

СИСТЕМНАЯ ДИНАМИКА: МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИНЯТИЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ И ОПЕРАТИВНЫХ РЕШЕНИЙ (метод функции капитального класса)

А.Р. Горбунов,

старший научный сотрудник Института США и Канады РАН

a_gorbunov07@mail.ru

Рассмотрено введение параметров и приёмов, облегчающих моделирование принятия решений в рамках методов системной динамики и имитационного моделирования, и предназначенных для построения алгоритмов и систем поддержки принятия решений, для разработки прогнозных сценариев больших индустриальных и экономических систем. Введены базовые алгебраические конструкции, улучшающие и развивающие логику моделей системной динамики и имитационного моделирования в области принятия решений.

Введение. Постановка задачи

В качестве широкой и универсальной научно-прикладной доктрины системная динамика предоставляет чрезвычайно разнообразные возможности рассмотрения задач принятия решений в различных аспектах стратегического управления [1, 2]. Наибольший интерес представляют методы, позволяющие анализировать существо основных альтернативных решений, обеспечивающие тонкое шкалирование параметров операций и их внешних условий. Характеристики стратегических выборов и альтернативных стратегий здесь как бы помещаются в систему технико-экономических и структурных координат, что облегчает их понимание, обобщение, дальнейшие расчёты и моделирование. И здесь чрезвычайно актуальны методы системной динамики, позволяющие формализовать широкие понятия, ввести новые оценочные категории, «овеществить» метод мышления эксперта и управленца. Они наиболее эффективны для нечётких и плохо формализуемых задач о принятии оптимальных решений и выбора оптимальной стратегии. В системно-динамических моделях общая картина операций фирмы рассматривается на фоне шкалы

времени, что открывает путь для применения сценарного подхода к стратегическому управлению фирмой.

В дальнейших аналитических построениях вводятся контуры обратных связей, позволяющие сделать дополнительные заключения об аналитических свойствах модели и самого моделируемого объекта, перейти к углублённому анализу сценариев и прогнозов. Это делается в тесной привязке к предметной области, что облегчает взаимодействие аналитиков и менеджеров. Упомянутые особенности представляют особую ценность на предпроектном этапе (т.н. «фазе 0»), на этапе общего исследования проблемы, постановки задачи и оценки путей её решения. Данный подход наиболее эффективен при разработке концепции и конфигурации систем поддержки принятия решений (СППР), программировании и настройке их структурных модулей.

Анализируя способы и условия применимости методов системной динамики, мы избрали стратегию поиска упрощённых алгебраических аналогов, близких по смыслу графическим множителям Дж. Форрестера. Подобные алгебраические «конструкты» применяются в комбинации и взаимодействии

с графическими множителями Форрестера, обеспечивая тестирование, обоснование и развитие логики системно-динамических моделей. В результате заметно растут возможности моделирования, поскольку алгебраические множители допускают «подключение» эндогенных переменных и алгоритмов различной степени сложности.

**«Средняя цена рынка»
и капитальный класс продукции**

Наибольший интерес представляют подходы, позволяющие выявить основное существо принимаемых решений на уровне ключевых аспектов особенностей бизнеса фирмы и оценки стратегической эффективности тех или иных решений и альтернатив.

В качестве стратегического параметра, разделяющего альтернативные стратегии и формирующие шкалы операционных выборов и альтернативных сценариев, применён параметр средней цены рынка данного продукта («average market price»). После его обработки при конструировании систем принятия он обобщён как капитальный класс продукции («capital class»). Эта категория шире рыночного класса («market class») или ценового класса («price class») [3], обычно рассматривается для продукции данного физического вида и в отличие от них способна обобщать выборы, связанные со стратегическим позиционированием фирмы, формированием производственно-сбытовой политики в целом, межотраслевыми решениями концернов.

Капитальный класс – стратегическая характеристика, обобщающая широкую панораму стратегических выборов не только в пределах данной группы продукции, но смежных и межотраслевых альтернатив концерна.

Диаграмма 1

Сферы применения категории капитального класса:

- ◆ продуктовые приоритеты и оптимальные структуры в рамках однородной ассортимента;
- ◆ продуктовые приоритеты и оптимизация разнородных производственно-сбытовых программ и портфелей бизнеса концернов;
- ◆ обоснование модификации продукции различной степени глубины, включая радикальные модификации базовых платформ и видов продукции;
- ◆ межотраслевые комбинации и трансформации бизнеса концернов и индустриальных систем.

Категория ценового (капитального) класса продукции сопряжена с базовым представлением о степени серийности продукции, когда относительно капиталоемкая продукция обычно является и относительно дорогой, а крупносерийная – дешёвой и относительно массовой. Параметры серийности (масштаба) вводятся в операционные шкалы стратегических выборов. Происходит известный процесс «фокусировки стратегии» в виде группы значимых технико-экономических показателей и параметров операций фирмы, отражающих её стратегическое позиционирование.

Практически любой объект, производственная система, включая услуги и сервисные операции, может быть «локализован» в шкалах удельного масштаба производства (средней серийности) и удельной капиталоемкости (средней цены, капиталоемкости продукции или операции). По общему правилу, объекты (товары, операции) с данной мерой капиталоемкости имеют свою типичную меру масштаба и серийности производства (реализации). Однако возможны непредсказуемые и экстраординарные комбинации, обычно свидетельствующие о выходе на рынок гибридной или парадоксальной парадигмы бизнеса или о появлении технологического прорыва.

Цена и ценовой (капитальный) класс имеют одну и ту же «стоимостную» размерность. В прикладном смысле величина капитального класса может быть отождествлена с серединой ценового диапазона товара данного класса. Это «средняя цена на товар со средними характеристиками в средних условиях». В некоторых случаях капитальный класс исчисляется исходя из технометрических исследований диаграмм «цена – характеристики» изделия. На его величину оказывают дизайнерские стилистические и иные «брендовые» особенности товара. В целом оценка средней цены рынка или ценового класса как стратегического параметра чувствительна к методу его оценивания. Специалисты-маркетологи способны достаточно убедительно интерпретировать эту величину на основе своего опыта в ходе отбора наилучшего шаблона управленческой модели [1]. Будучи измерителем удельной капиталоемкости, ценовой капитальный класс нередко сопряжён с понятием «размерный класс» (dimension class) изделия или объекта, его массо-габаритными характеристиками. В связке цена – ценовой (капитальный) класс последний определяется не столько возможной ценой, сколько структурными характеристиками изделия, сопоставленными со средней ценой основных аналогов и конкурентов.

Категория капитального класса (средней цены, ценового класса) в различных формах вводится в функции и алгоритмы поиска оптимальных или рациональных решений, как оперативного, так и стратегического уровня. Она обуславливает оперативные решения по оптимизации продуктовой линейки (модельных рядов) и структуры производственно-сбытовых программ, стратегические решения по общему облику и позиционированию фирмы, глубокой модификации продукции, кардинально меняющей статус и облик товара, охватывает межотраслевые решения концернов и промышленных систем.

Принципиально альтернативные сценарии операций можно разместить на шкалах стратегических решений. Подобные модели способны находить операционный оптимум, группы наиболее вероятных и эффективных стратегий и решений (продуктов и технологий). В то же время они указывают область нестандартных решений и новых парадигм, комбинированных платформ бизнеса. Важная особенность этого подхода – рассмотрение в единой системе координат стратегических альтернатив и их операционных характеристик.

При таком обобщённом подходе стратегические выборы оцениваются по совокупности параметров экономической эффективности с учётом приоритетов и долгосрочных целей организации (стратегическая эффективность), для хозяйственных систем страны класса «концерн», «группа концернов», «отрасль промышленности», «промышленный комплекс». Он обеспечивает теоретическую базу, общую логику СППР и управление сценарными расчётами при выборе стратегических приоритетов и структуры хозяйственного портфеля организации в рамках конкретных настроек СППР.

Функция поиска решений с фактором капитального класса (capital class function)

Применение моделей системной динамики потребовало новых подходов для анализа структурных зависимостей и процессов, лежащих в основе обоснования стратегических и операционных решений. В общем виде задача заключается во введении шкал структурной характеристики продукции и её специфического количественного ранга в модели технико-экономического и аналитического характера. В системах поддержки принятия решений и методов сценарного моделирования алгоритмы и алгебраические формулировки поиска решений условно обозначены как функции поиска

решений с фактором капитального класса (capital class function), которая выступает как естественный и очевидный измеритель процессов роста добавленной стоимости и соответствующих базовых стратегий экономического развития.

На операционном и меганомическом уровнях (промежуточном между микро- и макроэкономическим) данная категория вводится в модели продуктовых выборов предприятий и концернов. Осуществляется комбинирование и оптимизация продуктовых программ, поскольку перебор ведётся по товарам и бизнес-портфелям – рациональным комбинациям продуктов, услуг и параметров их выпуска.

Категория средней цены рынка введена нами в системные модели принятия решений несколькими различными способами. В общем виде ситуация зависимости сбыта определяется ценой и ценовым классом.

Категория средней цены рынка вводилась в системные модели принятия решений несколькими различными способами. Рассмотрим степенной вариант записи:

$$Yq = f(P_b, P). \quad (1)$$

Для этого рассмотрим как основной степенной вариант записи

$$Yq = \frac{f(x)}{P_b} \cdot \left(\frac{P_b}{P}\right)^m, \quad (2)$$

где $f(x)$ – некоторая внешняя для данной модели величина ёмкости рынка;

Yq – натуральный или физический объём продаж в единицах продукции;

P_b – средняя цена рынка или мера ценового («капитального») класса;

P – исследуемая или проверяемая цена

m – «коэффициент упругости» или эластичность фактора капитального класса.

Модель позволяет изучить и измерить фактор капитального класса в различных системах и процессах. Точнее, в рассмотрение включается пары (P_b, P) , символизирующие различные производственно-сбытовые стратегии с перебором не только по цене, но и по физическому облику продукции, выраженному через параметр капитального класса. Модель иллюстрирует интуитивно ясное представление о соответствии цены капитальному классу и его последствиях. При соответствии цены капитальному классу одну из них можно исключить. Оперение цены капитального класса

тормозит сбыт продукции; отставание – стимулирует его.

Обращает на себя внимание, что m выражает нелинейность второго порядка, вызванную несоответствием цены капитальному классу. Если несоответствие исчезает, исчезает и нелинейность второго порядка. Остаётся только нелинейность первого порядка. Остаётся только нелинейность первого порядка $f(x)/P$, а m можно рассматривать как меру асимметрии факторов цены и капитального класса, поскольку эффект цены и капитального класса как явление начинает проявляться при $M \ll$ (неравно)1 и пропорциональна её величине.

Эту общую идею иллюстрирует запись:

$$Yq = \frac{f(x)}{P} + \left[\frac{f(x)}{P_b} \cdot \left(\frac{P_b}{P} \right)^m - \frac{f(x)}{P} \right]. \quad (3)$$

Её смысл обусловлен тем, что

$$A + [B - A], \quad (4)$$

где $[B - A]$ – поправка на несоответствие цены капитальному классу.

Экономический смысл этой схемы в том, что она вводит представление о поправке к некоторой базовой величине вызванной несоответствием цены ценовому классу.

❖ При $m = 0$ цена (или капитальный класс) значения не имеет, рост капитального класса означает однозначно снижение продаж (отрицательный вклад).

❖ При $m = 1$ капитальный класс значения не имеет, рост цены однозначно означает снижение продаж.

❖ При $0 < m < 1$ – «от нуля до единицы» – роль капитального класса растёт (отрицательный вклад), «повышается» до нуля.

Ситуация $m = 1$ эквивалентна $P = Pb$. В целом это означает, что мы можем изменять траекторию Yq в меру m .

Возможен и несколько иной подход.

$$Yq = \left[\frac{f^2(x)}{P \times Pb} \cdot \left(\frac{Pb}{P} \right)^m \right]^{1/2} \quad (5)$$

При $m = 1$ $Yq = \frac{f(x)}{P}$ – капитальный класс «значения не имеет».

При $m = 0$ $Yq = \frac{f(x)}{(P \times Pb)^{1/2}}$.

Здесь цена и капитальный класс имеют равный или симметричный (удельный) вес.

Можно вычислять поправку, вызванную m и несоответствием цены капитальному классу по схеме. Параметр m здесь «управляет» реакцией продаж на цены капитальному классу и её динамикой. Эта зависимость имеет свои «особые точки» при $m = 0$, $P = Pb$ со своим смыслом.

«Право на существование» имеет параметр «эластичности замещения» цены капитальным классом – при данных условиях одного и того же эффекта можно добиться изменением цены или переходом к другому структурному классу.

Модель является базовой или начальной для большого семейства различных прикладных и теоретических вариантов. Принята негативная реакция продаж на рост цены и капитального класса. Однако в реальной сложной системе стратегической конкуренции и сегментации рынка она носит неравновесный и нестандартный характер. Объём продаж даже крупного производителя при выборе рамочных параметров данной продуктовой стратегии зависит от цены и ценового класса продукции. Подобные алгоритмические конструкции определялись нами как функции соответствия (adequity function), поскольку они сфокусированы на соответствии цены капитальному классу в широком смысле адекватности стратегии, т.е. взаимному соответствию стратегических и операционных характеристик деятельности общим внутренним и внешним условиям её реализации, возможностям и шансам (strategic adequity).

Для соотношения цена – капитальный класс рассматривался также и экспоненциальный вариант записи вида

$$Yq = f(x)e^{-\alpha x}, \quad (6)$$

где α – некоторый коэффициент, имеющий размерность обратной цены.

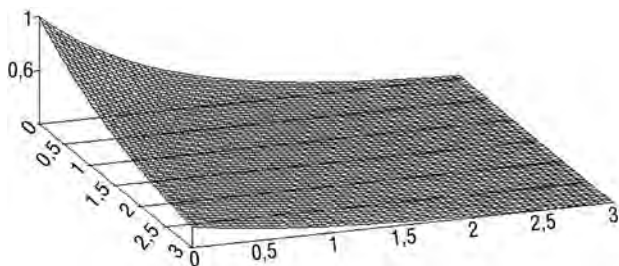
Исходя из логики формул (1 – 4) Pb тоже имеет размерность цены, поэтому чтобы разместить всё в одной формуле, можно записать:

$$Yq = f(x)e^{P\alpha - P_b\beta}, \quad (7)$$

Выражение (7) есть функция 2-х переменных (P, Pb), примерный вид которой показан на диаграмме 2.

Функция (7) удобнее для чисто математической обработки, однако с нашей точки зрения, коэффициенты утрачивают интуитивную ясность и экономический смысл. В частности, параметры «альфа»

Диаграмма 2



и «бета» удобны математически, но их труднее интерпретировать с экономической точки зрения, чем, например, параметр m в (1–5), который обобщает степень и характер реакции на расхождение цены и капитального класса. Обобщающий параметр m в (6) можно ввести через $m(P-Pb)$, тем не менее, общий вид степенной функции выглядит предпочтительнее и ближе соответствует экономической логике. В то же время трудности математической интерпретации в имитационных моделях компенсируются алгоритмическими средствами.

В конечном счёте, предпочтение отдано степенной версии, поскольку органическая связь капитальной функции и производственных функций проявляется именно в её степенном варианте. В этом варианте она легко логорифмируется и переводится в процентную меру, что роднит её с производственными функциями классических версий, легко вводится в построение с моделями производственных процессов. Вклад фактора капитального класса удобно представлен как $(Pb/P)^m$.

Базовая модель производственной функции Кобба-Дугласа и множество её модификаций – степенные функции. Этот подход вводит в производственную систему новый фактор – капитальный класс, характеризующий физический облик выпуска. На данном этапе нами рассматриваются аналитические конструкции, предназначенные для применения в моделях системной динамики и имитационного моделирования.

Функция капитального класса в комбинации с методами производственного анализа¹ отражает процесс наращивания капиталоемкости и капиталоемкости производственной системы, что символизирует стратегию роста меры добавленной

¹Напр. Productivity Growth and U.S. Competitiveness, Edited by William J. Baumol and Kenneth McLennan? Oxford University Press, 1985. (см. гл. 5 И.М. Осадчая, Е.З. Демиденко «Научно-технический прогресс: проблема количественных оценок» [2].

Диаграмма 3

Решение задач с применением метода функции капитального класса

- ◆ задачи принятия решений по выбору оптимальных характеристик и технико-экономических платформ бизнеса. Стратегии ценообразования;
- ◆ задачи по оптимизации структуры производства, линеек продуктовых и модельных рядов по шкалам обобщённых технико-экономических характеристик (business portfolio). Ассортиментная политика и оптимизация хозяйственного портфеля. CVP-анализ;
- ◆ задачи макроэкономической и структурной динамики рассматривающие параметр удельной капиталоемкости и физического (натурального) масштаба производства. Анализ производительности и стратегий роста меры добавленной стоимости, анализ конъюнктурных циклов и измерение технологического прогресса.

стоимости (Value Adding Strategy). В концепциях макроэкономического равновесия широко применяется категория усреднённого уровня цен, которая может быть дополнена усреднённым структурным параметром – средним капитальным классом выпуска. Динамика этой величины участвует в процессах циклического развития, структурного равновесия современной экономики. Это вносит новый аспект в проблемы, неоднократно изучавшиеся в рамках доктрин системной динамики [7,8].

Приведённые выше простейшие алгебраические конструкции имитационного (системно-динамического) моделирования призваны воспроизвести при помощи простых моделей основную логику исследуемых процессов, обеспечить обоснование и верификацию системных моделей.

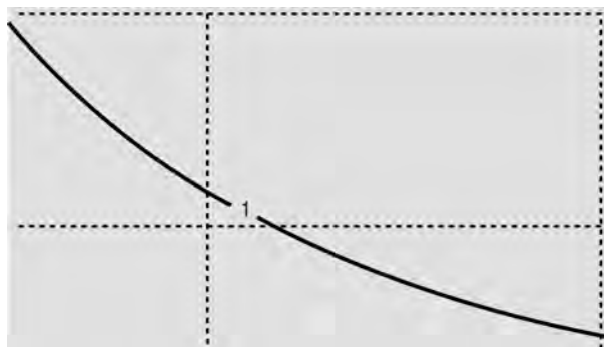
Системно-динамические подходы и генерические стратегии

В данном подходе «эксплуатируются» аспекты системной динамики, обеспечивающие возможность концептуализации и анализа наиболее актуальных управленческих проблем. Функции, связанные с капитальным классом, вводятся через графические множители Форрестера. Они выражают экспертное знание проблемы и позволяют протестировать зависимости, существующие в различной, в том числе в трудно формализуемой и нерегулярной форме.

В классическом виде (1–5) продажи плавно убывают пропорционально цене.

Диаграмма 4

Равновесный вид ценовой функции



Сбыт продукции вовсе необязательно зависит от цены пропорционально. Одно из особых преимуществ системной динамики в том, что она позволяет рассматривать нестандартные и парадоксальные стратегии. Например, цена на продукцию класса «люкс» не может безболезненно занижаться, поскольку именно она в маркетинговом смысле сигнализирует об особом статусе изделия и особых условиях её продаж.

Для подобных ситуаций мы вводили специальный алгебраический аналог, символизирующий о ситуации, когда сбыт падает при любом несоответствии цены капитальному классу – и при его опережении, и при отставании.

$$Yq = f(Pb) \times \left[1 - \left(1 - \frac{Pb}{P} \right)^m \right]. \quad (8)$$

где $f(Pb)$ – базовая мера «физического» объёма рынка для товара капитального класса $f(Pb)$.

Выражение $(1 - [(1 - Pb/P)]^m)$ представляет собой системно-динамический множитель несоответствия цены капитальному классу. Обращает на себя внимание, что окрестности максимума при $m > 1$ имеют столовидный сглаженный вид (диаграмма 5).

При $0 < m < 1$ фактор капитального класса имеет вид пика (диаграмма 6).

На диаграмме 7 показана неравновесная особенность графика сбытовой функции, вызванная приведённым выше фактором несоответствия цены капитальному классу.

В выражении $Yq = [f(x)/Pb] \times [1 - (Pb/P)^m]$ (8) комбинируются две ситуации. Первая заключается в том, что сбыт равновесно сокращается пропорционально капитальному классу (диаграмма 4). На неё «накладывается» вторая ситуация – пикообразная

Диаграмма 5

Сглаженная окрестность максимума фактора капитального класса

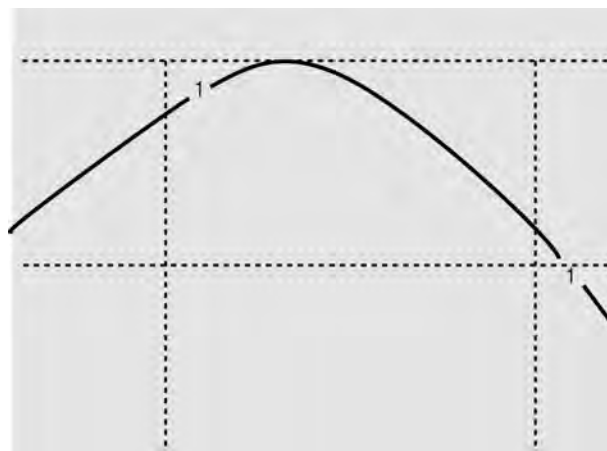


Диаграмма 6

Пикообразный вид максимума множителя фактора капитального класса неравновесного вида

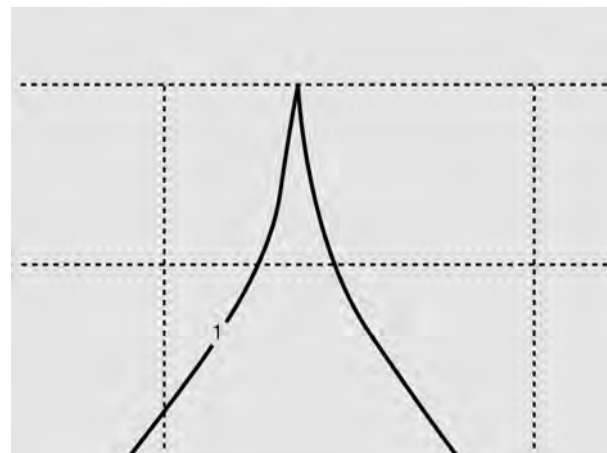
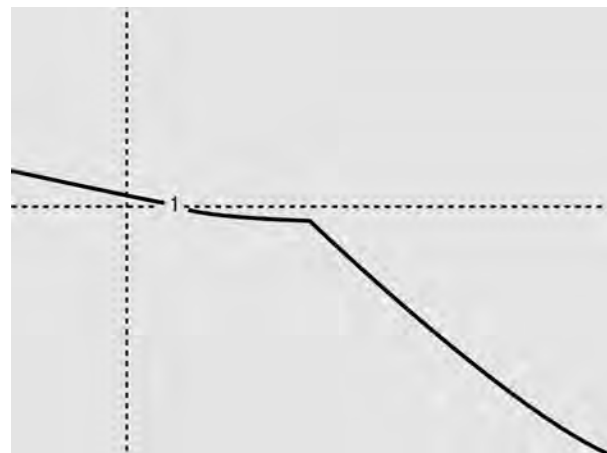


Диаграмма 7

Неравновесная область графика сбытовой функции с неравновесным фактором капитального класса



реакция рынка на несоответствие цены капитальному классу в окрестности точки X (диаграмма б).

Подобная неравновесная зависимость может иметь произвольный асимметричный вид, который достигается введением дополнительных параметров и множителей. Очевидно, параметр капитального класса неразрывно связан с производственным бюджетом B для масштаба производства Yq . Компания может добиться выигрыша в стратегии $Pb > P$ при преимуществах в издержках производства с учётом фактора производственной серии. Стратегия $P > Pb$ обычно означает возможность добиться от рынка признания цены, превышающей среднюю цену на товары данного капитального класса, что обычно обеспечивается стилистическими, дизайнерскими или имиджевыми факторами. Такую стратегию можно кратко охарактеризовать $P > Pb > B$, поскольку все величины имеют одну и ту же размерность.

При аналитической обработке стратегических решений мы применили краткую запись, символизирующую определённый сценарий операций компании

$$\text{strat}(Yq, Pb, P, B, Y...), \quad (9)$$

где Y — доход или любое выражение интегрального хозяйственного результата;

q — стоимостное выражение продаж (прибыли) фирмы;

B — издержки производства количества продукции Yq ;

P — цена продукции класса Pb ;

Pb — структурный класс продукции выраженный как средняя цена рынка или мера удельной капиталоемкости выпуска (капитальный класс).

В стратегию могут включаться другие параметры, всё более детализирующее описание операций компании. В рамках процедур обоснования решений могут рассматриваться кластерные группы стратегий (стратегические хозяйственные портфели), выборы, переходы между ними вида

$$\text{strat}(Yq_n, Pb_n, P_n, B_n, Y_n...).k. \quad (10)$$

Приведённая выше схема и концепция функции капитального класса представляют собой обобщённую функцию стратегического соответствия («strategic adequity») продукции и стратегии фирмы по цене и структурному классу текущего и перспективного состоянию рынка. Она во многом выражает главное существо и обоснованность деловой стратегии фирмы, её бизнес-платформы. Упрощённые функции,

в том числе множители Форрестера, символизирующие интуитивно воспринимаемое представление о соответствии параметров объективным внешним и внутренним условиям, объединены в семейство функций соответствия (adequity functions). Они не относятся к категории целевых функций (fitness functions) и интерпретируют, скорее, содержательные условия базовых моделей, подлежащих перебору и настройке. Они обычно предусматривают расхождения и «несоответствия» параметров в рамках определённой концепции или платформы бизнеса.

Модели принятия решений с фактором капитального класса

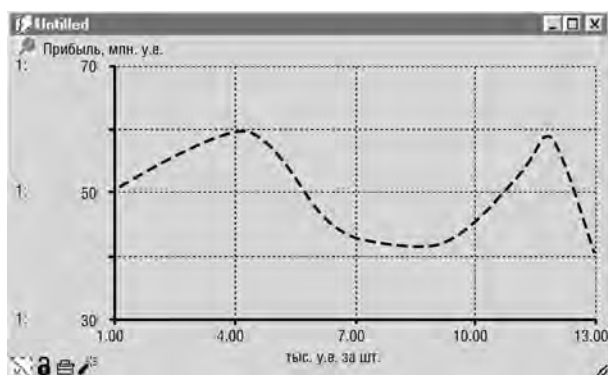
Рассмотрим исходный шаблон модели принятия решений, построенный на принципе шкалы стратегических выборов, размеченных на шкале капитального (ценового) класса выпуска. При помощи приведённой ниже системно-динамической модели проверяется «аспект» производственной стратегии для пар параметров ценового (капитального) класса и избранной цены (Pb, P). Модель построена на анализе предпочтений на линейке модельного ряда автомобильной компании, по принципу нарастания капитального класса. Каждое деление означает отдельную производственно-бытовую стратегию. Ценовой класс изменяется непрерывно в ценовом диапазоне от 2 тыс. до 14 тыс. у.е. Концерн может проверить варианты ценовой и структурной политики в рамках комбинаций «цена—ценовой (капитальный) класс». Очевидно, рассматривалась шкала структурных классов автомобилей более специальная и адаптированная, чем известная классификация автомобилей А, В, С, D, Е. В маркетинговых целях и в рамках своих производственных возможностей концерн может назначить цену отличную от базовой метки стратегического класса продукции. Эти обстоятельства обобщают модель, на выходе которой — показатель интегральной эффективности, в данном случае, прибыли от производства и продаж продукции заданной базовой серии.

Стратегия обобщается как

$$\begin{aligned} &\text{strat}(Yq_n, Pb_n, P_n, B_n, Y_n...), \text{ при} \\ &Yq = 300 \text{ тыс. ед.} \\ &Pb = 4\text{--}10 \text{ тыс. у.е.} \\ &P = 5\text{--}13 \text{ тыс. у.е.} \\ &B = 3\text{--}11 \text{ тыс. у.е.} \\ &Yn = 41\text{--}63 \text{ млн. у.е (прибыль)}. \end{aligned}$$

В модель введены исходные параметры для всех основных технико-экономических вычислений. Цена и физический объём продаж определяет доход компании капитальный класс – средний бюджет производства продукции. Масштаб производства обеспечивает поправку производственного бюджета на фактор масштаба и т.д. Уровень общих и административных расходов нелинейно зависит от стратегического класса продукции. Изменение этого класса «сдвигает» всю организацию сбытовой системы и соответственно уровень сбытовых и маркетинговых расходов. На этой базе развёртываются численные и концептуальные сценарии операций, деловых программ и последствия кардинальных решений. Модель включается в более широкий контекст по затратам на организацию производства и поддержку всего жизненного цикла продукции структурных категорий. В принципе анализу поддаются все основные характеристики производственно-сбытовых систем. Управление общим сценарием операций концерна осуществляется через параметр капитального класса.

К числу достоинств подхода относится его очевидная применимость и наглядность, что соответствует основным принципам системной динамики как интерактивной доктрины, облегчающие концептуализацию и численную интерпретацию управленческих проблем.



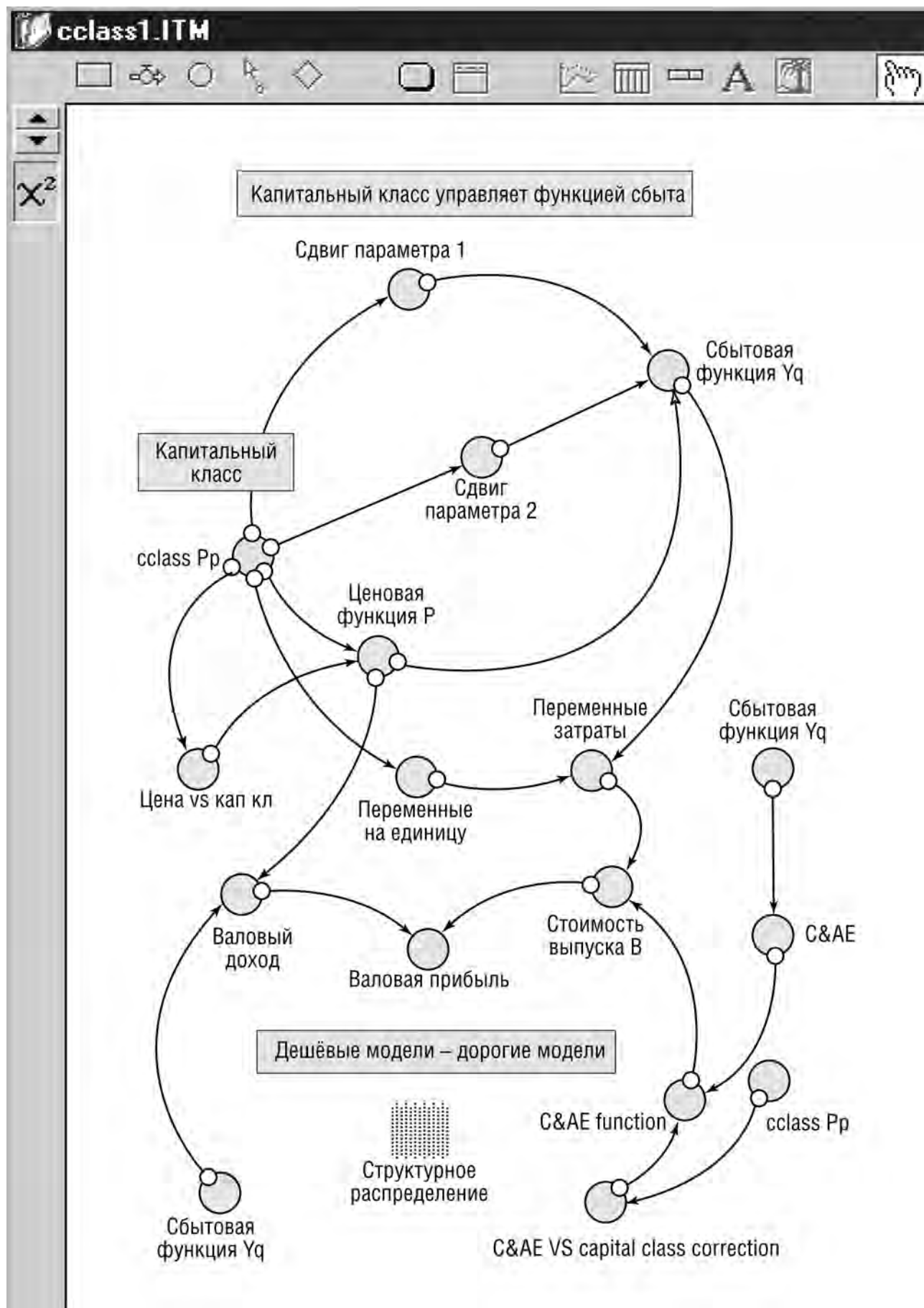
На графике продемонстрирована интегральная эффективность для продукции последовательно нарастающего ценового класса. На нём наблюдается два оптимума, точнее, оптимальной зоны в районе 4–5 и 11–12 тыс. у.е. за единицу. Это можно сопоставить с зоной для «классики» Ваз 2105 модельного ряда и зоны модернизированных автомобилей семейства Ваз 2110-«Приора». Эскиз модели по своей логике соответствует анализу продуктовых программ компании А/О «АвтоВАЗ». Он подтверждает вывод о том, что ниша малобюджетных автомобилей

и автомобилей эконом-класса остаётся перспективной стратегической нишей российского автопрома, стратегией мирового класса, к которой всё чаще прибегают автомобилестроительные корпорации.

Подобные конструкции приводят к конкретному спектру решений в виде распределений характеристик производственно-сбытовых систем. Они показывают области предпочтительных и наиболее вероятных стратегий, сферу оптимальных компетенции и сравнительных преимуществ концернов и их продукции. В более развитых вариантах модель позволяет выявить весьма тонкие различия в сравнительных условиях производства, стратегическом и операционном статусе, сфере ключевых компетенций концерна. С учётом фактора капитального класса несколько иначе выглядит процесс стратегической конкуренции, когда каждая компания стремится занять наилучшую для себя структурную нишу рынка по характеристикам «капитальный класс – масштаб производства». Происходит размежевание между укрупнёнными ячейками стратегического пространства, где каждое предприятие закрепляет своё место, связанное с её ключевой компетенцией (core competence). В то же время любая ключевая компетенция имеет свою структурную меру и метку на шкале структурного класса.

Параметр усреднённого капитального класса выпуска может вводиться в макроэкономической интерпретации, выполняемой средствами системной динамики. На этой основе возможны новые виды структурной и экономической динамики, а также экономических равновесий, управляемых параметром удельной капиталоемкости (капитального класса), дополняющего величину рыночной цены. Новые измерения экономического роста и технологического развития могут осуществляться в комбинации с производственными функциями различных классов.

Корпорации подстраивают свои продуктовые линейки к изменяющимся условиям и ориентирам рынка. Например, «сверхмикробюджетные» автомобили за 2,5 тыс. евро или услуги дисконтных перевозчиков в авиационных сообщениях. К подобным маневрам – варьированию стратегическим классом продукции и структурой производственных программ – широко прибегают автомобильные компании «Дженерал Моторс», «Форд» и др. В условиях скачка цен на нефть и сокращения покупательной способности мировые автопроизводители снижают долю выпуска внедорожников и других автомобилей высокого ценового класса. Подстройка стратегии фирмы к изменяющимся условиям конъюнктуры и стратегической конкуренции происходит двумя путями:



1) изменением доли дорогой и дешевой продукции в своём выпуске;

2) разработкой принципиально новых парадигм изделия, построенных на нестандартных комбинациях структурных и ценовых характеристиках изделий.

Подобные революции совершаются и в масштабе отраслей и национальных экономик. Стратегия повышения уровня добавленной стоимости непосредственно связана с повышением доли относительно капиталоемких изделий при поддержании максимального масштаба их производства.

Исчислению (1–6) поддаются даже такие абстракции, как информационные, сетевые, транспортные и иные потоковые процессы. Любые сетевые структуры, в том числе информационные каналы, сервисные и транспортные системы обычно имеют определённую размерность элементов операционного потока и характеристику пропускной способности (производительности) сетевых узлов и каналов, которые находятся в обратной пропорциональной зависимости. Информационные (сбытовые, транспортные) каналы могут иметь более оптовую (большие партии, малая частота операций) и более розничную характеристику (малые единицы,

высокая частота операций). В распределительных системах имеет место изменение этих характеристик от более оптовых к более розничным при движении от центра к периферии сети. Системно-динамическая модель способна в агрегированном и дезагрегированном виде представить базовые соотношения параметров подобных систем и процессов.

Основные выводы

В целях обоснования методов и приёмов моделирования принятия решений средствами системной динамики предложен класс упрощённых алгоритмических конструкций и выражений, обеспечивающих интерпретацию смысла и содержания происходящих процессов.

Предложен принцип капитального класса, позволяющий ввести в модели принятия решений параметр, характеризующий физический облик и структурный статус изделия.

Предложены и обоснованы варианты выражений функций капитального класса, включающих параметр капитального класса при сравнении интегральной эффективности альтернативных производственно-сбытовых стратегий и программ. ■

Литература

1. Райфа Г. Принятие решений. М.: Наука, 1978
2. Diehl, E., Sterman, J.D. (1995) Effects of Feedback Complexity on Dynamic Decision Making. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 62, 198–215.
3. Леонов А.И. Управление ассортиментной политикой предприятия». М.: Глобус, 2004.
4. Научно-технический прогресс и капиталистическое воспроизводство. М.: Мысль, 1987.
5. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем М.: Наука, 1968
6. *Productivity Growth and U.S. Competitiveness*, Edited by William J. Baumol and Kenneth McLennan., Oxford University Press, 1985
7. Diehl, E., Sterman, J.D. (1995) Effects of Feedback Complexity on Dynamic Decision Making. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 62, 198–215.
8. Mosekilde, E., Larsen, E.R., Sterman, J.D., Tomsen, J.S. (1992) Nonlinear Mode-Interaction in the Macroeconomy. *Annals of Operation Research*, 37, 185–215.
9. Kampmann, C., Haxholdt, C., Mosekilde E., Sterman, J.D. (1995) Entrainment in a Dissagregated Economic Long Wave Model. *Open Systems and Information Dynamic*, 3, 255–274.