

Кирилл А. Гуреев, Сергей А. Черный, Валерий А. Харитонов
РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ
СТРУКТУРЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
СИСТЕМЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

В статье рассмотрен алгоритм применения в процессах моделирования рыночной системы процедуры определения состава и структуры социума. Процедура призвана упростить исследования «больших» систем, оптимизируя трудозатраты, связанные с определением совокупных спроса и предложения. Анализ и оценка состава и структуры исследуемого социума производилась посредством ранжирования получаемых в процессах моделирования поведения индивидов комплексных оценок. Результаты экспериментов на некоторой небольшой социальной группе позволяют получить совокупную модель для её части, т.е. определить распределение участников социума внутри исследуемого контингента.

Ключевые слова: структура социума; ранжирование; совокупный спрос и предложение; активная экспертиза.

Форм. 12. Рис. 8. Лит. 12.

Кирило О. Гуреев, Сергій А. Чорний, Валерій О. Харитонов
РОЗРОБКА І ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ
СТРУКТУРИ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОЇ
СИСТЕМИ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

У статті розглянуто алгоритм застосування в процесах моделювання ринкової системи процедури визначення складу і структури соціуму. Процедура покликана спростити дослідження «великих» систем, оптимізуючи трудовитрати, пов'язані з визначенням сукупних попиту та пропозиції. Аналіз і оцінювання складу та структури досліджуваного соціуму проведено за допомогою ранжування отриманих у процесі моделювання поведінки індивідів комплексних оцінок. Результати експериментів на деякій невеликій соціальній групі дозволяють отримати сукупну модель для її частини, тобто визначити розподіл учасників соціуму всередині досліджуваного контингенту.

Ключові слова: структура соціуму; ранжування; сукупний попит і пропозиція; активна експертиза.

Kirill A. Gureev¹, Sergey A. Chernyi², Valeriy A. Kharitonov³
MODELS OF SOCIOECONOMIC SYSTEMS STRUCTURE:
THEIR DEVELOPMENT AND USE

The article discusses the algorithm used in modelling of market system procedures for determining the composition and the structure of society. Procedure is designed to simplify the study of large systems, optimizing the labor costs associated with the determination of aggregate demand and supply. The analysis and evaluation of the composition and structure of the society under study is accomplished by ranking the society and modelling the behavior of individuals' integrated assessments. The results of experiments on some small social group can provide an aggregate model for its part, i.e. determine the distribution of society members within the investigated population.

Keywords: society structure; ranking; aggregate demand and supply; active examination.

¹ Perm National Research Polytechnic University; Moscow Institute of Technology "World Technological University", Russia.

² Berezniki branch of Perm National Research Polytechnic University, Russia.

³ Perm National Research Polytechnic University, Russia.

Постановка проблеми. Моделирование рыночной системы, в отличие от моделирования предпочтений индивида, предполагает учёт мнения некоторого количества рыночных участников, совокупность действий которых и является отражением наблюдаемой рыночной ситуации. Ранее описываемая методика, по большей части, ориентировалась на представление предпочтений одного рыночного участника, что немаловажно, однако при моделировании рыночной системы объектом является социум.

Социум состоит из группы людей, которые влияют на социально-экономические процессы. Определение степени их влияния является актуальным в вопросах прогнозирования социально-экономических ситуаций. От состава и структуры социума зависит в большой степени и рыночная ситуация. В данной работе будет освещен вариант решения проблемы агрегирования социума с точностью до его структуры.

Актуальным вопросом становится определение характера степени этого влияния. Для решения указанного вопроса востребованы эффективные модели, способные прогнозировать поведение социума в различных ситуациях на основе предпочтений его участников.

Актуальность решаемой задачи заключается в противоречии между растущим интересом к задачам моделирования структуры и поведения социума и отсутствием эффективного инструмента решения этих задач.

Анализ последних исследований и публикаций в данной области весьма ограничен в силу новизны используемой технологии моделирования. основоположниками данной школы следует считать ведущих специалистов Института проблем управления, в трудах которых [2; 3; 6; 10; 12] ставится проблема исследования больших систем с множеством отличных участников, привносящих в рыночную динамику свои предпочтения. Исследования в области менеджмента [1; 10] практическим образом демонстрируют необходимость унификации технологий моделирования в рамках исследования «больших» систем. Статистические исследования указывают на то, что состав и структура социума изменчива и, соответственно, требует учёта при моделировании.

Целью исследования является моделирование структуры социума на основе матричных сверток применительно к задачам рыночной экономики. Достижение этой цели потребовало постановки следующих отдельно сформулированных задач:

- разработать индивидуальные модели предпочтений отдельных игроков рынка;
- разработать технологию идентификации структуры социума;
- разработать технологию перехода от индивидуальных моделей поведения участников к модели рынка на основе совокупного спроса и предложения;
- разработать основы имитационного делового моделирования рынков при совокупном спросе и предложении.

Методологической и теоретической основой решаемой задачи являются объективные экономические законы, основы институциональной экономики, основополагающие экономические теории и концепции развития социодинамики, труды отечественных и зарубежных ученых, разработки научно-исследовательских институтов, посвященные исследованию проблем иссле-

довання структури соціума. В роботі використані методи системного аналізу і математического моделювання. Достовірність отриманих результатів базується на коректному використанні математического апарату і логічески обоснованного побудови моделі комплексного оцінювання. Научна новизна заключається в моделюванні поведінки соціума, використовуючи моделі комплексного оцінювання ігрових ринку з урахуванням їх переваг. Практическа значимість заключається в розробці технології ідентифікації структури соціума, дозволяючої описувати його поведінку.

Основні результати дослідження.

1. Основні теоретическі положення. «Соціум» не має чіткої формулювання. В словаре С.И. Ожегова соціум (от лат. socius – товариш, компаньон) – це те ж, що і общество [8]. В словаре русскіх синонимов соціум – це общество, общность. В словаре Т.Ф. Ефремовой соціум – колектив людей, характеризується общностью соціальної, економіческою і культурної життя [4]. Таким образом, соціум є не що інше, як група людей, маюча общі інтереси, взгляды, убеждения. Существовать так же подгруппы индивидов, поведінку і реакція котрих на конкретні события схожі, что говорит о структурной природе соціума.

Таким образом, соціум состоит из групп людей, которые влияют на его поведінку в целом. Определение степени их влияния является актуальным в вопросах прогнозирования ситуации социально-экономического характера. Решение этой задачи по существу является видом агрегирования соціума с точностью до его структуры.

С другой стороны, «ідентифікація», с точки зрения социологии, есть не что иное, как процесс эмоционального и иного самоотождествления личности с другим человеком, группой, образцом. Идентифікація структури соціума подразумевает отождествление каждого индивида с подгруппой соціума (можно назвать это классом), члены которой имеют схожее поведінку.

Процесс разработки механизмов ідентифікації структури соціума предлагается строить на основе моделей индивидуальных и коллективных предпочтений [5] с использованием процедур обработки экспертной информации.

Модель предпочтения есть поведенческая модель человека или группы людей, которая описывается качественными характеристиками – критериями оценки (X_1, X_2, \dots, X_k). Соціум представлен множеством моделей предпочтений $m = 1, M$, которые в свою очередь можно сгруппировать в подмножества «близких» моделей (рис. 1).

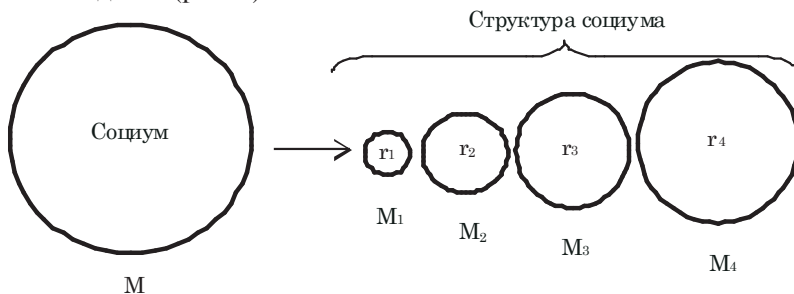


Рис. 1. Выделение структуры типов r_i в социуме, авторская разработка

Моделирование отдельных представителей социума освоено достаточно хорошо [5]. По этим моделям индивидуальных предпочтений сложно получить обобщающие результаты или выводы о всем социуме. Размерность данной задачи, которая в исходном виде для решения требует учета всех участников, можно уменьшить, выделив в социуме структуру, т.е. агрегировать социум до нескольких типов, соединенных общностью задачи управления.

Предлагается следующий алгоритм выявления (идентификации) структуры социума:

1. Исходные данные: набор моделей предпочтений, характеризующих группу социума $m = \overline{1, M}$, выделенные их области определения относительно малых, средних и больших значений частных критериев $S \subseteq S; 1,4 \times 1,4, \{X_1, X_2, \dots, X_k \in S'\} = n$, составленное множество мощности n виртуальных событий в выделенных областях, где M – множество всех моделей предпочтений; S', S – подобласть и область определения по шкале [1,4]; k – количество критериев; n – количество виртуальных событий, $i \in [1, n]$.

2. Для каждого виртуального события вычисляется комплексная оценка по всем моделям предпочтений r_{ij} , где $j \in [1, N]$, N – количество моделей предпочтений.

3. По всем (n) виртуальным объектам средствами активной экспертизы вычисляется согласованная оценка $r_{согл\ i} = A \in (\{r_j\})_i$.

4. Расчет среднего отклонения комплексных оценок каждой модели предпочтений от согласованных оценок идеальной модели по формуле:

$$\Delta_j = \frac{\sum_{i=1}^n |r_{согл\ i} - r_{ij}|}{n}. \quad (1)$$

5. Ранжирование средних отклонений комплексных оценок.

6. Формирование группы моделей предпочтений: выбирается минимальное среднее отклонение Δ_{\min} в проранжированном ряде и ищутся другие средние отклонения Δ_j , которые не превышают минимальное среднее отклонение на некоторую заданную величину δ . Эта величина задается экспертом, осуществляющим вычислительный эксперимент как точность, с которой будет моделироваться структура социума. Например, δ не более 1% от диапазона качественной шкалы области определения (для шкалы [1,4] соответственно $1\% = 0,03$). Эксперту рекомендуется определять значение δ таким образом, чтобы количество групп в социуме было ориентировано на то число подгрупп, которое обычно используется в социально-экономических исследованиях (например, не более 5: низкий класс, класс ниже среднего, средний класс, класс выше среднего, высший класс).

7. Получив первую группу моделей предпочтений ($M_l, l = \overline{1, L}$, где L – множество групп моделей предпочтений) с моделью поведения (m_j), наиболее близкой к идеальной, оставшиеся модели заново проходят активную экспертизу, где вычисляются согласованные оценки для оставшегося множества моделей, рассчитывается среднее отклонение и устанавливается группа моделей предпочтений, средние отклонения которых от минимального среднего отклонения в проранжированном ряде не превышают величины δ .

8. Групування моделей предпочтений происходит до полного опустошения исходного множества моделей предпочтений.

Алгоритм проведения вычислительного эксперимента представлен в блок-схеме (рис. 2).

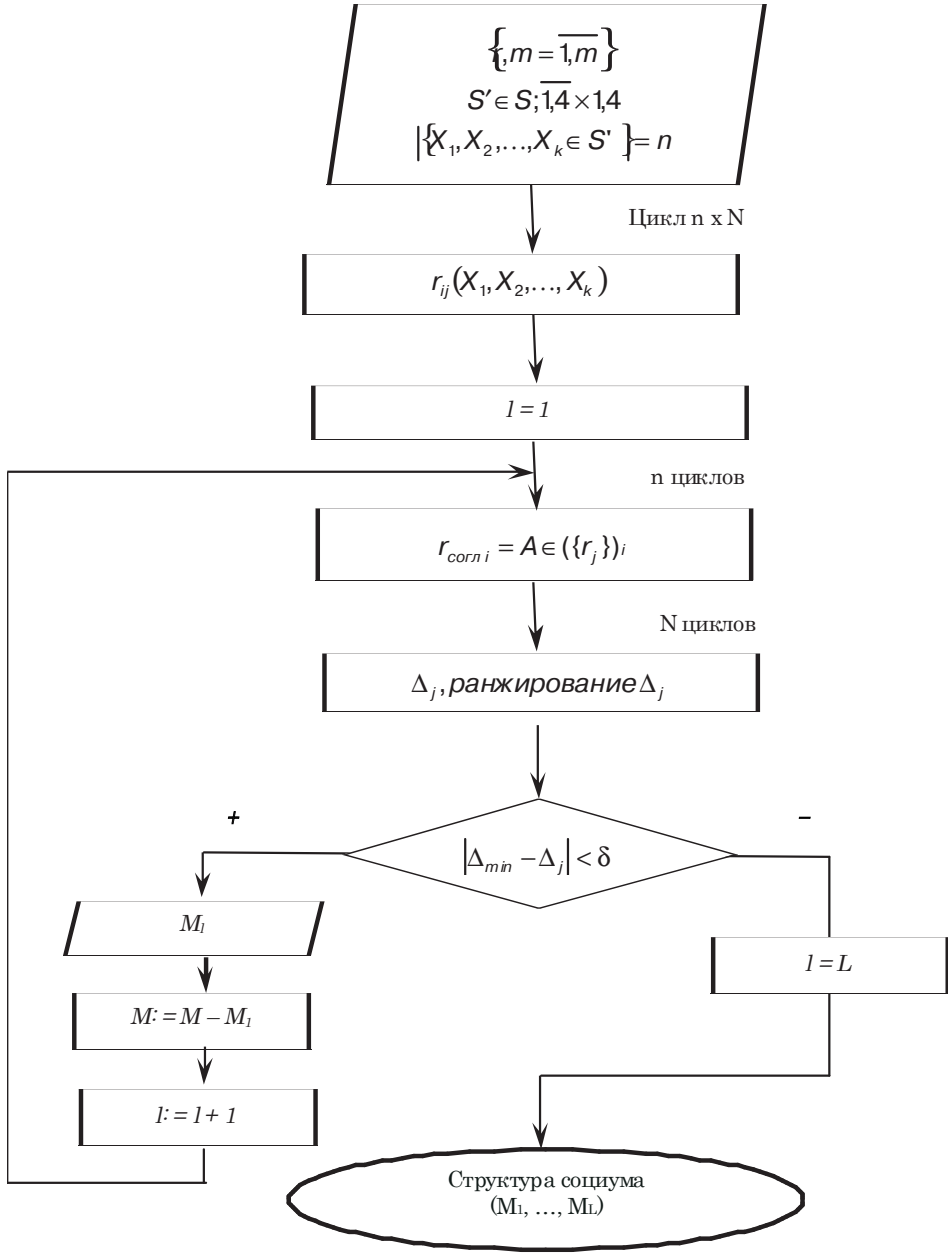


Рис. 2. Графический алгоритм проведения вычислительного эксперимента, авторская разработка

2. Практические аспекты применения технологии. В качестве примера рассмотрим применение представленного алгоритма на некотором смоделированном виртуальном рынке.

Рынок – экономические отношения, результатом которых являются *спрос, предложение и цена*.

Таким образом, любой рынок представлен как минимум 2 игроками: игроком, предлагающим товар или услугу (предложение) по определенной цене, и игроком, готовым купить товар или услугу (спрос) за определенную цену.

Спрос есть отношение между ценой товара и его количеством, которое покупатели хотят и в состоянии приобрести. Закон спроса утверждает, что чем ниже цена товара, тем больше его количество, которое покупатели хотят и могут приобрести. Этот закон является гипотезой, существенно подтвержденной в действительности фактами.

Предложение есть связь между ценой товара и его количеством, которое продавцы хотят и могут продать. Закон предложения утверждает, что при прочих равных условиях, чем выше цена, тем больше желание продавца сделать этот товар доступным (произвести его, предложить на продажу).

Моделирование рынка и рыночных отношений весьма востребованная, но недостаточно разработанная область научных исследований. Наиболее перспективным инструментом такого назначения является представление предпочтений участников рынка механизмами комплексного оценивания на основе деревьев критериев и матриц свертки с расширенными функциональными возможностями [9; 11].

Основным преимуществом выбранного класса моделей является достаточно простой переход от функций спроса и предложения к моделям предпочтений (рис. 3а). В этой подобласти строятся функции спроса и предложения всех участников рынка как функции чувствительности моделей предпочтений по параметру цены. Этот параметр для производителей имеет прямую шкалу, для покупателей – обратную, что соответствует характеру неантагонистических отношений между участниками рынка. Для совместного размещения функций спроса и предложения в указанной плоскости «цена – объем» необходимо использовать дополнение цены спроса $\bar{P}_d^* = 5 - P_d^*$, как показано на рис. 4. Тогда для любой пары обстановки (P_d^*, P_s^*) , обозначающей одно из главных условий $P_d^* = 5 - P_s^*$ сделки, данная ситуация опишется единой точкой на оси ординат, поскольку $\bar{P}_d^* = P_s^*$.

Приведенный пример модели рынка для двух основных игроков представляет функции спроса и предложения в качественной форме, т.е. в шкале [1,4], в «рабочей точке», соответствующей конкретному продукту, что обозначается знаком «*», для упрощения обозначений сохраняя все переменные в их естественной по физическому смыслу форме. Здесь описан случай равновесия рыночных отношений (точка «0»). Кроме того, выделяются 4 области: 1 – область сделок, 2 – область интересов поставщика, 3 – область интересов покупателя, 4 – «мертвая» зона, исключая интересы обоих игроков рынка.

Известные издержки качественной формы представления рынка преодолеваются использованием прямых и обратных функций приведения (выведе-

ния) частных критериев (комплексной оценки) к стандартной шкале комплексного оценивания (метрической шкале).

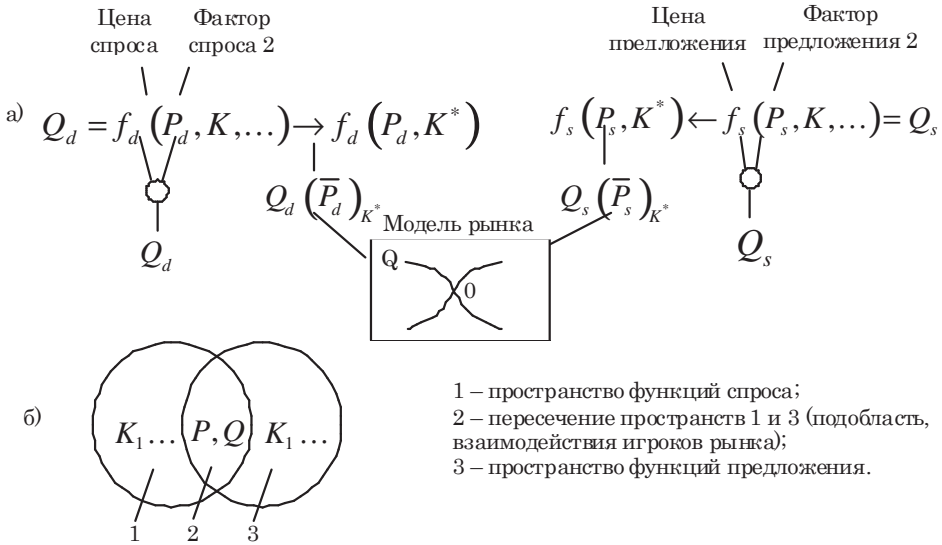


Рис. 3. Переход (а) от функций спроса и предложения к моделям предпочтения в подпространстве (б) цены и объема продукции, авторская разработка

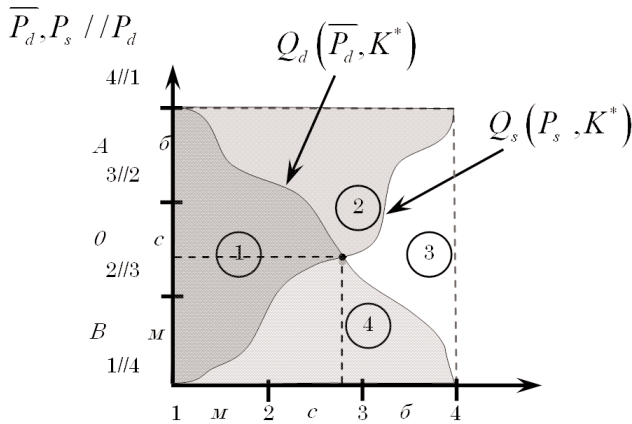


Рис. 4. Форма представления модели рынка на основе модели предпочтений его основных участников, авторская разработка

Возникает необходимость управления равновесными состояниями рынка с точки зрения сохранения и/или планирования их изменений на предстоящий период, что должно рассматриваться через призму управления эффективностью информационных систем и других товаров и услуг. С этой целью проведем анализ наиболее распространенных концепций равновесия (решения игры) с обязательным учетом принятых в настоящем исследовании класса моделей предпочтений.

Рассмотрим модель рынка с двумя игроками:

- потребитель с функцией спроса $Q_d = f_d(P_d, K)$, где Q_d – уровень спроса (качественная характеристика объема товара); P_d – уровень цены приобретения товара; K – уровень фактора спроса 2; f_d – свертка пары частных критериев P_d, K (модель предпочтения первого игрока рынка). Для товара с заданным комплексным значением уровня детерминанты качества K^* функция спроса упростится и примет вид функции чувствительности $Q^*_d = f_d(P_d, K^*)$ в рабочей точке K^* (рис. 4);

- продавец с функцией предложения $Q_s = f_s(P_s, K)$, где Q_s – уровень предложения (качественная характеристика объема товара); P_s – уровень цены предложения товара; K – уровень фактора предложения 2; f_s – свертка пары частных критериев P_s, K (модель предпочтения второго игрока рынка). Для товара с заданным комплексным значением уровня детерминанты качества K^* функция предложения упростится и примет вид функции чувствительности $Q^*_s = f_s(P_s, K^*)$ в рабочей точке (рис. 4).

Модель рынка, образованная функциями спроса и предложения в известной рабочей точке соответствует рынку одного товара (услуги).

Модель рынка игрока предлагается характеризовать по двум входным параметрам: цене, по которой игрок готов купить или продать товар, и второму фактору (в данном примере не имеет значения, что подразумевается под вторым фактором, требуется лишь отметить, что это детерминант спроса и предложения, которых, по условиям задачи, идентичен для обеих сторон), соответствующему запрашиваемой или предлагаемой цене. Введем буквенные обозначения: Q – рынок игрока (объем спроса/предложения); P – цена товара; K – второй фактор спроса или предложения.

Для покупателя рынок (объем спроса) есть некоторая функция от цены и второго фактора:

$$Q_1 = f_1(P_1, K_1). \quad (2)$$

Для продавца рынок (объем предложения) есть так же некоторая функция от цены и второго фактора:

$$Q_2 = f_2(P_2, K_2). \quad (3)$$

Для исследования структуры социума примем, что второй фактор – величина фиксированная для покупателя и продавца. При $K_1 = K_2 = K^*$ (фиксированном значении) функции продавца и покупателя выглядят следующим образом:

$$Q_1 = f_1(P_1)_{K^*}; \quad (4)$$

$$Q_2 = f_2(P_2)_{K^*}; \quad (5)$$

$$X_{Q1} = f_1(X_{P1}, X_{K^*}); \quad (6)$$

$$X_{Q2} = f_2(X_{P2}, X_{K^*}). \quad (7)$$

Модель рынка продавца и покупателя представлены как дерево комплексного оценивания с двумя входными параметрами: ценой и фиксированным вторым фактором (рис. 5).



Рис. 5. Моделі комплексного оцінювання товару продавцом і покупателем, авторська розробка

В качестве модели игрока рынка выбрана бинарная матрица свертки входных параметров цены P и второго фактора K . Конструирование матриц свертки является ответственной задачей и требует отдельного анализа с целью обеспечения полноты и корректности разрабатываемых математических моделей. Предлагается перечисление матриц из указанного подмножества бинарных матриц свертки, подходящих для описания указанных входных параметров. Ранее рассматривались методики наполнения матриц свертки, так что в данном подразделе можно опустить подробности. Таким образом, из опроса респондентов получаем некоторое количество моделей спроса и предложения. Далее требуется провести их ранжирование и поиск для каждой группы обобщающей модели.

Для чистоты эксперимента рассмотрим систематическое распределение значений частных критериев виртуальных объектов оценивания. Данный шаг позволит увидеть зависимость распределения значений частных критериев в различных областях значений при формировании групп моделей предпочтений.

Предлагаются следующие варианты систем задания исходных данных:

1. Равномерно заполнена вся область определения (случай 1, рис. 6);
2. Неравномерное заполнение области определения, рассматриваются несколько подобластей, расположенных рядом (случаи 2–8, рис. 6).

В качестве множества представления строится набор виртуальных объектов оценивания – рабочих точек ($i \in [1, n]$), заданным образом покрывающих область определения модели индивидуальных предпочтений.

Исходные данные:

$N_{\text{покупателей}}$ – модели предпочтений покупателя;

$N_{\text{продавцов}}$ – модели предпочтений продавца;

Прямая шкала МКО [1,4];

$X(P)$, $X(K)$ – критерии оценивания, выбор которых обоснован ранее.

Дерево оценивания для данного вычислительного эксперимента представлено на рис. 7.

Задаемся δ не более 1% от диапазона качественной шкалы области определения, для шкалы [1,4] соответственно $1\% = 0,03$.

Выявление структуры социума происходит согласно разработанного алгоритма и отражается в табличной форме.

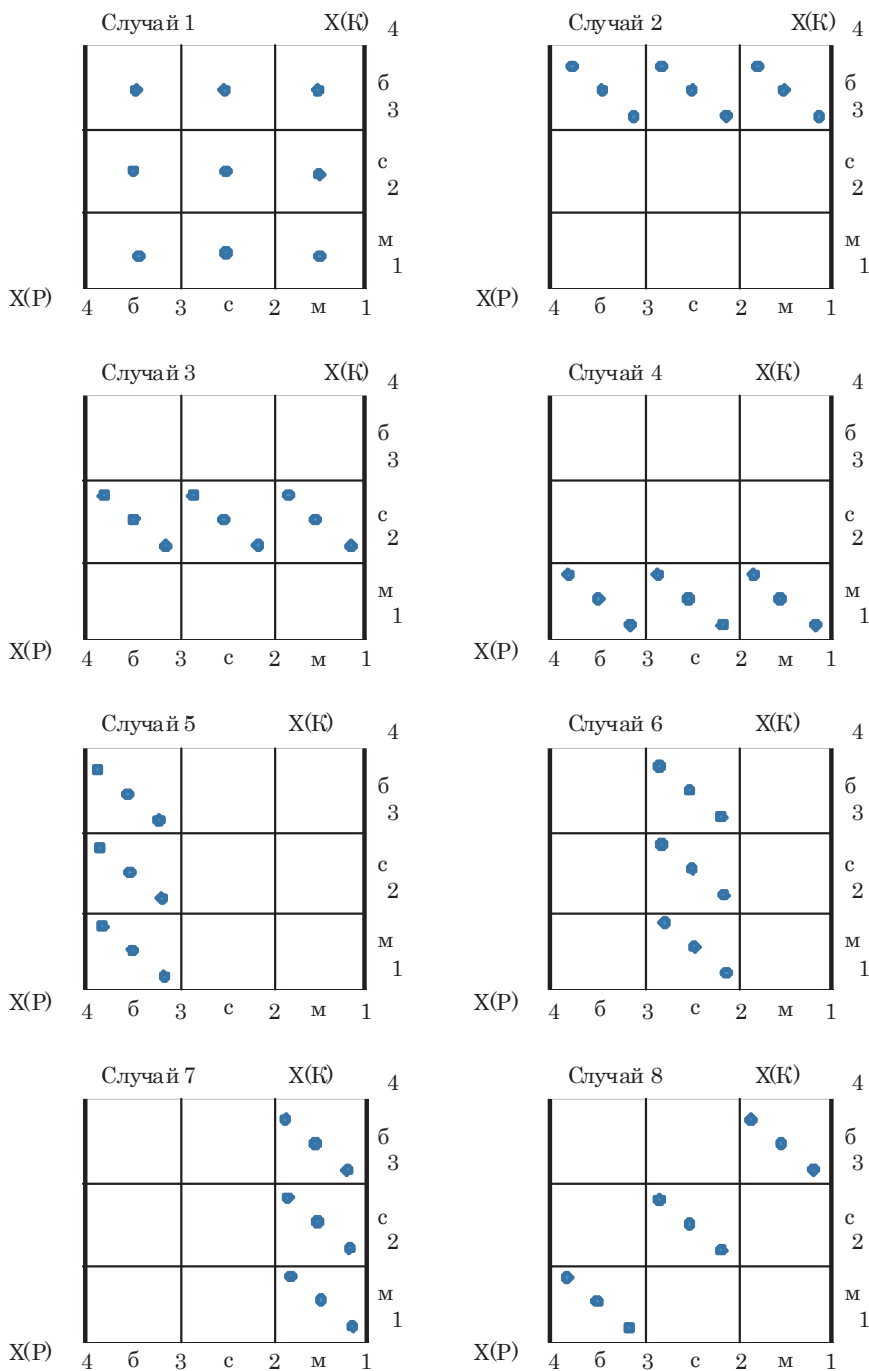


Рис. 6. Заполнения области определения виртуальными событиями, авторская разработка

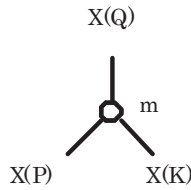


Рис. 7. Дерево оцінювання для критеріїв $X(P)$ і $X(K)$, авторська розробка

Обработка данных: исходные данные заносятся в таблицы, расчет комплексных оценок производится в программе «Декон», расчет согласованных оценок – в программе «Активная экспертиза», расчет средних отклонений – в Excel.

При расчете комплексной оценки критерии оценки представлены нечеткими числами. В программе «Декон» можно работать как с четкими оценками («обычный режим»), так и с нечеткими («режим фазификации»). В режиме нечеткого оценивания предлагается давать нечеткие оценки по методу центра тяжести.

Суть метода центра тяжести: описании нечеткого числа \tilde{x} посредством подмножества четких чисел $X_{\tilde{x}}$ из некоторой его окрестности $\tilde{X} \rightarrow X$ (приближениями к искомому нечеткому числу).

Предполагается, что нечеткое число \tilde{x} располагается между двумя соседними четкими (целыми) числами со значением, совпадающим с обычным заданием x в виде десятичной дроби:

$$ЦТ(\tilde{x}) = \frac{\sum_{i=1}^n \mu_i x_i}{\sum_{i=1}^n \mu_i}. \quad (8)$$

Функция принадлежности $\mu_{\tilde{x}}$ нечеткого числа \tilde{x} задается лишь на двух соседних элементах, представляющих все несущее множество X (значение функции принадлежности для остальных элементов равно нулю). Таким образом предыдущая формула примет вид:

$$ЦТ(\tilde{x}) = \frac{(\mu_i x_i + \mu_{i+1} x_{i+1})}{(\mu_i + \mu_{i+1})}. \quad (9)$$

Выставляется обязательное условие:

$$\mu_i + \mu_{i+1} = 1. \quad (10)$$

Тогда справедливо:

$$ЦТ(\tilde{x}) = \mu_i x_i + \mu_{i+1} x_{i+1} = x. \quad (11)$$

Нечетное число примет вид:

$$\tilde{x} = x_i / \mu_i + x_{i+1} / \mu_{i+1} = x. \quad (12)$$

Например, $x = 3,2; \tilde{x} = 3/0,8 + 4/0,2$.

В рассматриваемом примере на каждом из этапов будет получена структура социума, выраженная в долях каждой группы в общем объеме участников. Также требуется отметить, что в качестве модели для группы принимается та модель, которая при осуществлении операций сравнения принималась за минимальную.

Виртуальное событие	Модели предпочтений									R _{сорт} (Активная экспертиза)	№ гр	
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M6	M8	M9			
Вирт. соб. 1	2, 11										2,26	
Вирт. соб. 2	1. Оценка, полученная при Виртуальном событии 1 в Модели 1					2. Согласованные оценки, полученные посредством активной экспертизы				1,5		
Вирт. соб. 3										1,5		
Вирт. соб. 4										2,64		
Вирт. соб. 5										2,03		
Вирт. соб. 6										1,47		
Вирт. соб. 7	3. Расчёт отклонения $\Delta i = \sum R_{сорт} - \tilde{R}_i / 9$				4. Полученное значение сравнивается с Δ_{min} и определяется отклонение, сравниваемое с заданным						Выделенные модели относятся к группе	
Вирт. соб. 8	0,1689	0,1744	0,1289	0,18	0,1133	0,1067	0,1444	0,1333	0,1267			I
Вирт. соб. 9	0,0622	0,0677	0,0222	0,0733	0,0066	0	0,0377	0,0266	0,02		1,45	
$ \Delta_{min} - \Delta_i $												

Рис. 8. Схема определения группы схожих моделей предпочтений, авторская разработка

Выводы. В ходе данного исследования решены следующие задачи:

- разработана итерационная технология идентификации структуры социума, отличающаяся использованием известных процедур агрегирования и активной экспертизы;
- разработаны алгоритм проведения анализа структуры социума и необходимые аналитические таблицы;
- разработан переход от индивидуальных моделей к моделям рынка на основе совокупного спроса и предложения с использованием аддитивной процедуры в фазовом пространстве.

Не претендуя на полноту, полученные модели предпочтений в условиях дополнительной проработки могут быть использованы для моделирования рынка любого товара и определения равновесного состояния.

Практическая значимость представленного исследования определяется также и тем, что получен новый исследовательский материал, необходимый для дальнейших изысканий и применения его в учебных целях.

Теоретическая значимость работы подчёркивается достаточно полным описанием имеющегося материала, преобразуемого в дальнейшем в модельный вид.

В качестве основных выводов по проделанной работе можно заключить, что определены базовая концепция агрегирования структуры социума и концепция построения совокупных кривых спроса и предложения.

1. *Белых А.А., Винокур И.Р., Харитонов В.А.* Функциональные возможности механизмов комплексного оценивания с топологической интерпретацией матриц свертки // Управление большими системами: Сб. трудов. – Вып. 18. – М.: ИПУ РАН, 2007. – С. 129–140.

2. *Бурков В.Н., Коргин Н.А., Новиков Д.А.* Введение в теорию управления организационными системами: Учебник / Под ред. Д.А. Новикова. – М.: ЛИБРОКОМ, 2009. – 264 с.

3. *Бурков В.Н., Новиков Д.А.* Как управлять проектами: Научно-практическое издание. – М.: СИНТЕГ – ГЕО, 1997. – 188 с.

4. *Ефремова Т.Ф.* Новый словарь русского языка. Толково-словообразовательный. – М.: Русский язык, 2000. – 1233 с.

5. Интеллектуальные технологии обоснования инновационных решений: Монография / Под науч. ред. В.А. Харитонова. – Пермь: Перм. гос. техн. ун-та, 2010. – 342 с.

6. *Новиков А.М., Новиков Д.А.* Методология. – М.: СИНТЕГ, 2007. – 668 с.

7. *Новиков Д.А.* Управление проектами: организационные механизмы. – М.: ПМСОФТ, 2007. – 140 с.

8. *Ожегов С.И., Шведова Н.Ю.* Толковый словарь русского языка: 80000 слов и фразеологических выражений. – 4-е изд. – М.: Высшая школа, 1993. – 944 с.

9. Отношение объективного и субъективного в моделях принятия решений / А.А. Белых, Ю.Г. Горлов, Н.П. Калинин, В.А. Харитонов; Под науч. ред. В.А. Харитонова; Перм. гос. сельхоз. акад. – Пермь, 2008. – 230 с.

10. Теория управления организационными системами / За науч. ред. Д.А. Новикова. – М.: МПСИ, 2005. – 584 с.

11. *Харитонов В.А., Белых А.А.* Технологии современного менеджмента. Инновационно-образовательный проект / Под науч. ред. В.А. Харитонова. – Пермь: ПГТУ, 2007. – 187 с.

12. Человеческий фактор в управлении / Под ред. Н.А. Абрамовой, К.С. Гинсберга, Д.А. Новикова. – М.: КомКнига, 2006. – 496 с.

Стаття надійшла до редакції 20.02.2014.