

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ (ПРОГНОЗИРОВАНИЯ) НА ПРЕДПРИЯТИЯХ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ

Курбонов Х.

Доцент, руководитель отдела сотрудничества с международными и национальными рейтингами

Ташкентского государственного экономического университета,

[kh.kurbonov@tsue.uz](mailto:kh.kurbonov@tsue.uz)

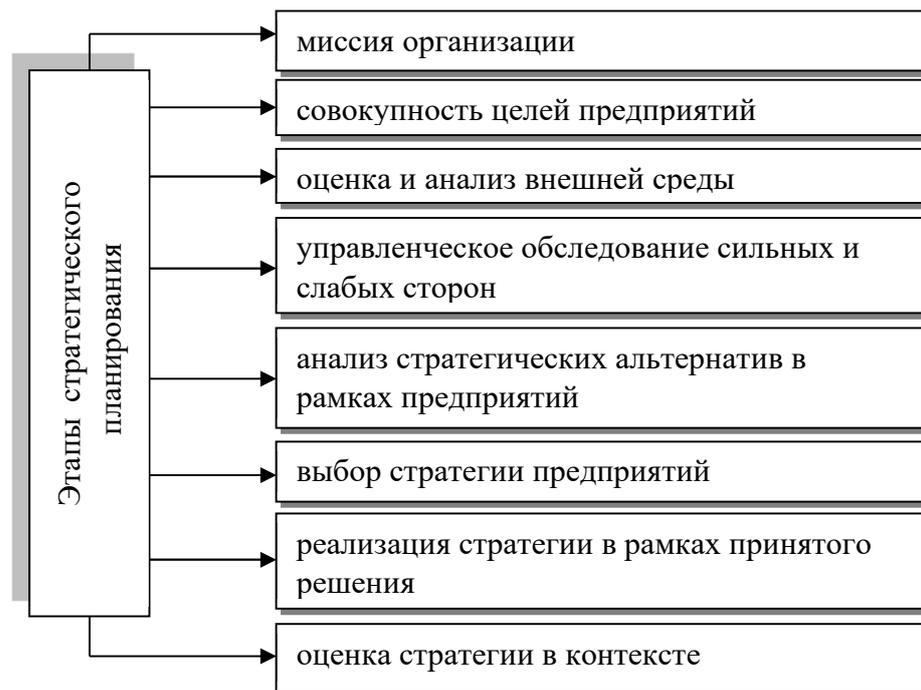
**Аннотация:** В данной статье рассматривается математическая модель оценки состояния стратегического планирования (прогнозирования). Даются конкретные расчеты стратегического планирования (прогнозирования), направленные на достижение оптимальной цели, то есть получения прибыли в целях обеспечения конкурентоспособности и стабильности развития предприятий в условиях меняющегося инновационного развития деятельности предприятий.

**Ключевые слова:** стратегия, цель, оптимизация, модель, прибыль, анализ, разработка.

**Актуальность темы исследования.** Вид практической деятельности людей нуждается в планировании (или прогнозировании). Их деятельность как бы перенаправляется, хотя стихийно, к организации собственной деятельности согласно плану их работы (т.е. прогноза). Реализуется системно цель деятельности общества в широком смысле слова. Поэтому плановая работа по практической деятельности людей состоит в разработке стратегических решений (в форме прогнозов, проектов программ и бизнес-планов), предусматривающих выдвижение таких целей и стратегий поведения соответствующих объектов, реализация которых обеспечивает их эффективное функционирование в долгосрочной перспективе, быструю адаптацию к изменяющимся условиям как внешней, так и внутренней среды.

Однако оптимальное планирование должно при этом рассматриваться как процесс практической деятельности соответствующих субъектов хозяйствования, имея свое содержание, а также охватывающих его сущность, проявление сущности и процедуры разработки стратегических прогнозов, проектов стратегических программ и планов (прогнозов).

**Обзор и оценка содержания стратегического планирования.** Содержание стратегического планирования в основном нуждается его процедуры. Основными процедурами стратегического планирования в экономике, как отмечает большинство экономистов, являются: стратегическое прогнозирование (стратегический прогноз); программирование (проекты стратегических программ); проектирование (проекты стратегических планов различных уровней экономики). Это явление более ярче высвечивается в условиях инновационного развития экономики. Поэтому в экономической литературе процесс стратегического планирования рассматривается в рамках этапов развития экономики (см. рис. 1).



**Рис. 1. Процесс взаимопоследовательности стратегического планирования (прогнозирования) в условиях инновационного развития экономики**

Как следует из рис. 1., компоненты стратегического планирования в основном определяют цели и оценку эффективности стратегии планирования (прогнозирования). Поэтому каждая из них требует самостоятельного подхода к исследованию. Мы постараемся раскрыть их содержание более последовательно в рамках данной статьи путем использования математического аппарата.

Итак, стратегический план (прогноз) должен обосновываться обширными исследованиями и фактическими статистическими данными. Чтобы эффективно существовать, предприятие должно постоянно заниматься сбором и анализом огромного объема информации об отрасли, рынке, конкуренции и других факторах.

**Оценка модели состояния стратегического планирования.** Стратегическое планирование в условиях инновационного развития немислимо без использования компьютерной техники (ИТ) и экономико-математических моделей и методов.

Нами, опираясь на этапы планирования, предпринята попытка построить модель стратегического планирования (прогнозирования) на уровне функционирующего предприятия.

Пусть известна совокупность целей  $Ц_{C_1}, Ц_{C_2}, \dots, Ц_{C_i}$ , где  $Ц_{C_i}$ - значение цели  $i$  на определенный момент времени  $t$ , то есть к моменту  $t$  следует достичь  $Ц_{C_i}^t$ .

Пусть целью будет какой-либо количественный показатель: объем производства, прибыль, объем услуг и т.д.  $t$  – дискретные моменты времени,  $t =$

1, 2, ..., t; дискрет времени может измеряться промежутками: полгода, год, 2 года, 5 лет, 10 лет и т.д.

$\text{ЦС}_i$  - это значение критерия i-го тактического плана (прогноза) предприятий.

ОР – объем ресурсов вида j (деньги, рабочие, специалисты, материалы, узлы и т.д.;

$\Delta N_{\text{рес.}}^{\text{исп.}} a_{ij}^{Qt}$  – норматив использования ресурсов вида j для цели i по подразделению (исполнителю) Q;

$x_i^{Qt}$  - искомое значение i – ой цели на момент t, получаемое от работы (деятельности) Q-го подразделения;

$\text{К}_{\text{оэф}}^{\text{вес.}}$  - весовой коэффициент i-ой цели предприятий.

В этом случае модель записывается в виде:

Ограничения:

$$\sum_i \sum_Q a_{ij}^{Qt} \cdot x_i^{Qt} \leq r_j, \quad j = \overline{1, J}; \quad t = \overline{1, t} \quad (1)$$

- ограничение на использование ограниченных финансовых ресурсов (по всем видам).

$$\sum_Q x_i^{Qt} \leq \text{ЦС}_i^t, \quad i = \overline{1, m}; \quad t = \overline{1, t} \quad (2)$$

- ограничение на необходимость достижения цели  $\text{ЦС}_i^t$  совместным действием всех подразделений,  $Q = \overline{1, Q}$ .

$$x_{i-\text{min}\downarrow}^{Qt} \leq x_i^{Qt} \leq x_{i-\text{max}\uparrow}^{Qt}, \quad Q = \overline{1, Q}; \quad i = \overline{1, m} \quad (3)$$

- ограничение на максимальное и минимальное значение для цели, достигаемой  $\Delta Q_{\text{разд.}}^n$  подразделением на момент t.

$$\text{ЦС}_{i-\text{min}\downarrow}^t \leq \sum_Q x_i^{Qt} \leq \text{ЦС}_{i-\text{max}\uparrow}^t, \quad i = \overline{1, m}; \quad t = \overline{1, t} \quad (4)$$

- ограничение на минимальное ( $\downarrow$ ) и максимальное ( $\uparrow$ ) значение цели  $\text{ЦС}_i^t$ .

Целевая функция:

$$\text{А.} \quad \sum_i \sum_Q \sum_t L_i \cdot x_i^{Qt} \rightarrow \text{max} \uparrow \quad (5)$$

- максимизируется ( $\uparrow$ ) суммарный эффект всего предприятия в результате деятельности всех подразделений (цехов) в течение времени от  $t = 1$  до  $t$  включительно.

$$\text{Б.} \quad \sum_i \sum_Q L_i \cdot x_i^{Qt} \rightarrow \text{max} \uparrow \quad (6)$$

- максимизируется ( $\uparrow$ ) суммарный эффект всего предприятия на момент t.

Рассмотрим принятие весового коэффициента  $\text{ВК}_{\text{оэф}}$  в целевой функции.

В нашем примере примем следующие обозначения:

а) учет количественных показателей:

$ЦС_i^t$  - чистая прибыль в денежном выражении, тогда  $L_i = 1$ . В этом случае в целевой функции учитывается  $L_1 \cdot x_i^{Qt} = x_i^{Qt}$  - чистая прибыль (ЧПР), получаемая Q-ым цехом предприятия в t момент. Так, эта прибыль в исходном значении задана в виде денежного выражения, весовой коэффициент  $L_1 = 1$ .

$ЦС_2^t$  - оказание услуги в денежном выражении.

Тогда  $x_i^{Qt}$  - денежное выражение услуги Q-го подразделения в i-ый момент и поэтому  $L_2 = 1$ .

$ЦС_3^t$  - продажа некоторой продукции (товара, услуг) предприятия в штуках.

Тогда  $x_i^{Qt}$  - качество данного товара, реализуемого Q-ым подразделением. Поэтому  $L_3 =$  цена одной единицы данной продукции (товара, услуги).

$ЦС_4^t$  - выплачиваемые дивиденды в денежном выражении на определенный вид акций или ценных бумаг.

Тогда  $x_i^{Qt}$  - то же самое для подразделения Q. Поэтому  $L_4 = 1$ . Цель в этом случае назовем «отрицательной», т.е. для предприятия эта величина имеет убытки или «вред».

$ЦС_5^t PR^{BK}$  - прибыль на вложенный капитал,  $L_5 = 1$ .

$ЦС_6^t ЦБ$  - выплата по ценным бумагам,  $L_6 = -1$ . «Отрицательная» цель.

$ЦС_7^t$  - производство некоторой продукции (товара) в штуках.  $L_7$  - цена одной штуки продукции. Цель «положительная».

$ЦС_8^t$  - повышение курса акций. Тогда  $L_8 = m \cdot \Delta Цен$ , где m – количество акций;  $\Delta Цен$  - разность цены одной акции.

$ЦС_9^t Z_{атр}$  - затраты на сбыт на единицу продаваемой продукции. Цель «отрицательная». В этом случае  $x_i^{Qt}$  - расходы на единицу продаваемой продукции, приходящиеся Q-ому цеху. Поэтому  $L_9 = -1$ .

$ЦС_{10}^t$  – количество невыходов. Цель «отрицательная».  $x_i^{Qt}$  - среднее число невыходов сотрудников цехов предприятия Q.

Тогда  $LЗП = -1$  (средняя зарплата 1-ого работающего).

$ЦС_{11}^t P_{ек.}$  - затраты на рекламу. Цель «отрицательная». Поэтому  $L_{11} = -1$ .

$ЦС_{12}^t P_{ын.}$  - доля рынка предприятия в относительных числах (в %). Тогда  $x_i^{Qt}$  - доля рынка, занимаемая подразделением Q в момент t.  $L_{12} =$  цена или эффект в денежном выражении на 1% доли рынка.

б) учет качественных показателей предприятия.

$ЦС_{13}^t$  - количество привлекаемых со стороны высококвалифицированных менеджеров. Цель «отрицательная», ибо следует нести предприятию дополнительные расходы на зарплату и обустройство привлекаемых.  $x_i^{Qt}$  - количество привлекаемых менеджеров подразделением Q в момент t. Тогда  $L_{13} = -$  (средняя зарплата одного менеджера).

$ЦС_{14}^t ВДПР$  – величина дополнительной (Д) прибыли (ПР) от того, что новые привлеченные менеджеры улучшают работу предприятия или

подразделения.  $x_i^{Qt}$  - величина дополнительной прибыли, получаемой подразделением Q в момент t. Тогда  $L_{14} = 1$ .

$ЦС_{15}^t$  - расширение объема услуг клиентам в денежном выражении. Тогда  $L_{15} = 1$ .

$ЦС_{16}^t$  - снижение количества опасностей. Цель «отрицательная». Тогда  $x_i^{Qt}$  – число снижаемых опасностей, достигаемое Q-ым цехом предприятия. Тогда  $L_{16} = -$  (расходы на мероприятия по снижению одной опасности).

Расшифровка ограничения группы 2.

Если  $ЦС_i^t$  носит «положительный» характер, напр., это прибыль, объем продаж и другие виды, то имеет неравенство вида:

$$2. а. \sum_Q X_i^{Qt} \geq ЦС_i^t \quad (7)$$

Если  $ЦС_i^t$  носит «отрицательный» характер, напр., выплаты по ценным бумагам, затраты на сбыт единицы продаваемой продукции, потери от невыходов, то имеем неравенства вида:

$$2. б. \sum_Q X_i^{Qt} \leq ЦС_i^t \quad (8)$$

Это означает, что при «положительной» цели суммарный объем значения цели, получаемой совместно всеми подразделениями  $Q^n = \overline{I, Q^n}$ , может превысить величину намечаемой цели, а при «отрицательной» цели, наоборот, суммарный объем значения цели, вырабатываемой всеми подразделениями, не должен превышать величину намечаемой средней величины цели.

В качестве подразделений могут выступать само предприятие, отделы, службы, цехи, линии и т.д.

Объяснения к  $X_i^{Qt}$ :

Если  $X_i^{Qt}$  - «положительный» показатель, то  $X_i^{Qt}$  означает величину оценки получаемых (добываемых, производимых и т.д.)  $Q^n$  подразделением. Если же  $X_i^{Qt}$  - «отрицательный» показатель, то  $X_i^{Qt}$  означает величину оценки i-ой цели, уменьшаемую  $Q^n$  подразделением.

Объяснения к функционалу.

Если  $t = L_1$ , то дискрет времени не учитывается, т.е. не учитываются тактические планы. Тогда целевая функция примет вид:

$$\sum_i \sum_Q L_i \cdot x_i^{Q^n} \rightarrow \max \uparrow \quad (9)$$

Если  $ЦС_i^t$  ПР - прибыль, то полагаем, что при подсчете прибыли учтены затраты на материалы, производственные затраты и т.д.

Объяснения к  $a_{ij}^{Q^n t}$ .

Значения  $a_{ij}^{Q^n t}$ , вообще говоря, зависят от времени t или момента t, другими словами этот коэффициент является некоторой функцией от аргумента – времени.

Затраты финансовых ресурсов осуществляются до наступления момента  $t$ . Поэтому нормативы использования ресурсов следует применять к  $t - P_M^B t$ , где  $P_M^B t$  – какой-то ранний момент времени до наступления момента  $t$ . Напр., если дискрет времени равен полгода, то только по истечению полугода мы желаем добиться показателя цели  $ЦC_i^t$ . Поэтому  $a_{ij}^{Q^{nt}}$  - это значение расхода ресурсов в момент  $a_{ij}^{Q^{nt}}$ .

Учет затрат на  $a_{ij}^{Q^{nt}}$ .

Пусть материалы или ресурсы имеют некоторую цену  $Ц_{ij}^{Q^{nt}}$ . В этом случае выражение:

$$\sum_j Ц_{ij}^{Q^{nt}} \cdot a_{ij}^{Q^{nt}} \cdot x_{ij}^{Q^{nt}} \quad (10)$$

Означает затраты ресурсов в денежном выражении на достижение искомой цели  $i$  в количестве  $x_i^{Q^{nt}}$  подразделением  $Q^n$  на момент времени  $t$ . В этом случае функционал можно записать в виде формулы 11:

$$\sum_{i,Q,t} Л_i \cdot x_i^{Q^{nt}} - \sum_{i,Q,t} \left( \sum_j Ц_{ij}^{Q^{nt}} \cdot a_{ij}^{Q^{nt}} \right) \cdot x_i^{Q^{nt}} \rightarrow \max \uparrow \quad (11)$$

- максимизация прибыли по всему предприятию.

В результате мы получаем величины или значения оценок цели  $x_i^{Q^t}$  каждым подразделением  $Q$ . Имеем  $ЦC_i^t \sim Z_{pi}^t$ , где

$Z_{pi}^t$  - заданные ресурсы и заданная технология производственной деятельности.

**Заключение.** Анализируя разность  $|ЦC_i^t - Z_{pi}^t|$ , мы принимаем решения:

Нужно ли считать полученную стратегию удовлетворительной;

Или же следует пересчитать задачу с целью удовлетворения равенства:

$$ЦC_i^t = Z_{pi}^t.$$

Изменяя каждый раз порцию добавляемых ресурсов, мы будем иметь при каждом повторном решении значения целевой функции  $f_1, f_2, \dots, f_{Q^n}$ .

Построив последовательность  $f/VPP_e$ , можно выбрать наилучший вариант стратегии. Здесь  $VPP_e$  - величина прибыли для  $f_e$  - целевой функции.

### Список использованной литературы:

1. Котлер, Ф. Стратегический маркетинг / Ф. Котлер, К. Л. Келлер. — 15-е изд. — М.: Вильямс, 2018. — 624 с. — ISBN 978-5-8459-2357-9.
2. Барков, И.В. Компьютерные модели в экономическом прогнозировании / И.В. Барков. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 280 с. — ISBN 978-5-91653-931-4.
3. Лавренюк, И.И. Применение экономико-математических моделей для стратегического планирования / И.И. Лавренюк, А.Ю. Марчук. — М.: Академия, 2020. — 340 с. — ISBN 978-5-7695-6345-3.

4. Тихомиров, В.М. Экономическое моделирование и прогнозирование: теория и практика / В.М. Тихомиров, А.Г. Павлов. — СПб.: Питер, 2015. — 256 с. — ISBN 978-5-49807-526-7.

5. Михайлова, С.В. Инновационное развитие и стратегическое планирование на предприятиях / С.В. Михайлова. — 2-е изд. — М.: Юрайт, 2019. — 300 с. — ISBN 978-5-534-09723-4.

6. Лобанова, И.М. Экономическая теория и компьютерные технологии в бизнес-планировании / И.М. Лобанова. — М.: Дашков и К, 2017. — 450 с. — ISBN 978-5-394-07890-3.

7. Сухарева, Н.Ю. Стратегическое прогнозирование в условиях инновационного развития / Н.Ю. Сухарева, С.В. Хохлова. — М.: КНОРУС, 2018. — 295 с. — ISBN 978-5-406-07111-1.

8. Фридман, Т. Л. Мир плоский: Краткая история XXI века / Т. Л. Фридман. — М.: АСТ, 2015. — 400 с. — ISBN 978-5-17-094406-9.