

УДК 347.775(035)

Математическое моделирование динамики патентования

В.Ю.ЗОЛОТОРЕНКО

Введение. Одним из условий выпуска конкурентоспособной продукции, отвечающей по своим технико-экономическим показателям мировому уровню, является способность разработчиков нового товара прогнозировать ситуацию в конкурентной среде на 10-15 лет вперед. Известно также, что изменения в технической политике ведущих фирм характеризуются использованием определенных технических решений в выпускаемой ими продукции, которые и обуславливают ее конкурентоспособность на рынке [1, с. 80]. Эти решения, как правило, защищены охранными документами (патентами либо заявками), что позволяет обеспечивать патентную чистоту производимой продукции и защитить ее от несанкционированного копирования. Запатентованные технические разработки фирмы (своего рода «пакет» патентов), предшествующие выпуску продукции, представляют собой ее научно-технический «задел». Как правило, их появление опережает на 3-7 лет выпуск промышленной продукции, в которой используются данные технические решения.

Отметим также, что повышенная изобретательская активность является свидетельством появления новых возможностей в исследуемой области техники, которые требуют адекватной реакции со стороны разработчиков и маркетологов фирмы для усиления ее положения на рынке. Резюмируя вышесказанное, можно заключить, что анализ патентов промышленно развитых стран за предшествующий период, равный 10 годам, зачастую позволяет определить тенденции в рассматриваемой области техники и прогнозировать ситуацию на товарном рынке данной технической продукции. Информация такого рода дает возможность разработчику новой продукции «взглянуть» на состояние товарного рынка с некоторым упреждением, не меньшим временным затратам на создание собственного изделия, постановку его на производство и выпуск первой партии продукции. А сама перспективная оценка товарного рынка позволяет этому разработчику сопоставить прогнозные характеристики своего изделия с аналогичными разрабатываемыми объектами техники, оценить его конкурентоспособность и в случае необходимости своевременно внести коррективы в свои разработки.

Таким образом, актуальной является проблема прогнозной оценки товарного рынка технической продукции с использованием временных рядов, отражающих динамику изобретательской активности в исследуемой области техники.

Целью данного исследования является разработка математической модели для прогнозной оценки состояния рынка технической продукции на основе анализа патентной информации.

Постановка задачи. Для достижения указанной цели необходимо разработать математическую основу объекта моделирования, включающую:

- определение объекта исследования;
- формализацию патентного описания;
- формирование патентной базы данных по интересующей разработчика области техники;
- формирование статистических выборок различного целевого назначения;
- построение на основе полученных статистических выборок временных рядов;
- использование типового аппарата анализа временных рядов;
- применение методов ранжирования и на основе этого формирование определяющих компонент в выборках.

Анализируются следующие виды выборок:

- об уровне технических направлений совершенствования данной области техники (с целью определения тенденций их развития и выбора приоритетных направлений);

- о странах-заявителях (с целью определения ведущих в данной области техники стран по приоритетным для исследователя техническим направлениям);
- о фирмах-патентовладельцах (с целью определения ведущих фирм в определенных выше технических направлениях совершенствования исследуемой области техники).

Математическая основа составления прогнозов состояния рынка технической продукции. В качестве объекта исследования используется массив патентной информации в исследуемой области техники за временной интервал, равный 10 годам, предшествующим началу исследования. Поскольку содержащаяся в этих патентах информация разноплановая и зависит от сложности и предметной направленности изделия, необходимо сформировать способ описания патентов, который был бы универсальным и предметно независимым.

Для этой цели предлагается классифицировать любой патент по следующим признакам:

- вид направления совершенствования исследуемой области техники, определяемый предметной областью согласно Международной классификации изобретений с возможностью различной степени его детализации (МКИ);
- страна патентования изделия (СТР);
- фирма-патентообладатель (ФИР);
- время патентования изделия ($t_{\text{пи}}$).

Использование вышеуказанных признаков позволяет отсортировать все патенты на соответствующие классы. Отметим, что подобная сортировка имеет иерархический характер. Причем на верхнем уровне классификации находится признак «МКИ», а на нижнем – признак «ФИР». Временная характеристика процесса патентования $t_{\text{пи}}$ может быть использована для сопоставления друг с другом во времени компонент перечисленных выше классов патентов. Таким образом, в качестве наиболее подходящего аппарата исследования процессов динамики патентования могут служить временные ряды.

Пусть в распоряжении исследователя имеется информация о патентах в m -ой области техники. После их классификации по техническим направлениям совершенствования данной предметной области множество описаний патентов Ω_m разбивается на J групп, в которых имеет место совершенствование исследуемой области техники. В результате этого, каждая группа содержит ω_j описаний патентов, причем j принимает значения от 1 до J , а

$$\Omega_m = \sum_{j=1}^J \omega_j. \quad (1)$$

Для сравнения вышеуказанных групп патентных описаний между собой необходимо провести анализ мощности множеств ω_j , характеризующих каждое из рассматриваемых технических направлений. Для этих целей строится гистограмма распределения групп патентов, представляющая наглядную количественную характеристику распределения множеств ω_j .

Далее определяется мощность каждого из выявленных направлений совершенствования данной области техники. Для этого необходимо определить удельный вес каждого из множеств описаний ω_j по отношению к множеству Ω_m . То есть, необходимо ввести коэффициент важности j -ой группы η_j , вычисляемый по формуле

$$\eta_j = \frac{\omega_j}{\Omega_m} \cdot 100. \quad (2)$$

Из (2) видно, что долевым вкладом каждого из технических направлений выражается в процентах по отношению к общему числу анализируемых описаний патентов Ω_m . Указанную гистограмму групп патентов ранжируют в координатных осях (η_j, j) , что позволяет более наглядно, в процентном выражении по отношению к общему количеству рассматриваемых патентных описаний, определить вклад каждого из анализируемых технических направлений.

Далее для изучения выбираются наиболее значимые направления совершенствования данной области техники. Для этой цели задается показатель пропускания ϵ . Как правило минимальное его значение определяется на уровне погрешности, допускаемой при сборе патентной информации. Его введение позволяет проводить операцию фильтрации «фона», в

качестве которого выступают все множества патентных описаний ω_j , имеющие значения меньше ε .

На следующем этапе оценивается каждое из K оставшихся после операции фильтрации множеств патентных описаний v_k ($k = 1, K$) с целью определения наиболее перспективных из них. Для решения этой задачи формируются гистограммы распределения патентов по годам их приоритета для каждой из «отфильтрованных» групп v_k , отражающих направления совершенствования данной области техники. С учетом того, что глубина патентного поиска составляет 10 лет, получим K гистограмм, в каждой из которых содержится по 10 временных интервалов. Затем можно проводить поэлементное (то есть по годам) сравнение множеств v_k между собой с целью определения наиболее продуктивного года в каждом из них. Для этого вводится показатель v_{kt} , характеризующий количество патентов в каждом из «отфильтрованных» множеств патентных описаний v_k в рассматриваемые исследователем годы. Это позволяет проводить количественное сравнение гистограмм распределений v_k по этому показателю.

Для выбора наиболее перспективного из приоритетных направлений совершенствования данной области техники необходимо графическое представление каждого из множеств v_k во времени и сравнение их между собой. При этом зависимости $v_k(t)$, отражающие динамику изобретательской активности, представляются на одной и той же координатной плоскости в виде семейства кривых. Поскольку при представлении зависимостей $v_k(t)$ получаются ломаные кривые, целесообразнее для графического отображения динамики изобретательской активности использовать «кумулятивный» динамический ряд патентования, отражающий не распределение патентов по годам, а рост числа патентов во времени за исследуемый период [2, с. 18]. Полученные таким образом кривые имеют сглаженную форму, что позволяет с большим успехом проводить их количественную и качественную оценку и сравнительный анализ.

Результаты анализа базируются на статистической обработке информационных источников (патентных описаний) и по этой причине носят вероятностный характер. Их достоверность определяется полнотой проведенного информационного поиска. Кроме того, важно и количество анализируемых источников (не менее 60) для практической реализации закона больших чисел.

Выше приведена технология анализа патентов по признаку МКИ, отражающему вид направления совершенствования исследуемой области техники. Аналогичным образом можно проводить их исследования по признакам СТР (страна патентования) и ФИР (фирма-патентообладатель).

Заключение. В работе обоснована возможность использования патентной информации для прогноза ситуации на товарном рынке технической продукции. Предложена математическая модель составления прогнозов состояния рынка на основе патентных описаний и указаны условия достоверности получаемых прогнозных оценок.

Abstract

The possibility of using patent information for predicting technical production market situation is grounded in the article. A mathematical model for predicting market conditions on the basis of patent descriptions is offered as well as conditions for assurance of acquired predicting data.

Литература

1. Методические рекомендации по проведению патентных исследований. М.: ВНИИПИ, 1988.
2. Э.П.Скорняков, Маркетинговые исследования на основе патентной информации, М.: ВНИИПИ, 1996.