

Л. А. Куратова

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБЪЕМОВ ПОЧТОВЫХ ДЕНЕЖНЫХ ПЕРЕВОДОВ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

В статье разработана методология прогнозирования объемов услуг почтовой связи на основе статистических методов регрессионного анализа на примере Республики Коми. Изучено влияние внешних и внутренних факторов на рынок почтовых денежных переводов республики. Построена и исследована статистическая регрессионная модель рынка почтовых денежных переводов Республики Коми на 2005–2010 гг. Представлен прогноз развития регионального рынка почтовых денежных переводов на 2011–2012 гг. Проанализированы регрессионные модели не только для динамических рядов данных, но и для рядов данных по районам, что позволило выявить коррелирующие независимые факторы, слабо изменяющиеся и не меняющиеся по времени. Представленные результаты имеют важное практическое и методологическое значение для прогнозирования как объемов почтовых денежных переводов, так и других видов услуг.

Ключевые слова: прогнозирование, регрессионный анализ, внутренние и внешние факторы, рынок почтовых денежных переводов

В настоящее время почтовая связь в Российской Федерации продолжает оставаться одной из самых важных составляющих социально-экономической жизни страны, объединяющей жителей самых удаленных и труднодоступных населенных пунктов. Филиалом Почты России в Республике Коми (РК) предоставляется широкий перечень услуг [8, с. 293–297]. Изучение спроса на почтовые услуги играет важную роль при организации управления почтовой службой, анализе возможностей рынка. Почтовая связь является сложной системой, имеющей двойственный характер (неразрывность процессов производства и потребления почтовых услуг), поэтому необходимо использовать прогнозную

систему, в которой сочетаются различные методы прогнозирования. В данной статье будет предложена методика прогнозирования объемов услуг почтовой связи на примере услуги почтовых денежных переводов. Почтовый перевод денежных средств — услуга организаций федеральной почтовой связи по приему, обработке, перевозке (передаче), доставке (вручению) денежных средств с использованием сетей почтовой и электрической связи. По законодательству РФ денежные переводы могут производиться также с помощью кредитных учреждений (банковские переводы). Доходы от почтовых переводов денежных средств ФГУП «Почта России» за 2010 г. составили 22,3% в общей доле доходов

Таблица 1

**Результаты отбора наборов независимых факторов
для рядов зависимого фактора — объема почтовых денежных переводов**

№	Зависимый фактор Y	Независимый фактор X_1	Коэффициент парной корреляции R_{YX_1}	Независимый фактор X_2	Коэффициент парной корреляции R_{YX_2}	Независимый фактор X_3	Коэффициент парной корреляции R_{YX_3}
1	Динамич. ряды — РК	Оборот МП	0,853333	Почтальоны	0,722225	Рентабельность товаров, услуг	-0,77283
2	Динамич. ряды — город	Миграция — выбыли в РФ	0,806562	Малые предприятия	0,779165	Миграция — прибывшие	-0,83093
3	Динамич. ряды — село	Юр. лица	0,947661	Доходы работающих в организациях	0,75711	Почтальоны	0,722406
4	Ряды по районам — 2005 г.	Доходы населения	0,929803	Гос. организации	0,8694	—	—
5	Ряды по районам (2005–2010 гг.)	Крупные городские ОПС	0,866139	Миграция — прибыли из РФ	0,761718	—	—
6	Ряды по районам — 2010 г.	Миграция — прибыли из РФ	0,989988	Миграция — прибывшие	0,704467	—	—

от финансовых услуг предприятия. Объемы по денежным переводам за 2010 г. составили 112,6 млн ед. [2].

Для прогнозирования сбыта услуг почтовых переводов денежных средств были применены методы статистического моделирования посредством 5-компонентных многофакторных уравнений регрессии, линейный и экспоненциальный способы сглаживания динамических рядов, трендовые модели. В качестве зависимого фактора рассматривался объем почтовых денежных переводов в Республики Коми за период 2005–2010 гг. [3] В качестве независимых факторов — 16 внутренних и 95 внешних факторов за период 2005–2010 гг., которые могли оказать влияние на объем денежных переводов. Внутренние факторы: количество ОПС, количество торговых точек, численность работников почтовой связи, количество почтовых ящиков и др. Внешние факторы: площадь районов РК, численность городов, сел РК, численность населения, численность мужчин, женщин, численность работников организаций, среднемесячная зарплата, доходы населения, численность пенсионеров, размер пенсий, миграция, индекс инфляции, уровень потребительских цен, ВРП и др. [3]

На 1 этапе строилась матрица коэффициентов парной корреляции между факторами. Основными коррелирующими независимыми факторами в данном случае являются: оборот организаций сферы «торговля», ремонт, оборот малых предприятий и др. На 2 этапе в расчетах производился перебор всех возможных 1-, 2-, 3-, 4- и 5-компонентных комбинаций независимых

факторов. Для каждой комбинации рассчитывались коэффициенты множественных корреляций факторов. На 3 этапе производился отбор среди всех наборов факторов по следующим критериям:

- коэффициент парной корреляции независимого коэффициента с зависимыми факторами должен быть по абсолютному значению больше 0,7;

- коэффициенты парной корреляции независимых факторов между собой меньше 0,7;

- отклонялись наборы факторов с нулевым определителем мультиколлинеарной матрицы.

На 4 этапе среди отобранных факторов выбирались наборы факторов с максимальными коэффициентами множественной регрессии (табл. 1).

В качестве модели регрессии динамических рядов почтовых денежных переводов по РК была отобрана модель линейной регрессии с коэффициентом множественной корреляции равным 0,9963832 трехкомпонентного набора факторов — оборот малых предприятий, количество почтальонов и рентабельность товаров, услуг. Средняя относительная ошибка аппроксимации выбранного набора данных равна 1,2%.

На 5 этапе методом наименьших квадратов были рассчитаны коэффициенты уравнений линейной регрессии.

Расчетные кривые уравнений линейной (кривая «Рег. лин.») и экспоненциальной (кривая «Рег. эксп.») регрессии в сравнении с данными объема почтовых денежных переводов (точки «Услуга») представлены на рис. 1 (а). Кривые

Таблица 2

Данные расчетов корреляционных связей рядов зависимого фактора — объем почтовых денежных переводов и независимых факторов

№*	Зависимый фактор Y	Коэффициент множественной корреляции, линейная регрессия	Средняя относительная ошибка аппроксимации, лин., %	Коэффициент множественной корреляции, эксп. регр.	Средняя относительная ошибка аппроксимации, эксп., %	Опред. матрицы коэф. парной корреляции, лин. регр.	$F_{\text{лин}}$ ($F > F_{\text{крит}}$)***	$F_{\text{эсп}}$ ($F > F_{\text{крит}}$)***
1	Динамич. ряды — РК	0,9963832**	1,2%	0,9955832	0,9%	0,0040865	92	75
2	Динамич. ряды — город	0,9748415	4,9%	0,9932731	2,2%	0,0142218	13	49
3	Динамич. ряды — село	0,9930735	1,3%	0,9884907	1,6%	0,0055732	48	28
4	Ряды по районам — 2005 г.	0,9979333	6,6%	0,9647011	21%	0,0019642	603	34
5	Ряды по районам — 2005–2010 гг.	0,9941477	6,9%	0,6892034	36,3%	0,0044696	212	2
6	Ряды по районам — 2010 г.	0,9846808	8%	0,8328992	21,2%	0,0106711	80	6

* строки данной таблицы соответствуют строкам таблицы 1;

** жирным шрифтом выделена предпочтительная модель регрессии;

*** $F_{\text{крит}}$ в данной работе для динамических рядов: для 4-компонентного набора факторов равно 7,7; для 3-компонентного — 9,6; для 2-компонентного — 19,2; для 1-компонентного — 225; для рядов по районам: для 5-компонентного — 5,8; 4-компонентного — 6,6; для 3-компонентного — 9,1; для 2-компонентного — 19,3; для 1-компонентного — 234.

практически совпадают, но коэффициент множественной корреляции модели линейной регрессии больше аналогичного коэффициента модели экспоненциальной регрессии. Поэтому за наиболее оптимальную модель уравнения регрессии временной зависимости объема почтовых денежных переводов по РК принимаем уравнение линейной регрессии.

На 6 этапе производилась оценка качества выбранной модели уравнения регрессии для отобранного набора факторов с помощью F -критерия Фишера. В расчетах рассматривались исключительно наборы независимых факторов с $F_{\text{расч}} > F_{\text{крит}}$, для которых нулевая гипотеза о сходстве дисперсий не отвергается [4, с. 184–185]. Значения $F_{\text{расч}}$ для отобранных наборов факторов представлены в табл. 2 (столбцы 8, 9). F -критерий Фишера для всех отобранных наборов факторов выполняется. На 7 этапе для оценки качества модели производился расчет средних относительных ошибок аппроксимации уравнений регрессии. Результаты расчета для рассмотренных наборов факторов представлены в 4 и 6 столбце табл. 2. Средняя относительная ошибка аппроксимации для результирующего набора факторов модели линейной регрессии

равна 1,2%, что подтверждает правильность выбора модели.

На 8 этапе осуществлялось прогнозирование временной зависимости объема почтовых денежных переводов на 2011–2012 гг. Прогнозные значения всех независимых факторов модели были получены на основе линейных и экспоненциальных экстраполяционных моделей и скорректированы в соответствии с качественными оценками тенденций изменения спроса на услугу. Экстраполяция независимых факторов осуществлялась с помощью линейной и экспоненциальной временной регрессии. Оценка качества прогнозирования моделей производилась с помощью доверительного интервала. Прогнозные точки объема почтовых денежных переводов по Республике Коми на 2011–2012 гг. с учетом доверительного интервала представлены на рис. 1 («Прогн. лин — дов. инт», «Прогн. лин + дов. инт»). В соответствии с прогнозом на 2011–2012 гг. объем почтовых денежных переводов по Республике Коми должен был вырасти в 2011 г. и снизиться в 2012 г. Прогнозные значения объема почтовых денежных переводов находятся внутри доверительного интервала. Падение объемов почтовых денежных переводов в РК с 2008 г. связано со следующими факторами:

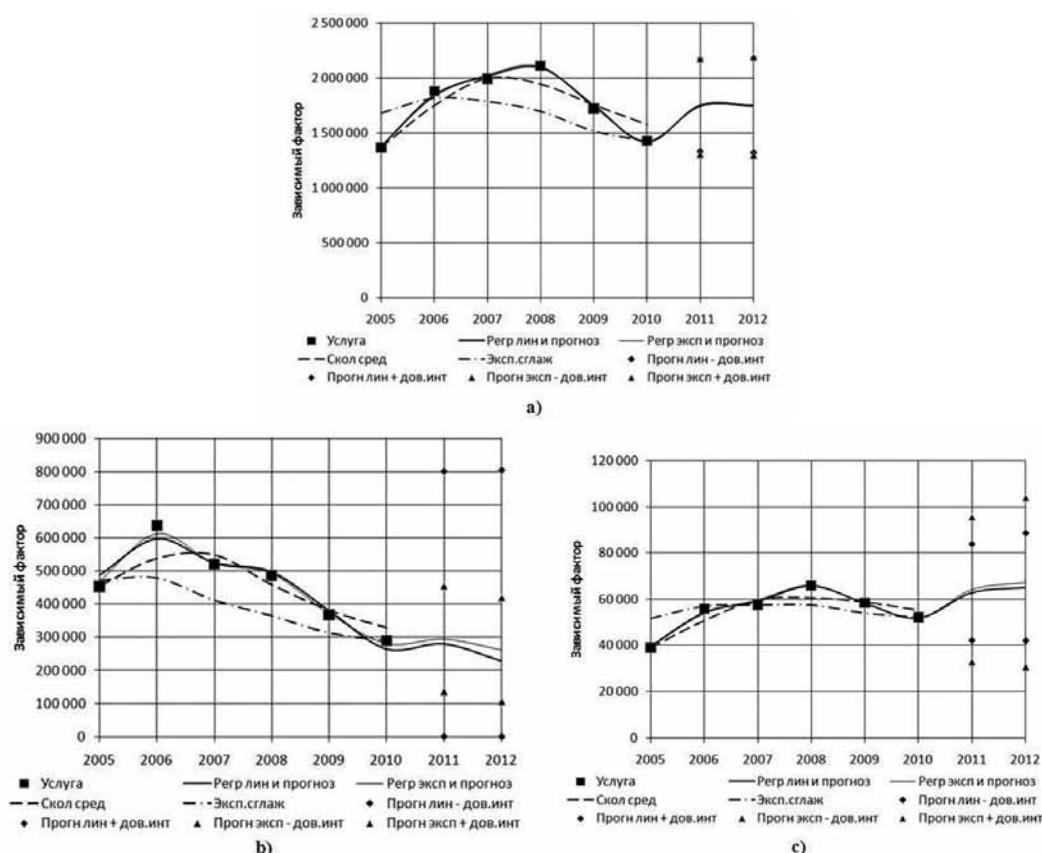


Рис. 1. Временная зависимость объема почтовых денежных переводов по РК (а) по выбранному городу (б), по выбранному сельскому району (с), расчетные кривые линейных и экспоненциальных уравнений регрессии с прогнозной составляющей, временные тренды скользящей средней и экспоненциальной средней

— усиление конкуренции (выход на региональный рынок альтернативных систем денежных переводов). В течение исследуемого периода (2007–2010 гг.) в регионе общее количество систем денежных переводов возросло с 10 до 17. Большинство систем денежных переводов увеличило количество организаций, с которыми они сотрудничают при предоставлении услуги [7];

— предоставление конкурирующими системами различных дополнительных услуг (доставка чека получателю на дом, SMS-уведомление или уведомление по e-mail о статусе перевода, бесплатный сопроводительный текст 15–20 слов, информирование получателя по телефону о переводе в его пользу). Почтовая служба региона данные дополнительные услуги не оказывает;

— внедрение автоматических систем переводы денежных средств. До 2010 г. в республике не было терминалов самообслуживания для перевода денежных средств. Затем стала возможной отправка денежного перевода Unistream на 45 терминалах самообслуживания Qiwi;

— влияние мирового финансово-экономического кризиса в 2008–2010 гг. на потенциальных клиентов. Произошел спад экономической активности в отраслях, в которых задействованы иммигранты (сфера услуг, строительство, торговля). Доходы иммигрантов снизились, многие потеряли работу и покинули республику, к примеру, в 2009 г. наибольшее сокращение численности населения наблюдалось в Инте (41,5%), Вуктыле (26,5%), Воркуте (26,3%). Часть данного населения работала вахтовым методом в нефтегазовой, угольной отраслях и также пользовалась услугами денежных переводов. В 2009 г. число прибывших в республику иностранных граждан сократилось на 12,1%, снято с миграционного учета 7411 чел., что в 4 раза больше аналогичного показателя 2008 г. [7, с. 93–96].

Данные тенденции позволяют предположить, что реальные значения объемов почтовых денежных переводов на 2011–2012 гг. будут ниже, чем в 2010 г. Аналогичное снижение наблюдается и по другим видам почтовых услуг, например, письменной корреспонденции [6, с. 197–201].

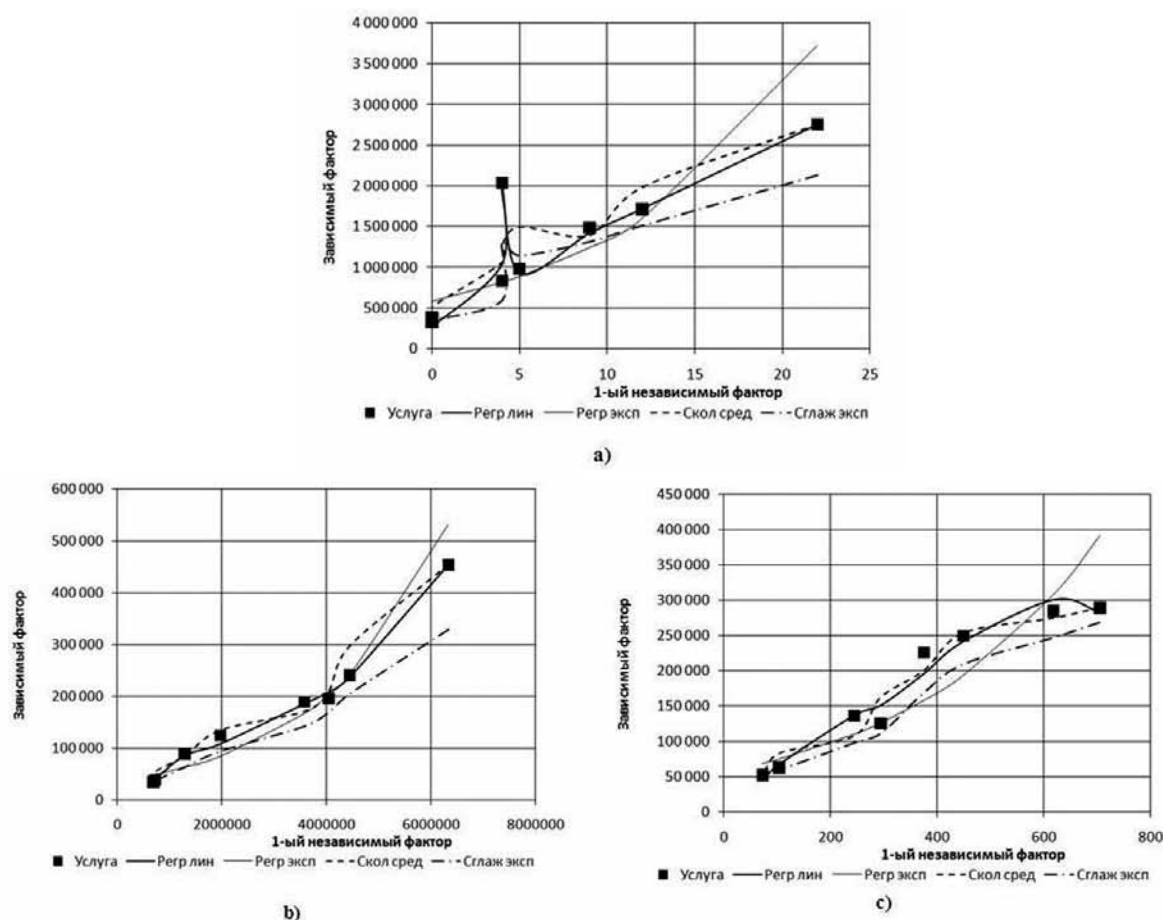


Рис. 2. Зависимость по районам объема почтовых денежных переводов за 2005–2010 гг. (а), за 2005г. (б), за 2010 г. (с), расчетные кривые линейных и экспоненциальных уравнений регрессии, временные тренды скользящей средней и экспоненциальной средней

С целью сравнения качества регрессионной модели с другими статистическими моделями к данным независимого фактора были применены методы сглаживания динамических рядов: метод скользящей средней, метод экспоненциальной средней. Расчетные кривые скользящей средней и экспоненциальной сглаживающей для отобранного набора факторов представлены на рис. 1 «Скол. сред.», «Эксп. сглаж.» соответственно. Регрессионные кривые намного точнее описывают поведение зависимого фактора, чем кривые скользящей средней и экспоненциальной сглаживающей.

По разработанной методике были произведены расчеты не только для РК в целом, но и для города (г. Сыктывкар) и села (Усть-Куломский и Корткеросский районы Республики Коми). Полученные данные отражены в таблицах 1-2 и рис. 2 (б, с). По выбранному городу объем почтовых денежных переводов по прогнозу на 2011–2012 гг. будет продолжать снижаться, что соответствует границам доверительного интер-

вала. На селе объем почтовых денежных переводов будет расти, но при изложенных выше тенденциях объемы почтовых переводов, скорее всего, будут падать, что соответствует границам доверительного интервала.

Разработанная автором методология расчета модели множественной регрессии применима не только к динамическим рядам данных, но и к рядам данных по другим признакам, например, по географическому признаку — районы республики, входящие в сферу деятельности того или иного почтамта. Результаты анализа отображены в табл. 1 и 2. В качестве модели регрессии рядов по районам объема почтовых денежных переводов за 2005–2010 гг., 2005 г., 2010 г. были отобраны модели линейной регрессии. Средние относительные ошибки аппроксимации для регрессионной модели по районам колеблются от 6,6% до 8%, что говорит о хорошем качестве аппроксимации линейной моделью точек данных зависимого фактора и о значимости влияния независимых факторов модели на объем почтовых

денежных переводов в регионе. Расположение точек зависимого фактора на рис. 3 (а, б, в) имеет вид зависимости близкий к линейному, поэтому все отобранные регрессионные модели являются линейными.

Таким образом, в настоящей работе разработана методология оценки и прогнозирования влияния внешних и внутренних факторов на почтовые услуги (в частности объем почтовых денежных переводов) на примере Республики Коми. Важное методологическое значение имеет то, что проанализированы регрессионные модели не только для динамических рядов данных, но и для рядов данных по районам, что позволило выявить коррелирующие независимые факторы, слабо изменяющиеся и не меняющиеся по времени. Выявлены основные независимые факторы, наиболее коррелирующие с зависимым фактором — объемом почтовых денежных переводов. Для динамических рядов по республике, по городу и по селу — это показатели, связанные с хозяйствующими субъектами (количество хозяйствующих субъектов, количество работников, доходы работников и т. п.). Для рядов данных объема почтовых денежных переводов по районам с 2005 по 2010 гг. произошла смена видов факторов. Так, если в 2005

г. доминировали факторы, связанные с количественными характеристиками работающих в регионе и хозяйствующими субъектами, то в 2010 г. доминанта приходится большей частью на факторы, связанные с миграцией и доходами населения. Показано, что для динамических рядов данных объема почтовых денежных переводов в зависимости от района оптимальной регрессионной моделью являются как линейная, так и экспоненциальная регрессионная модель. В то же время для соответствующих рядов данных по районам наиболее оптимальной моделью является линейная регрессионная модель. Определены наборы независимых факторов, на которых основаны данные регрессионные модели. Изучены прогнозные тенденции развития рынка почтовых денежных переводов дан прогноз развития рынка почтовых денежных переводов Республики Коми, заключающийся в том, что будет происходить снижение темпов роста либо падение объемов почтовых денежных переводов в 2011–2012 гг. Представленные результаты имеют важное практическое и методологическое значение для прогнозирования объемов почтовых денежных переводов и других видов услуг.

Список источников

1. О почтовой связи. Федеральный закон № 176-ФЗ. 17. 06. 1999. [Электронный ресурс]. Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».
2. Годовой отчет ФГУП «Почта России». 2009. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.russianpost.ru> (дата обращения: 02. 09. 2011).
3. Города и районы Республики Коми. Социально-экономические показатели. 2010: стат.сб. / Комистат. — Сыктывкар, 2010. — 275 с.
4. Ефимова М. Р., Ганченко О. И., Петрова Е. В. Практикум по общей теории статистики. — М.: Финансы и статистика, 2005.
5. Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика. — М.: Физматлит, 2006. 816 с.
6. Куратова Л. А. Почта России как участник финансового рынка и перспективы развития почтовой связи Российской Федерации // Микроэкономика. — 2011. — № 2. — С. 197–201.
7. Куратова Л. А. Региональные особенности рынка денежных переводов в Республике Коми // Региональные исследования. 2011. — № 2. — С. 93–96.
8. Куратова Л. А. Социально-экономическое развитие инфраструктуры почтовой связи Республики Коми // Проблемы современной экономики. — 2011. — № 2. — С. 293–297.
9. Орлова И. В. Половников В. А. Экономико-математические методы и модели. Компьютерное моделирование. — М.: Вузский учебник, 2007. — С. 173–178.

Информация об авторе

Куратова Любовь Александровна (Сыктывкар) — аспирант, Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук (167982, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 26, e-mail: lyubov_kuratova@list.ru).

L. A. Kuratova

Conceptual foresight of the volumes of postal money orders in the Republic of Коми

This paper describes a methodology elaborated for forecasting the volume of postal services on the basis of statistical methods of regression analysis on the example of the Republic of Коми. The influence of internal and external factors on the market of postal money orders of the Republic is constructed and investigated using the statistical regression model of the market of postal money orders of the

Komi Republic in the period of 2005–2010. The conceptual foresight of development of the regional market of postal money orders for 2011–2012 is presented. Regression models were analyzed not only for the dynamic sequence of data, but also for sequences of data on territories, which revealed independent correlated factors which are weakly changing and evolving over time. The presented results have important practical and methodological significance for predicting both the volume of postal money orders as well as other types of services.

Keywords: conceptual foresight, forecasting, regression analysis, internal and external factors, market of postal money orders

References

1. O pochtovoy svyazi. Federal'nyy zakon № 176-FZ ot 17.06.1999 [On Postal Service. Federal Law № 176-FZ of June 17, 1999]. Available at the legal reference system «Consultant Plus».
2. Godovoyotchet FGUP «Pochta Rossii» [Annual report of the federal state unitary enterprise «Russian Post»] (2009). Available at: <http://www.russianpost.ru/> (Accessed 02 September 2011).
3. Goroda i rayony Respubliki Komi. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli [Cities and regions of the Komi Republic. Socio-economic indicators] (2010). Ctat.sb. [Statistical digest]. Komstat [State Statistics Service of the Komi Republic]. Syktyvkar.
4. Efimova M. R., Ganchenko O. I., Petrova E. V. (2005). Praktikum po obshchey teorii statistiki [Workshop on general theory of statistics]. Moscow: Finansy i statistika [Finances and Statistics], 184–185.
5. Kobzar' A. I. (2006). Prikladnaya matematicheskaya statistika [Applied mathematical statistics]. Moscow: Fizmatlit.
6. Kuratova L. A. Pochta Rossii kak uchastnik finansovogo rynka I perspektivy razvitiya pochtovoy svyazi Rossiyskoy Federatsii [Russian Post as a participant of the financial market and prospects for development of postal communication of the Russian Federation] (2011). Mikroekonomika [Microeconomics], 2, 197–201.
7. Kuratova L. A. (2011). Regional'nye osobennosti rynka denezhnykh perevodov v Respublike Komi [Regional features of the money transfer market in the Republic of Komi]. Regional'nye issledovaniya [Regional Researches], 2, 93–96.
8. Kuratova L. A. (2011). Sotsial'no-ekonomicheskoe razvitiye nfrastruktury pochtovoy svyazi Respubliki Komi [Socio-economic development of the postal infrastructure of the Komi Republic]. Problemy sovremennoy ekonomiki [Problems of Modern Economy], 2, 293–297.
9. Orlova I. V. Polovnikov V. A. (2007). Ekonomiko-matematicheskie metody i modeli. Komp'yuternoe modelirovanie [Economic-mathematical methods and models. Computer modeling]. Moscow: Vuzovskiy uchebnik [High School Textbook], 173–178.

Information about the author

Kuratova Lyubov' Aleksandrovna (Syktyvkar) — Ph.D. student, the Institute for socio-economic and energy problems of the North Komi, Scientific center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (167982, the Komi Republic, Syktyvkar, Kommunisticheskaya st. 26, e-mail: lyubov_kuratova@list.ru).