



УДК 303.4.02

*Р. С. Левина, Б. А. Левин, А. Е. Чунина, Н. Р. Хусаинова***КЛАСТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
КОМПЛЕКСНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ И МАРКЕТИНГОВЫХ ПРОЦЕССОВ**

Предлагается прогнозировать социально-экономические и маркетинговые процессы в российских рыночных условиях переходного периода с применением кластерного моделирования, что существенно повысит объективность оценки выявленного процесса и весомость проводимых исследований.

67

This article suggests forecasting socioeconomic and marketing processes in the Russian market conditions of a transitional period with the help of cluster modelling, which would significantly increase the objectivity of assessing the identified processes and the impact of research.

Ключевые слова: кластер, социальный кластеризм, кластеризация конкуренции, сегмент рынка, поведение потребителей, мотивы поведения.

Key words: cluster, social cluster, competitiveness clustering, market segment, consumer behavior, motives for behavior.

Впервые определение кластера применительно к моделированию экономических процессов представил М. Портер: «Кластер – группа географически соседствующих взаимосвязанных объектов, субстанций, компаний и связанных с ними организаций, действующих в определенной сфере и характеризующихся общностью деятельности, корреляциями и взаимодополнениями друг друга» [6, с. 207].

Переходя к общей характеристике кластеров, заметим, что они могут принимать различные формы в зависимости от глубины проникновения в исследуемую сферу и их сложности. В большинстве случаев кластеры объединяют компании готовой продукции или товара; поставщиков специализированных факторов производства, компонентов, машин, а также сервисных услуг; финансовые институты; фирмы в сопутствующих отраслях. Часто они включают в себя предприятия, работающие на рынках потребительских товаров (с каналами товародвижения или потребителями); правительственные и другие организации, обеспечивающие специальное обучение, поступление информации и предоставляющие техническую поддержку; торговые ассоциации.

Большинство участников кластера могут не конкурировать между собой непосредственно, поскольку они обслуживают разные сегменты отрасли или рынков. Однако у них существует много общих потребностей и возможностей, они часто сталкиваются с общими ограничениями и препятствиями на пути повышения производительности производства и труда [6, с. 213]. Границы кластера практически не подчиняются стандартам системы отраслевой классификации, которая не может охватить многих членов кластера, взаимодействующих между собой и в той или иной степени определяющих конкурентоспособность всех участников кластера.



В отличие от обычных форм взаимодействий малого, среднего и крупного бизнеса, кластерные системы характеризуются следующими особенностями:

а) наличием крупного предприятия-лидера, определяющего долгосрочную хозяйственную, инновационную и иную стратегию всей системы;

б) территориальной локализацией основной массы хозяйствующих субъектов – участников кластерной системы;

в) устойчивостью связей хозяйствующих субъектов – участников кластерной системы и доминирующим значением этих связей для большинства ее участников;

г) долговременной координацией взаимодействия участников системы в рамках ее производственных программ, инновационных процессов;

д) схожестью основных систем управления, контроля качества и пр. [4].

Кластер позволяет рассматривать как все стороны деятельности взаимосвязанных предприятий (производство, поставка-снабжение, продажа-сбыт и другие рыночные взаимодействия), так и сферы хозяйствования территориальных социально-экономических структур (инфраструктуру, экологию, науку). Здесь отсутствуют границы между секторами и видами деятельности, все они рассматриваются во взаимосвязи. Преимуществом кластера, считает А. А. Мигранян [3], является эффект охвата, возникающий при существовании фактора производства, который может быть использован одновременно для создания нескольких видов продукции.

При группировке параметров в кластеры эффект значительно усиливается за счет возможности использовать многофункциональный фактор на различных экономических и социальных объектах, в том числе рынках.

Кластеризация сегментов рынков с учетом потребительского выбора товара включает в себя фундаментальную проблему покупательской мотивации и имеет прямое отношение к стратификации общества. К сожалению, в силу продолжающейся разобщенности наук, в том числе социально-экономических и маркетинговых, в вопросе о мотивах покупательского поведения нет согласованного подхода к исследуемым аспектам [2]. Например, в экономической теории доминирует представление, что человек (потребитель) минимизирует некоторую функцию полезности, то есть старается получить как можно более ценный для него набор благ. В социальной психологии [4] отмечается, что в век «общественных толп» одним из главных для людей мотивом становится стремление занять ведущее положение в той или иной группе и получить власть.

Следует обратить внимание на двойственную природу мотивации человека. С одной стороны, людская популяция чрезвычайно разнообразна – разнообразны цели, ценности, смыслы, устремления каждого человека. С другой стороны, есть поражающее единообразие в мотивации действий, идущее от сравнения с положением и поведением «соседей». Человек стремится быть первым или, по крайней мере, в первых рядах среди тех людей, мнение которых ему представляется существенным. Поэтому возникает первый вопрос: а кто «соседи»? В матема-



тической теории игр есть понятие коалиции как группы лиц, связанных какими-то общими интересами. Естественно понимать под «соседями» в этом смысле людей из той коалиции, к которой человек себя причисляет. При таком широком определении люди оказываются состоящими одновременно в большом количестве коалиций.

Коалицию можно представить как общину (поселение, город), круг знакомых, единомышленников, представителей одной профессии или ассоциации, сословия, рода, национальности и т.д. Это может быть любая группа людей, к которой человек себя причисляет — сознательно или бессознательно. Особенно интересны в данном контексте такие группы, мнения членов которых человеку небезразличны. Люди так устроены, что иногда специально создают такие группы, в которых они занимают ведущие места.

«Коалиционный» подход можно положить в основу кластеризации социальной среды и использовать его для выделения социальных слоев общества. Например, одним из индикаторов уровня развития гражданского общества выступает количество общественных организаций всех видов. Причем этот индикатор весьма подвижен, ибо число таких организаций постоянно меняется. Есть, однако, страты, которые чрезвычайно устойчивы: они не меняются тысячелетиями. Примером может служить Индия. Согласно законам Ману, индийское общество делится на четыре варны плюс неприкасаемые: 1) наследственные жрецы — брахманы; 2) воины — кшатрии (аристократы); 3) крестьяне, ремесленники, торговцы — вайшьи; 4) слуги и им подобные — шудры; 5) неприкасаемые. Варны далее делятся на касты, сословные и профессиональные, которым несть числа (по некоторым подсчетам, их около 3 тыс.) То, что нам ближе, — это сословия, сложившиеся в России к концу XIX в. Указом Петра Великого в 1722 г. был введен Табель о рангах для государственных служащих и военных, содержащий 14 классов (ступеней). Такая градация продержалась до 1917 г. — с несущественными изменениями в названиях чинов и военных званий. В современном развитом обществе, согласно В.Л. Макарову [2], различают следующие общественные группы: сословия госслужащих, военных (защитников Отечества, включая спецслужбы), ученых, учителей, работников культуры и искусства, предпринимателей (бизнесменов), служителей церкви (различных конфессий), наемных работников. Возможно формирование и других сословий в зависимости от потребностей социума, например работников средств массовой информации, судебной системы, «стражей правопорядка». Здесь принципиально важно создание внутри каждого сословия системы ценностей, определяющих мотивацию действий.

Именно такой подход формирует основное понятие, доказываемое нами далее, а именно понятие о *социальном кластере*, совмещающее (или синтезирующее) в себе исторически возникшие принципы общества с природно-проявляемыми принципами организации социума плюс необходимые для существования принципы удовлетворения потребностей каждого индивидуума (по Маслоу).

Поэтому представляется, что слово «кластер» лучше подходит для обозначения той стратификации общества, о которой идет речь. Именно кластер позволяет синтезировать множество объектов, по тем или



иным причинам «притянутых» друг к другу и имеющих существенные связи, причем не временные, а долгосрочные.

Итак, в современном обществе можно выделить следующие социальные кластеры: 1) предпринимателей, или деловых людей; 2) военных; 3) госслужащих; 4) ученых, учителей, врачей; 5) представителей культуры и искусств; 6) священнослужителей.

У каждого социального кластера своя миссия в обществе, но, как свидетельствует история, равноправие соцкластеров никогда не достигалось. Более того, едва ли не все исторические периоды характеризуются доминированием одного из соцкластеров, что отражается во многих их характеристиках, в том числе в названиях.

70

И в то же время каждый соцкластер обладает не каким-либо одним преимуществом, а их серией. Такой кластер стремится развивать бизнес, то есть: 1) сделать экономику знаний главным мотивом производства знаний; 2) заменить знания новшествами; 3) отделить прикладные знания от фундаментальных; 4) спасти общество потребления с помощью перехода от экономики масштаба к экономике разнообразия.

Переходя далее к моделированию взаимодействия соцкластеров в простейшем социуме, следует отметить необходимость развития теории рационирования, которую нужно использовать и которая развита не так детально и глубоко, как наука о рынке. А так как целостного раздела рационирования в науке к настоящему времени просто не существует, то пока приходится базироваться на принципе, избранном в свое время Л. В. Канторовичем, и сопоставлять его (принцип) с физическим принципом минимальной энергии Ферма, распространенном и обоснованном для общества популяций. Поэтому теория рационирования включает в себя планирование как социальный механизм для кластеризации. А это позволяет сформировать в обществе правила, нормы и взаимодействия между ними. Именно благодаря математической экономике и широко известной социальной модели Эрроу – Дебре (Нобелевская премия) можно осуществить переход от свободно функционирующего рынка к многовалютным системам, позволяющим смоделировать разнообразие взаимосвязей соцкластеров. В частности, введя социальные кластеры с номерами, возможно ввести обозначения множества граждан (потребителей), которые распределяются по кластерам, и определить, что характеризует множество людей в кластере. Если ввести аналогичные обозначения и для производителей, то можно получить действующую систему, описывающую взаимодействие соцкластеров друг с другом. Так, для начального подхода можно получить соотношение при наличии в социуме шести соцкластеров:

$$a_1(t) = n_1(t)^{\alpha_1(t)} \cdot k_1(t-1)^{\beta_1(t)} \cdot \alpha_2(t)^{y_2} \cdot \alpha_3(t)^{y_3} \cdot \alpha_4(t)^{y_4} \cdot \alpha_5(t)^{y_5} \cdot \alpha_6(t)^{y_6} \cdot$$

В своем исследовании «Социальный кластеризм. Российский вызов» [2] академик В. Л. Макаров приводит конкретную модель, решенную численными методами, которая демонстрирует реальность построения модели развивающегося человеческого социума. В. Л. Макаровым дано численное разделение работающих в каждом соцкластере с разбиением



по рангам. Количество работающих приведено в миллионах человек. Далее задаются нормативы потребления первого продукта для всех спецкластеров, кроме предпринимательского, также с разбиением по рангам. Представлена в модели и динамика прогрессирующего роста каждого норматива. Описанная и рассчитанная модель является, что называется, чисто натуральной. В ней нет механизмов принятия решений. Сколько первого продукта идет на потребление, сколько на накопление для каждого соцкластера и людей, имеющих разные ранги, — это все задается экспериментатором. Однако соответствующие показатели можно рассчитать. В приведенном примере это не сделано, чтобы не усложнять модель. На данном этапе общее понимание принципов значительно важнее, чем достижимая детализация более сложных моделей.

«Социальный кластеризм» В.Л. Макарова наиболее близок к кластерному моделированию в комплексном прогнозировании и планировании, которые используются в маркетинге рыночного сегмента предприятия в сочетании с географическими, демографическими, психографическими, экономическими и другими характерными особенностями сегментации с применением социального кластера, например класса малого предпринимательства.

Далее рассмотрим пример простейшей кластеризации в маркетинге.

На основе маркетингового исследования была проведена сегментация потребителей — 110 человек малого предпринимательского класса — по предпочтениям вида транспорта с учетом географических, демографических, экономических характеристик. С помощью кластерного анализа было выделено три сегмента потребителей:

1. Сегмент потребителей, предпочитающих пользоваться услугами эконом-класса и бизнес-класса воздушного транспорта. Это люди от 25 до 45 лет; путешествуют в среднем 20 раз в год с деловыми и туристическими целями. Основной недостаток железнодорожного транспорта эти потребители видят в длительном времени следования. Представители данного кластер-сегмента выбирают вид транспорта исходя из скорости.

2. Сегмент потребителей, отдающих предпочтение плацкартному вагону поезда. Это люди от 18 до 35 лет, в основном занимающиеся низкодоходным малым бизнесом. Путешествуют в среднем 10 раз в год или реже — по делам, связанным с бизнесом, либо с целью туризма. Основными недостатками как железнодорожного, так и воздушного транспорта считают высокую цену. Данный сегмент рынка потребителей главное внимание при выборе вида транспорта уделяет цене.

3. Сегмент потребителей, предпочитающих купейный вагон поезда. Это предприниматели от 25 до 55 лет. Путешествуют до 10 раз в год и реже с целью бизнеса и по личным делам. Основные причины предпочтения железнодорожного транспорта воздушному — боязнь летать на самолете, небезопасность воздушного транспорта, высокая цена.

В таблице 1 представлена матрица расстояний между кластерами.



Таблица 1

Матрица расстояний между кластерами

	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3
Кластер 1	0,000000	3,842561	3,628051
Кластер 2	1,960245	0,000000	7,248664
Кластер 3	1,904744	2,692334	0,000000

Из таблицы 1 видно, что наиболее близки первый и третий кластеры, т.е. сегменты потребителей, предпочитающих эконом-класс самолета и купейный вагон поезда.

В таблице 2 представлены средние оценки предпочтений разных вариантов проезда по маршруту Калининград – Москва для разных сегментов.

Таблица 2

Средние оценки предпочтений вариантов проезда по сегментам рынка

Вариант проезда	Сегмент		
	1	2	3
1. Плацкартный вагон поезда	3,647	3,941	2,429
2. Купейный вагон поезда	2,529	1,118	6,571
3. СВ-вагон поезда	2,412	1,000	2,571
4. Эконом-класс самолета	4,765	1,059	3,714
5. Бизнес-класс самолета	2,824	1,706	1,286
6. Личный автотранспорт	4,529	2,529	3,857

По каждому сегменту был проведен совместный анализ предпочтений разных групп покупателей. В первом сегменте значимыми с вероятностью 93 % оказались два фактора – цена и время. Модель множественной регрессии имеет следующий вид:

$$y = 5,937 - 0,00021x_1 - 0,092x_2,$$

где y – средняя оценка варианта проезда потребителем; x_1 – цена билета за проезд; x_2 – время следования.

Бета-коэффициенты ($\beta_{x_1} = -0,86$, $\beta_{x_2} = -0,73$) указывают на то, что влияние обоих факторов на результат приблизительно одинаково. Коэффициент множественной корреляции равен 0,896, т.е. связь между всеми переменными тесная. Коэффициент множественной детерминации равен 0,802, следовательно, вариация факторов на 80,2 % определяет вариацию результата. Критерий Фишера равен 6,1029. Модель значима с вероятностью 92 %. С помощью полученных бета-коэффициентов был определен вклад каждого атрибута в выбор потребителем данного сегмента варианта передвижения (табл. 3).



**Определение вкладов атрибутов
в выбор потребителем варианта передвижения**

Атрибут	Бета-коэффициент	Вклад атрибута, %
Цена	-0,864888	54,24
Время	-0,729655	45,76
Сумма	-1,594543	100

Таким образом, цена определяет выбор потребителя данного сегмента на 54,24 %, время следования — на 45,76 %.

Прогнозное значение средней оценки предпочтительности скоростного железнодорожного транспорта при цене билета 3056 рублей составляет 4,37. С вероятностью 95 % средняя оценка составит от 3,24 до 5,5. Отсюда можно сделать вывод, что потребителями данного сегмента скоростной железнодорожный транспорт будет оцениваться практически на том же уровне, что и воздушный. При цене билета 5564 рубля средняя оценка составит 3,84. С вероятностью 95 % оценка попадет в интервал от 2,96 до 4,72. Таким образом, при данной цене скоростной транспорт будет немного менее предпочтительным, чем воздушный.

Для двух других сегментов корреляционно-регрессионный анализ показал, что факторы не являются значимыми. Следовательно, нельзя сделать вывод о том, какое влияние на выбор потребителя оказывают атрибуты услуги.

За основу при разработке предложения услуг скоростного транспорта взят поезд «Сапсан», который осуществляет перевозки по маршрутам Москва — Санкт-Петербург и Москва — Нижний Новгород. Состав имеет 10 вагонов: 7 — эконом-класса, 2 — бизнес-класса, 1 вагон-бистро. Количество пассажирских мест в поезде — 538. Уровень комфортности не уступает воздушному транспорту.

В Калининградской области потребность в перевозках с повышенной комфортностью (бизнес-класс) значительно уступает Москве. Объемы перевозок поездом «Янтарь» за 2011 г. составляют: в вагонах-купе — 53,9 тыс. пассажиров, использование вместимости — 72,1 %; в СВ — 2,2 тыс. пассажиров, использование вместимости — 28,6 %.

Итак, в соответствии с результатами проведения сегментации рынка с помощью кластерного моделирования и предварительных подсчетов можно комплектовать состав поезда типа «Сапсан» Калининград — Москва следующим образом: 1 вагон бизнес-класса (СВ) и 8 — эконом-класса.

Список литературы

1. Воробьев Д. Н. Регулирование асимметрии социально-экономического развития муниципальных образований региона : автореф. дис. ... канд. экон. наук. Пермь, 2005.
2. Макаров В. Л. Социальный кластеризм. Российский вызов. М., 2010.
3. Мигранян А. А. Теоретические аспекты формирования конкурентоспособных кластеров в странах с переходной экономикой. URL: http://subcontract.ru/30/Docmn/DocumShow_Documro_171.html
4. Московичи С. Век толп / пер. с фр. М., 1996.



5. *Принципы* и механизмы интеграции малого и крупного бизнеса // *Взаимодействие малого и крупного бизнеса : информационно-аналитический сборник*. М., 2003.

6. *Портер М.* Конкуренция / пер. с англ. М., 2000.

Об авторах

Роза Салиховна Левина — д-р экон. наук, проф., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград.

E-mail: RLevina@kantiana.ru, levina_roza@mail.ru

Борис Аркадьевич Левин — канд. экон. наук, Калининградский филиал Московского финансово-юридического университета.

E-mail: levin_boris@mail.ru

Александра Евгеньевна Чунина — канд. экон. наук, доц., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград.

E-mail: AChunina@kantiana.ru

Хусаинова Наталья Рафиковна — асп., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград.

E-mail: KA41@mail.ru

About the authors

Prof. Roza Levina, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad.

E-mail: RLevina@kantiana.ru, levina_roza@mail.ru

Dr Boris Levin, Kaliningrad Branch of Moscow University of Finance and Law.

E-mail: levin_boris@mail.ru

Dr Alexandra Chunina, Associate Professor, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad.

E-mail: AChunina@kantiana.ru

Natalia Khusainova, PhD student, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad.

E-mail: KA41@mail.ru