Шаланова О.Н.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Перспективный экономический анализ рассматривается как один из видов аналитической работы во взаимосвязи с другими видами анализа. Он включает в себя анализ ретроспективы, прогноз, оценку перспектив, выработку управляющих решений, новые прогнозные расчеты, выбор варианта развития и определение практических рекомендаций для его осуществления. Выходной документ перспективного анализа предваряет управленческие решения, сами работники аппарата управления являются прямыми участниками его подготовки на многих стадиях: от участия в экспертных оценках до формулировки предложений.

Основным инструментом перспективного анализа является экономико-математическое моделирование, его процедуры могут быть реализованы только с помощью современной вычислительной техники, и курс на расширение использования этой техники в управлении открывает перед перспективным анализом большие возможности.

В конечном счете, целью анализа является уяснение перспектив, создание информационной и теоретической базы для принятия управленческих решений относительно будущего развития. Экономический анализ, в сущности, обращен в будущее, он, в некотором смысле, уже является анализом будущего (того, что может произойти), но по данным о прошлом. В этом усматривается ограниченность ретроспективного анализа, он как бы не доведен до конца: определено, как вел себя показатель в прошлом, сделано предположение о том, как будет он себя вести в будущем, но не определенно, в какой мере это будет проявляться, не вычислены будущие значения показателя.

Естественно поставить задачу анализировать будущее не по прошлому, а по некоторым спрогнозированным показателям. Такой перспективный анализ должен включать анализ ретроспективы, прогноз (оценку) перспектив. Прогноз является, таким образом, стадией перспективного анализа, за которой следуют анализ будущего, выработка управляющих воздействий, новые прогнозные расчеты, выбор альтернатив развития и выработка практических рекомендаций для осуществления наилучшего варианта развития. Перспективный анализ наиболее близок к стратегическим управленческим решениям (длительного воздействия).

Согласно сложившимся представлениям, перспективный анализ имеет целью нахождение в каждом процессе наиболее устойчивых закономерностей и тенденций, способных играть решающую роль в будущем, и прогнозирование на их основе показателей производственно-хозяйственной деятельности. Важнейшими задачами перспективного анализа являются обоснование перспективных планов, а также оценка ожидаемого их выполнения.

Перспективный анализ может быть как частным, тематическим (какой-либо одной стороны деятельности или одного процесса), так и комплексным, охватывающим все важнейшие аспекты того или иного вида деятельности.

К перспективному экономическому анализу в настоящее время предъявляются повышенные требования. Основанный на информации о предшествующем состоянии системы, на тенденциях и взаимосвязях, обнаруживших себя в прошлом, такой инерционный подход не удовлетворяет современным требованиям науки и практики. Задачей становится отыскание дополнительных источников роста, альтернатив развития, ускоряющих социально-экономический процесс. Этого можно достичь детальной содержательной проработкой проблем развития, тщательным анализом ретроспективы, выяснением причин существенных отклонений показателей от тенденций их изменения и прогнозирования показателей только по характерным точкам (наблюдениям).

Перспективный анализ должен указывать не только резервы увеличения выпуска продукции или экономии ресурсов, но и пути их реализации. Основным средством перспективного анализа является экономико-математическое моделирование. Для обеспечения численного анализа последствий тех или иных управляющих воздействий на поведение экономического объекта в модели перспективного анализа должны входить управляющие переменные, то есть такие, на которые можно воздействовать (изменять их значения) практически. Отсутствие управляющих переменных ограничивает практическую ценность моделей, управление приобретает менее эффективный, опосредованный характер: оптимального значения показателей в этом случае стремятся достичь с помощью мероприятий, прямо не вытекающих из расчетов.

Перспективный анализ включает процесс моделирования, без которого невозможен прогноз. Моделирование экономических явлений при перспективном анализе становится основным инструментом исследования. Для создания моделей, особенно правдоподобных, которые должны содержать управляющие переменные и предусматривать возможность эвристического вмешательства, необходимо наиболее полное представление об объекте, механизме взаимодействия его элементов, знание отчетности как источника информации для анализа, ее содержания на разных уровнях свода и т. д.

Обычно экономические процессы взаимосвязаны и каждый из них неправомерно моделировать и прогнозировать автономно, обособленно от других результатов деятельности. Часто, если что-то и моделируется автономно, то лишь по причине трудности формализации многих опосредованных связей и их количественной оценки. Взаимосвязь экономических процессов предполагает для осуществления перспективного анализа создание некоторой глобальной модели, которая бы описывала взаимосвязи всех важнейших показателей развития предприятия.

Взаимосвязь экономических процессов не означает, что их вовсе нельзя рассматривать обособленно. Хозяйственный организм можно и нужно разбить на отдельные элементы, процессы, совокупности этих процессов – блоки, при моделировании которых должны учитываться их связи с другими процессами.

Прогнозирование экономических процессов по отдельности, как правило, неправомерно, так как на каждом шаге развития взаимосвязи элементов требуют одновременного вычисления значений всех взаимосвязанных элементов.

Одним из основных элементов перспективного анализа является прогнозирование развития субъекта хозяйствования. В связи с этим заострим внимание на методологических принципах прогнозирования систем, каковыми являются промышленные предприятия с точки зрения системного подхода.

В соответствии с развитием теории управления, появлением новых подходов к изучению сложных явлений и процессов на основе системного анализа возникла и развивается прогностика – научная дисциплина о закономерностях разработки прогнозов. Согласно терминологии прогностики прогноз – это научно обоснованное суждение о возможных состояниях объекта в будущем и (или) об альтернативных путях и сроках их осуществления.

Прогнозирование рассматривается как часть системы управления, основная задача которого определяется упреждающей ориентацией управления на возможные изменения состояния развития объектов управления, среды их функционирования в будущем.

Выбор варианта решения задач, способа достижения поставленных целей во все времена был ключевой проблемой управления. В самом деле, если не существует вариантов, то нет и выбора – выбирать не из чего. С другой стороны, варианты не существуют сами по себе, безотносительно к задаче или цели, которую предстоит достичь. Для управления в будущем отсутствует информация об объекте управления, ее заменяют данные прогнозов о его количественных характеристиках, то есть для того, чтобы выбирать, надо еще определить, из чего выбирать, прогнозировать возможный качественный и количественный облик будущего развития.

В рамках системного подхода и комплексного прогнозирования развития хозяйствующего субъекта как системы утрачивают свою актуальность такие методы прогнозирования, как построение трендов, регрессионных моделей, прогнозирование на основе темпов роста и т. д. Индивидуальный прогноз каждого показателя системы искажает общую тенденцию в прогнозе развития хозяйствующего субъекта, хотя это в первую очередь зависит от уровней надежности используемых моделей. Здесь нарушается принцип эмерджентности. Суть его заключается в том, что все признаки системы взаимосвязаны, а их искусственное разделение нарушает целостность системы и вызывает рост погрешности прогноза.

Из этого следует вывод, что необходимо в решении данной задачи применять методы многомерного прогнозирования. Одним из таких методов является метод многомерного прогнозирования цепями Маркова, который подробно описан в [1]. В этом случае считается, что эволюция объекта исследования представляет собой Марковский процесс.

Марковский процесс – случайный процесс, состояние которого после любого заданного момента времени t_0 не зависит от его эволюции за предшествующий период, а зависит от состояния в момент времени t_0.

Суть метода прогнозирования цепями Маркова заключается в том, что эволюция развития объекта за два последних периода ретроспективы переносится на перспективу. В период динамично развивающихся экономических процессов использование в прогнозировании эволюции за продолжительный период времени, что используется в трендовых, регрессионных и других моделях вряд ли целесообразно. Для одного временного шага прогноз показателей осуществляется по формуле

$$X(t)=B*X(t_0), \qquad (1)$$

где t_0 – начало периода прогноза (оно же является концом ретроспективного периода);

$X(t_0)$ – значение показателей, описывающих объект исследования, в начале периода прогноза;

$X(t)$ – искомые прогнозные значения признаков через один временной шаг (в данном случае через один год);

B – матрица перехода признаков, описывающих исследуемый объект.

Основной задачей в многомерном прогнозировании цепями Маркова является расчет матрицы перехода B. Используя методику, предложенную в [1], приведем расчеты данной матрицы поэлементно, предварительно состояния ОАО «Авангард» за последние два года сведем в таблицу 1.

Таблица 1

Состояния ОАО «Авангард» в 2004-2005 гг. и прогноз на 2006 г.

Показатели	Годы		
	2004	2005	2006
Сумма выручки, тыс. руб.	894953	931264	973168
Прибыль, тыс. руб.	86274	91823	101404
Инвестиции, тыс. руб.	10941	12363	14379

Итак,

$$b_{11}=\frac{1}{3}\frac{931264}{894953}=0{,}347; \qquad b_{12}=\frac{1}{3}\frac{931264}{86274}=3{,}598;$$

$$b_{13}=\frac{1}{3}\frac{931264}{10941}=28{,}372; \qquad b_{21}=\frac{1}{3}\frac{91823}{894953}=0{,}034;$$

$$b_{22}=\frac{1}{3}\frac{91823}{86274}=0{,}355; \qquad b_{23}=\frac{1}{3}\frac{91823}{10941}=2{,}798;$$

$$b_{31}=\frac{1}{3}\frac{12363}{894953}=0{,}005; \qquad b_{32}=\frac{1}{3}\frac{12363}{86274}=0{,}048;$$

$$b_{33}=\frac{1}{3}\frac{12363}{10941}=0{,}377.$$

Таким образом, матрица перехода B примет вид

$$B = \begin{pmatrix} 0{,}347 & 3{,}598 & 28{,}372 \\ 0{,}034 & 0{,}355 & 2{,}798 \\ 0{,}005 & 0{,}048 & 0{,}327 \end{pmatrix}.$$

Используя методику прогноза цепями Маркова, получим значения показателей ОАО «Авангард» на 2006 г., которые отражены в таблице 1.

Зачастую любая система имеет множество вариантов своего развития. При этом вопрос о выборе решений оказывается настолько сложным, что введение критерия, по которому можно было бы провести сравнение различных вариантов воздействия на систему, оказывается неосуществимым. Поэтому необходим неформальный, с участием эксперта, анализ исследования каждого из вариантов принимаемого решения. В этом случае прибегают к методам исследования, которые принято называть имитационными.

В настоящее время под имитацией понимается изучение объекта исследования путем проведения экспериментов с реализованными на ЭВМ математическими моделями этих объектов.

Подчеркнем, что главная особенность имитационного исследования состоит в том, что в этом исследовании проводятся эксперименты, но только не с объектом, а с его математической моделью.

Нами используется имитационная модель, описанная в [1]. Она вполне приемлема для любого хозяйствующего субъекта, в частности, и для промышленного предприятия. Суть ее такова.

В условиях рыночных отношений, когда предприятия приобрели свою экономическую самостоятельность, возникла проблема поиска эффективных методов управления. Одним из основных, как представляется, является блок экономических методов управления предприятием.

Рассмотрим организацию деятельности промышленного предприятия в рамках экономических методов управления. В качестве модели управления возьмем решение краевой задачи следующего вида:

$$X^* = F \times X_0 + G \times U^*, \qquad (2)$$

где $X^* = (x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^*)$ – эталонные значения показателей, отражающих результаты хозяйственной деятельности;

$U^* = (u_1^*, u_2^*, \dots, u_m^*)$ – значения управляющих параметров, необходимых для достижения эталонного состояния X^*;

В качестве таких управляющих параметров выступают инвестиции в основной и оборотный капитал.

F – матрица перехода показателей X;

G – матрица перехода управляющих параметров U в показатели X;

$X_0 = (x_1^0, x_2^0, \dots, x_n^0)$ – значения показателей, отражающих результаты хозяйственной деятельности в последнем отчетном периоде.

Решением краевой задачи (2) является определение эталонных значений управляющих параметров U^*. В матричной форме это решение выглядит так:

$$U^* = (G^T G)^{-1} G^T (X^* - F \times X_0), \qquad (3)$$

где T – знак транспонирования.

Решение этой задачи позволяет определить оптимальную структуру инвестиций, идущих на воспроизводство управляющих параметров. В частности,

$$g_j = \frac{u_j^*}{\sum_{j=1}^{m} u_j^*}. \qquad (4)$$

представляет собой долю инвестиционного фонда, идущего на вложение в j-тый управляющий параметр.

Важнейшей задачей организации деятельности промышленного предприятия является формирование инвестиционного фонда. Как известно, он состоит из собственных и заемных средств, то есть

$$D = b + Z,$$

где D – инвестиционный фонд;

b – собственные средства;

Z – заемные средства.

Однако, следует отметить, что заемные средства являются лимитированными и зависят от возможности предприятия погасить кредит в определенный срок. Согласно выводам, приведенным в [1], максимально возможный объем займа вычисляется по формуле:

$$Z = \frac{d}{e-d} \cdot b - \frac{a}{e-d}, \qquad (5)$$

где α – сумма платежей из прибыли;

δ – норма прибыли (отношение чистой прибыли к издержкам);

ε – ставка ссудного процента банка.

Определив объем займа, предприятие формирует инвестиционный фонд D, который распределяется покомпонентно, как

$$u_j^1 = g_j \cdot D. \qquad (6)$$

Тогда при данных возможностях инвестиций результаты хозяйственной деятельности можно рассчитать следующим образом:

$$X^1 = F \cdot X_0 + G \cdot U^1, \qquad (7)$$

по сути $X^1 = (x_1^1, x_2^1, \ldots x_n^1)$ – прогноз результатов деятельности предприятия.

Зная объем инвестиционного фонда в первом периоде прогноза согласно предложенной методики инвестирования, рассчитываются с учетом инвестиций такие показатели, как

K – основной капитал;

Φ – оборотный капитал

L – численность работников.

Следует отметить, что численность работников также рассчитывается с учетом инвестиций следующим образом. По отчетным данным определяется объем активной части основных фондов в расчете на одного работника и с учетом прироста основных фондов определяется прирост численности работни-

ков, а затем и прогнозное значение численности работников в этом периоде прогноза.

На завершающем этапе рассчитывается прогноз выручки по производственной функции

$$y = aK^{a_1}\Phi^{a_2}L^{a_3},$$

где y – выручка;

a, a_1, a_2, a_3 – параметры модели, рассчитанные на основе отчетных данных с применением метода наименьших квадратов.

Данная модель является рекурентной, так как, спрогнозировав сумму выручки, определяется плановая прибыль и с учетом ее объем инвестиционного фонда. Процесс повторяется во втором периоде прогноза и т. д.

Следует отметить, что модель относится к имитационной в связи с тем, что пользователь может имитировать эталонные значения показателей, отражающих результаты хозяйственной деятельности, а также объем займа для формирования инвестиционного фонда, не превышая предельно допустимый объем займа.

Реализация данной имитационной модели осуществляется на ЭВМ с использованием программного обеспечения пакета *Excel*, причем той его части, которая касается матричных преобразований.

Предложенная имитационная модель достаточно универсальна. Адаптируем ее к задаче управления промышленным предприятием ОАО «Авангард».

В конечном счете нас интересуют результаты хозяйственной деятельности. Показателями, которые отражают эти результаты, являются, как известно, выручка и чистая прибыль, а также относительный показатель, связывающий их между собой – уровень рентабельности. В качестве управляющих параметров выступают инвестиции в основные фонды и оборотные средства.

Таким образом,

x_1 – выручка;

x_2 – чистая прибыль;

u_1 – инвестиции в здания и сооружения;

u_2 – инвестиции в машины и оборудование;

u_3 – инвестиции в транспортные средства;

u_4 – инвестиции в инструменты и инвентарь;

u_5 – инвестиции в материальные оборотные средства;

u_6 – инвестиции в денежные оборотные средства;

u_7 – инвестиции в ценные бумаги.

Задача управления, выраженная матричным уравнением (2), заключается в определении оптимальной структуры инвестиций. Для решения этой задачи необходимо рассчитать матрицы перехода *F* и *G*.

Для расчета матрицы перехода *F* сведем исходные данные к виду, удобному для вычислений

X(2004), тыс. руб.	*X*(2005), тыс. руб.
выручка: 894953	931264

прибыль: 86274		91823

Используя предлагаемую методику, рассчитаем значения элементов матрицы F.

$$b_{11} = \frac{1}{2} \cdot \frac{931264}{894953} = 0{,}521; \qquad b_{12} = \frac{1}{2} \cdot \frac{931264}{86274} = 5{,}397;$$

$$b_{21} = \frac{1}{2} \cdot \frac{91823}{894953} = 0{,}051; \qquad b_{22} = \frac{1}{2} \cdot \frac{91823}{86274} = 0{,}532.$$

Таким образом, матрица перехода F такова:

$$F = \begin{pmatrix} 0{,}521 & 5{,}397 \\ 0{,}051 & 0{,}532 \end{pmatrix}.$$

Для расчета переходной матрицы G также сведем данные к виду, удобному для вычислений

U(2005), тыс. руб.	X(2005), тыс. руб.
u_1 = 1125	x_1 = 931264
u_2 = 7232	x_2 = 91823
u_3 = 2804	
u_4 = 71	
u_5 = 949	
u_6 = 173	
u_7 = 9	

Используя методику, рассчитаем значения элементов матрицы G.

$$g_{11} = \frac{1}{7} \cdot \frac{931264}{1125} = 119{,}826; \qquad g_{12} = \frac{1}{7} \cdot \frac{931264}{7232} = 18{,}396;$$

$$g_{13} = \frac{1}{7} \cdot \frac{931264}{2804} = 47{,}446; \qquad g_{14} = \frac{1}{7} \cdot \frac{931264}{71} = 1873{,}771;$$

$$g_{15} = \frac{1}{7} \cdot \frac{931264}{949} = 140{,}187; \qquad g_{16} = \frac{1}{7} \cdot \frac{931264}{173} = 769{,}004;$$

$$g_{17} = \frac{1}{7} \cdot \frac{931264}{9} = 133037{,}7; \qquad g_{21} = \frac{1}{7} \cdot \frac{91823}{1125} = 11{,}66;$$

$$g_{22} = \frac{1}{7} \cdot \frac{91823}{7232} = 1{,}814; \qquad g_{23} = \frac{1}{7} \cdot \frac{91823}{2804} = 4{,}678;$$

$$g_{24} = \frac{1}{7} \cdot \frac{91823}{71} = 184{,}75; \qquad g_{25} = \frac{1}{7} \cdot \frac{91823}{949} = 13{,}823;$$

$$g_{26} = \frac{1}{7} \cdot \frac{91823}{173} = 75{,}824; \qquad g_{27} = \frac{1}{7} \cdot \frac{91823}{9} = 1457{,}51.$$

Таким образом, матрица G такова

$$G = \begin{pmatrix} 119{,}8 & 18{,}4 & 47{,}4 & 1873{,}8 & 140{,}2 & 769{,}0 & 133037{,}7 \\ 11{,}7 & 1{,}8 & 4{,}7 & 184{,}8 & 13{,}8 & 75{,}8 & 1457{,}5 \end{pmatrix}.$$

Для решения задачи нужно определить эталонные значения показателей X. Пусть в будущем ОАО «Авангард» планирует получить выручку в объеме 1200000 тыс. руб. и при планируемом уровне рентабельности в 12,0% чистая прибыль составит 144000 тыс. руб., то есть

x_1*=1200000; x_2*=144000.

Вектор X*=(1200000;144000) представляет собой вектор цели, то есть приоритетное направление развития промышленного предприятия, которое будет достигаться путем оптимального управления инвестиционными ресурсами как стратегическим ресурсом организации.

Используя формулы (3)-(4.), получим оптимальную структуру инвестиций в основные фонды и оборотные средства. Распределяя инвестиционный фонд согласно оптимальной структуре, промышленное предприятие в кратчайшие из возможных сроки достигнет эталонного состояния своего развития. Сведем полученные результаты расчетов в таблицу 2.

Таблица 2

Структура инвестиций ОАО «Авангард» в 2004-2005 гг.
и оптимальная структура на 2006 г., %

Инвестиции	Годы		
	2004	2005	2006
В здания и сооружения	9,4	9,1	6,2
В машины и оборудование	58,6	58,9	60,3
В транспортные средства	22,8	22,9	23,4
В инструменты и инвентарь	0,8	0,6	0,2
В материальные оборотные средства	7,3	7,8	8,3
В денежные оборотные средства	1,7	1,4	1,1
В ценные бумаги	0,6	0,7	0,5
Итого	100	100	100

Оптимизация структуры инвестиций предполагает снижение удельного веса инвестиций в пассивную часть основных фондов, увеличение доли инвестиций в машины и оборудование, в транспортные средства, а также в материальные оборотные средства – по сути в товарные запасы. По остальным элементам предполагается незначительное снижение доли инвестиций.

Распределив прогнозное значение инвестиций, полученное цепями Маркова, равное 14379 тыс. руб. согласно оптимальной структуре по формуле (6) и подставив в формулу (7), получим значения выручки и прибыли, ожидаемое в 2006 г. при оптимальном управлении инвестициями. При этом выручка ожидается в объеме 986832 тыс. руб., а прибыль – 107269 тыс. руб. При этом уровень рентабельности составит 10,87%.

Следует обратить внимание еще на тот факт, что при инерционном подходе в прогнозировании результатов хозяйственной деятельности ОАО «Авангард», осуществленном цепями Маркова, уровень рентабельности будет достигать 10,42%, что на 0,45 процентных пункта ниже по сравнению с результатами деятельности при развитии предприятия согласно методам оптимального управления. Напомним, что в 2005 г. уровень рентабельности данного промышленного предприятия достигал 9,86%.

С другой стороны, осуществляя управление инвестициями, то есть частью финансовых ресурсов хозяйствующего субъекта, мы тем самым управляем расширением и обновлением материальных ресурсов, в частности, основными фондами и материальными оборотными средствами, формируя в конечном счете их оптимальную структуру. В то же время инвестиции в денежные оборотные средства нацелены в том числе и на мероприятия, включающие затраты на повышение квалификации персонала и при этом совершенствуется структура трудовых ресурсов.

Также можно решить задачу при варьировании объема инвестиционного фонда за счет займа. Методика расчета представлена формулой (5). Проиллюстрируем данную методику на примере ОАО «Авангард».

За базу расчетов возьмем 2005 г. Хотя результаты деятельности в этом году пессимистичнее, чем в 2006 г., особенно, если оптимально управлять деятельностью предприятия, но все же это уже достигнутый уровень и он – реален, а данные за 2006 г. – ожидаемые. Согласно расчетам при уровне рентабельности в 9,86 % норма прибыли составляет 10,94%. Допустим, норма ссудного процента банка составляет 30%. Прогнозный объем инвестиций в 2006 г. составил 14379 тыс. руб. Будем считать, что это собственные средства предприятия. В то же время предположим, что предприятие не имеет задолженностей. Тогда, подставляя необходимые данные в формулу (5), получим

$$Z = \frac{0{,}1094}{0{,}3 - 0{,}10943} \cdot 14379 - \frac{0}{0{,}3 - 0{,}1094} = 8253$$

и таким образом, максимально возможный объем займа составит 8253 тыс. руб. Если же сделать заем на всю эту сумму, то инвестиционный фонд в 2006 г. составит 14379+8253=22632 тыс. руб. Его также распределим согласно оптимальной структуре.

Тогда при этих значениях инвестиций прогнозные значения выручки и прибыли рассчитываются также по формуле (7). В результате расчетов полу-

чим, что согласно стратегии оптимального управления выручка в 2006 г. достигнет 1005958 тыс. руб., а прибыль – 114076 тыс. руб. При этом уровень рентабельности составит 11,34%, если учесть, что данный показатель будет равен 10,87%, если использовать только собственные средства в качестве инвестиций, а в 2005 г. он составил 9,86%. Как видим, эффективность деятельности возросла достаточно ощутимо.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шаланов Н.В. Математическая экономика. – Новосибирск: НГИ, 2005. – 259 с.