

Исходными данными данной работы является файл, в котором представлены значения числа циклов до отказа 50 гидроцилиндров. Все дальнейшие вычисления, в том числе и построение гистограммы, происходит в автоматическом режиме в программе «Microsoft Office Excel».

Таким образом, в результате нашей работы можно сделать следующие выводы:

- 1) для успешного выполнения данной практической работы необходим краткий теоретический курс по теории вероятностей и математической статистике;
- 2) необходимы навыки работы с персональным компьютером;
- 3) знание программы «Microsoft Office Excel»;
- 4) в данной работе просматривается связь трех дисциплин: математики, надежности горных машин и информатики, что говорит о необходимости знаний всех дисциплин в комплексе.

Литература.

1. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевников Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. II: Учеб. пособие для вузов. – 5-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 1999. – 416 с.: ил.

АНАЛИЗ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИЙ В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Т.А. Скрипкина, магистрант гр. 17ВМ30, А.А. Григорьева, к.т.н., доцент

*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 e-mail: Tanchik-hl@mail.ru

Конкурентоспособность машиностроительного производства определяется не только его технико-технологическим уровнем и квалификацией персонала предприятий, освоившего работу на высокотехнологичном оборудовании, но и уровнем инновационной направленности их производственной деятельности.

В мировом машиностроении лидируют страны: США, Япония, Германия, Швейцария и Великобритания. Они же имеют наиболее полную номенклатуру машиностроительного производства, включающую все или почти все его подотрасли. Лидирующие позиции эти страны заняли благодаря применению инновационных подходов в машиностроении.

В настоящее время машиностроительная отрасль России не является конкурентоспособной на международном рынке, что в значительной степени обусловлено ее технологическим отставанием от промышленно развитых стран. Зарубежный промышленный опыт показывает, что в рыночной экономике только инновационная структура производства может обеспечить реальную конкурентоспособность машиностроительных предприятий и является стратегическим фундаментом их динамичного и устойчивого развития в долгосрочной перспективе.

Негативным препятствием для инновационной деятельности машиностроительных предприятий является отсутствие или маломощность центров компетенции — подразделений отраслевой науки, развитой сети инжиниринговых компаний машиностроительного профиля, проектно-конструкторских центров и опытно-конструкторских бюро, развитой инфраструктуры технопарков, венчурных фондов и т. п., которые способны осуществлять разработку инноваций и их подготовку для внедрения в промышленности.

По сравнению с другими отраслями машиностроительная отрасль характеризуется: самым высоким уровнем проведения собственных НИОКР – 45% от опрошенных предприятий; самым высоким процентом внедрения новой продукции – 74% предприятий; вторым местом по внедрению новых технологий (40%) после предприятий химической и нефтехимической промышленности; достаточно высоким уровнем приобретения нового оборудования - 55% опрошенных предприятий; обучением и подготовкой персонала занимались 46% предприятий; процент предприятий, проводивших маркетинговые исследования составил 38% (самый высокий показатель); количество предприятий, занимавшихся покупкой патентов и лицензии невелико во всех отраслях, а в машиностроении составило 8%[2].

В настоящее время не выработано единой методики оценки эффективности инновационной наукоемкой продукции. Анализ методов оценки эффективности инноваций на этапах жизненного цикла приведены в таблице 1[4].

Таблица 1

Методы оценки эффективности инноваций на этапах жизненного цикла

Стадия оценки	Наименование показателя	Формула расчета	Условные обозначения
1. Стадия проведения НИОКР	Результативность стадии НИОКР ($P_{\text{НИОКР}}$) Эффективность использования ресурсов на стадиях НИОКР ($\mathcal{E}_{\text{НИОКР}}$) Средняя продолжительность разработки одной инновации ($T_{\text{ср}}$)	$P_{\text{НИОКР}} = \frac{Q_{\text{соб.из}} + Q_{\text{реал}}}{Q_{\text{общ}}} (1)$ $\mathcal{E}_{\text{НИОКР}} = \frac{\sum_{i=1}^T Z_i + \sum_{j=1}^B Z_j}{\sum_{q=1}^Q Z_q} (2),$ $\text{где } Q_{\text{общ}} = Q_{\text{соб.из}} + Q_{\text{пр.из}} + Q_{\text{реал}}$ $T = Q_{\text{соб.из}}, P = Q_{\text{реал}}, Q = Q_{\text{общ.}}$ $T_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^N T_i}{N}$	$Q_{\text{соб.из}}$ – число самостоятельно разработанных инноваций $Q_{\text{реал}}$ – число инноваций, реализованных во внешней среде $Q_{\text{пр.из}}$ – число приобретенных инноваций $Q_{\text{общ}}$ – общее число инноваций Z_i – затраты ресурсов на созд. создание i-й инновации Z_j – затраты ресурсов на создание j-й инновации, реализованного во внешней среде T_i – время, затраченное на разработку одной инновации фактическое N – общее число изобретений
2. Стадия внедрения инноваций	Результативность стадии внедрения ($P_{\text{ст.вн}}$) Эффективность использования ресурсов на стадии внедрения ($\mathcal{E}_{\text{ст.вн}}$) Средняя продолжительность освоения одной инновации ($B_{\text{осв}}$)	$P_{\text{ст.вн}} = \frac{Q_{\text{вн}}}{Q_{\text{разр}}} (4)$ $\mathcal{E}_{\text{ст.вн}} = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^Q Z_{\text{вн.ij}}}{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^Q Z_{\text{осв.ij}}} (5)$ $B_{\text{осв}} = \sum_{i=1}^N B_i (6)$	$Q_{\text{вн}}$ – число внедренных инноваций $Q_{\text{разр}}$ – число разработанных инноваций $Z_{\text{вн.ij}}$ – затраты j-го вида ресурса на внедрение i-й инновации $Z_{\text{осв.ij}}$ – затраты j-го вида ресурса на освоение i-й инновации Q – количество видов использованных ресурсов N – количество внедренных инноваций B_i – продолжительность освоения i-й инновации (фактическое время)
3. Стадия реализации	Результативность стадии реализации ($P_{\text{ст.реал}}$) Эффективность использования средств на стадии реализации ($\mathcal{E}_{\text{ст.реал}}$) Средняя продолжительность нахождение рынка сбыта инновации ($T_{\text{реал}}$)	$P_{\text{ст.реал}} = \frac{Q_{\text{реал}}}{Q_{\text{вн}}} (7)$ $\mathcal{E}_{\text{ст.реал}} = \frac{\sum_{i=1}^N Z_i}{\sum_{i=1}^N Z_r} (8)$ $T_{\text{реал}} = \frac{\sum_{i=1}^N T_i}{N} (9)$	$Q_{\text{вн}}$ – число внедренных инноваций $Q_{\text{реал}}$ – число реализованных инноваций на рынке Z_i – затраты на реализацию инноваций, нашедших рынок сбыта Z_r – общие затраты на стадию реализации инноваций, готовых к реализации N – общее число готовых к реализации инноваций T_i – фактическое время на нахождение рынка сбыта i-й инноваций
4. Стадия оценки экономической эффективности инновации	Точность оценки экономической эффективности инновации ($\mathcal{E}_{\text{оц}}$)	$\mathcal{E}_{\text{оц}} = \frac{\sum_{i=1}^N (\sum_{j=1}^T P_{\text{фак.ij}} / \sum_{j=1}^T Z_{\text{фак.ij}})}{B \sum_{i=1}^N (\sum_{j=1}^T P_{\text{прог.ij}} / \sum_{j=1}^T Z_{\text{прог.ij}})} (10)$	$P_{\text{фак.ij}}$ – фактический эффект от i-й инновации в j-м году $Z_{\text{фак.ij}}$ – фактические затраты на создание i-й инновации в j-м году B – вероятность получения эффекта $P_{\text{прог.ij}}$ – прогнозный эффект $Z_{\text{прог.ij}}$ – прогнозные затраты

Основными недостатками данных методик являются:

1. Явная недостаточность установленных критериев-коэффициентов. В, частности, отсутствует учет степени актуальности решенной технической задачи, степени ее соответствия программам важнейших работ научно-технического прогресса, не учитываются масштабы использования тех-

нического решения на предприятиях и широта охвата охранными мероприятиями решенной технической задачи, а также ряд других характеристик технического решения.

3. Предусмотренные способы агрегирования критериев на основе только мультипликативной или аддитивной свертки, а также методом средневзвешенного, не обладают достаточной гибкостью, т.к. не учитывают наличие групп взаимозависимых характеристик, динамику развития технического решения на микро- и макроуровне.

4. Ограниченное и неизменное количество уровней в оценочных таблицах не предусматривает введение дополнительных уровней, выходящих за пределы таблицы, а также промежуточных уровней.

5. Жестко установленные численные значения по уровням таблиц не позволяют экспертам корректировать оценку при наличии своего особого мнения.

6. Отсутствие указаний на технологию получения экспертных оценок – количество экспертов и их квалификация, число туров опроса, сведения о виде обратной связи и т.д.

7. Наличие только арифметической свертки критериев, не позволяющей создавать гипотетический графический образ продукции, который дает субъектам диалога более полное представление о значениях и взаимосвязи критериев [1].

Указанные недостатки частично устранены в методике, разработанной профессором Осиповым Ю.М., членом рабочей группы, созданной Всесоюзным НИИ патентоведения, для разработки документов оценки эффективности и значимости изобретений [1,3].

Развитием этой методики явилась публикация Осиповым Ю.М. статьи, где предлагается показатель конкурентоспособности наукоемкой продукции «значимость технического решения», определяемый по аддитивно-мультипликативной формуле :

$$Зтр = Аи \cdot Пр \cdot Сз + Ми \cdot Ои \cdot Шо,$$

где $Аи$ - коэффициент актуальности решенной технической задачи;

$Пр$ - коэффициент соответствия решенной технической задачи программам важнейших работ научно-технического прогресса;

$Сз$ - коэффициент сложности технической задачи;

$Ми$ - коэффициент места использования решенной технической задачи;

$Ои$ - коэффициент объема использования решенной технической задачи;

$Шо$ - коэффициент широты охвата охранными мероприятиями решенной технической задачи [3].

Решенная техническая задача оценивается сравнением показателя $Зтр$ разрабатываемой продукции с показателем аналогичной продукции. Необходимым условием выхода технического решения на рынок является превышение первого над последним. Для создания конкурентоспособной продукции разработчик должен ориентироваться на более высокие показатели значимости технического решения, т.е. уже на этапах разработки технического задания и согласования технических решений, лежащих в основе новой продукции, экспертную оценку учитывают как нижнюю границу технического уровня продукции.

Использование этого показателя для каждого конкретного этапа жизненного цикла позволяет принимать более эффективные решения по доработке идей и схемотехнической документации, улучшению технологических процессов, качества изготовления деталей и сборки, модернизации продукции [1,3].

Литература.

1. Григорьева А.А., Тациян Г.О., Григорьева А.П. (Цеплит А.П.) Автоматизированный мониторинг конкурентоспособности инновационной машиностроительной продукции: монография – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 231с.
2. Россия в цифрах. Статистический сборник. – М.
3. Осипов Ю.М. Показатель «значимость технического решения» имитационной модели АСУ конкурентоспособностью продукции // Автоматизация и современные технологии. - М., 1994. № 3. С.33-35.
4. <http://www.grandars.ru/college/ekonomika-firmy/ocenka-konkurentosposobnosti-predpriyatiya.html>