

А.Ю. Подчуфаров, д.т.н., ГП ВО "Автопромимпорт", Первый заместитель генерального директора

Р.В. Сеньков, к.физ.-мат.н., АО "Системы комплексной безопасности", Руководитель департамента программного обеспечения

Оценка эффективности программ стратегического развития на основе динамической МКК модели

Комплексная природа социально-экономических объектов обеспечивает основу разнообразия подходов к анализу и прогнозированию их деятельности [1,2]. Наблюдаемая во многих случаях историческая преемственность в развитии экономических явлений объясняет отдельное внимание и широкое использование авторегрессионных методов моделирования. Условная простота неструктурных подходов основана на отсутствии необходимости исследовать зависимости между элементами модели и допущении о достаточности исторических статистических данных для прогнозирования значений рассматриваемых переменных. Однако эти же доводы служат и основой критики таких методов, что в совокупности с возможностями современных компьютерных систем создает потенциал для проведения исследований в области структурных моделей и принципов системной динамики.

Примером увеличения значимости структурных подходов может служить активное развитие в последнее время динамических стохастических моделей общего равновесия (Dynamic stochastic general equilibrium modeling – DSGE modeling). Методы DSGE широко используются в научной среде, национальными банками и органами государственного управления, однако также имеют свои недостатки: практика применения показала их неоднозначную предсказательную способность и необходимость учета факторов иррационального агентного поведения, а сложность используемых моделей сужает круг их практического применения.

Как результат, на сегодняшний день, несмотря на широкий спектр современных методов анализа и прогнозирования социально-экономических объектов, имеет место недостаток практико-ориентированных количественных моделей, которые сочетали бы в себе глубину рассмотрения внутренней структуры с прикладной полезностью и наглядностью. Реагируя на текущие вызовы, базовой кафедрой ВО «Автопромимпорт» факультета МЭиМП ВШЭ был инициирован комплекс исследований, направленных на достижение названных требований [3,4]. Выполненные работы позволили предложить семейство моделей оценки и управления конкурентоспособностью, учитывающих

обусловленность факторов базовых целевых показателей (БЦП) структурой матриц ключевых компетенций органов управления (динамическая МКК модель) и обеспечивающих, по мнению авторов, рациональную сбалансированность количественной детализации с презентабельностью и интерпретируемостью модели для лиц, принимающих управленческие решения, Рисунок 1.

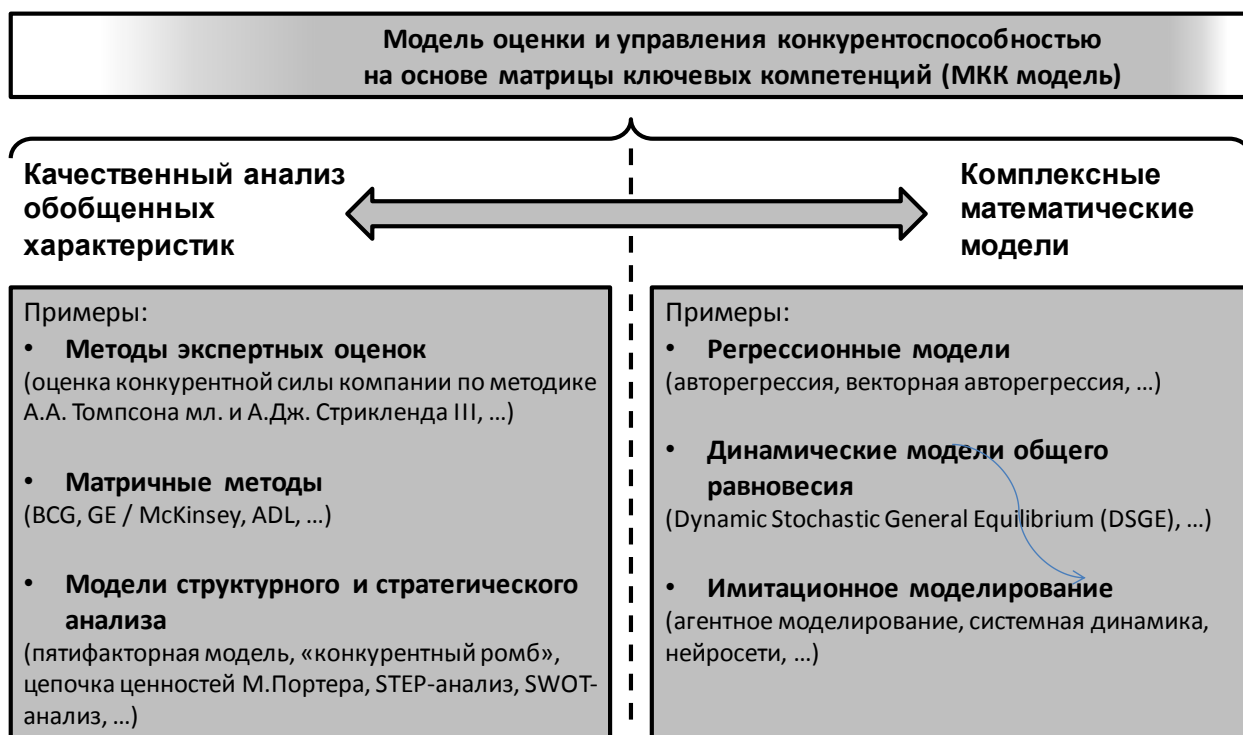


Рисунок 1. Сравнение динамической МКК модели с современными подходами.

В МКК модели исследуемый объект рассматривается в условиях конкурентного взаимодействия на множестве состояний равновесия, определяемом отношением рыночных долей и оценок соответствующих уровней конкурентоспособности. Под конкурентоспособностью понимается интегральная характеристика объекта (субъекта) экономических отношений, принимаемая равной соотношению сравнительного интегрированного показателя потребительского качества и затрат на его достижение [5]. Методологической базой разработки модельного ряда являются положения системного подхода, теории систем управления (ТСУ) и теории взаимодействия систем (ТВС). Пример МКК модели для машиностроительного холдинга приведен на Рисунке 2.

значение передаточной функции последовательных элементов системы равняется их произведению $K_{\text{общ}} = K_1 * K_2 * \dots * K_n$, где n – общее количество элементов системы.

Сравнение рассчитываемых в процессе моделирования показателей конкурентоспособности с отношением рыночных долей задает оценку достоверности экспертных оценок в окрестности траектории равновесия. Это является удобным и результативным инструментом выработки единой позиции представителями участвующих в экспертной работе функциональных подразделений, структурированных в соответствии с матрицами ключевых компетенций. Для предприятий промышленности источниками экспертных данных будут конструкторы, технологи, производственники, маркетологи, административные менеджеры; для разработки планов на уровне секторов экономики - представители органов, отвечающих за налоговую, кредитную, промышленную политику, программы государственной поддержки и т.д.; для международных отношений - специализация и полномочия экспертов будут определяться соответствующей МКК,

Рисунок 3.



Рисунок 3. Примеры матриц ключевых компетенций.

Учитывая, что конкурентоспособность $K_{\text{КС}}$ определяется как отношение показателя потребительского качества и затрат на его достижение:

$$K_{КС} = \prod_{l=1}^{n_{\text{кач}}} (K_{\text{кач } l}) / \prod_{j=1}^{n_{\text{зат}}} (K_{\text{зат } j}),$$

где $K_{\text{кач } l}$, $l \in (1, \dots, n_{\text{кач}})$ – показатель передаточной функции l -ого фактора качества, $K_{\text{зат } j}$, $j \in (1, \dots, n_{\text{зат}})$ – показатель передаточной функции j -ого фактора затрат, формируемые факторами сегмента 2 «Потребительское качество и затраты», Рисунок 2, условие равновесия системы определяется уравнением:

$$RD_{\text{объекта}} / RD_{\text{конкурента}} = K_{\text{общ}} = K_{КС} * K_{у} * K_{ОС} * K_{р}, \text{ где}$$

- $RD_{\text{объекта}}$ – рыночная доля исследуемого объекта
- $RD_{\text{конкурента}}$ – рыночная доля конкурента
- $K_{у}$ – показатель передаточной функции сегмента 3 «Управление»
- $K_{ОС}$ – показатель передаточной функции сегмента 4 «Обратная связь»
- $K_{р}$ – показатель передаточной функции сегмента 1 «Рынки»

Экспертная природа оценок СП и ПЗ позволяет существенно упростить формализацию взаимосвязей элементов рассматриваемой системы, обеспечивая ее наглядность и удобство практического использования. При этом с целью повышения объективности получаемых результатов в модели применяются дополнительные методы согласования экспертных оценок ПЗ с результатами статистического анализа на основании VAR исследования соответствующих временных рядов, включая построение функций импульсного отклика факторов модели и разложений дисперсии показателя, характеризующего эффективность достижения БЦП.

Динамические возможности МКК модели позволяют анализировать изменение БЦП (конкурентоспособности) по двум направлениям: как результат реакции на шоковые внешние воздействия в окрестности траектории равновесия и как динамику тренда состояний равновесия на основании прогнозных функциональных зависимостей или дискретных значений временных рядов.

В первом случае шоковые воздействия определяются через стохастические переменные с заданными вероятностными характеристиками. Инструментарий МКК модели позволяет оценить реакцию системы на рассматриваемые шоки и кросс-влияние факторов. Во втором случае показатель передаточной функции i -го фактора в момент времени t $K_{i,t}$ определяется как:

$$K_{i,t} = 1 - (1 - СП_{i,t}) * ПЗ_i, \quad t \in (0, \dots, T),$$

где сравнительный показатель фактора $СП_{i,t}$ в каждый момент времени определяется его предыдущим значением $СП_{i,t-1}$, скорректированным на влияние интегрированного динамического показателя ИДП $_{i,t-1}$. ИДП задает динамику изменения сравнительного

показателя и, в свою очередь, определяется совокупностью параметров $СП_{пар\ i,m}$, $m \in (1, \dots, M_i)$, каждый из которых имеет свой уровень значимости $ПЗ_{пар\ i,m}$:

$$СП_{i,t} = СП_{i,t-1} * (1 - (1 - ИДП_{i,t-1}) * ПЗ_i), t \in (1, \dots, T);$$

$$ИДП_{i,t} = \prod_m (1 - (1 - СП_{пар\ i,m,t}) * ПЗ_{пар\ i,m}), m \in (1, \dots, M_i), t \in (0, \dots, T).$$

Значения параметров на периоде прогнозирования определяются соответствующим временным рядом, характеризующим управляющее воздействие, и задаются на основании результатов моделирования на основе финансово-экономической модели.

Пример: на рисунке 4 приведен результат расчетов $K_{i^*,t}$, $t \in (0, \dots, 10)$, для фактора «Разработка систем управления» (отмечен индексом i^*), учитываемого в рамках стратегии развития машиностроительного холдинга. Параметрами $СП_{пар\ i^*,m}$, $m \in (1, \dots, 7)$, фактора были определены компетенции объективной оценки текущего уровня ведущих мировых разработок, уровень управления проектами, технологическая оснащенность процесса, технологическая оснащенность опытного производства, состояние испытательной инфраструктуры, эффективность изобретательской деятельности, влияние эффекта масштаба и сбалансированности загрузки. Исходные данные заданы значениями параметров $СП_{пар\ i^*,m,t}$ на начальный ($t=0$) и конечный ($t=10$) моменты времени; оценкой $СП_{i^*,0}$ на начальный момент времени; значениями параметров значимости $ПЗ_{пар\ i^*,m}$; общим показателем значимости фактора $ПЗ_{i^*}$. Рассмотрено линейное изменение параметров $СП_{пар\ i^*,m,t}$ на периоде с 2015 г. по 2025 г. По результатам рассмотрения примера интересно отметить, что, несмотря на рост $ИДП_{i^*,t}$ на всем периоде стратегического планирования, сравнительный показатель $СП_{i^*,t}$ фактора падает на периоде до 2022 г. ($ИДП_{i^*,t} < 1$). На периоде 2022-2025 гг. $ИДП_{i^*,t} > 1$ и, соответственно, сравнительный показатель $СП_{i^*,t}$ фактора растет.

	t0 (2015)	t1 (2016)	t2 (2017)	t3 (2018)	t4 (2019)	t5 (2020)	t6 (2021)	t7 (2022)	t8 (2023)	t9 (2024)	t10 (2025)	ПЗ _{пар}
СП _{пар 1}	0,90	0,93	0,96	0,99	1,02	1,05	1,08	1,11	1,14	1,17	1,20	0,05
СП _{пар 2}	0,80	0,82	0,84	0,86	0,88	0,90	0,92	0,94	0,96	0,98	1,00	0,10
...												
СП _{пар M}	1,00	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,12	1,14	1,16	1,18	1,20	0,10
ИДП _{i,t}	0,94	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00	1,01	1,02	1,03	0,09

$СП_{i,t}$	1,20	1,19	1,19	1,18	1,18	1,18	1,18	1,17	1,17	1,18	1,18	
$K_{i,t}$	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,01	1,01	1,01	1,01	1,02	

Рисунок 4. Пример расчета динамики фактора (на примере машиностроительного холдинга).

В целом в теоретическом плане предложенная методика оценки и управления конкурентоспособностью как базового целевого показателя эффективности программ стратегического развития сочетает в себе положения современных подходов в экономическом моделировании. Разработанная динамическая модель упрощает формализацию взаимосвязей элементов системы путем применения экспертных оценок значений и показателей значимости факторов, тем самым достигается требуемый баланс в сложности соответствующей модели системной динамики и ее наглядности. Положенные в основу модели взаимосвязи между конкурентоспособностью и отношением рыночных долей формализуют динамический процесс достижения состояния равновесия. Сложность решения соответствующих задач многокритериальной оптимизации упрощается рассмотрением счетного количества стратегических альтернатив развития, формулируемых экспертами. Итоговый показатель конкурентоспособности рассматривается как показатель полезности для рассматриваемых альтернатив и имеет наглядный экономический смысл. Для увеличения объективности модели используются подходы, направленные на согласование экспертных оценок с результатами статистического анализа значимости факторов.

К настоящему времени динамические МКК модели прошли многократную апробацию при разработке планов стратегического развития отечественных и зарубежных предприятий, холдинговых компаний и корпораций, включая ГК «Ростех» и ГК «Росатом» [4], а также при формировании и реализации программ отраслевого развития в экономических и социальных сферах. Алгоритм интеграции методов оценки и управления конкурентоспособностью представлен на схеме, см. Рисунок 5.

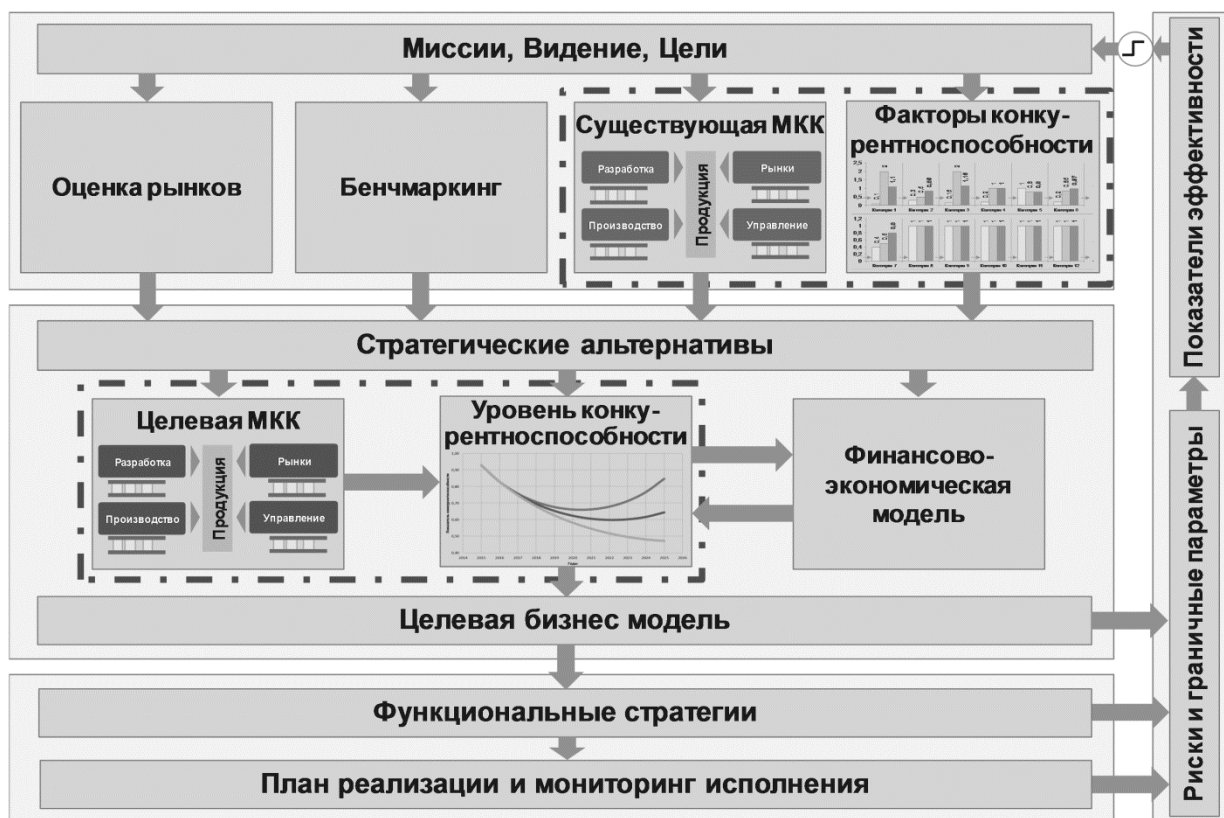


Рисунок 5. Оценка и управление конкурентоспособностью в структуре разработки стратегии развития.

Опыт использования предложенных методов продемонстрировал их практическую полезность, заключающуюся в значительном повышении достоверности плановых показателей и снижении затрат на их достижение. Дополнительной положительной особенностью описанного подхода является возможность учитывать при разработке планов стратегического развития наряду с компетенциями микроэкономического уровня (хозяйствующих субъектов) кросс-влияние ключевых компетенций органов управления в области макроэкономики и международных отношений.

Дальнейшее развитие данного подхода, по мнению авторов, может быть связано с его комплексным использованием для анализа эффективности стратегического планирования программ социально-экономического взаимодействия на международном уровне. В этом случае предложенные подходы, с одной стороны, могут применяться в качестве инструмента гармонизации значений факторов, определяющих базовые целевые показатели систем (подсистем) международных отношений, направленных на развитие международного сотрудничества и соблюдение общечеловеческих ценностей. С другой стороны, предложенные модели будут полезными для решения текущих задач,

необходимых для обеспечения устойчивого развития отдельных хозяйствующих субъектов, отраслей и национальных экономик, как взаимосвязанных элементов системы глобального мирового экономического развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. Касти Дж. Большие системы. Связность, сложность и катастрофы / пер. с англ. – М.: Мир, 1982 – 216с.
2. Кабраль Л.Б. Организация отраслевых рынков. Вводный курс / пер. с англ. - М.: Новое знание, 2003 г., глава 3.
3. Подчуфаров А. Ю. Базовые подходы к повышению качества отраслевого управления в ОПК России // В кн.: Системы государственного и корпоративного управления в ОПК. Сборник научных статей и материалов. М.: НИУ ВШЭ, 2013. С. 8-13.
4. Самойлов В. И., Подчуфаров А. Ю. Методика оценки конкурентоспособности промышленного холдинга в условиях комплексного импортозамещения // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2016. № 10. С. 349-354.
5. Авдашева С. Б., Дзагурова Н. Б., Крючкова П. В., Юсупова Г. Ф. Развитие и применение антимонопольного законодательства в России: по пути достижений и заблуждений / Науч. ред.: С. Б. Авдашева. 2-е изд., перераб.. М. : Издательский дом НИУ ВШЭ, 2011.