

**МЕТОД ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА СТРУКТУРЫ
ДОХОДОВ И РАСХОДОВ СЕКТОРА ДОМАШНИХ ХОЗЯЙСТВ**

© 2016 Е.А. Макарова, О.Е. Малых, И.К. Полянская*

Ключевые слова: домашнее хозяйство, распределение доходов и расходов, алгоритмы интеллектуального анализа, региональные кластеры.

С помощью инструментария интеллектуального анализа исследуется структура доходов и расходов сектора домашних хозяйств. Выделяются региональные кластеры, что целесообразно при подготовке принятия адресных решений в области корректировки трансфертов домашним хозяйствам.

Домашнее хозяйство, являясь, пожалуй, самым важным из экономических агентов, возникло гораздо раньше фирмы и государства и на протяжении своей эволюции показывает высокую устойчивость к внешним воздействиям, а также способность к воспроизводству даже в не очень благоприятных условиях. Являясь собственником ресурсов и участником экономических сделок, домашнее хозяйство проявляет себя и на микро-, и на макроуровне экономической системы.

В экономической науке достаточно подробно изучена фирма как субъект экономики, в том числе и в поведенческом аспекте. Существует целое направление, называемое теорией фирмы, которое дает обширный материал для объяснения источников доходов, целей развития, а также рисков функционирования фирмы на всех ее жизненных циклах и в разнообразных институциональных условиях.

Государство как еще один субъект экономики служит объектом исследования ряда наук. При этом каждая из них изучает только отдельные аспекты его деятельности. Например, из всего спектра экономических проблем наибольшее внимание до сих пор уделяется проведению денежно-кредитной политики. Все инструменты государственного регулирования нацелены на стимулирование фирмы (малый и средний бизнес). Не являются исключением и транснациональные корпорации.

При этом сектор домашних хозяйств априори связывается с социальными проблемами. Экономическая роль домашнего хозяйства не раскрыта в полной мере. Соответственно, потенциал его развития недоиспользуется. Согласно теореме Коуза мы имеем в лице домашнего хозяйства собственника всех факторов производства со всеми полномочиями. Мы также понимаем, что данный сектор весьма разнороден: ресурсы среди домашних хозяйств изначально распределены неравномерно. Кто-то осознает этот факт и использует его. Кто-то не знает, и ему безразлично. Быть может, поэтому деятельность правительства практически всегда направлена на социальную составляющую домашнего хозяйства¹, на потоки трансфертов, которые лишь косвенно могут стимулировать экономическую активность.

Некоторые аспекты распределения потребления домашних хозяйств рассматривались ранее². Важным является осмысление вариантов построения имитационных моделей регулирования доходов и расходов населения в системе макроэкономического кругооборота³. В этой связи интеллектуальный анализ сектора домашних хозяйств на уровне региона в целях формирования адекватной модели развития страны с экономикой переходного типа представляется весьма актуальным.

Алгоритмы интеллектуального анализа, предлагаемые авторами, обладают следую-

* Макарова Елена Анатольевна, доктор технических наук, профессор Уфимского государственного технического университета. E-mail: kafedra-et@mail.ru; Малых Ольга Евгеньевна, доктор экономических наук, профессор, зам. директора по научно-исследовательской работе Башкирского института социальных технологий (филиала) ОУП ВО "АТиСО". E-mail: kafedra-et@mail.ru; Полянская Инга Камилевна, кандидат экономических наук, доцент, декан финансово-экономического факультета Башкирского института социальных технологий (филиала) ОУП ВО "АТиСО". E-mail: kafedra-et@mail.ru.

щими особенностями. Во-первых, это учет взаимосвязей между результатами, полученными разными методами, а также возможность возврата к предыдущим методам с целью их повторного выполнения для уточнения состава формируемых кластеров неравновесных по доходам и расходам состояний домохозяйств. Во-вторых, количество повторов выполнения различных методов интеллектуального анализа данных зависит от количества интервалов времени, выбранных для анализа, и количества анализируемых типовых таблиц n (обучающих выборок). В-третьих, количество интервалов времени k , выбранных для анализа, определяется исходя из анализируемого периода времени, выраженного в годах, и согласуется с периодичностью публикации статистических данных о расходах и доходах. В работе показано, что самым малым интервалом времени, с которым публикуются статистические данные, является квартал. Тогда количество k рассчитывается по формуле $k = T \cdot 4$. В-четвертых, количеством анализируемых типовых таблиц n (обучающих выборок) определяется на базе результатов структуризации всего множества признаков, которая может выполняться как на базе мнений экспертов, так и с применением методов интеллектуального анализа данных⁴.

В данной статье в качестве анализируемых признаков рассматриваются следующие: располагаемые ресурсы (в среднем на члена домохозяйства), доля валового дохода в структуре располагаемых ресурсов, доля денежного дохода, доля стоимости натуральных поступлений непродовольственных товаров и услуг, доля суммы привлеченных средств и израсходованных сбережений, потребительские расходы (в среднем на члена домашнего хозяйства), доля расходов на продукты питания, доля расходов на питание вне дома, доля расходов на покупку алкогольных напитков, доля расходов на покупку непродовольственных товаров, доля расходов на оплату услуг, потребительские расходы, расходы на оплату услуг, расходы на покупку непродовольственных товаров, расходы на покупку продуктов питания, разница между потребительскими расходами и ресурсами, коэффициент Джини и коэффициент фондов, среднемесячная начисленная заработная плата⁵.

Для анализа доходов и расходов домашних хозяйств все признаки объединены в три группы и сформированы три типа обучающих выборок.

Первая выборка имеет в качестве признаков: располагаемые ресурсы (в среднем на члена домохозяйства), долю валового дохода в структуре располагаемых ресурсов, долю денежного дохода, долю стоимости натуральных поступлений непродовольственных товаров и услуг, долю суммы привлеченных средств и израсходованных сбережений.

Цель анализа первой выборки - выявление типовых характерных пропорций в темпах формирования располагаемых ресурсов домохозяйств по источникам поступления доходов, выраженных в относительных единицах, при одновременном сопоставлении их с объемом запасов располагаемых ресурсов, выраженных в абсолютных (денежных) единицах.

Вторая выборка имеет в качестве признаков: субъект, потребительские расходы (в среднем на члена домашнего хозяйства), долю расходов на продукты питания, долю расходов на питание вне дома, долю расходов на покупку алкогольных напитков, долю расходов на покупку непродовольственных товаров, долю расходов на оплату услуг. Цель анализа второй выборки состоит в выявлении типовых пропорций в структуре потребительских расходов домашних хозяйств. Особенности выборки: выборка представлена абсолютными и относительными величинами. Абсолютные величины - уровень потребительских расходов в денежном выражении в среднем на члена домашнего хозяйства, относительные - доли основных статей расходов в процентном соотношении от общего объема денежных расходов⁶.

Третья выборка имеет в качестве признаков: располагаемые ресурсы, потребительские расходы, расходы на оплату услуг, расходы на покупку непродовольственных товаров, расходы на покупку продуктов питания, разницу между потребительскими расходами и ресурсами, коэффициент Джини и коэффициент фондов, среднемесячную начисленную заработную плату. Цель анализа третьей выборки - сопоставление располагаемых доходов со структурой расходов с учетом дифференциации доходов домохозяйств. Особенности выборки:

1) все признаки потоков доходов и расходов в абсолютных величинах;

2) эти данные дополняются безразмерными величинами (коэффициент Джини и коэффициент фондов).

Для формирования перечисленных обучающих выборок используются официальные статистические данные, публикуемые на сайте Федеральной службы государственной статистики России⁷.

Алгоритмы интеллектуального анализа структуры доходов и расходов сектора домохозяйств макроэкономической системы разработаны на основе функциональной модели и процедуры проведения интеллектуального анализа статистических данных о доходах и расходах домохозяйств, которые содержат особенности применения цепочки методов с учетом их возможной цикличности. Наибольший интерес представляют алгоритмы проведения компонентного и нейросетевого анализа.

Алгоритм проведения компонентного анализа процессов формирования доходов и расходов домашних хозяйств предполагает, что анализу подвергается типовая выборка, содержащая сведения о структуре доходов и расходов домохозяйств. Типовой выборкой считается выборка, которая в качестве своих характеристик имеет как признаки, представленные стоимостными (абсолютными) единицами измерения, так и признаки, описывающие структурный состав доходов и расходов домохозяйств и измеряемые в относительных единицах. В данной работе к такому типу относятся первая и вторая выборки. Рассматриваются статистические данные о состоянии расходов и доходов домохозяйств за 2014 г.

Далее приведем пример выполнения компонентного анализа выборки, характеризующей структуру располагаемых ресурсов сектора домохозяйств РФ. Пример демонстри-

рует особенности предложенного алгоритма анализа структуры располагаемых ресурсов сектора домохозяйств (см. таблицу).

Компонента 1 включает в себя следующие значимые признаки, определенные на базе расчета коэффициента информативности: располагаемые ресурсы (признак со знаком "+"), валовой доход (признак со знаком "-"), денежный доход (признак со знаком "-"). На первый взгляд трудно объяснимое сочетание признаков и их знаков в одной компоненте по результатам анализа двух компонент становится вполне объяснимым. А именно если объект, например Чеченская Республика, характеризуется низким значением компоненты 1, т.е. имеет низкий уровень благосостояния населения (в абсолютном выражении), то в структуре располагаемых ресурсов основную долю занимают валовой и денежный доход, а доля же привлеченных средств из ранее накопленных запасов нулевая, так как запасы либо очень малы, либо отсутствуют. Кроме того, доля денежного дохода в структуре валового дохода довольно велика, а это свидетельствует о том, что доля трансфертов довольно мала. В этом состоит смысл одновременного анализа как потоковых величин, так и запасных, а также логика рассуждений при последовательном расширении состава анализируемых признаков.

Компонента 2 содержит следующие значимые признаки, определенные на основе расчета коэффициента информативности: стоимость натуральных поступлений продуктов питания (признак со знаком "+") и сумму привлеченных средств и израсходованных сбережений. Главная компонента 2 позволяет показать, что субъект (например, Чеченская Республика) с высоким значением компоненты имеет достаточно большие поступления продуктов питания, но очень низкие запасы и привлеченные средства. В целом

Весовые коэффициенты признаков для трех главных компонент

Table of Component Weights	Component 1	Component 2	Component 3
Доля расходов на покупку продуктов питания в структуре потребительских расходов	0,236986	- 0,0629503	0,932378
Доля расходов на покупку непродовольственных товаров в структуре потребительских расходов	- 0,206621	0,731725	0,250427
Доля валового дохода в структуре располагаемых ресурсов	- 0,517903	- 0,17267	0,168783
Доля денежного дохода в структуре располагаемых ресурсов	- 0,491798	- 0,350107	0,0530189
Располагаемые ресурсы (в среднем на члена домохозяйства)	0,350474	- 0,527647	0,0904016
Доля суммы привлеченных средств и израсходованных сбережений в структуре располагаемых ресурсов	0,517903	0,172671	- 0,168781

главная компонента 2 свидетельствует о наличии запасов и возможности их расходования в последующих периодах.

Особенности одновременного анализа показателей в абсолютных величинах (в денежном выражении) с показателями пропорций в относительных величинах заключаются в выявлении характерных пропорций, т.е. структурного состава финансовых потоков. Сформированная компонента 1 включает в себя абсолютный показатель со знаком “+”, а также относительные показатели со знаком “-” (за исключением признака “сумма привлеченных средств и израсходованных сбережений”). Это значит, что субъекты, имеющие высокое значение первой компоненты, являются богатыми, но в структуре их располагаемых ресурсов доля валового и денежного дохода мала, так как вследствие ранее накопленных запасов они могут расходовать их. Субъекты с низким значением главной компоненты 1 располагают низкими запасами, и, как следствие, в структуре их располагаемых ресурсов высокий процент составляет денежный доход.

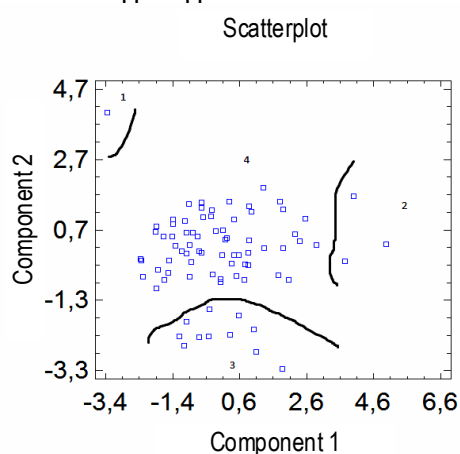


Рис. Диаграмма рассеивания объектов

Согласно предложенному алгоритму выделены особые субъекты (регионы России), которые можно видеть в диаграмме рассеивания на рисунке. По результатам проведения компонентного анализа представлены следующие кластеры регионов России. Кластер 1 включает в себя Чеченскую Республику, которая имеет низкий уровень располагаемых ресурсов, высокий уровень поступления продуктов питания, сумма привлеченных средств и израсходованных сбережений нулевая, валовой и денежный доход очень высокий, также высокий процент денежного

дохода в валовом, процент валового дохода в располагаемых ресурсах.

Кластер 2 включает в себя Курганскую область, Магаданскую область, Республику Саха (Якутия). Регионы характеризуются высоким значением компоненты 1, а значит, объекты имеют высокий уровень располагаемых ресурсов, и средним уровнем суммы привлеченных средств и израсходованных сбережений, низким уровнем денежного и валового дохода в структуре располагаемых ресурсов.

Кластер 3 имеет в своем составе такие регионы, как: Ханты-Мансийский АО, Тюменская область, Самарская область, Камчатский край, Ямало-Ненецкий АО, г. Москва, Вологодская область, Приморский край, Омская область, Новосибирская область, Ненецкий АО.

У данных объектов наблюдается низкое значение компоненты 2, что соответствует высокому значению доли суммы израсходованных сбережений и привлеченных средств, а также высокой доле стоимости натуральных поступлений непродовольственных товаров в структуре располагаемых ресурсов. Кроме того, эти объекты характеризуются средним значением компоненты 1, т.е. средним уровнем благосостояния.

Кластер 4 является самым многочисленным и включает в себя оставшиеся регионы, он имеет среднее значение компоненты 2, а именно среднее значение доли израсходованных сбережений и привлеченных средств, а также среднюю по величине долю стоимости натуральных поступлений непродовольственных товаров в структуре располагаемых ресурсов. Также у этих регионов отмечается среднее и низкое значение компоненты 1, т.е. средний или низкий уровень благосостояния населения.

Таким образом, предложен алгоритм интеллектуального анализа структуры доходов и расходов сектора домашних хозяйств, преимущество которого состоит в способности одновременно учитывать как темпы формирования доходов и расходов, так и объемы запасов финансовых ресурсов домохозяйств. Становится возможным выполнение анализа пропорций в доходах и расходах домашних хозяйств, характеризующих их структуру в относительных единицах, и сопоставление их

с динамикой изменения запасов финансовых ресурсов в абсолютных единицах. Определение неординарных объектов в кластерах с неординарной окраской по ряду признаков позволяет выявить уникальные, свойственные только единичным объектам (регионам) сочетания характерных признаков. Выделение групп регионов с учетом их возможной уникальности является целесообразным при подготовке принятия адресных решений в области корректировки трансфертов домашним хозяйствам.

¹ Румашевская Н.М. Некоторые проблемы социального реформирования в России // Проблемы прогнозирования. 2006. № 2. С. 3-17.

² Alessi L., Barigozzi M., Capasso M., Fagiolo G. The Distribution of Household Consumption-Expenditure Budget Shares // ECB Working Paper / European Central Bank (ECB), London School of Economics and Political Science, Utrecht University and Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa - Laboratory of Economics and Management (LEM). 2009. 12 Jun. № 1061. P. 54; Iacoviello M.M. Housing Wealth and

Consumption // FRB International Finance Discussion Federal Reserve Board - Trade and Financial Studies. 2011. 21 Aug. № 1027. P. 20.

³ Ильясов Б.Г., Макарова Е.А., Валитов Р.Р. Имитационная модель регулирования расходов и доходов населения в системе макроэкономического кругооборота // Программные продукты и системы. 2011. № 1. С. 123-126.

⁴ Ильясов Б.Г., Макарова Е.А., Валитов Р.Р. Регулирование доходов населения и анализ их влияния на динамику потребительского спроса на основе имитационного моделирования // Научно-технические ведомости СПбГПУ. 2012. № 5. С. 67-71.

⁵ Суворов А.В. Проблемы оценки дифференциации доходов населения в современной России // Проблемы прогнозирования. 2008. № 2. С. 3-18.

⁶ Саяпова А.Р., Ишбулатов Р.С. Прогнозирование доходов и спроса домашних хозяйств региона с использованием модели "затраты - выпуск" (на примере Республики Башкортостан) // Проблемы прогнозирования. 2010. С. 99-109.

⁷ Доходы, расходы и потребление домашних домохозяйств в 2014 году (по итогам выборочного обследования бюджетов домохозяйств). URL: www.gks.ru.

Поступила в редакцию 02.03.2016 г.