

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Кузовкова Т.А., Ткаченко Д.Н., Кузовков А.Д. Методы и модели измерения влияния развития инфокоммуникационных технологий на экономический рост // Электронный научный журнал «Век качества». 2018. №1. С. 64-77. Режим доступа: <http://www.agequal.ru/pdf/2018/118005.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 621.391

**Методы и модели измерения влияния развития  
инфокоммуникационных технологий на экономический рост**

***Кузовкова Татьяна Алексеевна,***

*доктор экономических наук, профессор кафедры «Экономика связи»*

*Московского технического университета связи и информатики,*

*111024, Россия, г. Москва, Авиамоторная ул., д.8А*

*E-mail: [tkuzovkova@me.com](mailto:tkuzovkova@me.com)*

***Ткаченко Дмитрий Николаевич,***

*аспирант кафедры «Экономика связи» Московского технического*

*университета связи и информатики,*

*111024, Россия, г. Москва, Авиамоторная ул., д.8А*

*E-mail: [chiker17@yandex.ua](mailto:chiker17@yandex.ua)*

***Кузовков Александр Дмитриевич,***

*аспирант кафедры «Экономика связи» Московского технического*

*университета связи и информатики,*

*111024, Россия, г. Москва, Авиамоторная ул., д. 8А*

*E-mail: [alexkuzovkov@mail.ru](mailto:alexkuzovkov@mail.ru)*

**АННОТАЦИЯ.** Глобальность воздействий информационных ресурсов и инфокоммуникационных технологий на все социально-экономическое пространство, высокая скорость их распространения, широкие возможности по их использованию в различных сферах социальной и производственной

деятельности, масштабность процессов информатизации диктуют необходимость измерения влияния информационных сдвигов и применения инфокоммуникационных технологий на развитие национальной экономики на основе статистических методов. Для моделирования оценки влияния применения инфокоммуникационных технологий на экономический рост использованы показатели их распространения в экономической деятельности и домохозяйствах.

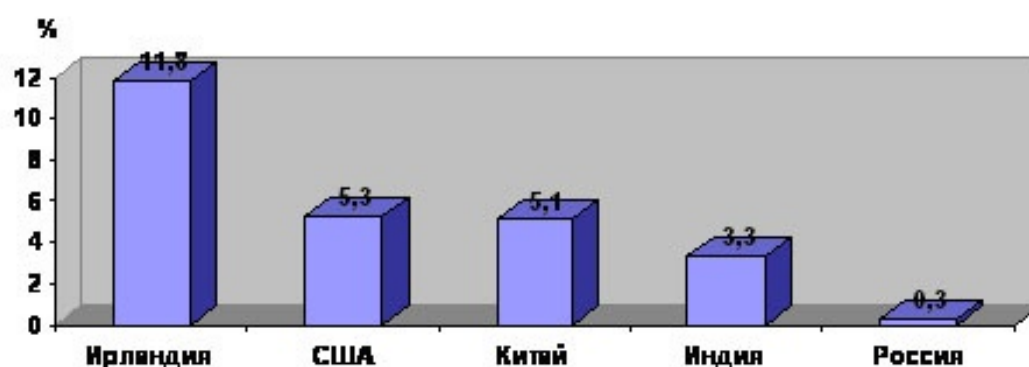
**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** инфокоммуникационные технологии, влияние на экономический рост, показатели эффективности применения ИКТ, корреляционно-регрессионная модель.

Сегодня Россия переживает становление национальной модели информационного общества. Технологическая революция конца XX века обусловила переход от «материального» к «информационному» обществу, основанному на превращении информации и знаний в приоритетный фактор производства и жизни общества, который сопровождается возрастанием доли инфокоммуникационных технологий (ИКТ), информационных продуктов и услуг в валовом внутреннем продукте, созданием глобальной информационной инфраструктуры, появлением новых профессий, виртуализацией услуг, глобализацией и цифровизацией экономики [1, 2, 6].

Глобальность воздействий информационных ресурсов и ИКТ на все социально-экономическое пространство диктует необходимость измерения влияния информационных сдвигов и применения ИКТ на структуру и темпы роста национальной экономики [10]. При этом индикаторы и критерии развития информационного общества могут изменяться в ходе эволюционного развития [2, 3, 7]. Так на первом этапе развития индустрии информатизации важны критерии масштабности распространения ИКТ, объемов информационных ресурсов, развития рынков товаров и услуг инфокоммуникационного характера.

На последующем этапе происходит переход от экстенсивного типа развития к интенсивному. Здесь важна интенсификация проникновения ИКТ во все сферы экономики и жизнедеятельности людей, результативность информатизации, оцениваемая прогрессивностью структуры ВВП, объемов производства и ресурсов, социальных преобразований, появлением новых источников благосостояния людей, выравниванием регионального и социального развития по параметрам информационного общества: доступности информационных сетей, технологий и ресурсов.

Мировой рынок ИКТ по темпу прироста обгоняет традиционные отрасли производства, а по абсолютной величине вполне сопоставим с ними [9]. Однако, несмотря на относительно высокий темп роста информационного сектора в России, доля российского производства ИКТ-услуг в структуре мирового ВВП не превышает 0,2%. На долю США приходится примерно 5,3 %, на долю Китая – 5,1 %, Индии – 3,3% ВВП (рис. 1).



Источник: Никитенкова М.А. Инновационная экономика в России: условия и возможности перехода // Электронный научный журнал «Россия и Америка в XXI веке». 2011, № 2. С. 1-12

Рис. 1 – Национальное производство информационных технологий, доля в мировом ВВП, %

Анализ динамики основного международного показателя развития ИКТ (ICT Development Index) по данным Международного союза электросвязи (МСЭ) [11] показал, что рейтинг развития ИКТ в 2017 году по Российской Федерации вырос на 0,12 и составил 7,07 (таблица 1). Однако положение РФ в рейтинге развития ИКТ по сравнению с 2016 годом (6,95) ухудшилось на две позиции и наша страна опустилась на 45 место. Лидирующей в рейтинге Исландии не хватило 0,02 до рекордного значения 9. Белоруссия, единственная из стран СНГ, попавшая в группу лидеров (32 место), увеличила IDI на 0,26 до 7,55, что позволило ей удержаться на прошлогодней позиции.

Таблица 1. Динамика индекса развития ИКТ Российской Федерации за 2016-2017 годы

Компоненты индекса развития ИКТ	Значения параметров субиндексов		Значение индекса развития ИКТ в 2017 г.
	2016 г.	2017 г.	
<b><i>Доступ к ИКТ</i></b>			<b>7,23</b>
1. Количество абонентов фиксированной связи на 100 жителей	0,42	0,38	22,77
2. Количество абонентов мобильной связи на 100 жителей	1,0	1,0	163,26
3. Пропускная способность внешнего шлюза (бит/с) на каждого Интернет-пользователя	0,7	0,74	51888,05
4. Доля домохозяйств, имеющих компьютер	0,73	0,74	74,31
5. Доля домохозяйств, имеющих доступ в Интернет	0,72	0,75	74682
<b><i>Использование ИКТ</i></b>			<b>6,13</b>
6. Доля населения, использующего Интернет	0,73	0,76	76,41
7. Количество абонентов фиксированного ШПД на 100 жителей	0,32	0,32	19,47
8. Количество абонентов мобильного ШПД на 100 жителей	0,71	0,75	75,03
<b><i>Навыки использования ИКТ</i></b>			<b>8,62</b>
9. Средняя продолжительность обучения в школе	0,8	0,8	12
10. Доля населения, имеющего среднее образование	0,99	1,0	100,59
11. Доля населения, имеющего высшее образование	0,78	0,79	78,65

Источник: Данные Международного союза электросвязи. Measuring the Information Society (Измерение информационного общества на англ. яз.). International Telecommunication Union). Plase des Nations. CH-1211. Geneva, Switzerland, 2017. 175 p.

Индекс развития ИКТ складывается из трёх субиндексов: доступность ИКТ (IDI access sub-index), эффективность использования ИКТ (IDI use sub-index) и навыки населения в использовании ИКТ (IDI skills sub-index). По доступности ИКТ Россия занимает 50-е место (рост на четыре позиции), по эффективности использования ИКТ – 51 (в прошлом году было 50-е место), по навыкам в использовании ИКТ 13-е место с показателем 8,62. Россия улучшила большинство показателей, учитываемые МСЭ при расчёте IDI, за исключением числа линий фиксированной телефонной связи, абонентов

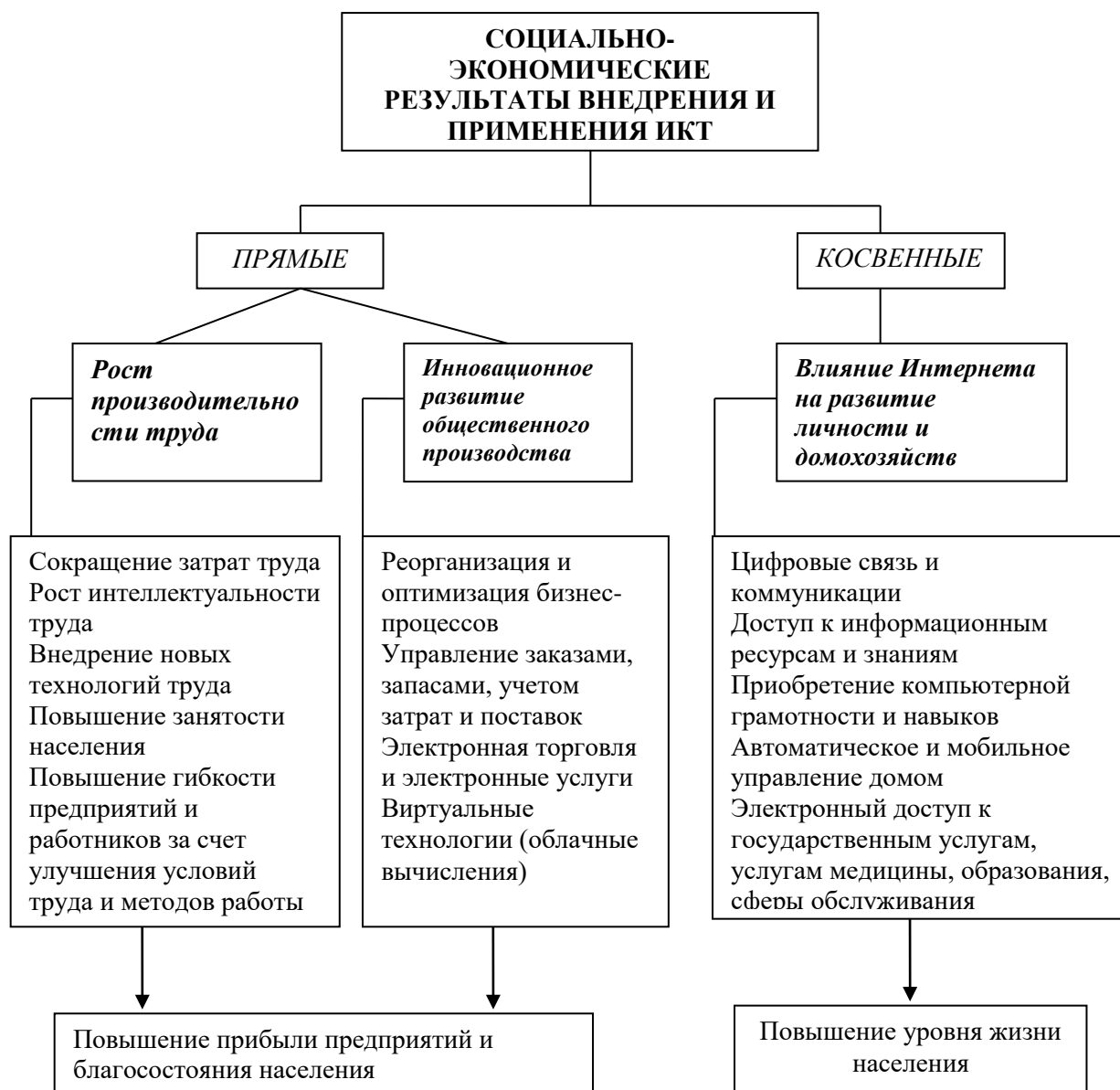
фиксированного ШПД и продолжительности обучения в школе, которые остались неизменными [11].

С одной стороны, эффективность применения ИКТ выражается в росте производительности и интеллектуальности труда, повышении спроса на информационные ресурсы, знания и технологии, увеличении свободного времени, развитии «человеческого» и «социального» капитала общества, снижении промышленных рисков и технологических катастроф. С другой стороны, развитие ИКТ коренным образом трансформирует современную экономику и общественную жизнь на основе электронизации правительства, образования, медицины, «цифровой экономики» и др., вызывает «информационную асимметрию», «информационное неравенство» и привносит принципиально новые риски (кибернетические, информационные), кибер терроризм [4, 7, 10]. Обобщенная схема социально-экономических результатов внедрения и применения ИКТ представлена на рис. 2.

Проблеме оценки эффективности применения ИКТ научным сообществом уделяется большое внимание [2, 4, 6-8]. В методических подходах к решению данной проблемы наблюдается определенная эволюция, во-первых, перехода от методов измерения влияния ИКТ на систему управления конкретного предприятия до макроэкономической оценки применения ИКТ на уровне отрасли, региона, страны, во-вторых, от количественных методов измерения непосредственного эффекта в стоимостном выражении к качественным методам измерения совокупности экономических и социальных, положительных и отрицательных эффектов.

Для оценки взаимосвязи развития инфокоммуникационных технологий и макроэкономики можно использовать также статистический аппарат корреляционно-регрессионного анализа при наличии достаточного числа единиц совокупности и факторов [5]. Статистический учет ряда показателей развития ИКТ в экономической деятельности и социуме в динамике за 10

летний период [3] позволяет исследовать взаимосвязь эффективности применения ИКТ с ростом валовой добавленной стоимости (ВДС) (рис. 3).

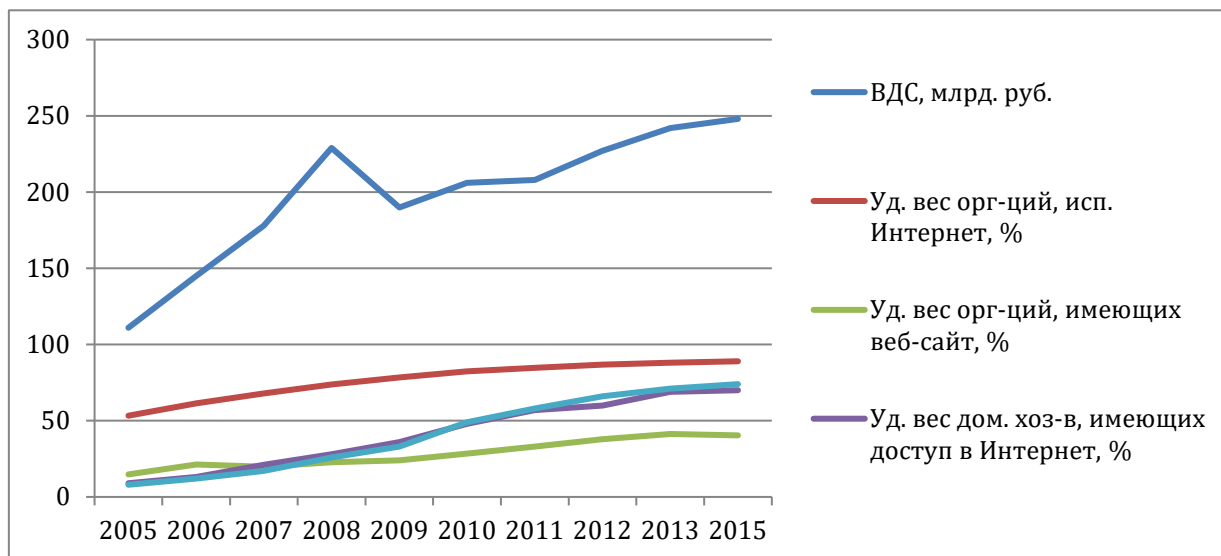


\* Составлено авторами

Рис. 2. Социально-экономические результаты применения ИКТ

Динамика изменения показателей роста ВДС и показателей развития ИКТ в условиях формирования информационного общества по относительным величинам использования Интернет в производстве (удельный вес организаций, использующих Интернет, удельный вес организаций, имеющих веб-сайт) и распространения у населения (удельный

вес домашних хозяйств, имеющих доступ в Интернет и населения, использующего Интернет) показывает весьма четкую прямую связь.



\* Разработано авторами

Рис. 3. Динамика основных показателей применения ИКТ за период 2005-2015 годы

Расчеты параметров регрессии и тесноты связи производились по стандартному программному обеспечению «Статистика». Результаты анализа тесноты взаимосвязи между изменением ВДС и динамикой основных показателей развития ИКТ приведены в табл. 2. Анализ взаимосвязей изменения ВДС и влияющих факторов применения ИКТ указал на значимость всех четырех показателей, характеризующих использование ИКТ.

Таблица 2. Матрица линейных коэффициентов парной корреляции между ВДС и влияющих на ее изменение факторов применения ИКТ

Показатели	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	У
X <sub>1</sub> – удельный вес организаций, использующих Интернет	1,00	0,917	0,962	0,948	0,922
X <sub>2</sub> – удельный вес организаций, имеющих веб-сайт	0,917	1,00	0,975	0,981	0,841
X <sub>3</sub> – удельный вес домашних хозяйств, имеющих доступ в Интернет	0,962	0,975	1,00	0,997	0,862



Интернет					
x <sub>4</sub> – удельный вес населения, использующего Интернет	0,948	0,981	0,997	1,00	0,844
y – ВДС	0,922	0,841	0,862	0,844	1,00

\* Разработано авторами

Наименьший коэффициент корреляции равен 0,841. Он отражает тесноту связи между ВДС и удельным весом организаций, имеющих веб-сайт. Наиболее тесная связь – между ВДС и удельным весом организаций, использующих Интернет (линейный коэффициент корреляции равен 0,922).

Уравнение регрессии изменения ВДС от темпов изменения показателей развития ИКТ имеет вид

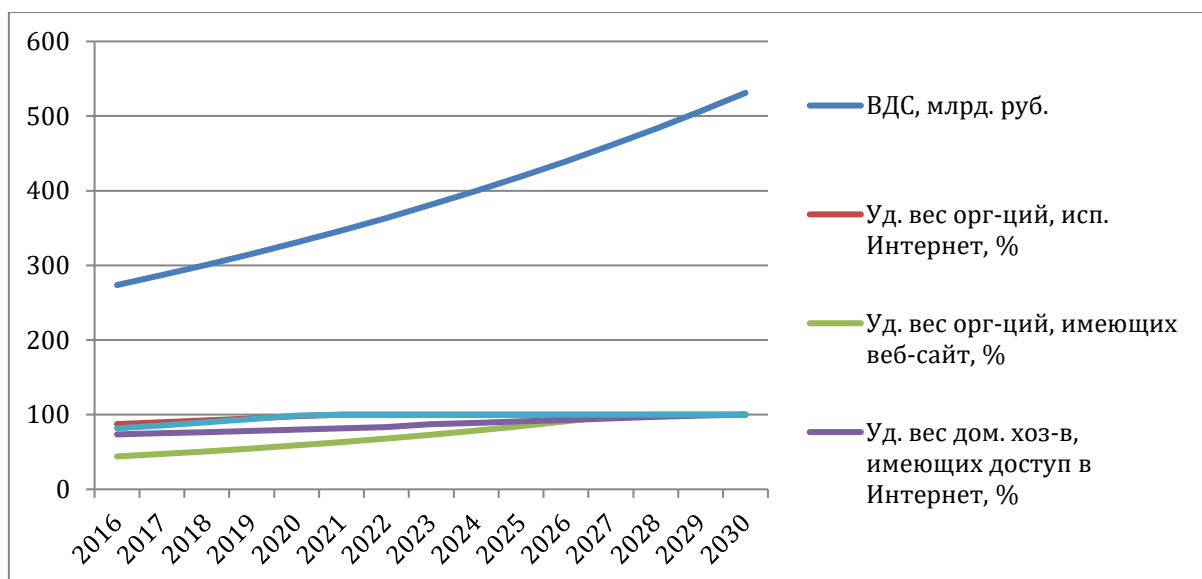
$$Y = -170.7633 + 4,5023X_1 + 3,6025X_2 + 0,3427X_3 - 2,2179X_4 \quad (1),$$

где  $Y$  – валовая добавленная стоимость;  $X_1$  – удельный вес организаций, использующих Интернет (%);  $X_2$  – удельный вес организаций, имеющих веб-сайт (%);  $X_3$  – удельный вес домашних хозяйств, имеющих доступ в Интернет (%);  $X_4$  – удельный вес населения, использующего Интернет (%).

Коэффициент множественной корреляции  $R = 0,938$ , коэффициент множественной детерминации  $R^2 = 0,881$ , ошибка аппроксимации при уровне значимости  $\alpha = 0,01$  равна 5,43%, что говорит о достаточно высокой степени достоверности модели. Бета-коэффициенты по факторам равны:  $x_1 = 1,264$ ;  $x_2 = 0,765$ ;  $x_3 = 0,178$ ;  $x_4 = -1,282$ . Величины бета-коэффициентов свидетельствуют, во-первых, о более высокой значимости показателей применения ИКТ в экономической деятельности, а именно: доли организаций, использующих Интернет и имеющих веб-сайт, во-вторых, о недостаточности степени использования Интернет в домашних хозяйствах.

На основе полученной модели и экстраполяционного прогноза показателей применения ИКТ в экономической деятельности и

домохозяйствах (рис. 4) можно получить прогноз ВДС на ближайшую перспективу (табл. 3).



\* Разработано авторами

Рис.4. Прогноз основных показателей применения ИКТ за период 2016-2030 годы

Таблица 3. Прогноз основных показателей применения ИКТ и валовой добавленной стоимости

Показатели	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2025 г.	2030 г.
Валовая добавленная стоимость (ВДС), млрд. руб.	111	206	261	330	419	531
Удельный вес организаций, использующих Интернет, в общем числе организаций, %	53.3	82.4	85	97	100	100
Удельный вес организаций, имеющих веб-сайт, в общем числе организаций, %	14.8	28.5	41	59	85	100
Удельный вес домашних хозяйств, имеющих доступ в Интернет, в общем числе домашних хозяйств, %	9	48	72	80	91	100
Удельный вес населения, использующего Интернет, в общей численности населения, %	8	49	78	98	100	100

\* Разработано авторами

Проведенный корреляционно-регрессионный анализ взаимосвязи макроэкономического показателя ВДС, характеризующего конечный

результат производственной деятельности, и ряда факторов применения ИКТ в экономической и социальной жизни подтверждает приемлемость полученной модели для анализа и прогноза более эффективного использования ИКТ на основе выявления причин и задействования резервов роста ВДС с помощью внедрения прогрессивных ИКТ и расширения сфер их применения.

### Литература

1. Аджемов А.С. Телекоммуникации, инфокоммуникации – что дальше? Облака! М.: «ИД Медиа Паблишер», 2012. 174 с.
2. Васильев В.В., Кузовкова Т.А. Инфокоммуникационные технологии и информационная экономика: монография. М.: Издательство «Палеотип», 2005. 268 с.
3. Индикаторы информационного общества: 2016: Статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, Л.М. Гохберг, М.А. Кевеш и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2016. 304 с.
4. Кузовков А.Д. Оценка эффективности применения инфокоммуникационных технологий на основе интегрально-экспертного метода // Успехи современной науки. 2016. № 11. Т. 3. С. 113-118.
5. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю., Шаравова О.И. Статистика инфокоммуникаций. Учебник для вузов / Под ред. Профессора Т.А. Кузовковой. М.: Горячая линия -Телеком, 2015. 554 с.
6. Кузовкова Т.А. Оценка роли инфокоммуникаций в национальной экономике и выявление закономерностей ее развития // Системы управления, связи и безопасности. 2015. № 4. С. 26-68.
7. Кузовкова Т.А., Тимошенко Л.С. Анализ и прогнозирование развития инфокоммуникаций / 2-е изд., перераб. и доп. М.: Горячая линия-Телеком, 2016. 174 с.
8. Кузовкова Т.А., Баврин В.Н. Формирование показателей и оценка эффективности применения инфокоммуникационных технологий в

---

системе государственного управления // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2017. Том 11. № 7. С. 56-61.

9. Никитенкова М.А. Инновационная экономика в России: условия и возможности перехода // Россия и Америка в XXI веке: электронный научный журнал. 2011. № 2. С. 1-12.

10. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы, утвержденная Президентом Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203.

11. Measuring the Information Society (Измерение информационного общества на англ. яз.). International Telecommunication Union). Place des Nations. CH-1211. Geneva, Switzerland, 2017. 175 p.

### **Methods and models for measuring the impact of the development of infocommunication technologies on economic growth**

***Kuzovkova Tatyana Alekseevna,***

*Doctor of Economics, Professor in the Department*

*"Economics of communications",*

*Moscow Technical University of Communications and Informatics,*

*111024, Russia, Moscow, Aviamotornaya str., 8A*

*E-mail: tkuzovkova@me.com*

***Tkachenko Dmitry Nikolaevich,***

*Postgraduate student in the Department "Economics of communications"*

*of Moscow Technical University of Communications and Informatics,*

*111024, Russia, Moscow, Aviamotornaya str., 8A*

*E-mail: chiker17@yandex.ua*

***Kuzovkov Alexander Dmitrievich***

*Postgraduate student in the Department "Economics of communications"*

*of Moscow Technical University of Communications and Informatics,*

---

111024, Russia, Moscow, Aviamotornaya str., 8A.

E-mail: alexkuzovkov@mail.ru

**ABSTRACT.** The global impact of information resources and infocommunication technologies on the entire socio-economic space, the high rate of their spread, the wide possibilities for their use in various spheres of social and industrial activity, the scale of the informatization processes dictate the need to measure the influence of information shifts and the application of infocommunication technologies on the development of the national economy on basis of statistical methods. For modeling the assessment of the impact of the application of infocommunication technologies on economic growth, indicators of their spread in economic activity and households were used.

**KEY WORDS:** infocommunication technologies, the impact on economic growth, indicators of efficiency of ICT applications, correlation and regression model.

### References

1. Adzhemov A. S. Telecommunications, infocommunications – what's next? Clouds! M.: "Publishing house Media publisher", 2012. 174 p.
2. Vasiliev V. V., Kuzovkova T. A. Infocommunication technologies and information economy: monograph. M.: Publishing House "Paleotype", 2005. 268 p.
3. Information Society Indicators: 2016: Statistical book / G. I. Abdrakhmanova, L. M. Gokhberg, M. A. Kevesh et al.; National Research University "Higher School of Economics". M.: NRU HSE, 2016. 304 p.
4. Kuzovkov A. D. Evaluation of the effectiveness of application of infocommunication technologies on the basis of the integral-expert method // Successes of modern science. 2016, No. 11, Volume 3. pp. 113-118
5. Kuzovkova T. A., Salutina T. Y., Sharavova O. I. Statistics of Infocommunications. Textbook for high schools / Under the editorship of Professor T. A. Kuzovkova. M.: Hot line-Telecom, 2015. 554 p.
6. Kuzovkova T. A. Assessment of the role of infocommunications in the national economy and revealing of the patterns of its development // Control, communication and security systems. 2015. No. 4. pp.. 26-68
7. Kuzovkova T. A., Tymoshenko L. S. Analysis and forecasting of development of infocommunications. 2nd ed., revised and enlarged. M.: Hot line-Telecom, 2016. 174 p.

8. Kuzovkova T. A., Bavrin V. N. Formation of indicators and evaluation of the effectiveness of the use of infocommunication technologies in public administration // T-Comm: telecommunications and transport. 2017. Volume 11. No. 7. pp. 56-61

9. Nikitenkova M. A. Innovative economy in Russia: conditions and opportunities for transition // Electronic scientific journal "Russia and America in the XXI century" . 2011, No. 2. pp. 1-12

10. Strategy for the development of the information society in the Russian Federation for 2017-2030, approved by the President of the Russian Federation on may 9, 2017 № 203

11. Measuring the Information Society. International Telecommunication Union. Plase des Nations. CH-1211. Geneva, Switzerland, 2017. 175 p.