
МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО РЫНКА ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кузнецов Владимир Дмитриевич, специалист

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Ленинградский пр-т, 49, Москва, Россия, 125993; e-mail: kooznetsov.vladimir@gmail.com

Цель: моделирование долгосрочной зависимости между объемом рынка информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в Российской Федерации и важнейшими макроэкономическими показателями, влияющими на динамику его развития. *Обсуждение:* автор предлагает исследовать объем отечественного рынка ИКТ с помощью комплекса эконометрических моделей, разработанного им с привлечением аппарата коинтеграционного анализа. Данные модели позволяют сделать вывод о наличии стационарных линейных комбинаций между временными рядами и количественно оценить степень влияния объясняющих факторов на эндогенную переменную. *Результаты:* автором предложен комплекс эконометрических моделей, объясняющих объем предоставленных услуг связи в России. Описаны области применения данных моделей. Детально разобрана модель, включающая наибольшее число факторов. Показано, что наиболее эффективными инструментами стимулирования роста объема оказываемых в стране услуг связи являются подъем уровня заработной платы работников связи и повышение количества работников данной отрасли.

Ключевые слова: математическое моделирование макроэкономических процессов, коинтеграционный анализ, российский рынок информационно-коммуникационных технологий.

DOI: 10.17308/meps.2016.1/1344

1. Введение

Информационно-телекоммуникационные системы являются одной из ключевых областей научно-технического прогресса, которые отражены в перечне Приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации, утвержденном Указом Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 г. № 899, и в целом отвечают мировым научно-технологическим приоритетам.

Ожидается значительное усиление влияния ИКТ на социальные про-

цессы в обществе, появление новых форм социализации и социального взаимодействия, изменение характера и способа занятости работников, а также смещение центров разработки, компетенций и производства за пределы развитых стран [1, 7, 9-12].

Развитие рынка информационно-коммуникационных технологий в России осуществляется на основе реализации следующих государственных планов и программ:

- «Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации», утвержденная Президентом Российской Федерации 7 февраля 2008 г.;
- «Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г.», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р;
- «Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014-2020 гг. и на перспективу до 2025 г.», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 1 ноября 2013 г. № 2036-р;
- План мероприятий («дорожная карта») «Развитие отрасли информационных технологий», утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2013 г. № 2602-р;
- Государственная программа Российской Федерации «Информационное общество (2011-2020 годы)», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 313.

В данных документах отдельное внимание уделено описанию развития совокупного рынка ИКТ, приоритетных направлений его развития и соответствующих целевых ориентиров.

В «Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации» отдельно выделены следующие направления ее реализации:

- создание условий для развития конкурентоспособной отечественной индустрии информационных и телекоммуникационных технологий;
- привлечение инвестиций для развития российской отрасли информационных и телекоммуникационных технологий;
- повышение качества подготовки специалистов и создание системы непрерывного обучения государственных служащих в области информационных и телекоммуникационных технологий.

В «Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года», помимо первых двух из вышеуказанных направлений, выделена задача стимулирования применения информационно-коммуникационных технологий организациями и гражданами.

Согласно «Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации» и государственной программе «Информационное обще-

ство (2011-2020 гг.)» к 2015 г. Россия должна была войти в число 20 ведущих стран мира в международных рейтингах в области развития информационного общества.

В плане мероприятий («дорожной карте») «Развитие отрасли информационных технологий» установлены целевые значения для контрольных показателей, представленных в табл. 1.

Таблица 1

Контрольные показатели плана мероприятий («дорожной карты») «Развитие отрасли информационных технологий»

Показатель	2015 г.	2018 г.
Отношение темпа роста отрасли информационных технологий к темпу роста ВВП	3	3
Показатель субиндекса практических навыков для Российской Федерации, входящего в расчет индекса развития ИКТ, публикуемого Международным союзом электросвязи	23	15

Согласно «Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г.» к 2020 г. отрасль ИКТ должна достигнуть следующих целевых показателей:

- сохранение темпов роста рынка ИКТ, превышающих среднегодовые показатели роста экономики в 2-3 раза;
- превращение ИКТ в одну из ведущих отраслей экономики с долей в валовом внутреннем продукте более 10 процентов.

Цель по вхождению России к 2015 г. в число 20 ведущих стран мира в международных рейтингах в области развития информационного общества не была достигнута. В 2015 г. в рейтинге по индексу развития ИКТ Россия заняла 45-е место, по индексу развития электронного правительства Россия находилась на 34-м месте, по индексу готовности к сетевому обществу Россия была на 41-м месте.

По показателю субиндекса практических навыков, входящего в расчет индекса развития ИКТ, Российская Федерация в 2015 г. заняла 19-е место.

Целевой ориентир, привязанный к соотношению темпа роста отрасли ИКТ и темпа роста ВВП, утратил актуальность, поскольку в 2014 г. рост ВВП был незначительным, а в 2015 г. он сменился падением.

Таблица 2

Динамика валового внутреннего продукта

Показатель	2011	2012	2013	2014	2015
Валовой внутренний продукт (в ценах 2011 г., млрд руб.)	59 698	61 792	62 582	63 049	60 687
Темп роста валового внутреннего продукта (процентов)		3,5	1,3	0,7	-3,7

В 2014 г. объем услуг связи в фактически действовавших ценах составил 1 650 млрд руб., объем рынка информационных технологий был равен

698 млрд руб. При уровне ВВП в текущих ценах 77 893 млрд руб., доля отрасли ИКТ в ВВП составила приблизительно 3%.

Обобщая результат по достижению целевых значений ключевых показателей, заложенных в государственные программы, можно сделать вывод, что за исключением показателя субиндекса практических навыков ни одна цель не была достигнута.

Данное обстоятельство обуславливает важность и актуальность углубленного анализа отечественного рынка ИКТ, измерения влияния различных факторов на динамику его развития, в частности – исследование влияния инвестиций в данную отрасль и численности занятых в ней работников с целью выработки рекомендаций по увеличению темпов роста данной отрасли.

2. Методология исследования

В ходе анализа российского рынка информационно-коммуникационных технологий был разработан и исследован обширный комплекс эконометрических моделей. Расчеты осуществлялись на основе квартальных данных в статистическом пакете «EViews7».

Известно, что включение в модель нестационарных рядов не позволяет анализировать ее с помощью метода наименьших квадратов из-за возможности возникновения ложной регрессии [2-4]. Как показывает практика, ситуации, когда после выделения тренда ряд становится стационарным, наблюдаются довольно редко [8].

В связи с этим ряды исходных данных были проверены на стационарность с применением расширенного теста Дики-Фуллера. Число лагов, включаемых при выполнении теста, выбиралось по правилу, изложенному в работе [6]: $\lceil T^{1/4} \rceil$, где T – количество наблюдений; $\lceil x \rceil$ – целая часть числа x . В результате проведенного анализа было выявлено, что временные ряды являются нестационарными интегрированными первого порядка, что позволило исследовать коинтеграционную зависимость с помощью теста Йохансена и обусловило невозможность оценивания эконометрических уравнений методом наименьших квадратов.

В ходе применения теста Йохансена для каждой разработанной модели были исследованы все базовые типы спецификаций коинтеграционного уравнения, отличающиеся наличием константы и/или тренда в исходных данных и в коинтеграционном соотношении. На основании информационных критериев Акаике и Шварца определялся окончательный вид моделей. Все итоговые модели характеризуются наличием стационарных линейных комбинаций временных рядов, т.е. долгосрочной зависимости между временными рядами, приводящей к их взаимосвязанному изменению с течением времени.

Для оценивания коэффициентов результирующих моделей использовался полностью модифицированный метод наименьших квадратов (Fully Modified Least Squares, FMOLS).

Все коэффициенты каждой из моделей статистически значимы. Знаки при коэффициентах соответствуют экономическому смыслу (факторами, оказывающими отрицательное влияние, являются только курс доллара США к рублю и просроченная кредиторская задолженность организаций). Показатели R2 принимают значения, близкие к 1, что характерно для высококачественных моделей. Значения статистики Дарбина-Уотсона, близкие к 2, указывают на отсутствие автокорреляции. Результаты теста Харке-Бера свидетельствуют о нормальном распределении случайных возмущений.

Поэтому все разработанные модели пригодны для использования в своей области исследования, и выбор одной из них зависит от ответа на вопрос: влияние на эндогенную переменную со стороны каких факторов необходимо проанализировать?

3. Обсуждение результатов

Ниже представлены модели, описывающие динамику объема отечественного рынка услуг связи. Данные модели отличаются наборами объясняющих переменных и могут применяться для решения различных экономических задач. Наборы факторов итоговых моделей представлены в табл. 3.

Таблица 3

Наборы факторов в разработанных эконометрических моделях

Фактор \ Номер модели	1	2	3	4	5	6	7
SINV4Q	+	+	+	+	+	+	+
SEM4Q	+	+	+	+	+	+	+
SWG2QLN	+	+	+	+	+	+	+
MDOLA	-	+	+	+	+	+	+
SCPI	-	-	+	+	+	+	+
CDUELN	-	-	-	+	+	+	+
MGDPLN	-	-	-	-	+	-	+
SEXP	-	-	-	-	-	+	-
CMILN	-	-	-	-	-	-	+
TREND	-	+	+	+	+	+	+
C	+	+	+	+	+	+	+

В табл. 3 условно обозначены следующие факторы (первая буква в обозначении указывает на группу факторов: «S» указывает на факторы, характеризующие рынок связи; «M» – на общеэкономические факторы; «C» – на факторы, описывающие потребителей услуг связи):

- SINV4Q – инвестиции в основной капитал организаций, не относящихся к субъектам малого предпринимательства, за 4 предыдущих квартала, по виду экономической деятельности «Связь» (в соответствии с классификатором ОКВЭД, исходя из назначения основных средств, т.е. той сферы деятельности, в которой они будут функционировать), в миллиардах рублей;
- SEM4Q – средняя за предыдущие 4 квартала численность работни-

ков (количество замещенных рабочих мест) в предприятиях с кодом ОКВЭД 64 «Связь», человек;

- SWG2QLN – линейная функция от натурального логарифма заработной платы за квартал (рассчитанной как среднее значение за предыдущие 2 квартала) одного работника предприятий с кодом ОКВЭД 64 «Связь», в тысячах рублей;
- MDOLA – средний номинальный курс доллара США к рублю за квартал (рублей за единицу иностранной валюты);
- SCPI – индекс потребительских цен и тарифов на услуги связи (на конец периода) в процентах к декабрю предыдущего года;
- CDUELN – линейная функция от натурального логарифма просроченной кредиторской задолженности организаций (на конец квартала), в миллиардах рублей;
- MGDPLN – линейная функция от натурального логарифма валового внутреннего продукта, в текущих ценах, в миллиардах рублей;
- SEXP – расходы Консолидированного бюджета на национальную экономику, направленные на связь и информатику, в миллиардах рублей;
- SMILN – линейная функция от натурального логарифма средних денежных доходов на душу населения, в рублях;
- TREND – ряд последовательных целых чисел, описывающих линию тренда в предыдущем периоде, в миллиардах рублей;
- C – константа, в миллиардах рублей.

Очевидно, что инвестиционная активность на рынке услуг связи оказывает существенное влияние на будущий объем данного рынка. Это влияние отражается в ряде научных исследований, например, в работе [12]. Значимость влияния уровня инвестиций в основной капитал в России на выручку информационно-коммуникационных компаний подчеркивается в статье [9]. Поэтому фактор, характеризующий инвестиции в отрасль, включен в каждую из моделей.

Модель 1, включающая только факторы рынка связи, абстрагирована от факторов, учитывающих макроэкономическое окружение и характеристики потребителей, и применима при изолированном исследовании рынка ИКТ. Данная модель может быть использована для перекрестной верификации результатов моделирования по отношению к моделям, построенным на более длинных временных интервалах (например, на основе годовых данных, и, как следствие, способных учесть меньшее число факторов). Влияние факторов, включенных в данную модель, может представлять наибольший интерес, поскольку целевой размер инвестиций в основной капитал по отрасли «Связь» указан в «Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года», а численность сотрудников организаций данной отрасли и их заработная плата – одни из важнейших составляющих условий для развития конкурентоспособной индустрии информационных и телекоммуникационных технологий.

При необходимости наряду с показателями рынка связи учесть влияние меняющейся общеэкономической обстановки в стране могут быть использованы модели 2 и 3. Данные модели учитывают влияние курса доллара США к рублю. Модель 3 также отражает влияние динамики индекса потребительских цен и тарифов на услуги связи.

В моделях 4 – 7 к числу факторов, от которых зависит объем услуг связи, добавлена просроченная кредиторская задолженность организаций, поэтому данные модели согласуются с методикой, описанной в работе [10], и включают представителей каждой из трех групп факторов:

- показатели, описывающие экономику страны в целом;
- показатели, характеризующие развитие отрасли ИКТ;
- показатели, относящиеся к потребителям товаров и услуг отрасли ИКТ.

Модели 5 и 7 могут быть использованы в случаях, когда особый интерес представляют общеэкономические факторы. Наряду с курсом доллара США к рублю эти модели учитывают влияние ВВП на объем оказываемых в стране услуг связи.

Отдельное внимание при разработке комплекса моделей уделялось необходимости отражения показателей всех основных плательщиков за услуги отрасли связи – населения, организаций и государства. Так, отличительной особенностью 6-й модели является наличие объясняющей переменной, описывающей расходы Консолидированного бюджета на национальную экономику, направленные на связь и информатику. А модель 7 учитывает влияние динамики денежных доходов на душу населения на объем оказываемых услуг связи.

Таким образом, 7-я модель позволяет учесть наибольшее число факторов и только она одновременно включает и ВВП, и денежные доходы на душу населения, которые являются одними из важнейших показателей состояния экономики страны и потребителей услуг связи. Поэтому данную модель предлагается использовать для всестороннего анализа развития отечественного рынка услуг связи.

Модель 7 с оцененными коэффициентами выглядит следующим образом:

$$\left\{ \begin{array}{l}
 S_t = 0,111 \underset{(0,0288)}{SINV4Q_t} + 0,000269 \underset{(0,0000839)}{SEM4Q_t} + 0,614 \underset{(0,099)}{SWG2QLN_t} \\
 - 0,641 \underset{(0,305)}{MDOLA_t} + 0,706 \underset{(0,375)}{SCPI_t} - 0,108 \underset{(0,0628)}{CDUELN_t} + 0,143 \underset{(0,074)}{MGDPLN_t} + \\
 0,138^* \underset{(0,0641)}{CMILN_t} + 2,473^* \underset{(1,095)}{TREND_{t-1}} + 263,819 + \underset{(9,187)}{\varepsilon_t}; \\
 DW = 2,101; \quad R^2 = 0,987; \\
 SWG2QLN_t = 224,38 \ln(SWG2Q_t) - 606,82; \\
 CDUELN_t = 240,22 \ln(CDUE_t) - 1362,1; \\
 MGDPLN_t = 219,12 \ln(MGDP_t) - 1715,2; \\
 CMILN_t = 208,11 \ln(CMI_t) - 1702,6.
 \end{array} \right. \quad (1)$$

После подстановки в эконометрическое уравнение линейных функций от натуральных логарифмов и выполнения преобразований модель принимает окончательный вид:

$$\left\{ \begin{array}{l} S_t = 0,111 \text{ SINV}4Q_t + 0,000269 \text{ SEM}4Q_t + 137,687 \ln(\text{SWG}2Q_t) \\ \quad \quad \quad (0,0288) \quad \quad \quad (0,0000839) \quad \quad \quad (22,214) \\ -0,641 \text{ MDOLA}_t + 0,706 \text{ SCPI}_t - 25,922 \ln(\text{CDUE}_t) + 31,331 \ln(\text{MGDP}_t) \\ \quad \quad \quad (0,305) \quad \quad \quad (0,375) \quad \quad \quad (15,086) \quad \quad \quad (16,215) \\ + 28,707 \ln(\text{CMI}_t) + 2,473 \text{ TREND}_{t-1} - 969,308 + \varepsilon_t ; \\ \quad \quad \quad (13,34) \quad \quad \quad (1,095) \quad \quad \quad (210,251) \quad \quad \quad (9,187) \end{array} \right. \quad (2)$$

$DW = 2,101;$
 $R^2 = 0,987.$

В круглых скобках указаны значения стандартных ошибок коэффициентов и оценка дисперсии случайного возмущения.

Рассмотрение модели 7 показывает, что на объем услуг связи оказывают влияние предыдущие значения переменных, характеризующих инвестиции в связь, численность работников предприятий связи, их заработную плату и фактор времени. Остальные значения регрессоров в уравнении (характеризующих курс доллара США к рублю, ИПЦ на услуги связи, кредиторскую задолженность организаций, ВВП и средние денежные доходы на душу населения) относятся к текущему моменту времени.

Анализируя данную зависимость, можно сделать следующие выводы:

- каждый миллиард рублей, дополнительно потраченный на инвестиции в основной капитал организаций, не относящихся к субъектам малого предпринимательства, и направленный на развитие связи в течение предыдущих четырех кварталов, повлечет увеличение отечественного рынка услуг связи, оказанных в следующем квартале, на 111 млн руб.;
- изменение средней за предыдущие 4 квартала численности работников организаций связи на 1 тысячу человек приводит к аналогично направленному изменению объема услуг связи, оказанных в следующем квартале, на 269 млн руб.;
- повышение средней квартальной заработной платы (рассчитанной как среднее значение за предыдущие 2 квартала) работника предприятий связи на 10% вызывает рост объема услуг связи, оказанных в текущем квартале, на 13,123 млрд руб.;
- при росте номинального курса доллара США на 1 рубль в среднем за квартал, рынок услуг связи сокращается на 641 млн руб.;
- повышение ИПЦ на услуги связи на 1 процентный пункт в конце квартала по отношению к декабрю предыдущего года приводит к росту общей стоимости оказанных услуг связи, выраженной в текущих ценах, на 706 млн руб.;
- рост просроченной кредиторской задолженности организаций (на конец текущего квартала) на 10% приводит к уменьшению объема услуг связи в текущем квартале на 2,471 млрд руб.;

- рост валового внутреннего продукта в текущих ценах на 10% вызывает увеличение рынка услуг связи в текущем квартале на 2,986 млрд руб.;
- повышение уровня средних денежных доходов на душу населения на 10% приводит к росту объема услуг связи в текущем квартале на 2,736 млрд руб.;
- фактор времени оказывает позитивное воздействие на отечественный рынок услуг связи, в результате чего он ежеквартально увеличивается на 2,473 млрд руб.

Учитывая наиболее актуальные известные значения квартальной заработной платы работников организаций связи (102 520 руб.) и среднеквартальной численности работников организаций связи (701 945 человек), можно вычислить объемы средств, которые необходимо направить на каждый из управляемых факторов для получения прироста объема услуг связи в размере 1 миллиарда рублей. В качестве управляемых факторов рассмотрены все переменные, характеризующие отечественный рынок услуг связи, кроме индекса потребительских цен, поскольку его изменение влияет только на стоимостное выражение объема рынка. Ход выполнения вычислений представлен в табл. 4.

Таблица 4

Исследование результатов моделирования

Фактор	Увеличение значения фактора	Затраты на увеличение значения фактора, млрд руб.	Рост объема услуг связи (при неизменных значениях прочих факторов), млрд руб.	Затраты на увеличение фактора (в млрд руб.), необходимые для роста объема услуг связи на 1 млрд руб.
Инвестиции в основной капитал крупных и средних организаций, направленные на развитие связи в предыдущих 4 кварталах	1 млрд руб.	1	0,111	9,009
Средняя за предыдущие 4 квартала численность работников организаций связи	1 тысяча человек	0,103 (расходы на заработную плату в размере 102 520 рублей в квартал для каждого из 1 000 дополнительно нанятых сотрудников)	0,269	0,383
Средняя квартальная заработная плата (рассчитанная как среднее значение за предыдущие 2 квартала) работников организаций связи	10%	7,196 (расходы на увеличение заработной платы каждого из 701 945 сотрудников на 10 252 рубля в квартал)	13,123	0,548

4. Заключение

Проведенное исследование показывает, что направление дополнительных капитальных вложений на развитие связи в крупных и средних организациях является не самым экономным инструментом стимулирования объема предоставляемых в стране услуг связи. Увеличение инвестиций на 9,009 млрд руб. вызовет рост рынка связи в каждом из четырех последующих кварталов на 1 млрд руб.

Значительно более эффективными средствами воздействия являются подъем уровня заработной платы работников связи и повышение количества работников данной отрасли. Рост объема услуг связи в текущем квартале на 1 млрд руб. может быть вызван затратами на дополнительно нанятых сотрудников в размере 383 млн руб., осуществленными в каждом из четырех предыдущих кварталов, либо дополнительными расходами в размере 548 млн руб., направленными на заработную плату работников связи в течение каждого из двух предыдущих кварталов.

Список источников

1. Галушкин А.А. О месте и роли информационно-коммуникационных технологий, информационной безопасности на современном этапе // *Экономика, педагогика и право*, 2015, по. 2, с. 7.
2. Давнис В.В., Коротких В.В. Адаптивное трендовое разложение финансовых временных рядов // *Современная экономика: проблемы и решения*, 2014, по. 10 (58), с. 8-24.
3. Давнис В.В., Коротких В.В. Модель альтернативных ожиданий и одно из ее приложений в портфельном анализе // *Современная экономика: проблемы и решения*, 2014, по. 5 (53), с. 31-46.
4. Давнис В.В., Коротких В.В. Об использовании двух гипотез при эконометрическом моделировании стохастических процессов // *Современная экономика: проблемы и решения*, 2014, по. 7 (55), с. 30-43.
5. Жаркова К.С. Классификация источников статистических данных о состоянии и развитии сферы информационно-коммуникационных технологий // *Достижения вузовской науки*, 2013, по. 7, с. 306-309.
6. Канторович Г.Г. Лекции: Анализ временных рядов // *Экономический журнал ВШЭ*, 2002, т.6, по. 3, с. 379-401.
7. Кононов О.А., Кононова О.В. Управление знаниями на основе информационно-коммуникационных технологий // *Актуальные проблемы экономики и управления*, 2015, по. 3 (7), с. 79-85.
8. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. *Эконометрика*. Москва, ЮНИТИ-ДАНА, 2002.
9. Кузнецов В.Д., Трегуб И.В. Математическое моделирование динамики экономических показателей (на примере выручки IT-компаний) // *Современные проблемы науки и образования*, 2013, по. 6, с. 424-430.
10. Кузнецов В.Д., Трегуб И.В. Методика определения ключевых показателей развития российского рынка информационно-коммуникационных технологий // *Материалы VI Международной научно-практической конференции «Новое слово в науке: перспективы развития»*. Чебоксары, 2015, с. 254-255.
11. Мехдиев Т.Т. Мировой опыт развития информационно-коммуникационных технологий в развитии бизнеса // *Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика*, 2015, по. 3, с. 106-108.
12. Трегуб И.В. *Моделирование ценообразования на дополнительные услуги сотовой связи на рынке телекоммуникаций*. Дис. Москва, 2010.

MODELING THE DYNAMICS OF DEVELOPMENT OF RUSSIAN INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES MARKET

Kuznetsov Vladimir Dmitrievich, B.Sc. + M.Sc.

Financial University under the Government of the Russian Federation, Leningradsky ave, 49, Moscow, Russia, 125993; e-mail: kooznetsov.vladimir@gmail.com

Purpose: modeling the long-term relationship between the volume of the information and communication technologies (ICT) market in the Russian Federation and the major macroeconomic indicators that affect its dynamics of development. *Discussion:* the author proposes to explore the volume of the domestic ICT market through a set of econometric models developed by him with the involvement of cointegration analysis apparatus. These models allow inferring the presence of stationary linear combinations between the time series and quantifying the degree of influence of explanatory variables on the endogenous variable. *Results:* the author suggests a complex of econometric models describing the volume of communication services provided in Russia. The application of these models is specified. The model that includes the largest number of factors is investigated thoroughly. It is shown that the most effective tools to stimulate growth in the volume of communication services provided in the country are the raising the level of communication workers wages and the increasing the number of employees in the industry.

Keywords: mathematical modeling of macroeconomic processes, cointegration analysis, Russian information and communication technologies market.

Reference

1. Galushkin A.A. O meste i roli informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologii, informatsionnoi bezopasnosti na sovremennom etape. *Ekonomika, pedagogika i pravo*, 2015, no. 2, p. 7. (In Russ.)
2. Davnis V.V., Korotkikh V.V. Adaptivnoe trendovoe razlozhenie finansovykh vremennykh riadov. *Sovremennaya ekonomika: problemy i resheniia*, 2014, no. 10 (58), pp. 8-24. (In Russ.)
3. Davnis V.V., Korotkikh V.V. Model' al'ternativnykh ozhidaniy i odno iz ee prilozheniy v portfel'nom analize. *Sovremennaya ekonomika: problemy i resheniia*, 2014, no. 5 (53), pp. 31-46. (In Russ.)
4. Davnis V.V., Korotkikh V.V. Ob ispol'zovanii dvukh gipotez pri ekonometricheskom modelirovanii stokhasticheskikh protsessov. *Sovremennaya ekonomika: problemy i resheniia*, 2014, no. 7 (55), pp. 30-43. (In Russ.)
5. Zharkova K.S. Klassifikatsiia istochnikov statisticheskikh dannykh o sostoianii i razvitii sfery informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologii. *Dostizheniia vuzovskoi nauki*, 2013, no. 7, pp. 306-309. (In Russ.)
6. Kantorovich G.G. Lektsii: Analiz vremennykh ryadov [Lectures: Time series analysis]. *Ekonomicheskii zhurnal*

VShE, vol. 6 (2002), no. 3, pp. 379-401. (In Russ.) Available at: <http://library.hse.ru>. (accessed: 12.11.2015)

7. Kononov O.A., Kononova O.V. Upravlenie znaniiami na osnove informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologii. *Aktual'nye problemy ekonomiki i upravleniia*, 2015, no. 3 (7), pp. 79-85. (In Russ.)

8. Kremer N.Sh., Putko B.A. *Ekonometrika: Uchebnik dlya vuzov* [Econometrics: University textbook]. Moscow, UNITI-DANA PUBL., 2002. 311 p. (In Russ.)

9. Kuznetsov V.D., Tregub I.V. Matematicheskoe modelirovanie dinamiki ekonomicheskikh pokazateley (na primere vyruchki IT kompanii) [Mathematical modeling dynamics of economic indicators (the case of revenue IT company)]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2013, no. 6, pp. 424-430. (In Russ.) Available at: <http://www.scienceeducation.ru>. (accessed: 12.11.2015)

10. Kuznetsov V.D., Tregub I.V. Metodika opredeleniya klyuchevykh pokazateley

razvitiya rossiyskogo rynka informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologiy [Methods of determining the key performance indicators of the Russian information and communication technologies market]. *Materialy VI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Novoe slovo v nauke: perspektivy razvitiya»* [Proc. 6th Int. sci.-pract. conf. «The new word in science: prospects of development»]. Cheboksary, 2015, pp. 254-255. (In Russ.)

11. Mekhdiev T.T. Mirovoi opyt razvitiia informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologii v razvitii biznesa. *Izvestiia vysshikh uchebnykh zavedenii. Sotsiologiya. Ekonomika. Politika*, 2015, no. 3, pp. 106-108. (In Russ.)

12. Tregub I.V. *Modelirovanie tseno-obrazovaniya na dopolnitel'nye uslugi sotovoy svyazi na rynke telekommunikatsiy* [Modeling of the pricing of value added services of mobile communications on the telecommunications market]. Moscow, Financial University under the Government of the Russian Federation, 2010. (In Russ.)