



СЕКЦИЯ 8

**МОНИТОРИНГ И
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
КИБЕРНЕТИКА**

УДК 004.942

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

Измайлов Д.А., Назарова И.А.

Донецкий национальный технический университет, г. Донецк

Кафедра прикладной математики и информатики

E-mail: **kabaka8@rambler.ru**

Аннотация

Измайлов Д.А., Назарова И.А. Экономико-математическое моделирование производительности труда. В статье рассматриваются экономико-математические модели для исследования факторов, влияющих на производительность труда, в рамках предприятия ООО «Спецтехстекло». Построены различные корреляционно-регрессионные модели и оценено влияние таких факторов, как фондообеспеченность и фондовооруженности на эффективность работы предприятия.

Общая постановка проблемы.

Производительность - один из важнейших экономических показателей эффективности функционирования предприятия. Повышение производительности поможет предприятию стать более мощным, увеличить свою доходность и стать более привлекательным для инвесторов. Но для того, чтобы достичь этих результатов, необходимо внедрить и выбрать подходящую математическую модель экономического развития предприятия.

Постановка задач исследования.

В данной исследовательской работе предложены и исследованы экономико-математические модели, отражающие изменение производительности труда на ООО «Спецтехстекло».

Решение задачи и результаты исследований.

Статистические методы являются составной частью эконометрической науки, изучающей экономические явления с количественной точки зрения. Эконометрика устанавливает и исследует количественные закономерности в экономике на основе методов теории вероятности и математической статистики, адаптированных к обработке экономических данных. Закономерности в экономике выражаются в виде связей и зависимостей экономических показателей, математических моделей их поведения. Такие зависимости и модели могут быть получены только путем обработки реальных статистических данных, с учетом внутренних механизмов связи и случайных факторов. Модель может быть получена и реализована на основе анализа статистических данных, и изменения в поведении последних говорят о необходимости уточнения и развития модели.

Рассмотрим производительность при помощи корреляционно-регрессионного анализа. Для этого определим: от какого фактора может зависеть производительность. Рассмотрим, например такие показатели как фондообеспеченность, фондовооруженность на 1-го работника. Используя пакет прикладных программ *MS Excel*, рассчитаем коэффициенты корреляции и определим наиболее близкие к единице коэффициенты, которые будут свидетельствовать о тесноте связи между факторным и результативным признаком. Следующим этапом анализа производительности является установление формы зависимости между переменными, для этого рассмотрим несколько моделей и выберем наиболее лучшую из них, на основе, которой будет составлен прогноз. Составим и проанализируем следующие модели: линейную, степенную, показательную и гиперболическую.

Для того чтобы рассмотреть линейную модель, необходимо составить уравнение линейной регрессии ($y = a + bx$), что предполагает вычисление параметров a и b . Для

рассмотрения степенной, показательной и гиперболической моделей, необходимо составить уравнение степенной, показательной и гиперболической регрессии ($y = ax^b$, $y = ab^x$ и $y = a + b/x$), что предполагает линеаризацию данных моделей путем логарифмирования для степенной и показательной модели, а для гиперболической замену переменной.

Таблица 1- Исходные данные по предприятию ООО «Спецстекло».

Годы	Производительность, руб./чел.-час	Фондовооруженность тыс. руб.	Фондовооруженность на 1 работника, тыс. руб.
1999	12567	793	74
2000	15782	823	97
2001	18865	836	105
2002	18689	868	138
2003	19851	902	174
2004	18321	939	193
2005	17814	1021	201
2006	23068	1210	258
2007	27017	1292	300
2008	27331	2639	608

На основе данных, приведенных в таблице 1, рассчитаем парные коэффициенты корреляции. Коэффициент корреляции между производительностью и фондовооруженностью труда на данном предприятии равен 0,835, следовательно, взаимосвязь между ними считается тесной, прямой, т.е. при увеличении факторного признака фондовооруженности значение результативного признака производительности увеличивается. Из расчетов следует, что для последующего анализа факторным признаком будет являться такой показатель как фондовооруженность.

Далее получены следующие уравнения регрессии:

- 1) линейная – $y = 25,05x + 14549,06$;
- 2) степенная – $y = 3287,99x^{0,34}$;
- 3) показательная – $y = 14943,67 \times 1,2^x$;
- 4) гиперболическая – $y = 127253,29 - 1120538,5 / x$

Рассчитаем и проанализируем коэффициенты, оценивающие построенные модели, ошибку аппроксимации, коэффициент детерминации, применим критерий Фишера. Ошибка аппроксимации (А) показывает, что для всех, кроме линейной модели, превышено допустимое значение (8-10%) среднего отклонения расчетных данных от фактических. Проанализируем коэффициент детерминации. В условиях линейной модели R^2 , равный 0,6972, показывает, что вариация получения производительности на 69,72% объясняется вариацией фондовооруженности, а на 30,28% зависит от других, неучтенных факторов.

F-критерий Фишера позволяет оценить значимость и надежность уравнении регрессии, и т.к. $F_{расч} < F_{табл}$ во всех моделях, кроме линейной, значит построенные уравнения регрессии незначимы. Таким образом, из проведенного анализа следует, что

наиболее лучшей моделью отражающей зависимость получения производительности от коэффициента фондовооруженности является линейная модель.

Построим корреляционное поле и линию тренда для данной модели (см. рис.1).

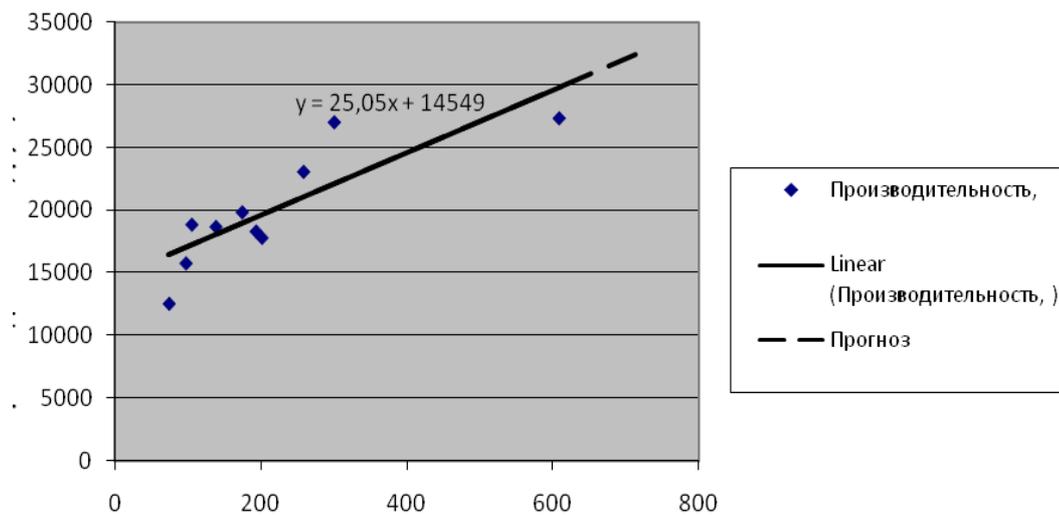


Рисунок 1 – Уравнение линейной регрессионной модели

Проанализировав взаимосвязь получения производительности и коэффициента фондовооруженности, следует отметить, что в рассматриваемом периоде производительность имеет возрастающую тенденцию, при этом производительность увеличивается при увеличении коэффициента фондовооруженности на 1 пункт. Из рисунка 1 следует, что в прогнозируемом периоде производительность будет увеличиваться, т.к. имеет возрастающий тренд при коэффициенте фондовооруженности равного 630.

Таким образом, из проведенного анализа можно выбрать наиболее приемлемую модель отражающую зависимость получения производительности от коэффициента фондовооруженности. Проанализировав взаимосвязь получения производительности и коэффициента фондовооруженности, можно проверить какую тенденцию имеет производительность и на сколько увеличивается, либо уменьшается производительность при изменении коэффициента фондовооруженности.

Выводы. Реализация разработанных нами взаимосвязей и оценок по повышению производительности труда позволит предприятию стать более успешным, способным достойно конкурировать на рынке. В дальнейшем планируется применение полученных моделей для разработки стратегии повышения производительности в открытом акционерном обществе «Спецтехстекло».

Список литературы

1. Математические методы в экономике и моделирование социально-экономических процессов в АПК /В.А. Кундиус, Л.А. Мочалова, В.А. Кегелев, Г.С. Сидоров. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 2001. - 288с.
2. Попов Л.А. Применение экономико-математических методов и ЭВМ в экономике труда: Учебник / Рос. экон. акад., М., 1994. - 160с.
3. Математические методы и модели планирования. Карасев А.И., Кремер Н.Ш., Савельева Т.И. - М., 1987. - 160с.

УДК 338.984

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ СОВОКУПНОЙ СТОИМОСТИ ВЛАДЕНИЯ

Рудской Е.А.

Донецкий национальный технический университет
кафедра прикладной математики и информатики
E-mail: rudskoy.e@gmail.com

Аннотация

Рудской Е.А. Оценка эффективности информационных систем на основе модели совокупной стоимости владения. Определены критерии эффективности информационных систем. Рассмотрены основные методы оценки эффективности ИС. Рассмотрена модель совокупной стоимости владения.

Актуальность внедрения информационных систем

Информационные системы используются организациями в разных целях. Они повышают производительность труда, помогая выполнять работу лучше, быстрее и дешевле, функциональную эффективность, помогая принимать наилучшие решения. Информационные системы повышают качество услуг, предоставляемых заказчикам и клиентам, помогают создавать и улучшать продукцию. Они позволяют закрепить клиентов и отдалить конкурентов, сменить основу конкуренции путем изменения таких составляющих, как цена, расходы, качество.

Информационные системы на сегодняшний момент незаменимы для ведения мелкого бизнеса, управления более крупными организациями (корпорациями, холдингами), и конечно для управления государством.

Все это подтверждает, что данная тема в настоящее время очень актуальна, и, соответственно, должна быть разносторонне изучена.

Критерии эффективности информационных систем

Для любого менеджера при внедрении той или иной ИС на предприятии основным критерием является оценка ИС не как программного продукта, а как инструмента повышения эффективности бизнеса. При этом информационная система оценивается по ряду параметров:

- адекватность функциональности существующей модели бизнес-процессов предприятия;
- качество функциональности;
- соответствие стандартам и законодательству;
- технологичность системы;
- стоимостные показатели;
- возможность роста;
- время внедрения;
- опыт практического внедрения.

Степень значимости каждого из них определяется в соответствии с интересами и целями конкретного предприятия.

Также при оценке эффективности информационных систем рекомендуется их классифицировать с точки зрения необходимости для бизнеса. Выделяют 5 видов ИС:

- обеспечивающие критически важные процессы компании;
- выполняющие безальтернативные требования внешнего регулятора;
- осуществляющие поддержку существующего бизнеса;
- нацеленные на рост и развитие фирмы;
- закладывающие инновационный фундамент для будущего развития.

Отнесение ИС к той или иной категории не является абсолютным и зависит от сути бизнеса.

Оценка эффективности в рамках подобной классификации для первой и второй категорий базируется на анализе затрат (включая будущие, скрытые и привнесенные риски), поскольку альтернатив их использованию практически нет, а их применение определяется главным образом затратами и технологическими рисками.

Категорию номер три лучше всего оценивать с помощью различных инструментов возврата инвестиций, так как их эффективность подразумевает баланс затрат и доходов.

Оценка систем, представленных в категории 4, базируется на анализе результатов их применения, поскольку полученные и потенциальные показатели могут многократно превышать затраты на их эксплуатацию и являются стратегическими.

Для оценки стратегических результатов необходимо применять более глубокие методы количественного и качественного анализа эффективности (например, для ИТ существуют аналоги методики BSC). Системы, отнесенные к категории 5, имеют высокую степень неопределенности. Поэтому инструментом их оценки является бенчмаркинг, то есть сопоставление уровней затрат на инновации и их основные направления у различных компаний близкого профиля.

Обзор методов оценки эффективности информационных систем

Многообразие отношений и сложные схемы взаимодействия между ИТ и бизнесом создают преграды при получении действительно объективных показателей эффективности информационных систем, но для большинства предприятий ими являются финансовые показатели. Инструменты получения этих метрик – это различные методы финансово-экономического анализа.

Существующие методы оценки эффективности обычно делятся на четыре группы:

1. метод инвестиционного анализа;
2. качественный метод;
3. вероятностный метод;
4. метод финансового анализа.

Суть каждого из них состоит в следующем:

Инвестиционный анализ включает метод расчета срока окупаемости инвестиций, метод определения внутренней доходности, расчет индекса доходности инвестиций и показателя средней доходности инвестиций.

Качественные методы оценки, называемые также эвристическими, дополняют количественные расчеты, что может помочь оценить все явные и неявные факторы эффективности ИС и увязать их с общей стратегией компании. Эта группа методов позволяет специалистам самостоятельно выбирать наиболее важные для них характеристики систем в зависимости от специфики продукции и деятельности предприятия, устанавливать между ними соотношения, например с помощью коэффициентов значимости.

В вероятностных методах используются статистические и математические модели, позволяющие оценить вероятность возникновения риска. Данные методы нужны для оценки будущего эффекта от применения информационной системы, но пока еще не так широко распространены в практике, как количественные и качественные.

В методах финансового анализа используются традиционные подходы к финансовому расчету экономической эффективности применительно к специфике ИТ и с учетом необходимости оценивать риск.

В каждом из методов осуществляется расчет ряда показателей, которые в той или иной степени характеризуют эффективность ИС. При предпочтении одного метода другому следует проанализировать, какой из них будет максимально эффективным и корректным при определении эффективности ИС, внедряемой на конкретном предприятии.

Модель совокупной стоимости владения

Финансовый анализ предусматривает расчет такого показателя, как ТСО (Total Cost of Ownership) — метод расчета общей (совокупной) стоимости владения ИС. Под совокупной стоимостью владения понимается сумма прямых и косвенных затрат, которые несет владелец системы за период жизненного цикла последней. Этот метод использует в качестве критериев оценки стоимость приобретения, установки, администрирования, технической поддержки и сопровождения, модернизации, вынужденных простоев, эксплуатации и других затрат на эксплуатацию системы. Методология ТСО наилучшим образом подходит для подсчета текущих стоимостных параметров, с ее помощью можно достаточно полно проанализировать затраты на эксплуатацию информационной системы.

Суть модели ССВ:

- анализ структуры затрат для каждого типа оборудования (серверов, клиентов, принтеров и т.д.);
- осуществление классификации оборудования (портативные компьютеры/настольные, сервер-файлы и печати/сервер приложения, операционные системы;
- учет всех особенностей каждого типа оборудования;
- разделение общих затрат на ИС на прямые и косвенные.

Расчет «непрямых» расходов на содержание ИТ-инфраструктуры – достаточно сложная вещь. Для того чтобы в рамках методики ТСО учесть все перечисленные выше пункты, нужно провести всеобъемлющий аудит информационной системы предприятия.

Совокупная стоимость владения (ТСО) может быть представлена в виде двух составных частей:

- Totalcost of operations (ТСОр) – совокупная стоимость использования;
- Totalcost of assets (ТСА) – совокупная стоимость прямых расходов.

При анализе ТСО рассматривают жизненный цикл, включающий в себя время жизни существующей на предприятии системы, время, необходимое для проектирования нового альтернативного решения, срок эксплуатации альтернативной системы с учетом амортизации ее элементов и ориентировочного срока ожидания. Под сроком ожидания понимают время, необходимое для выхода системы на уровень доходности, при котором ее эксплуатация позволяет получить частичный (до 90%) возврат инвестиций, вложенных в систему.

Пример реализации модели ССВ

При анализе небольшой фирмы была использована модель ССВ. Основные затраты приведены в таблице 1:

Таблица 1 – Основные статьи затрат

Название статьи затрат	Кол-во ед.	Ст-сть ед.,грн.	Всего по статье затрат
Программно-аппаратное обеспечение:			
• Процессор	3 ед.	3675	11025
• Монитор	3 ед.	1150	3450

<ul style="list-style-type: none"> • Файл-сервер • Программное обеспечение • Монтаж аппаратного обеспечения и ПО 	1 ед. 3 ед. 3 ед.	4800 120 300	4800 360 900
Администрирование <ul style="list-style-type: none"> • Зарплата персонала 	3 чел.	1800/мес.	64800
Поддержка <ul style="list-style-type: none"> • Затраты на внешнюю техническую поддержку 	-	2000	2000
Разработка <ul style="list-style-type: none"> • Затраты на разработку планов модернизации и развития ИС (анализ возможных технических решений, выбор производителей, поставщиков и подрядчиков) 	-	3000	3000
Коммуникации <ul style="list-style-type: none"> • Интернет • Услуги связи 	12 мес. 12 мес.	100 48	1200 576
Человеческий фактор <ul style="list-style-type: none"> • Незапланированные косвенные затраты, связанные с действием «человеческого фактора» (ошибки и трудности в работе, приводящие к непроизводительным затратам времени и ресурсов пользователей) 	-	500	500
Простои <ul style="list-style-type: none"> • Потери из-за плановых и внеплановых перерывов в работе - отпускные - больничные 	3 чел. 1 чел.	900 249	2700 249
Итого за год, грн.:	-	-	95560

Вышеуказанные затраты могут распределяться различным образом. В нашем случае наблюдается следующая ситуация (см. рис.1):

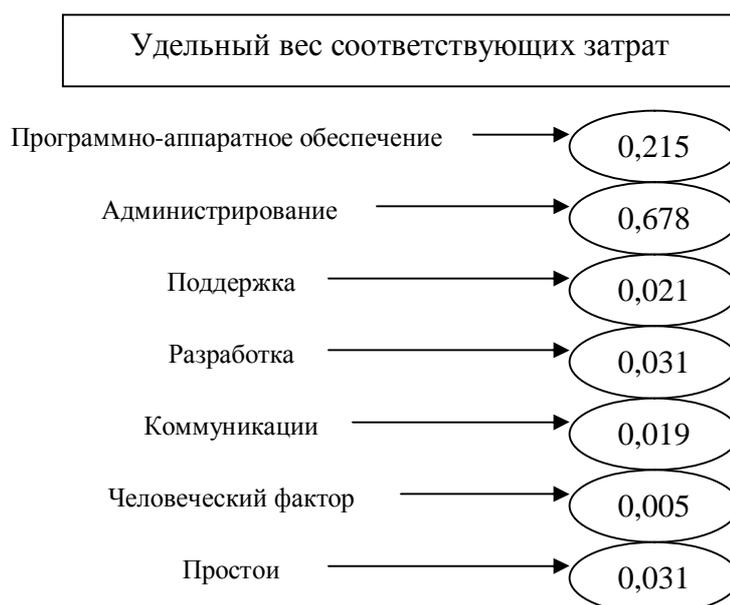


Рисунок 1 – Удельный вес затрат предприятия А

Таким образом, за год эксплуатация ИС обойдется предприятию в 95,56 тыс. грн, причем структура затрат является оптимальной.

Даже однократная оценка совокупной стоимости владения ИТ-инфраструктурой может повысить эффективность управления затратами, тем самым увеличивая эффективность использования ИТ на предприятии. Если учет затрат на ИТ-инфраструктуру по методике ТСО будет проводиться на регулярной основе – это даст возможность не только оптимизировать затраты на содержание и развитие информационных систем, но и привести план развития ИТ-инфраструктуры в соответствие основным бизнес-целям фирмы.

Методика расчета совокупной стоимости владения достаточно хорошо документирована, разработано и продается специальное программное обеспечение (ТСО Analyst, ТСО Manager, ТСО Snapshot Tool и др.), позволяющее учитывать все описанные выше показатели. Использование такого ПО позволяет проводить расчеты ТСО самостоятельно, без привлечения сторонних ИТ-компаний.

Для эффективной работы по аудиту ИТ-инфраструктуры предприятия необходимо сформировать рабочую группу, в состав которой войдут сторонние специалисты и ряд менеджеров со стороны предприятия-заказчика. Менеджеры со стороны заказчика должны быть специалистами в прикладных областях, связанных с бизнес-процессами, происходящими на предприятии и будут выполнять функции бизнес-аналитиков. Рабочая группа должна в обязательном порядке включать одного из топ-менеджеров предприятия, наделенного полномочиями принимать ответственные для бизнеса решения.

Выводы

Итак, можно сделать вывод, что внедрение информационных систем в настоящее время является одним из определяющих факторов в сфере эффективности бизнеса. При этом эффективность той или другой ИС зависит от того, насколько цели и задачи предприятия совпадают с функциональными возможностями ИС.

С помощью модели совокупной стоимости владения достаточно глубоко анализируется структура затрат предприятия, как прямых, так и косвенных. При анализе ТСО рассматривают жизненный цикл, который включает время жизни существующей на предприятии системы, время, необходимое для проектирования нового альтернативного решения, срок эксплуатации альтернативной системы с учетом амортизации ее элементов и ориентировочного срока ожидания.

Как показывает опыт, при использовании методики ССВ на предприятии наилучший результат достигается в случае привлечения незаинтересованных лиц – сторонних специалистов.

Литература

1. К. Г. Скрипкин. Экономическая эффективность информационных систем. - М.: ДМК Пресс, 2002. -256 с.
2. Ефимов Е.Н. Информационные системы и технологии в экономике. - 2010г. 286с.
3. Исаев Г.Н. Информационные системы в экономике: Учебник. 3-е изд. 2010.
4. Чистов Д.В. Информационные системы в экономике. - 2009 234с.

УДК: 338.31

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ РАЗВИВАЮЩЕЙСЯ ЭКОНОМИКИ

Таничев М.И. Андрюхин А.И.

ДонНТУ, каф. ПМИ, e-mail: modestdragonx@mail.ru

Введение

В настоящее время, государство в странах с развивающейся рыночной экономикой, пытается активно влиять на развитие экономических процессов. Это выполняется им путем формирования таких экономических параметров, как норма резервирования, различные кредитные и налоговые ставки и др. Поэтому важной задачей является выбор оптимального варианта государственного регулирования механизма рыночной экономики на базе её математической модели [1-3].

Построение этой модели осложняется тем, что в каждой стране экономический процесс идет по-своему из-за государственной политики, приоритетов национального производства, а также международных отношений.

Поэтому не существует единой модели экономического регулирования для всех стран, следовательно, специалистам приходится разрабатывать модели для каждой страны в отдельности, учитывая ее национальные особенности.

В данной работе рассматривается один из возможных подходов к выбору оптимального варианта государственной политики регулирования в Украине. Основой этого подхода является построение компьютерной агент-ориентированной модели экономики и дальнейшее ее моделирование[4].

Общая модель

Главная цель таких исследований- выбор варианта оптимального развития механизма государственного регулирования на базе его математической модели. Для построения модели и ее изучения, мы должны определить основной рычаг влияния на экономику, и им является кредитно-финансовая система страны. Поэтому необходимо рассматривать такие экономические параметры, как норма резервирования, различные кредитные и налоговые ставки и прочее.

Основная концептуальная модель предлагаемого подхода представлена на рис.1, где рассматриваются следующие экономические агенты: “производство”, “население”, “государство” и “банковская система” и основные показатели и связи их взаимодействия, необходимые для описания развивающейся экономики Украины [1].

После построения реальной модели экономической ситуации, мы сможем не только выбрать лучший сценарий, а так же предложить варианты изменения существующих рычагов системы, для большей эффективности их влияния на общую ситуацию путем компьютерного моделирования.

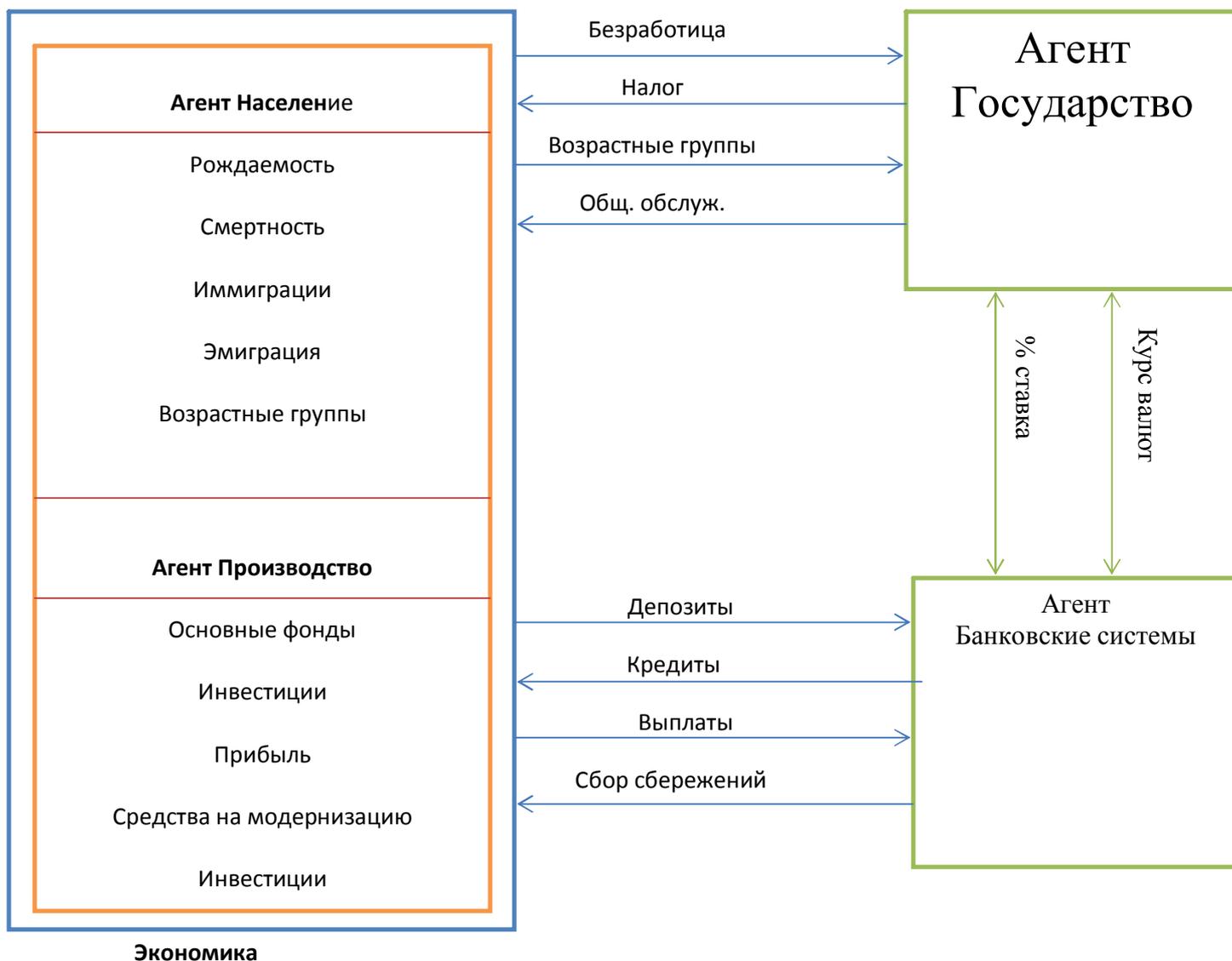


Рис. 1. Основные агенты в модели государственного регулирования.

Основные модели агентов

Основные модели агентов в работе являются модификациями моделей соответствующих агентов в [1].

Динамика основных фондов экономики страны описывается следующим соотношением: $X(k+1) = X(k) - \mu X(k) + I(k)$.

где μ - коэффициент выбытия основных фондов; $k = 1, 2, \dots$, - дискретные периоды времени; $X(k)$ - объем основных фондов в периоде k ; $I(k)$ - инвестиции в основные фонды.

Динамика возрастного состава населения представляется следующим разностным уравнением: $N(k+1) = N(k) + AN(k)$. Здесь A - матрица интенсивностей рождаемости, смертности, иммиграции и эмиграции в возрастных группах.

Доход государства, в основном, определяется из следующих неналоговых поступлений:

$$D(k) = N_p(k) + N_H(k) + N_{ндс}(k) + N_a(k) + N_z(k) + R^\Phi(k) + N_\delta(k) + D\Pi(k) + D^{H/H}(k) + V_T^r(k) + D_{\alpha\alpha}(k)$$

где $N_P(k)$ - Корпоративный налог на доход производства;

$N_H(k)$ - подоходный налог с физических лиц;

$N_{ндс}(k)$ - налог на добавленную стоимость;

$N_a(k)$ - акцизные сборы; $N_z(K)$ - налог на землю;

$R^\Phi(k)$ - социальный налог;

$N_B(k)$ - налог на прибыль банковской системы;

$DP(k)$ - доходы от продажи акций и капитала;

$D^{H/H}(k)$ - другие неналоговые доходы;

$V_T^r(k)$ - трансфертные поступления;

$D_{aa}(k)$ - налог на имущество.

Уравнение изменения собственного капитала банка имеет вид:

$$D_B^c(k+1) = D_B^c(k) + r_G D^{GD}(k) + r^\Phi k(k) + r_2 H(k) + \lambda H(k) + \eta_0 P^B(k) + (1 + \gamma_1) W^0 L^0$$

где $\lambda H(k)$ - прирост собственного капитала при создании резерва;

λ - норма резервирования;

r_G, η_0 - ставки на кредит и налог на прибыль соответственно;

γ_1 - доля прибыли;

D^{GD} - величина собственного долга;

W^0, L^0 - средняя заработная плата банковских служащих и их численность соответственно.

Алгоритм моделирования процесса государственного регулирования

В терминах вышеизложенного алгоритм моделирования имеет вид:

1. Разбиение имеющихся данных на дискретные периоды времени, $t=1,2,3\dots$
2. Задание для момента $t=0$ начальных значений переменных разностных уравнений.
3. Вычисление значений неизвестных переменных алгебраических уравнений и выражений по начальным значениям переменных разностных уравнений.
4. Вычисление для момента $t=1$ значений переменных разностных уравнений.
5. Вычисление значений неизвестных переменных алгебраических уравнений и выражений для момента $t=1$ по значениям переменных разностных уравнений для момента $t=1$.
6. Вычисление для момента $t=2$ значений переменных разностных уравнений и так далее.

Выбор необходимых данных для моделирования

Главным источником необходимых данных является сайт Государственный комитет статистики Украины-<http://ukrstat.gov.ua/>.

Для недостающих данных будет выполнена их оценка и приближение согласно методике в [1].

Заключение

Отметим, что использование информационной системы имитационного Моделирования позволит оценить также влияние выбранных параметров государственной экономической политики на поведение экономической системы через определения соответствующих функций чувствительности.

Численные решения соответствующих экстремальных задач на информационной системе имитационного моделирования позволят выбрать и рекомендовать оптимальные значения параметров государственной экономической политики регулирования.

Литература

1. Моделирование и выбор версии сценария государственного регулирования механизма развивающейся экономики – А.А. Ашимов, Ю.В. Боровский, О.П. Волобуев. Институт информатики и решения проблем НАН – 2-5, 10 [1] стр.
2. Государственное регулирование экономики /Нестерова А.Д. –[2] [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://bookz.ru/authors/nesterova-ad/nesterovaad01.html>
3. В. Ступин /"Государственное регулирование экономики" –[2] [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.parta.com.ua/files/download/106/>
4. А.Р.Бахтизин/ "Агент-ориентированные модели экономики" [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.cemi.rssi.ru/publication/newbooks/ag-model/ag-model_toc.php

УДК 004.942

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ НА ОАО «ХАРЦЫЗСКИЙ ТРУБНЫЙ ЗАВОД»

Толокнова О.В., Назарова И.А.

Донецкий национальный технический университет, г. Донецк

Кафедра прикладной математики и информатики

E-mail: kukara4a4@mail.ru

Аннотация

Толокнова О.В., Назарова И.А. Эффективность управления персоналом на ОАО «Харцызский трубный завод»

В статье рассмотрены и проанализированы персонал предприятия и его текучесть, как один из важнейших факторов производительности труда. Приведен пример построения карт Шухарта, которые позволяют оценить стабильность, управляемость и контролируемость процесса.

Общая постановка проблемы.

Производство любой страны зависит от ряда факторов. Сельское хозяйство, промышленность, транспорт и другие отрасли народного хозяйства находятся в прямой зависимости от этих факторов. Персонал предприятия является одним из наиболее важных факторов, которые влияют на эффективность общественного производства.

Постановка задач исследования.

Целью данной работы является изучение и анализ текучести кадров на предприятии. Объект исследования – ОАО «Харцызский трубный завод».

Решение задачи и результаты исследований.

ОАО «Харцызский трубный завод» - один из крупнейших заводов в Восточной Европе по производству стальных электросварных труб большого диаметра для нефте- и газопроводов.

В последние годы на предприятии обновлены финансовые потоки вливанием крупных денежных инвестиций, направленных на дальнейшее развитие; повышен уровень коллективного интеллекта путем достижения новых экономических истин в бизнесе, внедряются последние научные технические достижения в области трубного производства; применяются современные принципы организации и управления. Однако вопрос о текучести кадров стоит довольно остро

Текучесть персонала - движение рабочей силы, обусловленное неудовлетворенностью работника рабочим местом или неудовлетворенностью организации конкретным работником.

Для того чтобы привести уровень текучести персонала к допустимому значению, необходимо провести ряд преобразований:

- Определить уровень текучести;
- Определить финансовые потери, вызванные данным фактором;
- Выделить причины текучести;
- Определить ряд мероприятий, необходимых для нормализации текучести;
- Вычисление эффекта от внедренных мероприятий.

В ходе анализа текучести персонала ОАО «ХТЗ» был рассчитаны такие коэффициенты, как коэффициент оборота по выбытию и приему работников, коэффициенты общего оборота и текучести, что представлено в Таблице 1. Однако такой показатель, как коэффициент текучести рассматривался не только с точки зрения общего количества работников предприятия, но и в зависимости от должностей, цехов, отделов и возраста персонала.

Показатели	2007 год	2008 год
Принято работников	505	445
из них:		
на новообразованные рабочие места	0	0
Выбыло работников, всего	991	591
из них:		
по причинам сокращения штатов	38	25
по собственному желанию, уволено за прогул и другие нарушения трудовой дисциплины, несоответствие занимаемой должности	591	225
Общее количество принятых и уволенных работников	1496	1036
Учетная численность штатных работников на конец отчетного периода	5404	5160
Количество вакансий на конец года	15	8
Коэффициент оборота по приему работников, %	9,34	8,62
Коэффициент оборота по выбытию работников, %	18,34	11,45
Коэффициент общего оборота, %	27,68	20,08
Коэффициент текучести кадров, %	10,94	4,36

Таблица 1 – Расчет коэффициентов

Кроме того был проведен анализ на предмет контролируемости процесса с помощью контрольных карт Шухарта.

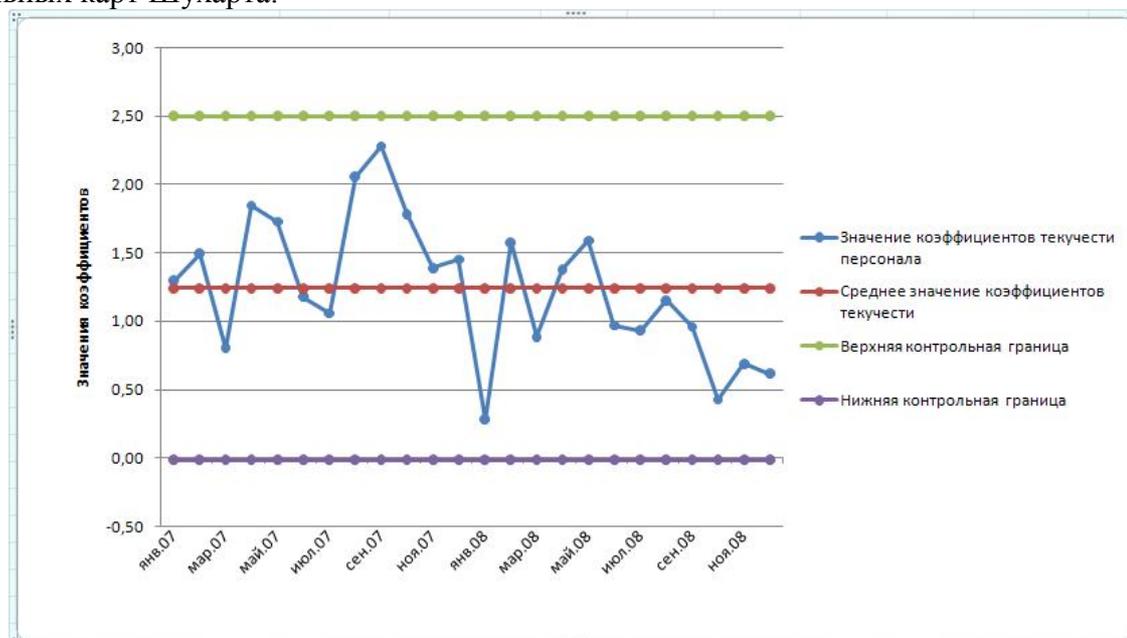


Рисунок 1 - Контрольная карта коэффициентов текучести персонала ОАО «ХТЗ» за 2007 – 2008 года

Кривая коэффициентов текучести персонала не выходит за рамки верхней и нижней контрольных границ. Следовательно, с вероятностью 99,73% можно сделать вывод о том, что процесс является статически стабильным и управляемым. Это значит, что текучесть персонала Харцызского трубного завода находится под влиянием тех факторов, которыми предприятие способно управлять.

Для снижения текучести персонала, необходимо выделить, проанализировать и устранить причины, приводящие к росту данного показателя.

Причины текучести:

- Невысокая заработная плата;
- Плохие условия труда работников;
- Невозможность карьерного и профессионального роста;
- Напряженные отношения в коллективе и с руководством;
- Жесткая структура работы с персоналом;
- Неудобный график;
- Нестабильность предприятия, компании, фирмы;
- Отсутствие адекватного планирования персонала;
- Экономическая ситуация в стране, регионе и т.д.;
- Появление новых конкурентоспособных предприятий и организаций;
- Личностные причины (возраст сотрудника, образование, место жительства).

Методы снижения текучести:

- Разработка системы премирования для каждой занимаемой должности на предприятии;
- Индивидуальный подход к каждому работнику при разрешении трудовых споров и конфликтов;
- Введение разрядов внутри должностей, расширение зоны полномочий работника для возможного горизонтального карьерного роста;
- Внедрение комплекса мер по улучшению условий труда;
- Внедрение системы обратной связи;
- Разработка более тщательного подхода к подбору руководства.

Выводы. Текучесть кадров - предмет специального анализа службы управления персоналом, так как увольнения работников требуют их срочной замены и сопряжены с финансовыми затратами предприятия. Однако, хотя текучесть приводит к целому ряду негативных последствий, она является не только неустранимой, но и необходимой для любой организации.

В дальнейшем планируется применение полученного анализа для разработки модели оценки эффективности функционирования ОАО «ХТЗ».

Список литературы

1. Индивидуальные стратегии предложения труда: теория и практика / С.А. Баркалов, Д.А. Новиков, С.С. Попов. М.: ИПУ РАН, 2002. - 110 с.
2. ГОСТ Р 50779.42-99. Статистические методы. Контрольные карты Шухарта - Введ. 15.44.99. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 1999.
3. Глазов М.М. Менеджмент. - С-Пб.: Экономика и финансы, 2005. – 587с.
4. Ефимова О.В. Финансовый анализ. - М.: Бухгалтерский учет, 2004. – 440с.
5. Управление персоналом: Учебник для вузов/ Под ред. Т.Ю. Базарова, Б.Л. Еремина М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 2001. – С. 148

УДК 338.984

МОДЕЛЬ ОЦЕНИВАНИЯ ОБЪЕМА ОПТИМАЛЬНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ В ИТ-ТЕХНОЛОГИИ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ ROI**Тузков Д. Г.**

Донецкий национальный технический университет
кафедра прикладной математики и информатики
E-mail: dimchikoff@yandex.ru

Аннотация

Тузков Д. Г. Модель оценивания объема оптимальных инвестиций в ИТ-технологии на основе модели ROI. Описаны особенности инвестирования в ИТ-технологии. Рассмотрены основные методы оценки эффективности инвестиций в ИТ-технологии. Рассмотрена модель оценки возврата инвестиций.

Особенности инвестирования в ИТ-технологии

Инвестиции в ИТ дают рост производительности труда и рост производительности капитала. Чтобы этого добиться, необходимо не только инвестировать средства в ИТ, но и трансформировать многие бизнес-процессы, ориентируясь на информационные решения, как на инструмент, способный воздействовать на производительность предприятия.

Научно-технический прогресс чрезвычайно ускорил темпы внедрения последних достижений в области информационных технологий во все сферы социально-экономической жизни общества. В управлении экономическими процессами внедрение информационных технологий предполагает, прежде всего, повышение производительности труда работников за счет снижения соотношения стоимость/производство, а также повышение квалификации и профессиональной грамотности занятых управленческой деятельностью специалистов. В настоящей работе под информационными технологиями понимается современное звучание, то есть интеграция компьютеров, электроники и средств связи.

Под «Инвестициями в ИТ» можно подвести любые затраты ИТ-департамента и здесь следует разделять:

- расходы на ИТ – закупку компьютеров, лицензий на Windows, поддержание сетей и т. д. – то есть расходы на поддержание текущей инфраструктуры, без которой вообще невозможно функционирование;
- инвестиционные проекты компании, связанные с автоматизацией оперативных процессов (в т.ч. процессов управления) в её бизнес-структуре, тормозящих дальнейшее развитие;
- инвестиции в проекты, позволяющие по окончании повысить эффективность компании, качество услуг и ассортимент услуг.

Обзор методов оценки эффективности инвестиций в ИТ-технологии

В последнее время главным вопросом при внедрении ИТ является эффективность того инвестиционного бюджета, который на эти цели выделяют предприятия. Финансовые директора стремятся выразить ценность информационных технологий цифрами.

Для оценки экономической эффективности инвестиций в ИТ можно применить следующие модели:

1. оценка совокупной стоимости владения информационными системами;
2. оценка возврата инвестиций;
3. стандартные методы оценки экономической эффективности инвестиций;

4. отдача активов;
5. "цена" акционера;
6. оценка единовременных затрат на внедрение и закупку программно-аппаратных комплексов.

Суть каждой из них состоит в следующем:

Основная цель подсчета совокупной стоимости владения, кроме выявления избыточных статей расхода, заключается в том, чтобы оценить возможность возврата вложенных в информационные технологии средств.

Модель ROI рассчитывает коэффициент возврата инвестиций в инфраструктуру предприятия. Анализ этого показателя рассматривается как способ продемонстрировать необходимость вложения средств в информационные технологии.

Стандартные методы оценки экономической эффективности инвестиций. В этом случае вложения в информационные технологии рассматриваются не как затраты, а как инвестиции в основной бизнес. Соответственно, для оценки экономической эффективности используются те же инструменты и процедуры, что и в любом инвестиционном проекте.

Модель отдача активов будет актуальной в ближайшее время. Информационная система рассматривается как активы предприятия, которые должны приносить определенную отдачу. Эффективность использования капитала оценивается исходя из ставки альтернативной доходности (например, информационная система дает большую отдачу, чем вложения в высокодоходные акции).

"Цена" акционера является перспективным методом для применения в промышленности. В недалеком будущем стоимость акций компаний и привлечение новых акционеров будет определяться квалификационностью компании в вопросах электронного бизнеса и широкого использования всех ИТ-услуг, предлагаемых рынком. Собственники компании будут оценивать инвестиции в информационные технологии и ИТ-услуги как вложения в повышение капитализации своих компаний. Тогда актуальной станет оценка эффективности затрат в расчете на привлечение одного акционера и рост стоимости акций.

Оценка единовременных затрат на закупку и внедрение программно аппаратных комплексов. Основным мотивом для принятия решения о покупке является стоимость предложения поставщика, т.е. видимые затраты. В этих целях рассчитывают единовременные затраты на закупку и внедрение программно-аппаратных комплексов.

Модель ROI

Эффективность использования информационной системы на конкретном предприятии можно оценивать при помощи такого показателя, как возврат на вложенные инвестиции (Return On Investment, ROI). Производным показателем является период окупаемости — срок, необходимый для того, чтобы сумма, инвестированная в проект, была возвращена.

Показатель ROI используется в момент принятия решения о покупке системы и старте проекта. Однако крайне редко осуществляют расчет фактического значения ROI по окончании проекта и по истечении заданного периода эксплуатации системы. Именно по этой причине крайне сложно найти подтверждение реально полученного положительного эффекта от внедрения системы. Но возможность проводить такую оценку существует, и не всегда это связано со сложными экономико-математическими расчетами.

Суть модели ROI

Формула расчета ROI предельно проста: отношение суммарного эффекта от автоматизации к объему инвестиций в нее. Проблема состоит в выборе тех значений показателей, которые необходимо использовать при расчете. Основную сложность составляет грамотное определение преимуществ от внедрения ИТ-решения и представление их в виде финансовых показателей.

$$ROI = \frac{P}{IC}$$

Где P – чистая прибыль за период времени, а IC – размер первичных инвестиций.

Эффективность внедрения и, соответственно, показатель ROI зависят из следующих факторов:

- общие инвестиционные вложения в поиск, приобретение и внедрение информационной системы — совокупные разовые вложения, которые составляют затратную часть при расчете экономического эффекта;
- изменение в структуре затрат компании после внедрения системы — при эффективном проекте внедрения этот фактор является доходной частью расчета, но в определенных случаях совокупные затраты компании могут и увеличиться после внедрения системы, тогда данный фактор станет затратной частью при расчете ROI;
- улучшение операционных показателей деятельности в результате внедрения — факторы, косвенным образом улучшающие экономику компании, составляя тем самым доходную часть в методике расчета ROI.

Оценку ROI целесообразно делать несколько раз по ходу реализации проекта. Первый расчет прогнозного значения производится на этапе предварительного анализа и обоснования внедрения системы в целом. В расчетах используется опыт завершённых проектов и экспертные оценки ожидаемого эффекта руководителей и ключевых специалистов. Второй расчет прогнозного значения делается по завершении предпроектного обследования, которое заключается в описании процессов компании и анализе возможности их оптимизации и автоматизации. Третий расчет должен быть произведен после внедрения системы, спустя достаточный период времени, чтобы увидеть реальный результат. По возможности используются реальные данные об изменениях, но также применяются экспертные оценки для тех областей бизнеса, где численный расчет невозможен.

Прежде всего необходимо определить горизонт, на котором будет оцениваться эффект от внедрения системы. Он зависит от динамики бизнеса, горизонта стратегического планирования, принятого в компании, и других факторов (размера инвестиций, оценки периода получения эффекта и т.д.).

На следующем шаге осуществляется оценка влияния основных показателей эффективности автоматизируемых процессов на значение ROI. К примеру, в проекте основной упор делается на повышение точности учета товаров по всей логистической цепочке. Это означает, что необходимо выделить те процессы и те их показатели, которые больше всего влияют на данную метрику (точность учета). Еще можно выделить операционные риски, которые будут устранены в ходе автоматизации, что также должно повлиять на улучшение точности. Именно эти процессы и показатели будут участвовать в дальнейших расчетах ROI.

Реализация модели ROI

Анализируемая компания имеет продажи на сумму 5 млн. дол. и получает прибыль в размере 500 тыс. дол. Компания стоит перед решением о принятии инвестиционного проекта на сумму 450 тыс. дол., которые пойдут на модернизацию информационных систем и позволят увеличить доход на 2% и оставить затраты на прежнем уровне.

Определим возможную прибыль после реализации проекта:

$$Pr_1 = (5000000 \cdot 0,2 - (5000000 - 500000)) = 600000 \text{ дол.}$$

Определим возможную прибыль от реализации проекта:

$$Pr_2 = 600000 - 500000 = 100000 \text{ дол.}$$

Имеем, что прибыль после того, как проект будет реализован, возрастет на 100 тыс. дол.

$$ROI = \frac{100000}{450000} \approx 0,22 = 22\%$$

Столь высокий ROI показывает, что принятие этого решения довольно целесообразно.

Вложив денежные средства в этот проект получаем прибыль гораздо больше, чем та, которую мы получили бы положив деньги в банк.

$$Pr_{\text{банк}} = 450000 \cdot 0,12 = 54000 \text{ дол.}$$

$$Pr_2 > Pr_{\text{банк}}$$

Определим период окупаемость проекта:

$$PP = \frac{450000}{100000} = 4,5 \text{ года}$$

Таким образом получаем, что через 4,5 года все вложенные в проект инвестиции вернутся в денежный фонд предприятия.

Выводы

Делая вывод, следует отметить, что инвестиции в ИТ дают рост производительности труда и рост производительности капитала. Повышение производительности труда работников осуществляется за счет снижения соотношения стоимость/производство, а также повышения квалификации и профессиональной грамотности занятых управленческой деятельностью специалистов.

Для оценивания объема оптимальных инвестиций в ИТ-технологии можно использовать различные модели. Поскольку информатизация бизнеса - процесс постоянного совершенствования не столько самих информационных систем, сколько управления в целом. Поэтому для оценки инвестиций в автоматизацию компании важно знать факторы успеха и факторы риска таких проектов, важно соотносить затраты на информационную систему и получаемые преимущества с точки зрения финансовой и организационной перспектив. Уровень таких знаний обеспечит эффективность вложений в информационные технологии и бизнеса в целом.

С помощью модели оценки возврата инвестиций можно определить период окупаемости, то есть срок, необходимый для того, чтобы сумма, инвестированная в проект, была возвращена. ROI - это отношение суммарного эффекта от автоматизации к объему инвестиций в нее

На опыте многих компаний можно сказать, что показатель ROI используют в момент принятия решения о покупке системы и старте проекта. Но компании крайне редко осуществляют расчет фактического значения ROI по окончании проекта и по истечении заданного периода эксплуатации системы. Но возможность проводить такую оценку существует, и не всегда это связано со сложными экономико-математическими расчетами.

Литература

1. Информационные системы в экономике/ Исаев Г.Н. – М.: Учебник. 3-е изд. 2010г.
2. Теория экономических информационных систем: Учебник. — 4-е изд., доп. и перераб.: Мишенин А. И. Издательство: М.: Финансы и статистика. Год: 2002..
3. Экономическая эффективность информационных систем./ К. Г. Скрипкин - М.: ДМК Пресс, 2002
4. Информационные системы: Учебник для вузов. 2-е изд.: Избачков Ю. С, Петров В.

УДК 004.942

РЕАЛИЗАЦИЯ ВЕРОЯТНОСТНОЙ ПАУТИНООБРАЗНОЙ МОДЕЛИ ДИНАМИКИ ЦЕН

Целищева И.И., Назарова И.А.

Донецкий национальный технический университет г. Донецк

Кафедра прикладной математики и информатики

E-mail: nazar451@gmail.com, Ira_Irochka@mail.ru

Аннотация

Целищева И.И., Назарова И.А. Реализация вероятностной паутинообразной модели динамики цен. В работе описаны несколько видов паутинообразной модели ценообразования для исследования динамики рыночных цен с использованием вероятностных характеристик и применением различных законов распределения.

Общая постановка проблемы. В настоящее время актуальной задачей является построение модели нахождения оптимального значения в задачах взаимосвязи спроса и предложения. Примером такой модели является паутинообразная модель ценообразования. Данная модель является самой простой и удобной в условиях стабильной рыночной экономики, но, к сожалению, не пользуется популярностью среди украинских ученых, хотя признана зарубежными. С помощью паутинообразной модели появляется возможность более эффективной адаптации предприятий к рыночным условиям. Исследования в данной области представляют огромный интерес.

Задачи и исследования. Паутинообразная модель применима для больших повторяющихся циклов в условиях хаотического колебания цен и представляет из себя вероятностную модель. Условия локального равновесия рынка в вероятностной модели описывается следующим уравнением:

$$P_T = C_T + \xi_T \quad (1)$$

где: P_T — предложение на T -ом отрезке времени; C_T — спрос на T -ом отрезке времени; ξ_T — случайная величина с заданным законом распределения с математическим ожиданием $M(\xi) = 0$ и дисперсией $D(\xi)$.

Условие локального равновесия рынка означает совпадение спроса и предложение с точностью до случайной величины ξ_T .

Подставим выражение C_T и P_T в и разрешим уравнение относительно C_T :

$$O_o = \frac{1}{b}(a - c - dO_{o-1} + \xi_o + \eta_o - v_o) \quad (2)$$

где: C_T — цена на T -ом отрезке времени; η_T — случайная величина с заданным законом распределения с математическим ожиданием $M(\eta) = 0$ и дисперсией $D(\eta)$; v_T — случайная величина с заданным законом распределения с математическим ожиданием $M(v) = 0$ и дисперсией $D(v)$; a, b, c, d — константы.

Это отношение с учетом заданного начального значения цены C_0 и законов распределения случайных величин ξ_T, η_T, v_T может быть принята как имитационная модель. На ЭВМ с помощью прогонов можно получить траектории переменных C_T, P_T, C_T .

Предположим, что в идеальном случае

$$\xi_T = \eta_T = v_T = 0 \quad (3)$$

В этом случае вид траектории $Ц_t$ полностью определяется соотношением параметров d и b . В зависимости от этого отношение колебания цены $Ц_t$ могут быть раскачивающимися, с постоянной амплитудой или затухающими:

- если $d > b$, амплитуда колебаний неограниченно растет, равновесие является неустойчивым, если угол наклона кривой спроса (DD) круче угла наклона кривой предложения (SS)

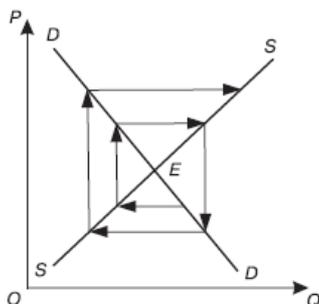


Рис. 1 – Неустойчивое равновесие

- если $d = b$, колебания имеют постоянную амплитуду, Цена совершает регулярные колебания вокруг положения равновесия (равновесная цена E), если углы наклона кривых спроса (DD) и предложения (SS) равны ; Равновесие называется условно-устойчивым.

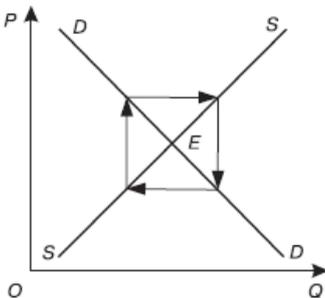


Рис. 2 – Условно-устойчивое равновесие

- если $d < b$, колебания затухают, Равновесие является устойчивым, если угол наклона кривой предложения (SS) круче угла наклона кривой спроса (DD)

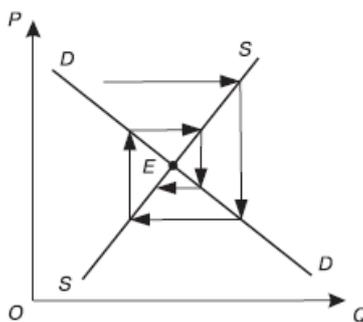


Рис. 3 – Устойчивое равновесие

Если объем предложения реагирует на изменения цен с некоторым запаздыванием, анализ стабильности равновесия существенно усложняется. Допустим, что объем спроса зависит от уровня цен текущего периода, тогда как объем предложения – от уровня цен предыдущего периода:

$$\begin{aligned} Q_i^D &= Q_i^D(P_i), \\ Q_i^S &= Q_i^S(P_{t-1}), \end{aligned} \quad (4)$$

где t – определенный период времени ($t = 0, 1, 2, \dots, T$). Это значит, что производители определяют в период $t-1$ объем предложения следующего периода t , предполагая, что цены периода $t-1$ сохраняться и в период t .

На практике, наибольшую ценность составляют прогнозирование возможного поведения системы и выдвижение рекомендаций о том, как необходимо принимать решение в системе управления, чтобы обеспечить устойчивое состояние. Поэтому, исследования в данной модели призваны определить характеристики спроса и предложения, благодаря которым системе управления можно установить корректировки принятия решений в отношении нового спроса на продукцию и услуги в будущем, позволяющие избавиться от существующей неустойчивости.

Для анализа взаимосвязей между доходами от работы в дверной промышленности и числом рабочих на рынке труда рассмотрим простую модель рынка труда (рис. 4).

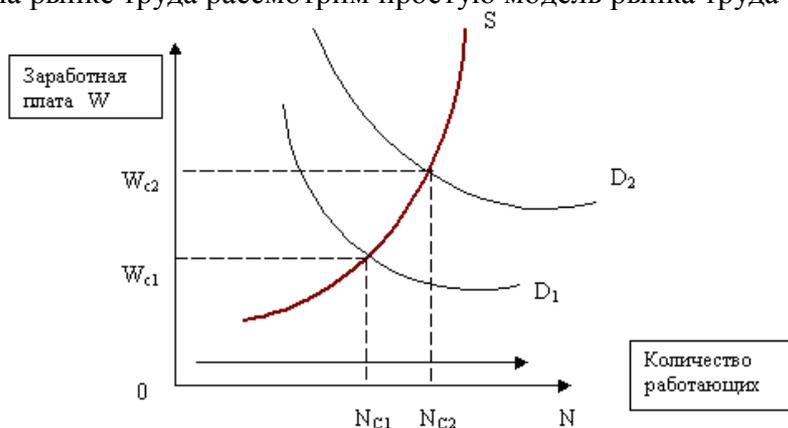


Рис.4 - Рынок для рабочих с учетом изменений в спросе на выпускаемую продукцию

Кривая предложения труда S на рис. 4 направлена вверх, так как с ростом заработной платы рабочих на новом предприятии увеличивается количество желающих получить должность и, соответственно, через некоторое время, растёт число работников.

Данная сфера применения труда быстро расширяется, число заводов по изготовлению дверей и прием на работу в них рабочего персонала в Украине возросли за последние годы в несколько раз, и кривая спроса на рабочих этого профиля сдвигается вправо – вверх, до D_2 , что сопровождается ростом и заработной платы и их численности. Быстрое увеличение спроса на дверную промышленность может привести в последующие годы к перепроизводству дверей.

Неспособность системы дверной промышленности быстро реагировать на изменения спроса на их продукцию может стать причиной возникновения циклов на рынке труда, состоящих из бумов и спадов. Например, первоначальная нехватка дверной продукции привела к росту заработной платы персонала и спроса на дверную промышленность. Затем, через 5 - 6 лет, пришедшие на рынок конкуренты привели к избытку предложения товара. Зарботная плата рабочих снизилась, и привлекательность получения данной должности упала. Со временем число конкурентов дверной промышленности будет уменьшаться по разным причинам, и приток дверей рынок окажется ниже спроса на них. Результатом станет новое повышение заработной платы рабочих и новый виток роста спроса на дверную промышленность. Описанный циклический процесс изменения заработной платы и числа рабочих, предлагающих свои услуги на рынке труда, иллюстрируется на рис. 5.

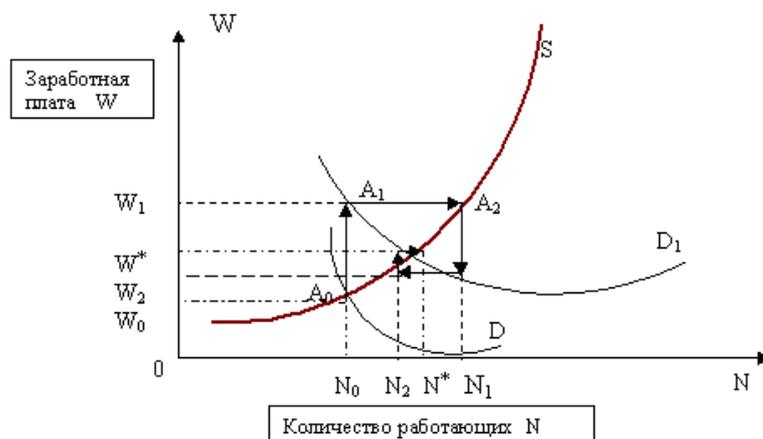


Рис. 5 - Рынок труда рабочих: паутинообразная модель

Исходное состояние (N_0, W_0) - в точке A_0 , затем произошел сдвиг кривой спроса на рабочих от D до D_1 . Это привело к повышению заработной платы от уровня W_0 до W_1 и достижению равновесия рынка труда в точке A_1 , в которой пересекаются предложение дверей N_0 и новая кривая спроса на них D_1 . После расширения дверной промышленности предложение ее товара на рынке увеличивается до N_1 . В результате заработная плата рабочих снижается до уровня W_2 , что приводит через несколько лет к сокращению выпуска продукции, а затем к ее нехватке на рынке. Снижение предложения до уровня N_2 влечет повышение заработной платы до уровня большего W^* , что создает дополнительные стимулы для расширения производства.

После нескольких таких циклических колебаний достигается новая точка равновесия на рынке труда с заработной платой W^* и числом рабочих на рынке N^* .

В данном случае амплитуда колебаний заработной платы и числа специалистов постепенно уменьшается, а процесс достижения равновесия заканчивается. Для достижения равновесия в паутинообразной модели необходимо, чтобы кривая спроса была менее крутой, чем кривая предложения. В ином случае амплитуда колебаний будет с каждым циклом увеличиваться и рынок труда никогда не придет к равновесию. Такая ситуация "хаоса" может возникнуть на рынке товаров с неэластичным спросом, когда "рынок идет вразнос" при небольших нарушениях первоначального рыночного равновесия.

Выводы.

Изучение паутинообразной модели ушло далеко вперед от ее классического представления. Эта модель позволяет узнать достаточно серьезно внутренний механизм ценообразования, определить основные параметры, влияющие на систему, и проанализировать ее поведение. Сейчас это не просто экономическая модель – это сложный математический анализ, позволяющий объяснить, впрямь не до конца ясный, процесс изменения цены и вывести схему корректного управления ценами на рынке.

Литература

1. История экономических учений (современный этап): Учебник / Под общ. ред. А. Г. Худокормова. М.: ИНФРА-М, 2002. С. 34.
2. Ruth M., Hannon B. Modeling Dynamic Economic Systems, Springer-Verlag. New York, 1997. P. 210–215.
3. Hommes C. H. Cobweb Dynamics under Bounded Rationality, CeNDEF Working paper, University of Amsterdam, 1999. September, 1999.
4. Авдеев О.Н., Мотайленко Л.В. Моделирование систем: Учебное пособие. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2001. с.138 -144.