

Принципы оптимизации стратегического целевого ориентирования регионального развития*

© 2015 Агарков Сергей Анатольевич
доктор экономических наук, профессор

© 2015 Никора Евгений Викторович
кандидат экономических наук

Мурманский государственный технический университет
183010, г. Мурманск, ул. Спортивная, д. 13

© 2015 Демиденко Даниил Семенович
доктор экономических наук, профессор

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29

E-mail: agarkovsa@yandex.ru, finans501@mail.ru, demidenko11@rambler.ru

Рассматриваются экономические модели оптимальных стратегических решений, а также вопросы стратегии принятия решений в условиях неопределенности. Дается подробная экономическая интерпретация применяемых моделей экономической оптимизации.

Ключевые слова: оптимальная стратегия, экономико-математические модели, анализ неопределенности.

Для успешного социально-экономического развития региона необходима эффективная система управления его развитием. Изучение и совершенствование системы управления развитием, как на национальном, так и на региональном уровне, должны способствовать скорейшему достижению поставленных целей и задач¹.

Достоверное определение стратегических целей экономического развития региона возможно на основе системы имеющихся факторов производства (природные ресурсы, человеческий капитал, инвестиционные и инновационные ресурсы) и выбора стратегических целей по их содержанию, измерителям и количественным значениям путем морфологического анализа и согласования. Реализация целей вместе с внедрением стратегий называется целеосуществлением.

За основу целеполагания взяты следующие концептуальные моменты:

- существует множество стратегических целей (пространство целей);
- существует множество путей достижения одной цели, пространство стратегий;

* При публикации статьи «Принципы оптимизации стратегического целевого ориентирования регионального развития» в журнале «Экономические науки» за 2014 г. □ 5 произошла техническая ошибка: авторами статьи были неверно обозначены Карлик Александр Евсеевич и Рохчин Владимир Ефимович. Настоящая публикация считается исправленным оригиналом.

- цели региона могут быть типовыми (общими) и особенными;
- цели и стратегии имеют разный масштаб времени, могут быть долгосрочными, среднесрочными и краткосрочными;
- цели и стратегии образуют иерархическую (многоуровневую) систему;
- разработка, выбор и реализация целей и стратегий образуют непрерывный процесс;
- выбор целей социально-экономического развития региона является сознательным, волевым актом и связан с экономической политикой государства².

Множественность стратегических целей в сочетании со сложностью структуры экономики региона порождает представление о трудности применения оптимизационных моделей, обусловленной большой размерностью подобных задач. Однако большая размерность не является обязательным свойством оптимизационных моделей регионального стратегического развития, как и любых моделей макроэкономического уровня.

Макроэкономическая оптимизация альтернативных стратегических решений может быть выражена в агрегированных переменных и не обязательно выступает многомерной задачей оптимизации. Необходимо показать, что модель действия экономических механизмов, обеспечивающих реализацию альтернативных стратегических решений в макроэкономической среде (националь-

ной или региональной), может быть достоверно описана с использованием ограниченного числа агрегированных переменных (показателей/индикаторов). В данной системе координат с достаточной для стратегических решений точностью можно обосновать оптимальность принимаемых решений. С этой целью сформулирована линейная задача оптимального стратегического решения в экономической системе (прямая задача):

$$\begin{aligned} a_1 \cdot X_1 + a_2 \cdot X_2 &\rightarrow \max \\ X_1 &\leq \bar{X}_1 \\ X_2 &\leq \bar{X}_2 \\ X_1 &\leq X_2 \end{aligned}$$

где X_1 - импорт;

X_2 - экспорт (количество продукта или его доля в общем объеме производства продуктов);

a_1, a_2 - экспертная оценка значимости единицы импорта, экспорта в плане производства;

\bar{X}_1, \bar{X}_2 - производственные возможности (ресурсные ограничения) в экономической системе для импорта и экспорта.

Оптимальное стратегическое решение состоит в установлении планового соотношения между агрегированными переменными - импортом и экспортом, - обеспечивающего максимальную значимость результата при имеющихся ресурсных ограничениях. Дополнительное ограничение устанавливает соотношение между агрегированными переменными, выражающее условие экономического равновесия: экспорт должен быть больше импорта.

Еще одна задача оптимального планирования, выраженная в агрегированных переменных, на основе максимизация добавленной стоимости производства. Прямая задача оптимизации включает две независимые переменные:

$$\begin{aligned} M + D &\rightarrow \max \\ D &\leq C \\ \frac{M}{M + D} &\leq A, \text{ или } M \leq \frac{A \cdot D}{1 - A}, \text{ или} \\ M - \frac{A \cdot D}{1 - A} &\leq 0 \\ M, D &\geq 0, \end{aligned}$$

где M - материальная составляющая затрат на производство;

D - добавленная стоимость;

C - производственная мощность;

A - максимально допустимая доля материальных затрат в затратах на производство.

Следует обратить внимание на экономическую сбалансированность постановки рассматри-

ваемой задачи с точки зрения ее экономического содержания. Двойственная задача подтверждает требование сбалансированности экономического роста, так как добавленная стоимость в макроэкономическом смысле должна превышать первоначальные материальные затраты в производстве. Заметим, что это очевидное с экономической точки зрения требование первоначально не формулируется, но оно следует из строгих правил формирования прямых и двойственных задач.

Данная постановка задачи предусматривает, что переменные M и D независимые. Переменная D характеризует потенциал, возможность региона, группы предприятий или предприятия производить добавленную стоимость, практически она выражается производственной мощностью. Переменная M определяется количеством и набором производимой продукции, ее зависимость от переменной D косвенная, в постановке задачи не отражается.

Двойственная задача оптимизации:

$$\begin{aligned} X_2 \cdot C &\rightarrow \min \\ -X_1 \cdot \frac{A}{1 - A} + X_2 &\geq 1 \\ X_1 &\geq 1, \end{aligned}$$

где X_1, X_2 - двойственные переменные.

Успешное развитие экономики регионов и национальной экономики в целом может быть достигнуто только при обоснованности планов экономического роста. Под экономической обоснованностью плана принято понимать оптимальность плана в смысле принятого критерия оптимальности и сбалансированность плана с точки зрения возможности достижения поставленных целей при имеющихся ресурсах.

Ресурсные ограничения могут относиться как к потреблению продуктов, так и к их производству, ко всей совокупности производимых продуктов в целом и к отдельным продуктам из этой совокупности, могут быть как в стоимостном, так и в натуральном виде.

Как известно, прямая задача определяет оптимальный план потребления или производства продуктов, а двойственная - цены оптимального плана. В прямой задаче может быть несколько ресурсных ограничений (запасы, оборудование, капитальные вложения, производственная мощность, денежные и другие финансовые средства), приобретение ресурсов может финансироваться из различных источников. Бесплатных источников финансовых ресурсов не бывает, цены использования средств из различных источников могут быть разные.

Смысл двойственной задачи - минимизация расходов производителя на оплату использова-

ния средств, получаемых из различных финансовых источников для приобретения ресурсов. В рассматриваемом случае двойственная задача сводится к минимизации затрат производства на привлечение ресурсов для вложений в производственную мощность. Двойственная переменная X_2 - это "цена денег", или цена капитала (процентная ставка).

Потребительским ограничением для всего набора продуктов является максимально допустимая величина продаж всех выпускаемых продуктов, которая при фиксированных ценах продуктов не должна превышать имеющихся финансовых ресурсов, т.е. не может быть превышена предельно допустимая емкость рынка продуктов из определенного набора, заданная в стоимостном виде, или бюджет продаж.

Таким образом, доходность вложений в приобретение продуктов должна быть не меньше, чем предельная полезность потребления продукта. Этому условию соответствует экономическое правило, которому можно дать следующую интерпретацию: инвестировать целесообразнее, чем потреблять, до тех пор, пока условие выполняется.

Цена привлечения единицы капитала должна быть не больше (меньше или равна) величине отдачи (доходности) единицы вложенного капитала, иначе вложения нецелесообразны, чистый доход от них будет отрицательный. Отдача от вложенного капитала является в широком смысле его полезностью, а в конкретном выражении принимает форму рентабельности, доходности, производительности и т.д. Из условий двойственности следует, что цена привлечения капитала на предприятие одновременно выступает минимальным требованием к доходности вложений в производство.

Отдача от капитала, вложенного в производство продукта, должна превышать предельную полезность данного продукта. Это эквивалентно требованию, что продукт должен быть выгоднее производить, чем потреблять. В противном случае, если требование не выполнено, наоборот, продукт выгоднее потреблять, чем производить, при этом от производства данного продукта следует отказаться. Отсюда следует, что доходность вложений в производство продуктов должна быть не меньше, чем предельная полезность потребления продукта. Инвестировать целесообразнее, чем потреблять до тех пор, пока условие выполняется.

Линейные задачи, предусматривающие оптимизацию качества, полезности продуктов, имеют существенный недостаток: оптимальное решение всегда сводится к необходимости потреб-

лять продукцию самого высокого качества в пределах заданных ресурсных ограничений. При этом потребление некоторого количества продуктов более низкого качества не войдет в оптимальный план потребления продуктов.

При линейной постановке задачи оптимизации потребления продукции проблема представляется в упрощенном виде: для достижения оптимального качества необходимо выполнить все ограничения по отдельным продуктам, в пределах ограничений предпочтение должно отдаваться продуктам с наибольшей полезностью (наибольшего качества). Причина - целочисленности переменных. Если план потребления предусматривает, например, 1,5 ед. продукции определенного качества, то такой план не может быть реализован, так как потребление 1 ед. продукта не будет наилучшим решением, а потребление 2 ед. продукции может оказаться недостижимым из-за ресурсных ограничений.

Таким образом, можно сформулировать следующее утверждение. Общественная (экспертная) оценка значимости каждого стратегического направления в рамках одной экономической системы (каждой агрегированной переменной) не должна быть больше, чем экономический результат от их субституции (взаимозамещения).

Доказательством является формулирование прямой и двойственной задачи.

Для прямой задачи:

$$\begin{aligned} a_1 \cdot X_1 + a_2 \cdot X_2 &\rightarrow \max \\ X_1 &\leq \bar{X}_1(Z_1) \\ X_2 &\leq \bar{X}_2(Z_2) \\ X_1 - X_2 &\leq 0(Z_3). \end{aligned}$$

По правилам формулируется двойственная задача (в скобках показаны двойственные переменные):

$$\begin{aligned} Z_1 \cdot \bar{X}_1 + Z_2 \cdot \bar{X}_2 &\rightarrow \min \\ Z_1 + Z_3 &\geq a_1 \\ Z_2 - Z_3 &\geq a_2. \end{aligned}$$

Формулировка двойственной задачи является доказательством.

Управление выполнением стратегического плана включает несколько этапов. Определение состава и номенклатуры показателей для оценки состояния экономической системы в период, предшествующий плановому, и в постплановый период. Последняя оценка является одновременно оценкой результата выполнения стратегического плана.

Контроль хода выполнения стратегического плана включает количественную и качественную

оценки аналитических показателей по определенным критериям, анализ результатов и принятие решения о необходимости (или отсутствии необходимости) корректирующих воздействий в ходе выполнения плана.

Очевидно, что управление процессом выполнения стратегического плана требует дополнительных (по отношению к затратам ресурсов на выполнение плана) затрат ресурсов на управление процессом реализации стратегического плана. Эти затраты могут рассматриваться как часть затрат на реализацию стратегического плана, поскольку при отсутствии или неэффективном управлении затраты на реализацию стратегического плана могут возрастать из-за потерь вследствие отклонений от плановой траектории движения к поставленной цели. Коротко говоря, управление процессом выполнения стратегического плана и соответствующие затраты повышают эффективность управления и снижают потери от отклонений при выполнении плана.

Возможности региональных бюджетов или бюджетов организаций, реализующих стратегические планы, ограничены. В последнее время расходы организаций на управление процессами возрастают, причем значительная часть этих затрат связана с реализацией стратегических планов, например, стратегия качества организации, инновационная стратегия, стратегия создания новых рабочих мест и т.д. Частные стратегии организаций/предприятий составляют объединен-

ную стратегию экономического роста для региона. Источниками ресурсов (факторов производства или финансовых ресурсов) для реализации стратегии могут быть средства региональных бюджетов, направляемые полностью или частично на выполнение стратегических планов, или значительно меньшие бюджетные средства, направляемые на программы по стимулированию реализации стратегических планов и управления процессами реализации планов в организациях/предприятиях.

Модель оптимального стратегического плана в графической форме для двух аналитических показателей представлена на рисунке.

Принцип корректировки отклонений при выполнении стратегического плана в рамках ограниченного ресурса затрат на управление:

$$\Delta\Pi_1 = \Pi_{K1} - \Pi_{D1},$$

$$\Delta\Pi_2 = \Pi_{K2} - \Pi_{D2}.$$

Обозначения, используемые на рисунке:

Π_0 – начальная точка траектории достижения цели стратегического плана;

K – конечная точка траектории – цель стратегического плана;

D – промежуточная цель стратегического плана, точка траектории, соответствующая кратчайшему расстоянию от “бюджетной линии” до точки конечной цели;

Π_1, Π_2 – показатели для стратегического анализа.

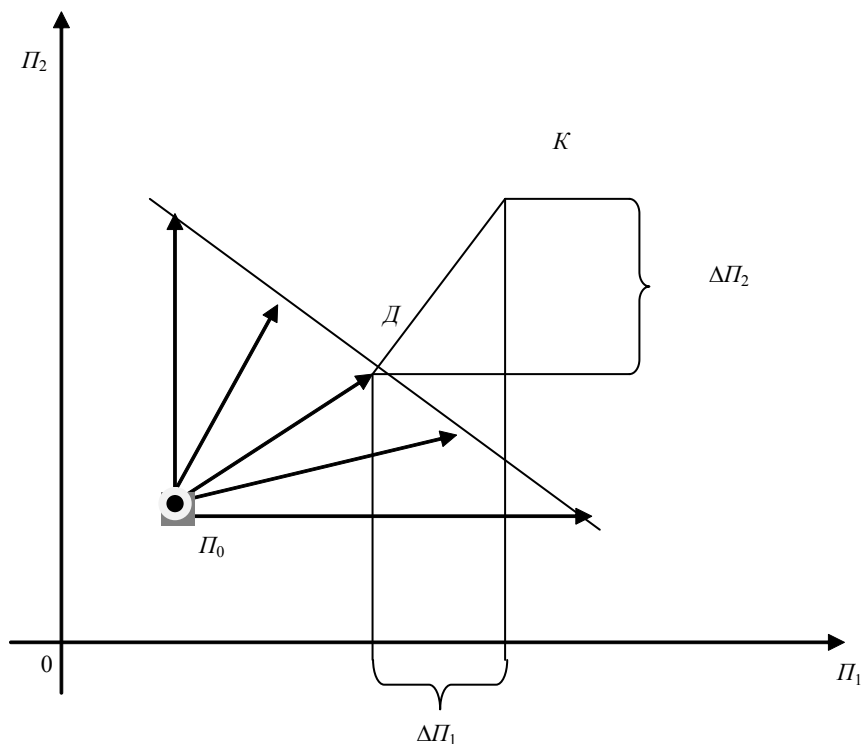


Рис. Корректировка отклонения от целевых показателей

Исходной точкой плана (начальной точкой траектории движения к стратегической цели) является Π_0 . В ходе выполнения стратегического плана возможны случайные отклонения от запланированной траектории достижения стратегической цели. Оптимальный стратегический план должен обеспечить достижение поставленной стратегической цели с наименьшими отклонениями и затратами ресурсов на управление в пределах установленного лимита.

Применительно к рассматриваемой нами ситуации все возможные промежуточные точки траектории движения к стратегической цели находятся на “бюджетной линии”, соответствующей имеющемуся ограниченному ресурсу/лимиту средств на управление процессами (см. рисунок). Оптимальное управление должно обеспечить “попадание” в точку на “бюджетной линии”, находящуюся на ближайшем расстоянии от цели стратегического плана - точки K .

В частном случае кратчайшее расстояние от точки с координатами (M_x, M_y) до прямой $a \cdot x + b \cdot y + c = 0$ на плоскости, как известно из аналитической геометрии, определяется длиной перпендикуляра, опущенного из точки на прямую:

$$d = \frac{a \cdot M_x + b \cdot M_y + c}{\sqrt{a^2 + b^2}}.$$

В общей постановке задачи, когда количество анализируемых стратегических показателей больше двух, минимизация отклонения точки на бюджетной линии от точки стратегической цели для двух показателей, как показано на рисунке, может быть представлена в следующем виде:

$$(\Pi_{K1} - \Pi_{D1})^2 + (\Pi_{K2} - \Pi_{D2})^2 + \dots + (\Pi_{Kn} - \Pi_{Dn})^2 \rightarrow \min$$

при условии

$$r_1 \cdot (\Pi_{D1} - \Pi_{O1}) + \dots + r_2 \cdot (\Pi_{Dn} - \Pi_{On}) \leq Z,$$

где r_1, r_2 - стандарт затрат на перевод единицы стратегических показателей 1 и 2 из начальной точки траектории в конечную точку D ;
 Z - лимит ресурсов.

Использование предложенной модели позволит повысить гибкость и адаптивность стратегического управления региональным экономическим развитием как в стадии планирования, так и в стадии реализации планов, обеспечивая оптимальный достижимый результат в ситуациях, когда возникшие отклонения являются результатом действия внешних обстоятельств. Отметим, что предложенная модель реализует пошаговый режим оптимизации, поэтому на каждом шаге могут быть учтены происходящие существенные изменения, в частности, изменение объема ресурсов, изменение характера зависимостей планируемых показателей от использования ресурсов, включение в анализ новых показателей, не связанных зависимостью с анализированными ранее.

Предложенные модели могут использоваться как в комплексе, так и по отдельности для повышения качества целеполагания, прогнозирования и планирования социально-экономического развития региона. Предложенные модели имеют достаточно общую математическую форму и могут быть конкретизированы с учетом региональных особенностей и конкретного этапа развития. Модели базируются на принципах построения экономико-математических моделей сложных социально-экономических систем и учитывают особенности региона как системы данного класса. Необходимо отметить, что процесс использования моделей должен сочетаться с накоплением статистической информации, позволяющей корректировать и уточнять оценки используемых параметров моделей.

¹ Концептуальная модель управления экономикой региона. URL: <http://www.beintrend.ru/2012-10-03-15-14-05>.

² Шеховцева Л.С. Методология формирования стратегических целей развития региона // Менеджмент в России и за рубежом. 2007. □ 3. URL: <http://dis.ru/library/560/25934>.

Поступила в редакцию 02.02.2015 г.