

федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
ГРАНДИОЗНЫЙ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РАН  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»  
ЖУРНАЛ «ПРИКЛАДНАЯ ЭКОНОМЕТРИКА»

## ТРУДЫ

XI-й Международной конференции

### «ПРИМЕНЕНИЕ МНОГОМЕРНОГО СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В ЭКОНОМИКЕ И ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА»



Москва, 21 - 23 августа 2018 г.

Москва  
ЦЭМИ РАН  
2018

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РАН

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»  
МОСКОВСКАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ МГУ им. М.В. ЛОМОНОСОВА

ЖУРНАЛ «ПРИКЛАДНАЯ ЭКОНОМЕТРИКА»

## ТРУДЫ

XI-й Международной конференции

«ПРИМЕНЕНИЕ МНОГОМЕРНОГО  
СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА  
В ЭКОНОМИКЕ И ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА»



Москва, 21–23 августа 2018 г.

Москва  
ПЭМИ РАН  
2018

УДК 519.2  
ББК 22.172  
П76

## ОГЛАВЛЕНИЕ

П76 **Применение многомерного статистического анализа в экономике и оценке качества**  
[Текст]: труды XI-й Международной конференции, Москва, 21–23 августа 2018 г. /  
под ред. С.А. Айаззина, В.С. Мхитаряна. – М.: ЦЭМИ РАН, 2018. – 171 с. (Рус.)

Ответственные редакторы: С.А. Айаззин, В.С. Мхитарян

### ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Айаззин С.А., Афанасьев М.Ю., Курбов А.В.

Об учете природной ренты в индексах регионального развития и  
оценке их взаимосвязи ..... 11

Айаззин С.А., Афанасьев М.Ю., Курбов А.В.

Векторный базис для формирования и сравнения индикаторов  
регионального развития ..... 16

Антохонова И.В.

Цикличность миграционных процессов в регионах России ..... 23

Бакуменко Л.Л.

Многомерное сравнение формирования численности населения в  
регионах России ..... 25

Балаш В.А., Сидоров С.П., Файззетов А.Р.

Многомерный статистический анализ сетей соупоминаний ..... 27

Благовещенский Ю.Н.

Прикладная статистика: вчера, сегодня, завтра ..... 28

Броdский Б.Е.

Неравновесные структурные модели экономики РФ ..... 29

Варшавский А.Е.

Новый подход к исследованию неравенства ..... 31

Гаврилов Ю.Н., Тароканова И.В.

Интегральные характеристики социума и их внутренняя структура ..... 32

Герасимова И.А.

Трансформация социально-экономического потенциала России ..... 35

Демидова О.А.

Моделирование безработицы в России: что важнее, географическая  
или отраслевая близость регионов? ..... 36

Дуброва Т.А., Ермолина А.А.

Летерминанты развития малых предприятий обрабатывающей  
промышленности ..... 38

Елисеева И.И., Декина М.П.

Многомерные методы в периодизации развития экономики РФ ..... 40

Колаков В.Д., Панов В.А.

Семипараметрическое статистическое оценивание в моделях смеси  
распределений ..... 41

Лужанин Ю.П.

Человек в многомерном мире цифровой экономики ..... 43

<i>Magnus J.R., Perezetsky A.A.</i>	
Grade expectations: Rationality and overconfidence .....	44
<i>Malyutov M.</i>	
Offline fitting markov switching model with mixing emissions .....	44
<i>Mikhailyan B.C., Сарычева Т.В.</i>	
Типология регионов Российской Федерации по секторальным рынкам труда .....	47
<i>Nizozemskina L.I.</i>	
Эконометрическое моделирование риска левинтного финансового поведения .....	49
<i>Sirotina V.P., Егоров А.А.</i>	
Дополнительное профессиональное образование как фактор дифференциации карьерных траекторий .....	51
<i>Kharin Yu.S</i>	
Parimonious high-order Markov chains for statistical analysis of big discrete data .....	53
<i>Kharin A.Yu., Tu T.T.</i>	
Performance and robustness of truncated sequential probability ratio test for time series with trend .....	54
<i>IIIseidov A.C.</i>	
Регрессионные модели с нечеткими данными и с мягким переключением .....	56
<b>СЕКЦИОННЫЕ ДОКЛАДЫ</b>	
<i>Abduulgashimov A.M.</i>	
Статистический анализ и прогнозирование бракоразводных процессов в Республике Дагестан .....	61
<i>Azamini A.D., Пересечкин А.А.</i>	
Использование многомерных моделей волатильности для моделирования волатильности обменного курса usd/rub .....	63
<i>Aliaevskikh A.C., Лакина В.В., Леонова Л.А., Максимов А.Г.</i>	
Байесовский подход к заполнению пропусков в данных на примере показателей муниципальных образований в Нижегородской области .....	64
<i>Aryashevskiy C.B., Синявская Т.Г.</i>	
Применение многомерных методов для оценки рисков развития топливно-энергетических комплексов стран мира .....	65
<i>Balash O.G., Харламов А.В.</i>	
Идентификация спиртов в моделях географически взвешенной регрессии .....	67
<i>Berezinichukii A.H.</i>	
О классификации регионов России в пространстве компонент – валовых добавленных стоимостей, валового регионального продукта .....	68
<i>Berezheneva E.B.</i>	
Потребительский спрос российских домохозяйств в условиях продуктового эмбарго .....	72
<i>Borzov D.A., Языков А.А.</i>	
Численное сравнение двух cissim-алгоритмов обнаружения структурных сдвигов в едгарч-моделях .....	74
<i>Brodschik B.E., Березиничук А.Н.</i>	
Модели социально-экономических показателей в России .....	76
<i>Vakuleenko E.C., Мирчиан Н.В.</i>	
Межрегиональная миграция в России — односторонний процесс или циркуляция, связанная с этапами жизненного пути? .....	78
<i>Berternikova M.A.</i>	
Параметры стохастических моделей как биомаркеры для прогнозирования медицинских показателей .....	80
<i>Boitova B.N.</i>	
Воздействие экономических кризисов на структуру ресурсного обеспечения, уровень неравенства и финансовое поведение домохозяйств .....	81
<i>Volkova M.I., Чикин А.А.</i>	
Степень удовлетворенности жизнью в различных социальных группах населения российской федерации .....	83
<i>Voloniko B.A., Харин Ю.С.</i>	
Об одной модели семибиномиальной авторегрессии .....	84
<i>Gaberlysheva T.N., Набережная А.Т.</i>	
Использование методов математического моделирования при оценке уровня бедности (на примере Республики Саха (Якутия)) .....	85
<i>Gerashimova I.A., Герасимова Е.В.</i>	
О влиянии пространственной концентрации населения на неравенство доходов в регионах России .....	86
<i>Glinitskii B.B., Серга Л.К., Алексеев М.А</i>	
Многомерный статистический анализ метаполиса/агломерации .....	87
<i>Grekchikhin I., Kalyagin V., Koldanov A.</i>	
On a robustness of statistical procedures for graphical model selection .....	89
<i>Elizarova Ю.М.</i>	
Статистические методы выявления фактов фальсификации финансовой отчетности .....	90
<i>Zabalin K.И.</i>	
Прогнозирование спроса на предприятии с помощью моделей временных рядов .....	93

window when above inequality occurs is our online CP-detector.

Our offline segmentation stage estimates time regions with constant HMM states using homo- genety test for SCOT emission strings and a preliminary online segmentation. This is made fast recurrently in parallel on a cluster of computers. We prove similar estimates for the segmentation square risk as in (Korostelev, Korosteleva, 2011).

Main steps of training are as follows: SCOT training precedes online detection of eventy jump to unknown state. It is followed by the SCOT training of the subsequent string using some delay after jump. The homogeneity is verified by our homogeneity test and by the subsequent Maximum Likelihood offline CP update for the CP preliminary online estimate as in (Korostelev, Korosteleva, 2011).

After all change points are safely estimated, parameters of HMM are ML-estimated based on their multivariate statistics.

After all change points are safely estimated, parameters of HMM are ML-estimated based on their multivariate statistics.

Our HMM-SCOT model is completely different from VLMCHMM approach of (Dumont, 2014).

## References

- Brodsky B.E., Darkhovsky B.S. (1993). *Nonparametric methods in change-point problems*. Kluwer, Dordrecht.
- Dumont T. (2014). Context Tree estimation in Variable Length Hidden Markov Models. *IEEE Trans. Inform. Theory*.
- Hamiltons J. (2008). *Regime switching models*. The New Palgrave Dictionary of Economics. Second Edition, Eds. Steven N. Durlauf and Lawrence E. Blume, Palgrave Macmillan, doi:10.1057/9780230226203.1411.
- Korostelev A. and Korosteleva O. (2011). *Mathematical Statistics: Asymptotic Minimax Theory*. AMS, Providence, R.I.
- Malyutov M. and Gross P. (2017). SCOT approximation, modeling and training. *Journal of Machine Learning Research*, vol. 60, pp. 241–265.
- Malyutov M. (2017). Retrospective Training Slow HMM-SCOT Emissions Model, *Information Processes*, vol. 17, no. 3, pp. 199–205.
- Rissanen J. (1983). A universal data compression system. *IEEE Trans. Inform. Theory*, vol. 29, no. 5, pp. 656–664.
- Ryabko B., Astola J. and Malyutov M. (2016). *Compression-Based Methods of Prediction and Statistical analysis of Time Series: Theory and Applications*.

Springer International.

Yoon B.J. (2009). Hidden Markov Models and their Applications in Biological Sequence Analysis, *Current Genomics*, vol. 10, no. 9, pp. 402–415.

Zhang T. (2017). Perfect Memory Context Trees in time series modeling. *Information Processes*, vol. 17, no. 1, pp. 70–81.

## ТИПОЛОГИЗАЦИЯ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО СЕКТОРАЛЬНЫМ РЫНКАМ ТРУДА

В.С. Мхитарян, Т.В. Сарычева,  
vmkhitarian@hse.ru, tvdolina@bk.ru

Российская федерация имеет достаточно сложную административно-территориальную структуру, куда входят федеральные округа, представленные регионами, каждый из которых имеет свои законодательные и исполнительные органы власти. При этом распределение занятого населения по видам экономической деятельности в регионах существенно различаются. В этой связи становится актуальной задача статистического анализа отличий в региональной структуре занятых по видам экономической деятельности, решение которой будет способствовать формированию информационно-аналитической базы для принятия объективных и обоснованных управленческих решений (Сарычева, 2016).

Современное мировое хозяйство включает в себя первый, второй и третичный сектора экономики, притом соотношение этих секторов в структуре занятости населения считается важнейшей характеристикой социально-экономического развития как страны в целом, так и отдельных федеральных округов, и регионов (Анализ данных, 2016).

К первичному сектору относятся добывающая промышленность и сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство; к вторичному – обрабатывающий сектор экономики, обрабатывающая промышленность и строительство; к третичному – сектор услуг. Для выявления асимметрии, характеризующей региональную структуру занятости, и дифференциации регионов по степени развития секторов экономики в работе проведена типологизация региональных рынков труда. Первоначально все 85 регионов были разбиты на две группы: специализированные и сервисные. С этой целью для каждого субъекта Российской Федерации были рассчитаны коэффициенты логарифмии  $K_{ij}$  (Кларк, 1992):

$$K_{ij} = \frac{3_{il}}{3_j} + \frac{3_{foi}}{3_{fjo}}. \quad (1)$$

где  $3_{il}$  – численность занятых в  $i$ -м секторе экономики  $j$ -го региона федерального округа, тыс. чел.;  $3_j$  – общая численность занятых  $j$ -го региона федерального округа, тыс. чел.;  $3_{foi}$  – численность занятых в  $i$ -м секторе экономики федерального округа, тыс. чел.;  $3_{fjo}$  – общая численность занятых в федеральном округе, тыс. чел.

К «сервисным» были отнесены те регионы, в которых доля занятых в третичном секторе экономики превышает или сопоставим показателю для округа в целом. К «специализированным» – те регионы, в которых коэффициент локализации, рассчитанный для совокупности видов деятельности, относившихся к первичному и вторичному секторам экономики, был больше 1. Из группы специализированных регионов выделялись агропромышленные, индустриальные и смешанные.

В группе сервисных оказались 22 региона. Отметим, что только два из них относились к Центральному федеральному округу: Московская область и г. Москва. К группе агропромышленных регионов был отнесен 31 регион. К группе индустриальных – только 8 регионов, при этом четыре федеральных округа вообще не были представлены, что свидетельствует об отсутствии индустриальных регионов лидеров в Дальневосточном, Крымском, Северо-Западном и Южном федеральных округах. Группа специализированных регионов, идентифицируемых как смешанные, то есть специализирующихся как на первичном, так и на вторичном секторах экономике, была представлена 24 регионами Российской Федерации (Мильева, 2001).

С помощью кластерного анализа регионы России были разбиты по их ориентированности на внешний, внутренний и смешанный рынки труда, а также по основным характеристикам региональных рынков труда. Проведено сопоставление двух видов кластеризации.

Оценки структуры занятости по видам деятельности, основанная на методах многомерной классификации и снижения размерности позволила выделить в федеральных округах регионы с наиболее эффективной занятостью. Анализ показал, что структура рабочей силы в федеральных округах Российской Федерации формируется в результате ее перемещения между сферами экономики, профессиями, регионами, что, в свою очередь, отражает процессы взаимодействия спроса и предложения рабочей силы на региональных рынках труда, изменения условий труда и жизни на различных территориях.

## Литература

Сарычева Т.В. (2016). Статистический анализ асимметрии и дифференциации региональной структуры занятости по видам экономической деятельности / Т.В. Сарычева // кономика и предпринимательство. № 10-1 (75-1). С. 209-215.

Анализ данных/ под ред. В.С. Михаряна. (2016). – М.: Издательство «Юрайт», – 490с.

Кларк Дж.Б. (1992). Распределение богатства/Дж. Б. Кларк. – М.: Экономика. – 447с.

Мильева Л.Г. (2001). Анализ структурных изменений в занятости населения мородом сдвиг-составляющих [электронный ресурс] Л.Г. Мильева. — Режим доступа:

[http://elib.allstu.ru/elib/books/Files/pa2001\\_1\\_2/pages/19/pap\\_19.html](http://elib.allstu.ru/elib/books/Files/pa2001_1_2/pages/19/pap_19.html).

## ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РИСКА ДЕВИАНТНОГО ФИНАНСОВОГО ПОВЕДЕНИЯ<sup>1</sup>

Л.И. Ниворожкина,  
lin45@mail.ru

Борьба России с мировым и внутренним терроризмом, усилия по сохранению экономического суверенитета, стабильного финансового развития, сопровождаются жестким внешним экономическим, политическим, информационным давлением. В этих условиях исследования, дающие оценку распространенности среди населения моделей поведения, созлающего угрозы вовлечения людей в схемы по отмыванию денег, пособничеству терроризму приобретают особую актуальность (Альбеков, и др., 2017).

Под девиантным поведением понимается осознанная склонность индивида к рискованному поведению в финансовой сфере, а также любые действия вследствие поддержности внешним негативным влияниям, панике, низкой финансовой грамотности, вовлеченнности в незаконные финансовые операции, схемы финансирования терроризма и др. Для подобного анализа необходимы данные, полученные путем опросов населения, в ходе которых тестируются проективные и сберегательные стратегии индивидов, оценки их толерантности к теневым финансовым схемам. При этом следует учесть, что с одной стороны, состояние финансовых институтов, индивидуальное финансовое поведение людей, их социально-демографические характеристики в значительной мере обуславливают проявления склонности к риску в финансовом поведении, с другой стороны индивидуальная

<sup>1</sup> Публикация подготовлена в рамках поддержанного РФФИ научного проекта № 18-010-00657.