

УДК 519.248

Андросюк Л.А.,
ассистент кафедры ОВПК,
Национальный технический университет Украины «КПИ», г.Киев

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ НА ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

В статье раскрыто прикладные аспекты использования экономико-математического моделирования в процессе принятия управленческих решений специалистами предприятий. Приведены результаты имитационных исследований, направленных на обеспечение развития полиграфических предприятий на основе повышения качества продукции как основы ее конкурентоспособности.

Ключевые слова: математическая модель, процесс, управленческое решение, полиграфия, прибыль, качество продукции.

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ НА ПОЛІГРАФІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Андросюк Л.А.

В статті розкрито прикладні аспекти використання економіко-математичного моделювання в процесі прийняття управлінських рішень спеціалістами підприємств. Приведено результати імітаційних досліджень, спрямованих на забезпечення розвитку поліграфічних підприємств на основі підвищення якості продукції як основи її конкурентоспроможності.

Ключові слова: математична модель, процес, управлінське рішення, поліграфія, прибуток, якість продукції.

MODELING OF PROCESS OF ADMINISTRATIVE DECISIONS ADOPTION AT THE PRINTING ENTERPRISES

Androsiuk L.

An applied aspects of use of economic-mathematical modeling in the course of administrative decisions adoption by specialists of the enterprises are considered. Results of the imitating researches aimed at providing development of the printing enterprises on the basis of quality improvement of production as bases of its competitiveness is provided.

Keywords: mathematical model, process, administrative decision, printing, profit, product quality.

Постановка проблеми. Формирование эффективной системы принятия управленческих решений является одним из основных заданий управления предприятием. В современных условиях этот процесс усложняется динамичностью внешней среды функционирования предприятий. Решения, принимаемые руководителями полиграфических предприятий, определяют не только эффективность её деятельности, но и возможности развития, выживаемость в условиях высокой конкуренции. Одним из наиболее

распространенных методов повышения качества и оптимизации управленческих решений является экономико-математическое моделирование, использование которого позволяет дать количественную характеристику проблемы и найти оптимальный вариант ее решения.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросы усовершенствования процесса принятия управленческих решений, в т.ч. на основе моделирования, являются предметом исследования следующих ученых: С.А. Гуткевич [5], М.Грин, Э.Кемерон [1], Ю.Г.Лысенко, В.Н.Тимохин, Р.А.Руденский [3], Д.Ю.Каталевский [2], О.Е.Николаева, О.В.Алексеева [6], Р.К. Фархутдинов [8], Р.К. Чорней [9] и др.

Недостаточно полно изучены вопросы применения экономико-математического моделирования процесса принятия решений на полиграфических предприятиях с целью повышения качества продукции.

Целью статьи является исследование особенностей применения экономико-математического моделирования в процессе принятия управленческих решений, связанных с экономически обоснованным повышением качества продукции на полиграфических предприятиях.

Основные результаты исследования. Управление качеством продукции является процессом влияния управляющей системы на управляемую, которые объединены между собой каналами прямой и обратной связи. По каналу прямой связи информация в форме управленческих решений поступает от субъекта управления к объекту, а по каналам обратной связи – сигналы и информация о состоянии объекта управления, его реакция на управленческие действия. Некоторые ученые [1, с.48-51; 8, с.36-37] рассматривают управленческое решение, принимаемое для достижения цели, и как процесс, и как результат процесса. Качество печатной продукции, как цель процесса управления является результатом управленческих решений специалистов полиграфических предприятий. Качество принимаемых решений, оперативность их доведения до исполнителей, во многом определяют эффективность управления и, в частности, структуру аппарата управления.

В научной литературе [1, с. 78-80; 6, с. 22-25] учеными предложены классификации управленческих решений по следующим признакам: по содержанию (экономические, технические, организационные, социальные, др.); времени (временные, оперативные, регулярные); значению (стратегические, тактические, оперативные); способу принятия (единоличные, коллективные); степени обязательности (обязательные, рекомендационные) и др.

На эффективность управления предприятием влияют разработка и реализация стратегических решений, которые соответствуют внешним и внутренним условиям функционирования предприятий и ориентированы на совокупность общих целей развития предприятия. Под экономическим развитием предприятия, функционирующего в условиях конкуренции, понимаем процесс непрерывного наращивания конкурентного потенциала, а именно, повышения рентабельности, качества продукции и уровня удовлетворенности потребителей и акционеров. Таким образом, качество рассматривается нами как стратегический фактор, от эффективности управления которым во многом зависит положение предприятия на рынке.

На основе проведенных исследований, некоторыми учеными [8, с.145-148] установлено, что эффективность управленческого решения зависит от его качества (степени

его соответствия характеру разрешимых задач функционирования и развития производственных систем), которое определяется совокупностью свойств, обеспечивающих способность решать установленные задания, а именно от:

- качества полученной информации;
- эффективности коммуникационного процесса;
- квалификации персонала;
- своевременности, то есть времени, потраченного на принятие решения;
- соблюдение иерархии в принятии решений.

Как показал анализ, объектом управления качеством на предприятии является не только продукция, но и другие объекты и процессы, значения показателей оценки которых характеризует эффективность управления качеством продукции как результата управленческого решения. Особое значение имеет качество принятия стратегических решений, которые содержат способы реализации общих целей предприятия и определяют необходимые для этого ресурсы. Они выполняются через комплекс тактических решений. Тактические цели конкретизируют стратегическую цель, и соответственно, тактические решения необходимы для ее достижения, и определяют пути, которые обеспечивают достижение плановых значений параметров качества. Оперативные решения принимаются специалистами среднего и нижнего уровней управления и непосредственно влияют на процесс реализации стратегических и тактических решений, определяют содержание текущей деятельности предприятия, лежат в основе оперативно-календарных планов и действий по их реализации.

Формирование и обеспечение качества продукции, как показал проведенный анализ, возможно только путем системного, комплексного осуществления управленческой деятельности в пределах всего предприятия. Для обеспечения развития предприятия, управление качеством продукции подлежит регулярной оценке на основе разработанной системы методов и показателей оценки.

Экономическая эффективность мероприятий совершенствования управления качеством продукции как результата управленческого решения рассчитывается на разных этапах его принятия и реализации:

- этапе анализа для определения целесообразности осуществления изменений;
- этапе выбора оптимального варианта проектных решений (расчетная эффективность);
- этапе функционирования, когда определяется фактическая эффективность.

Для ее оценки наиболее распространенными являются следующие подходы: 1) формирование одного итогового показателя (аддитивного или мультипликативного), который зависит от частичных показателей эффективности. Использование этого подхода позволит компенсировать недостаток одних показателей качества за счет других, что является важным когда решения принимаются в условиях неопределенности; 2) в зависимости от того, какие мероприятия по повышению эффективности планируются осуществить и какой подсистемы управления они касаются, при принятии управленческого решения один из показателей оптимизируют (например, максимизируют прибыль).

Выбор оптимального варианта проектного решения, как правило, осуществляется в условиях неопределенности, характеризуется поливариативностью и высокой степенью риска. Эти проблемы могут быть решены с помощью метода моделирования. Нами

осуществлено моделирование процесса принятия решений по управлению качеством продукции, направленного на выбор оптимального из них для акционерного общества "Укрпластик", для чего использована теория марковских процессов принятия решений с локальным взаимодействием [9]. Для этого введено к рассмотрению граф окрестностей $\Gamma = (V, B)$, где V - множество вершин (в нашем случае - контрагенты, связанные с предприятием договорами и т.п.), B - множество ребер (в нашем случае они указывают на связи между контрагентами). При этом каждый контрагент может находиться в разных состояниях в разные моменты времени в зависимости от состояний его окрестности, то есть контрагентов, связанных с ним. Эта зависимость описывается марковским ядром перехода:

$$P\{X_i^{t+1} = x_i^{t+1} | X^t = x^t, X^{t-1} = x^{t-1}, \dots, X^0 = x^0\} = P\{X_i^{t+1} = x_i^{t+1} | X_{N(i)}^t = x_{N(i)}^t\} \quad (1)$$

Вероятностные характеристики следующего состояния предприятия зависят не от всей истории экономической системы, а только от текущего состояния полной окрестности (то есть всех контрагентов включительно с самим предприятием) заданного предприятия. Кроме того, будем считать, что в каждый момент времени контрагенты способны влиять на эволюцию системы за счет принятия некоторого решения a_i . На основе матричного метода определенно условны четыре состояния предприятия, которые характеризуются разным уровнем качества продукции и ценовым сегментом, на котором работает предприятие.

Нами исследован случай принятия дирекцией ПАО "Укрпластик" решения относительно повышения качества продукции через поощрение работников путем их материального и морального стимулирования, инвестирования средств в модернизацию производства, или сочетания нескольких вариантов. Эти решения будут приниматься учитывая чистую прибыль, как финансовый результат деятельности, описанный как: $r(x_i, a_i)$.

Для предприятия последовательность решений может быть описана математической функцией:

$$\Delta_i^t(x_{N(i)}^0, x_{N(i)}^1, \dots, x_{N(i)}^t) = a_i^t \quad (2)$$

Последовательность $\Delta_i = \{\Delta_i^t(x_{N(i)}^0, x_{N(i)}^1, \dots, x_{N(i)}^t), t = 0, 1, \dots\}$ условно обозначим как план развития предприятия i . Как критерий качества управления предприятием рассмотрим функционал, который описывает ожидаемую прибыль на бесконечном горизонте с дисконтированием:

$$\mathfrak{R}_x^\Delta = M_x^\Delta \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t r(x^t, a^t), \quad (3)$$

где M_x^Δ — математическое ожидание процесса при условии, что начальное состояние системы x и применяемый план развития Δ ; β — дисконтирующий множитель.

Необходимо определить оптимальный план развития Δ^* , который максимизирует ожидаемую прибыль от проектных решений. Ситуация упрощается теоретическим результатом, который гарантирует, что он находится среди нерандомизированных марковских стационарных, то есть правило принятия решений в каждый момент времени носит функциональный характер, не зависит от момента времени (только от состояния) и не нуждается в принятии "случайных" решений руководством. На основе процедуры

улучшения плана развития, описанной в [10] осуществлено выбор оптимального путем следующих преобразований.

Пусть начальный план развития для всех состояний состоит из одинакового решения $\Delta = \{(+,+,+), (+,+,+), (+,+,+), (+,+,+)\}$, то есть во всех возможных состояниях будет принято одно и то же решение $(+,+,+)$. Для данного варианта переходное ядро системы описывается определенной матрицей P^Δ .

Эргодические вероятности $\pi^\Delta = (\pi^\Delta(1), \dots, \pi^\Delta(4))$ (финальное стационарное распределение) из матричного уравнения $\pi^\Delta = \pi^\Delta P^\Delta$ при условии $\sum_{n=1}^4 \pi^\Delta(n) = 1$ будут иметь следующий вид: $\pi^\Delta = (0,1; 0,16; 0,39; 0,35)$. На их основе нами рассчитано значение функционала для заданного плана развития: $\mathfrak{R}^\Delta = \sum r(n, \Delta(n)) \pi^\Delta(n) = 2,711$. На основе решения системы уравнений (4) относительно вспомогательной функции $v(x)$ получено $v = (1,31; 0,27; -0,53; 0,09)$.

$$\begin{cases} \mathfrak{R}^\Delta + v(n) = r(n, \Delta(n)) + \sum_{k=1}^4 P(k|n, \Delta(n))v(k), & n = \overline{1;4}; \\ \sum_{n=1}^4 \pi^\Delta(n)v(n) = 0 \end{cases} \quad (4)$$

Далее, для каждого состояния n определено множество U_n решений a в состоянии n , для которых выполняется неравенство:

$$r(n, a) + \sum_{k=1}^4 P(k|n, a)v(k) > r(n, \Delta(n)) + \sum_{k=1}^4 P(k|n, \Delta(n))v(k) = \mathfrak{R}^\Delta + v(n) \quad (5)$$

Это будут следующие множества:

$$U_1 = \emptyset, U_2 = \{(+,+,0)\},$$

$$U_3 = \{(+,0,+), (+,0,0), (+,+,0), (0,+,+), (0,0,+), (-,-,0), (-,-,+), (+,-,+), (+,-,0), (-,0,0), (-,0,+), (0,-,+), (0,-,0), (-,+,+), (0,+,0)\},$$

$$U_4 = \{(+,0,+), (+,0,0), (0,+,+), (-,-,+), (+,-,0), (-,0,+), (0,-,+)\}.$$

На основе полученных множеств принимается решение про реализацию проекта или нет. Оптимальным является тот план, для которого множества будут пустыми:

$$U_1 = \emptyset, U_2 = \emptyset, U_3 = \emptyset, U_4 = \emptyset.$$

На основе проведенных расчетов за критерием максимизации прибыли определено четыре варианта управленческих решений для каждого из возможных состояний предприятия. Если предприятие выпускает продукцию низкого качества по низкой цене, то целесообразным будем принятие решения, которое предусматривает модернизацию производства, внедрение систем премирования и морального поощрения работников за достижение качественных показателей деятельности. Это позволит повысить качество продукции и снизить затраты на ее производство за счет уменьшения потерь от брака, повышения продуктивности деятельности и эффекта от роста объемов производства.

В случае, когда предприятие реализует продукцию низкого качества по высокой цене, нами предлагается инвестировать средства во внедрение мероприятий материального и морального стимулирования работников. Это повлияет на динамику потерь от брака, как результат - расходов на производство продукции, а также будет способствовать расширению круга заказчиков за счет повышения качества продукции, а следовательно и увеличение объемов производства.

Предприятиям, которые выпускают продукцию высокого качества и находятся в высокоценовом сегменте рынка, в соответствии с результатами вычислений, целесообразно инвестировать в модернизацию производства и внедрять мероприятия морального наказания работников, в случае неудовлетворительного уровня качества результатов деятельности. Это позволит удержать имеющихся и привлечь новых клиентов, а также будет способствовать расширению ассортимента услуг и предупреждению возникновения потерь от брака продукции. Если полиграфическое предприятие выпускает продукцию высокого качества, однако цена на нее является низкой, то для повышения результативности деятельности предлагаем применять систему материального стимулирования работников к выполнению плана по качеству. Это будет способствовать повышению производительности деятельности и уменьшению потерь от брака, а следовательно и расходов на 1 грн. продукции.

Выводы. Как показал проведенный анализ, росту эффективности управления качеством продукции способствует моделирование процесса принятия управленческих решений относительно альтернативных мероприятий, направленных на повышение качества продукции. Учет эффектов, связанных с изменениями в деятельности предприятия позволяет спрогнозировать динамику результатов деятельности предприятия в будущем. На основе проведенных расчетов за критерием максимизации прибыли определены четыре варианта управленческих решений для каждого из смоделированных возможных состояний предприятия (в зависимости от эффективности управления качеством и ценового сегмента, на котором работает предприятие). Применение математического моделирования будет способствовать повышению качества управленческих решений, от которых зависит качество конечной продукции и его конкурентоспособность, а также позволит уменьшить влияние субъективных факторов.

1. Грин М. *Управление изменениями: Модели, инструменты и технологии организационных изменений* / М. Грин, Э. Кемерон - М. : Добрая книга, 2006. - 360 с.
2. Каталевский Д. Ю. *Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении* / Д. Ю. Каталевский. - М. : МГУ, 2011. - 304 с.
3. *Методология моделирования жизнеспособных систем в экономике: монография* / Ю. Г. Лысенко, В. Н. Тимохин, Р. А. Руденский и др. - Донецк : Юго-Восток, 2009. - 350с.
4. Мороз О.В. *Організаційно-економічні фактори управління якістю на підприємствах: [монографія]* / О.В.Мороз, Л.М.Ткачук. – Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2006. – 137с.
5. *Модель розвитку галузей економіки України: [моногр].* / за ред..С.О.Гуткевич. – К.: НТУУ «КПІ», 2011. – 472с.
6. Николаева О.Е. *Стратегический управленческий учет*/О.Е.Николаева, О.В.Алексеева. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 304с.

7. Соколовська З. М. *Комп'ютерне моделювання складних економічних систем і монографія/ З. М. Соколовська, О. А. Клепікова. – Одеса: Астропринт, 2011. - 502 с.*
8. Фатхутдинов Р.К. *Разработка управленческого решения – М.: Экономика, 2000. - 489 с*
9. Chorney R. K. *Control of Spatially Structured Random Processes and Random Fields with Applications / Ruslan K. Chorney, Hans Daduna, Pavel S. Knopov. — New York: Springer Science + Business Media, Inc., 2006. — 261 p*
10. Chorney R. K. *Control of Spatially Structured Random Processes and Random Fields with Applications / Ruslan K. Chorney, Hans Daduna, Pavel S. Knopov. — New York: Springer Science + Business Media, Inc., 2006. — 261 p.*