

000000001 (Версия файла)

Записать и закрыть

Владелец: Договор 02_13_AI_П

Наименование: Договор 02_13_AI_П Номер версии: 000000001

Родительская версия:

Размер: 530 799 Расширение: pdf

Комментарий к версии:

Автор версии: Кафедра АИ

Дата создания: 18.03.2013 8:48:34

Рис. 7. Форма элемента объекта «Версии файлов»

Таким образом, созданный и настроенный соответствующим образом механизм хранения файлов по научной работе подразделений в информационной системе ЮТИ ТПУ позволяет эффективно накапливать данные и анализировать научную деятельность вуза.

Литература.

1. Важдяев, А.Н. Автоматизация высших учебных заведений России на базе платформы 1С:Предприятие 8.2 / Инновации в науке и образовании – 2010: Труды VIII Международной научной конференции. – КГТУ, Калининград, 2010, в 3-х част, часть 2. – 406 с. – с. 365-368.
2. Важдяев, А.Н. Ведение электронного документооборота приемной комиссии ЮТИ ТПУ / Модернизация инженерного и общего образования: проблемы и перспективы: Труды VIII Всероссийской научно-практической конференции. – ЮТИ ТПУ, Юрга: Изд. ТПУ, 2010. – 257 с. – с. 77-83.
3. Важдяев А.Н., Проскоков А.В. Автоматизация процессов поиска данных в информационной системе ЮТИ ТПУ. // Сборник научных трудов 13-й международной научно-практической конференции «Новые технологии в образовании» 29-30 Января 2013 г. Часть 2. –М.: ООО «1С-Паблишинг», 2013. С.39–44.
4. Важдяев А.Н., Проскоков А.В. Практические аспекты разработки модуля отчетов по научной работе в подразделениях вуза //Сборник научных трудов 14-й международной научно-практической конференции «Новые технологии в образовании» 28-29 Января 2014 г. Часть 2. –М.: ООО «1С-Паблишинг», 2014. С51–54.
5. 1С:Библиотека стандартных подсистем [Электронный ресурс]: – Официальный сайт фирмы 1С. – Режим доступа: <http://v8.1c.ru/libraries/ssl/index.htm> на 01.03.2014 г.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛЬНОГО АППАРАТА ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

*А.П. Григорьева***, аспирант, ст. преподаватель, А.А. Григорьева*, к.т.н., доц.,
Ю.М. Осипов*, д.т.н., д.э.н., профессор*

** Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)64942
E-mail:antonina505@mail.ru*

***Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева*

Введение

Во всем мире промышленность является одним из основных инициаторов, заказчиков и потребителей инноваций. Благодаря инновациям машиностроители начинают выпускать товары с более высокими потребительскими свойствами. Однако любая инновация требует денег, времени и управленческих усилий на ее разработку и внедрение. А самое главное – собственная инновация чревата значительными рисками, ведь новый продукт может быть не принят рынком, а значит, все усилия окажутся потраченными зря. Принципиально новой особенностью инвестиционной политики на современном этапе является переход от равномерного распределения инвестиционных ресурсов между отраслями и предприятиями к избирательному частичному финансированию производств

конкретных видов продукции на основе принятой системы критериев. Соответственно, к классу актуальных задач относится проведение обоснованной оценки конкурентоспособности инновационного проекта на всех этапах его жизненного цикла.

Методологические основы инновационного развития содержатся в работах таких ученых США и Европейского Союза как, Н. Мончев, И. Перлаки, В.Д. Хартман, Э. Мэнсфилд, Р. Фостер, Б. Твисс, Й. Шумпетер, Э. Роджерс и др. Не смотря на то, что в настоящее время активно решается проблема оценки конкурентоспособности инноваций в различных отраслях экономики, до сих пор не выработана единая концепция принятия решений о конкурентоспособности ИМП [1,2,3].

Задача определения конкурентоспособности ИМП является многокритериальной и относится к классу слабоструктурированных задач, которые содержат как количественные, так и качественные элементы, причем малоизвестные и неопределенные стороны задачи имеют тенденцию доминировать. Модель данной задачи может быть построена на основе дополнительной информации, получаемой от лица, принимающего решение. При этом исключается возможность построения объективных моделей. В связи с этим можно сказать, что это будет не одна, а система моделей. Этот же вывод следует из динамической сущности задачи, т.к. разные модели будут применяться для получения оценок конкурентоспособности на основных этапах жизненного цикла продукции.

Основоположник теории нечетких множеств Л. Заде отмечал, что обычные методы анализа систем и моделирования на ЭВМ, основанные на точной обработке численных данных, по существу не способны охватить огромную сложность процессов человеческого мышления и принятия решений. Поэтому при построении моделей принятия решений о конкурентоспособности продукции помимо многокритериального подхода возникает необходимость использования нечеткой логики, нечетких понятий и отношений, позволяющих моделировать плавное, постепенное изменение свойств, а также неизвестные функциональные зависимости, выраженные в виде качественных.

Модель формирования экспертной комиссии с использованием нечеткого логического вывода

Особой проблемой при оценке ИМП является комплектование группы независимых экспертов. Для облегчения выбора кандидатов в эксперты для участия в экспертизе проектов воспользуемся методом многокритериального выбора альтернатив с использованием нечеткого логического вывода [4,5,6,7].

Для оценки кандидатов в эксперты были разработаны производственные правила типа: d_1 : «Если кандидат — опытный исследователь, имеет некоторый производственный стаж и опыт работы экспертом в области экономических и машиностроительных дисциплин, то он — удовлетворяющий (отвечающий требованиям)»; d_2 : «Если он вдобавок к вышеописанным требованиям обладает интуицией, то он — более чем удовлетворяющий»; d_3 : «Если он вдобавок к условиям d_2 имеет способность найти заказчика ИМП, то он — безупречный»; d_4 : «Если он имеет все оговоренное в d_3 , кроме способности обладания интуицией, то он — очень удовлетворяющий»; d_5 : «Если кандидат — очень опытный исследователь, имеет способность найти заказчика и хороший эксперт, но не имеет производственного стажа, он все же будет удовлетворяющим»; d_6 : «Если он не имеет квалификации исследователя или не имеет проверенной способности к проведению экспертной работы, он — не удовлетворяющий».

Анализ шести информационных фрагментов дает пять критериев, используемых в принятии решения: X_1 — исследовательские способности; X_2 — производственный стаж; X_3 — опыт работы экспертом; X_4 — обладание интуицией; X_5 — способность найти заказчика. Выбор производился из пяти кандидатов. При выборе эксперта для каждой из альтернатив находится удовлетворительность и на основе композиционного правила вывода вычисляется соответствующая точечная оценка. Результаты работы нечеткого вывода приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результат работы системы нечеткого вывода

Правило (результат)	Альтернативы				
	№1	№2	№3	№4	№5
Правило №1 (Удовлетворяющий)	0.5	0.6	0	0.1	0.3
Правило №2 (Более чем удовлетворяющий)	0.5	0.3	0	0	0
Правило №3 (Безупречный)	0	0.3	0	0	0
Правило №4 (Очень удовлетворяющий)	0	0.5	0	0.1	0.1
Правило №5 (Не достаточно удовлетворяющий)	0	0	0	0.01	0
Правило №6 (Не удовлетворяющий)	0.4	0.4	0.5	0.9	0.7
Точечная оценка	0.553	0.554	0.425	0.298	0.391

Наиболее предпочтительной является кандидатура №2. Данный эксперт имеет максимальную точечную оценку 0,554.

Модель прогнозирования потребительских предпочтений ИМП

Спрос на инновационную продукцию порождается потребностями (предпочтениями) и возможностями потребителей. Прогнозируя спрос, нельзя ориентировать производство продукции лишь на удовлетворение потребностей или предпочтений потребителей без учета реальной платежеспособности тех, для кого предназначается конкретная продукция, и тех факторов, которые влияют на поведение покупателей (цена, степень необходимости продукции, качество, престиж и т.д.). Однако, следует помнить, что спрос на продукцию определяет ее конкурентоспособность с позиции потребителя. В то же время конкурентоспособность продукции определяется ее технико-экономическими характеристиками, которым уделяет существенное внимание производитель. То есть возникает диалог между потребителем и производителем продукции, в ходе которого осуществляется прогнозирование предпочтений потребителей и выявляется их отношение к продукции с целью дальнейшего воздействия на спрос. Для оценки отношений потребителя к технико-экономическим характеристикам продукции и оптимизации диалога между потребителем и производителем наукоемкой продукции предлагается методика, которая включает в себя следующие этапы.

Этап 1. Составляется перечень возможных потребительских требований-предпочтений (ПТ) к исследуемой продукции. Потребительские требования формулируются на языке потребителя.

Этап 2. Оценка значимости каждого требования, т.е. проставление рейтинговой оценки каждому требованию потребителя. Это достигается путем проведения экспертных опросов потенциальных потребителей. Трудоемкость этого этапа зависит от количества респондентов и числа выявленных требований.

Этап 3. Формирование комплекса технико-экономических характеристик (ТЭХ) продукции, по которому будет производиться оценка уровня конкурентоспособности продукции с одной стороны, а с другой – отношение потребителя к продукции. ТЭХ формулируются на профессиональном языке (языке производителя).

Этап 4. Строится матрица размерностью $M \cdot N$ (M – количество ТЭХ продукции, N – количество потребительских требований). Причем для удобства пользования потребительские требования обычно ранжируются в порядке убывания значимости.

Этап 5. Определение жесткости связи между ПТ и ТЭХ. Это самый трудоемкий этап методики. Во-первых, встает вопрос, какой вид регрессионной зависимости использовать. Анализ литературы по структурированию функций качества показал, что обычно используются линейные зависимости, так как они вполне подходят в качестве первого приближения. Мерой жесткости связи выступает при этом статистический коэффициент корреляции. Во-вторых, необходимо выбрать относительную шкалу оценки жесткости связи. Очевидно, лучше всего использовать экспертные оценки для избежания рутинных расчетов. Выбор дискретных значений шкалы субъективен и определяется психологией эксперта. Однако, для того, чтобы использовать данные значения в качестве коэффициента корреляции, необходимо применить шкалу с интервалом значений от -1 до 1 . Негативная связь между показателями означает, что рост потребительского требования влечет за собой снижение значения ТЭХ продукции. Наоборот, положительная связь означает, что рост потребительского требования способствует увеличению значения ТЭХ продукции.

Этап 6. Определение рейтинговых оценок ТЭХ продукции. На этом этапе записываются итоговые многофакторные регрессионные зависимости ТЭХ от ПТ. Полученные таким образом оценкам ТЭХ можно использовать в качестве рейтингов технико-экономических показателей продукции. То есть это ключевые индикаторы, позволяющие судить о том, каким характеристикам должен уделять первоочередное внимание производитель продукции при решении задачи максимального удовлетворения потребительских требований (предпочтений).

Этап 7. Определение интегральной оценки конкурентоспособности продукции. Ее можно представить как средневзвешенную из технико-экономических характеристик. Веса могут служить значимости характеристик по степени влияния на уровень конкурентоспособности продукции. Данные веса также можно определять экспертным путем.

Модель прогнозирования потребительских предпочтений позволяет достаточно корректно и достоверно рассчитать вероятный спрос, мотивацию поведения потребителей, их отношение к предлагаемой продукции.

Модель определения конкурентоспособности ИМП на основе метода попарных сравнений

Специфика данной модели позволяет ее использовать на начальных стадиях жизненного цикла изделий. Сравнение альтернатив можно производить по показателю «значимость технического решения» или в целом по продукции [1, 4, 5, 6, 7, 8, 10].

Пусть перед нами стоит следующая задача: для оценки конкурентоспособности семи видов очистных механизированных комплексов используется лингвистическая переменная β – «конкурентоспособность» с множеством базовых значений $T = \{\text{«низкая»}, \text{«средняя»}, \text{«высокая»}\}$; базовое множество $X = \{K_1, K_2, K_3, \dots, K_7\}$, где K_i – модель механизированного комплекса. Исследуются очистные механизированные комплексы, выпускаемые Юргинским машиностроительным заводом, польскими производителями и их зарубежные аналоги:

K_1 – ДБТ; K_2 – Джой; K_3 – Джой-1; K_4 – GLINIK (Польша); K_5 – KM138/2; K_6 – 3KM138; K_7 – K-500Ю (ЮМЗ). Терм «низкая» характеризуется нечеткой переменной $\langle \text{низкая}, X, \tilde{C} \rangle$.

Требуется построить функцию принадлежности μ_c нечеткого множества $\tilde{C}$, описывающего терм «низкая».

Функция принадлежности μ_c определяется по матрице попарных сравнений $M = \|m_{ij}\|$, элементы которой m_{ij} представляют собой некоторые оценки интенсивности принадлежности элементов $x_i \in X$ нечеткому множеству $\tilde{C}$ по сравнению с элементами $x_j \in X$: $\mu_c(x_i) = 1 / \sum_{j=1}^n m_{ij}$.

После обработки экспертных оценок имеем нечеткое множество $\tilde{C}$ «низкая конкурентоспособность»:

$\tilde{C} = \{(1/K-500Ю \text{ (ЮМЗ)}), (0,53/3KM138), (0,33/KM138/2), (0,19/\text{Джой-1}), (0,12/\text{GLINIK}), (0,1/\text{ДБТ}), (0,07/\text{Джой})\}$, т.е. 1 соответствует очистному механизированному комплексу с наименьшей конкурентоспособностью.

Интегральная модель оценки конкурентоспособности ИМП

Данная модель быстро и объективно отображает картину положения продукции на рынке на стадиях производства, реализации и эксплуатации продукции. Основой расчета конкурентоспособности продукции является оценка четырех групповых критериев конкурентоспособности: «значимость технического решения» (Зтр) [5], финансовый приоритет продукции (ФП), эффективность производства (ЭП) и сбыта продукции (ЭС). Для обеспечения репрезентативности критерии имеют коэффициенты весомости [4, 5, 6, 7]. Определение этих коэффициентов проводится методом попарных сравнений, рассмотренным выше.

Расчет критериев и коэффициента конкурентоспособности проводится по формулам:

$$K_n = a_1 \cdot \mathcal{E}_n + a_2 \cdot \Phi_n + a_3 \cdot \mathcal{E}_c + a_4 \cdot \text{Зтр}, \quad (1)$$

где K_n – коэффициент конкурентоспособности продукции;

$\mathcal{E}_n$ – значение критерия эффективности производственной деятельности предприятия;

Φ_n – значение критерия финансового приоритета от выпуска продукции;

$\mathcal{E}_c$ – значение критерия эффективности организации сбыта;

Зтр – значение показателя «значимость технического решения»;

a_1, a_2, a_3, a_4 – коэффициенты весомости (степени принадлежности).

Алгоритм расчета интегрального коэффициента конкурентоспособности включает 3 этапа:

1. Расчет единичных показателей конкурентоспособности и перевод показателей в баллы. Для этого производится их сравнение с базовыми показателями: среднеотраслевыми, аналога-конкурента, за прошлый отрезок времени, лидера-конкурента на рынке. В целях перевода показателей в относительные величины (баллы) используется десятичная шкала от 0 до 1.

2. Расчет критериев по соответствующим формулам.

3. Расчет коэффициента конкурентоспособности по формуле 1.

Модифицированная интегральная модель оценки конкурентоспособности ИМП

Главной целью внедрения инновационной продукции является максимизация благосостояния собственников инновационно активного предприятия, то есть прирост рыночной стоимости организации и сумм выплачиваемых дивидендов. Наиболее близок к рыночной стоимости предприятия критерий чистой текущей стоимости (NPV). Действительно, NPV можно рассматривать как цену, по которой инвестор мог бы продать инновационную продукцию, получив нормальную экономическую прибыль. Применение NPV в качестве оценочного критерия предпочтительно потому, что он: отражает реальный экономический эффект инвестиций в инновации, то есть приведенные к настоя-

щему времени доходы за вычетом издержек; характеризует приток денежных средств, которые могут быть направлены на сбережения (капитализированы) и на потребление (выплачены в виде дивидендов). Это особенно актуально, так как осуществление инновационной политики промышленного предприятия происходит посредством успешной реализации конкретных инновационных проектов. В связи с этим, вместо критерия «значимость технического решения» будем использовать критерий чистой текущей стоимости, следовательно интегральная модель будет выглядеть следующим образом:

$$K_n = a_1 \cdot \mathcal{E}_n + a_2 \cdot \Phi_n + a_3 \cdot \mathcal{E}_c + a_4 \cdot NPV, \quad (2)$$

где NPV – чистая текущая стоимость.

NPV определяется как разность дисконтированных денежных потоков поступлений и платежей, производимых в процессе реализации инновационного проекта. Экономический смысл NPV можно представить как результат, получаемый немедленно после принятия решения об осуществлении инновационного проекта. Положительное значение NPV свидетельствует о целесообразности принятия решения о финансировании и реализации инновационного проекта, а при сравнении альтернативных вариантов экономически выгодным считается вариант с наибольшей величиной NPV ;

Данные модели могут применяться в условиях индивидуального выбора при нечеткой исходной информации.

Математическая модель рейтинговой оценки конкурентоспособности ИМП

Модель базируется на основе метода расчета степеней предпочтения с учетом порога предпочтительной конкурентоспособности [4,5,6,7]. В модели приняты следующие допущения: существование определенного уровня компетентности экспертов; характеристика продукции p признаками; варьирование степени важности признаков (критериев) при присвоении данной продукции рейтинга между экспертами; предпочтение одного вида продукции другому, если его признаки по своей степени важности более близки к оценке экспертов.

Предполагается, что $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ – множество экспертов, $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_p\}$ – множество признаков (критериев) продукции и $Z = \{z_1, z_2, \dots, z_m\}$ – множество видов продукции (альтернатив).

Алгоритм работы модели следующий:

- 1) ввод данных об альтернативах;
- 2) ввод сведений о признаках (критериях конкурентоспособности продукции);
- 3) формирование матрицы важности (весов) признаков экспертами;
- 4) формирование матрицы степеней совместимости видов продукции (альтернатив) с признаками;
- 5) расчет матрицы взвешенных степеней предпочтения продукции экспертами;
- 6) расчет порога предпочтительной конкурентоспособности продукции;
- 7) расчет и вывод рейтинговых оценок альтернатив.

Данную модель можно применить на всех этапах жизненного цикла ИМП, меняя систему критериев. На начальных стадиях (маркетинговые исследования, синтез идеи, НИОКР) используются следующие критерии: A_n – коэффициент актуальности решенной технической задачи; P_p – коэффициент соответствия решенной технической задачи программам важнейших работ научно-технического прогресса; C_3 – коэффициент сложности технической задачи; M_n – коэффициент места использования решенной технической задачи; O_n – коэффициент объема использования решенной технической задачи; $Ш_o$ – коэффициент широты охвата охраняемыми мероприятиями решенной технической задачи.

На этапе производства, реализации, эксплуатации используются следующие критерии: «значимость технического решения» ($Зтр$), финансовый приоритет от выпуска продукции ($ФП$), критерии эффективности производства ($ЭП$) и сбыта продукции ($ЭС$). Можно вместо критерия «значимость технического решения» ($Зтр$) использовать признак инновационной продукции NPV – чистая текущая стоимость.

Оценку производили десять экспертов (x_i). Оценивались следующие марки шахтных крепей (альтернатив): z_1 – М -138 /2 (ЮМЗ), z_2 – Фазос 25/53 Poz (Польша), z_3 – 1УКП (Украина), z_4 – JOY (США). Продукция оценивалась по следующим критериям: y_1 – «значимость технического решения» $Зтр$, y_2 – «финансовый приоритет от выпуска продукции» $Фп$, y_3 – «эффективность сбыта продукции» $Эс$, y_4 – «эффективность производства продукции» $Эп$.

В результате проведенных расчетов при $w = 0,527$ (порога различения) получим следующие совокупности экспертных оценок для альтернатив:

$$P_1 = \{x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}\};$$

$$P_2 = \{x_1, x_2, x_7, x_9\};$$

$$P_3 = \{x_1, x_7, x_9\};$$

$$P_4 = \{x_1, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}\}.$$

Вследствие особенностей продукции z_2 (Фазос 25/53 Poz) ее предпочитает небольшое число экспертов, которые придают большое значение «высокому финансовому приоритету» и «высокой эффективности сбыта». С этих двух позиций продукция z_2 (Фазос 25/53 Poz) для экспертов x_1, x_2, x_7, x_9 является «наиболее конкурентоспособной». Общая низкая совместимость продукции z_3 (1УКП (Украина)), со всеми четырьмя признаками также ограничивает степень ее предпочтительности. Хотя продукция z_1 (М -138 /2 (ЮМЗ)) и продукция z_4 (JOY (США)) схожи по своим совокупностям экспертных оценок, но высокая степень совместимости продукции z_1 (М-138 /2 (ЮМЗ)) с признаками «высокое качество наукоемкой продукции» и «высокая эффективность производства» делает ее более предпочтительной. Она и будет занимать верхнюю строчку в рейтинге конкурентоспособных альтернатив продукции.

$$R_{cp}(z_1) = 0,5373; R_{cp}(z_2) = 0,2516; R_{cp}(z_3) = 0,1385; R_{cp}(z_4) = 0,5226.$$

Выявлено, что конкурентоспособность продукции на разных сегментах потребительского рынка является различной. Следовательно, производитель должен вначале осуществить правильную сегментацию потребительского рынка, а затем уже рассчитывать рейтинг продукции.

Взаимосвязь моделей оценки ИМП

В работе предложены модели оценки конкурентоспособности ИМП, позволяющие принять рациональное управленческое решение о производстве инновационной наукоемкой продукции в условиях недостаточности и неопределенности информации.

Модель на базе нечеткого логического вывода по выбору кандидатов в эксперты позволяют улучшить качество экспертных оценок и в конечном итоге повысить скорость принятия решений.

Модель прогнозирования потребительских предпочтений позволяет достаточно корректно и достоверно рассчитать вероятный спрос, мотивацию поведения потребителей, их отношение к предлагаемой продукции.

Модель определения конкурентоспособности ИМП на базе метода попарных сравнений дает возможность менеджерам получить нечеткие множества альтернатив различной степени конкурентоспособности на ранних стадиях исследования. В качестве критериев выступают технические характеристики продукции.

Интегральная модель оценки конкурентоспособности продукции объективно отображает картину положения продукции на рынке на стадиях производства, реализации и эксплуатации продукции. Имеет две модификации. Критериями служат: Эп – значение критерия эффективности производственной деятельности предприятия; Фп – значение критерия финансовой деятельности предприятия; Эс – значение критерия эффективности организации сбыта; Зтр – значение интегрального показателя «значимость технического решения». В первой модификации, дополнительно к вышеперечисленным, добавляется показатель Зтр «Значимость технического решения», а во второй модификации NPV – чистая текущая стоимость.

Рейтинговая модель оценки приоритетов инноваций позволит обеспечить рациональный выбор альтернатив в условиях группового выбора как на этапах синтеза идеи, ее разработки прогрессивным предпринимателем, когда информация о критериях и показателях оценки альтернативы по своей природе не определена или недоступна (критерии Аи – коэффициент актуальности технической задачи, Пр – коэффициент соответствия технической задачи программам важнейших работ научно-технического прогресса, Сз – коэффициент сложности технической задачи, Ми – коэффициент места использования технической задачи, Ои – коэффициент объема использования технической задачи, Ши – коэффициент охвата охраняемыми мероприятиями технической задачи), так и на этапах производства продукции и ее продвижения на рынок, когда потенциальный производитель имеет возможность влиять на уровни и значения конкретных оценок эффективности и стоимости альтернатив (критерии Эп, Фп, Эс, Зтр). Все это даст возможность избирательного частичного финансирования производств конкретных видов продукции на основе принятой системы критериев. Взаимосвязь моделей и критериев оценки ИМП представлена в таблице 2.

Таблица 2

Взаимосвязь моделей и критериев оценки ИМП			
Этап	Модель оценки конкурентоспособности инноваций	Критерии	Результат
Предварительный этап	Модель отбора экспертов на базе нечеткого логического вывода	Опытный исследователь, способность к экспертизе, интуиция, производственный стаж	Точечные и лингвистические оценки альтернатив
Маркетинговые исследования	Модель потребительских предпочтений	Технико-экономические характеристики продукции (ТЭХ), предпочтения – требования (ПТ)	Многофакторные регрессионные зависимости ТЭХ от ПТ
Синтез идеи, НИОКР	Модель рейтинговой оценки конкурентоспособности продукции	Аи, Пр, Сз, Ми, Ои, Ши	Рейтинг инновационной продукции
	Модель на основе метода попарных сравнений	Технические характеристики продукции	Нечеткие множества альтернатив различной степени конкурентоспособности: «низкая конкурентоспособность», «средняя конкурентоспособность», «высокая конкурентоспособность»
Производство, реализация, эксплуатация	Интегральная модель оценки инноваций	Зтр, Фп, Эп, Эс	Интегральный коэффициент конкурентоспособности
	2-я модификация Интегральной модели оценки инноваций	NPV, Фп, Эп, Эс	
	Модель рейтинговой оценки конкурентоспособности продукции	Зтр (NPV), Фп, Эп, Эс	Рейтинг инновационной продукции

Заключение

Предложенная система моделей позволяет охватить все этапы жизненного цикла продукции. Выходная информация оценки конкурентоспособности ИМП на начальных стадиях жизненного цикла продукции становится входной информацией для оценки конкурентоспособности на последующих этапах жизненного цикла продукции. Существует возможность обработки качественной информации и преобразования ее в количественные оценки, что особенно важно на этапах синтеза идеи и маркетинговых исследованиях. В зависимости от цели исследования конкурентоспособности инноваций, лицо принимающее решение (ЛПР) может останавливаться на любом из уровней системы, при этом даже первый (традиционно – качественный) уровень позволяет получить нечеткие множества разной степени конкурентоспособности («низкая конкурентоспособность», «средняя конкурентоспособность», «высокая конкурентоспособность»). ЛПР самостоятельно решает, в зависимости от текущей ситуации, на какие критерии стоит обратить внимание и включить в анализ.

Литература.

1. Shavinina Larisa The international handbook on innovation – Pergamon, 2003, 1200 p.
2. Jordan Philip Solar energy markets an analysis of the global solar industry – Elsevier, 2013, 158 p.
3. Verloop Jan Success in innovation – Elsevier, 2013, 140 p.
4. Григорьева А.А. Автоматизированный мониторинг конкурентоспособности инновационной машиностроительной продукции: моногр. / Григорьева А.А., Ташиян Г.О., Григорьева А.П.; Юргин-

- ский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 231с.
5. Grigoryeva A. A. Information System Of Innovative Products Competitiveness Determining // 7th International Forum on Strategic Technology (IFOST - 2012): Proceedings: in 2 vol., Tomsk, September 18-21, 2012. - Tomsk: TPU Press, 2012 - Vol. 1 - p. 691-694.
 6. Grigoryeva A.A., Grigoreva A.P. System of decision –making support about competitiveness innovations in engineering industry Труды 6 всемирной конференции «Intelligent System for Industrial Automation» Tashkent, Uzbekistan November 25-27, 2010.-С. 116-119.
 7. Захарова А. А. , Григорьева А. А. Нечеткие модели принятия решений об инновационном развитии региона. Стратегический анализ, выбор и контроль. Монография - Saarbrücken : LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2012 - 245 с.
 8. Осипов Ю.М. Конкурентоспособность наукоемкой машиностроительной продукции: экономика и менеджмент: моногр. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та сист. упр. и радиоэлектроники, 2002. – 247 с.
 9. Saaty T.L. Measuring the fuzziness of sets. – Journal of Cybernetics, 1974. v. 4, p. 53-61.
 10. Zadeh L.A. Calculus of fuzzy restrictions. In: Fuzzy Sets and Their Applications to Cognitive and Decision Processes/Ed. By L. A. Zadeh et al. New York: Academic Press, 1975, p. 1-41.

ОБ ОДНОМ АЛГОРИТМЕ ПОСТРОЕНИЯ РАСПИСАНИЙ В УСЛОВИЯХ ВРЕМЕННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ

А. Добрынин, Р. Койнов, Е. Аксенова

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Филиал в г. Новокузнецке
654007, Kemerovo Region, Novokuznetsk, Druzhba Av., 39, (3843) 776786, fax: (3843) 46449*

E-mail: sgd_nftpu@mail.ru

Элементы математической модели

Базовая задача построения производственных расписаний [1], для непрерывного времени, формализуется как задача на графах, в которой узлы представляют собой события, дуги – отдельные процессы или работы. С каждой дугой ассоциирован двухкомпонентный вес, представленный вещественным числом и временной разницей с возможностью их взаимного отождествления. Этапы решения базовой задачи [1], реализованы в рамках модельно – алгоритмического комплекса (МАК) [2] и дают неплохие результаты на практике.

Особый интерес представляет задача, в которой необходимо учитывать ограничения, связанные с невозможностью распределить работы в определенный интервал времени. Сложность заключается в вариативном характере таких ограничений, которые могут изменяться в различных постановках. Рассмотрим элементы математической модели для достаточно общего случая, предполагая, что на периодических интервалах времени $t + \Delta t$ структура ограничений одинакова.

Одним из элементов математической модели, используемой для построения расписаний в ограничениях, является **вектор кортежей работ** $\overline{W}$, полученный в ходе решения задачи [1], где каждая отдельная запись представляет собой параметры отдельной работы, такие как: идентификатор работы (ID), дата начала (beginDate), дата раннего окончания (earlyEndDate), дата позднего окончания (lastEndDate), компонент временного смещения (offsetDate).

$$w_i = \{ID_i, beginDate_i, earlyEndDate_i, lastEndDate_i, offsetDate_i\} \quad (1)$$

С точки зрения процедуры составления расписаний, отдельный кортеж (запись) представляет набор связанных данных, по отношению к некоторому идентификатору работы, часть из которых используется алгоритмом построения расписаний.

Также важнейшим элементом математической модели является логическая **матрица работ и простоев** $timeMap[d \in Days, h \in Hours]$, которая описывает временную сетку интервалов проведения работ, такую что:

$$timeMap[d, h] = \begin{cases} 1, & \text{допустимо размещение элемента работы} \\ 0, & \text{простой, размещение не допускается} \end{cases} \quad (2)$$

Для случаев описания детальных временных компонент, матрица работ и простоев может быть трансформирована в **кортеж работ и простоев** (использование более двух временных компо-