j, \quad (i = \overline{1, m}),$$

где $R(S_i)$ — интегральное качество i -го объекта системы; k_{ij} — качество i -го объекта по j -му показателю; H_j — энтропия показателя, которая зависит от его организованности и потому является не субъективным, а объективным «коэффициентом значимости» каждого показателя на данном этапе функционирования системы.

4. На основании величины интегрального качества (рейтинга) выполняется ранжирование объектов (железных дорог).

Задача ранжирования (сравнения) объектов неразрывно связана с задачей управления этими объектами. В связи с этим следует отметить, что числовые характеристики, которые мы получим, несут в себе информацию для принятия управленческих решений.

- Неравномерность (неупорядоченность) качественных оценок по любому признаку — это сигнал о том, что необходимо воздействие, и тем более существенное, чем больше эта неравномерность. Управляющий орган всей системы объектов должен принять надлежащие меры по устранению этой неравномерности.

- Небольшая энтропия некоторого признака говорит о его стабильности для всех объектов. Если качественные оценки по стабильному признаку высокие, то никакие управленческие воздействия пока не требуются, нужен только контроль. Если же качественные оценки низкие, то их низкая устойчивость, возможно, кроется не в самих объектах. Одной из причин может быть завышение плановых заданий. Имея низкие потенциальные возможности, объекты с этим заданием не справились и получили низкие качественные оценки.

- Если некоторый признак в динамике сохраняет малую энтропию с высокими качественными показателями, то по этому признаку все объекты системы находятся в застое, отсутствует стимул к развитию.

Предлагаемая методика может быть использована для ранжирования любых социально-экономических объектов на любом уровне по любому набору общих признаков. Она имеет научное обоснование (доложена и одобрена на научно-практических конференциях, в том числе международной), проста в применении (вводятся только количественные значения признаков, весь дальнейший расчет выполняется в автоматическом режиме), не требует затрат времени и материальных ресурсов на экспертную оценку и свободна от погрешностей субъективной оценки.

Важной особенностью этой методики является и то, что качественные оценки признаков не являются постоянными. Они динамичны во времени. На следующем этапе функционирования этих же объектов количественные или качественные значения некоторых признаков изменятся, значения энтропии признаков под влиянием управляющих воздействий тоже изменятся и, следовательно, изменится и их значимость.

Литература

1. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики. М.: ЮНИТИ, 1998.
2. Статистический анализ многомерных объектов произвольной природы / В.И. Васильев, В.В. Красильников, С.И. Плаксий, Т.Н. Тягунова. М.: ИКАР, 2004.

3. Вильсон А.Дж. Энтропийные методы моделирования сложных систем. М.: Наука, 1978.
4. Дубров А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. Многомерные статистические методы. М.: Финансы и статистика, 2000.
5. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики. М.: Финансы и статистика, 1995.
6. Красильников В.В. Статистика объектов нечисловой природы. Набережные Челны: Изд-во КамПИ, 2001.