

## APPLICATION OF BIG DATA TECHNOLOGIES IN MANAGEMENT DECISION-MAKING AND BUSINESS EFFICIENCY IMPROVEMENT

### Abstract

The leap in the development of information storage and processing technologies, which began at the end of the XX century – the beginning of the XXI century, became a prerequisite for the digitalization of management activities in business. The purpose of this article is a critical review of scientific publications of Russian and foreign scientists and experts devoted to the use of big data technologies in making managerial decisions and improving business efficiency. The article uses the method of systematic analysis of literature, which is carried out in 4 stages – literature search, its evaluation, data synthesis and analysis. As a result of the analysis of publications, it was possible to systematize big data technologies used in making managerial decisions in business, to characterize the economic effects of using these technologies in companies of various levels.

**Keywords:** big data, decision-making, information technology, innovation, efficiency improvement.

УДК 338.242

Я. Д. Ковязина, Е. В. Полусова

### ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАСХОДОВ НА ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА МАЛОЕ И СРЕДНЕЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО

#### Аннотация

Малый и средний бизнес является одним из приоритетных направлений развития экономики большинства стран, в том числе для России. Он выполняет важные социально-экономические функции, при этом является достаточно гибким и быстро адаптируется к изменениям среды. Одним из таких изменений можно считать развитие ИТ-отрасли в последнее десятилетие. Оценка влияния развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) на малое и среднее предпринимательство (МСП) является актуальным направлением для исследований, так как сочетает в себе значимые для экономики и общества сектора. Целью данного исследования было дать оценку влияния расходов на информационно-коммуникационные технологии на предпринимательство в России. Для достижения поставленной цели был выполнен теоретический и эконометрический анализ. По итогам проведенного анализа было выведено, что увеличение расходов на ИКТ способствует росту оборота МСП на душу населения, а также определена доля исследуемых отраслей в экономике России.

**Ключевые слова:** малое и среднее предпринимательство, информационно-коммуникационные технологии, регионы России, эконометрическое моделирование, модель с фиксированными эффектами.

Информационные технологии расширяют возможности для повышения эффективности бизнеса, качества государственного управления и условий жизни граждан. Данная тема актуальна для нашей страны уже много лет, так как потенциал этой отрасли раскрыт еще не на полную: удельный вес сектора ИКТ в структуре валовой добавленной стоимости составляет около 3,5%, что в 2–3 раза меньше, чем у лидеров по этому показателю [2]. В связи с этим разрабатываются новые программы, законопроекты и вводятся инициативы, с каждым годом растут расходы на ИКТ (рис. 1), все это должно помогать развиваться ИТ-сектору в РФ

Информационно-коммуникационные технологии можно определить как совокупность информационных технологий и технологий электросвязи, обеспечивающих сбор, обработку, хранение, распространение, отображение и использование информации в интересах ее пользователей. Спектр применения ИКТ весьма широк, данная сфера обладает высоким потенциалом для интенсивного развития. ИКТ выступают платформой инновационного роста, трансформации общества и основой формирования нового типа экономики [7]. Технологии находят свое применение и в бизнесе [8].

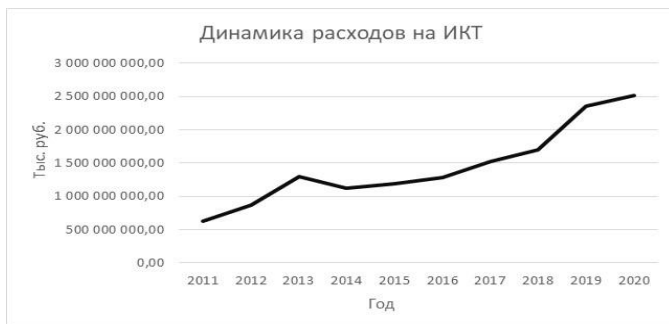


Рис. 1 – Динамика расходов на ИКТ (составлено автором по данным Федеральной службы статистики)

В большинстве стран мира сектор МСП играет достаточно важную роль [1, с.8]. Именно этот сектор выполняет ряд социально-экономических функций, а именно обеспечивает рабочими местами и доходами существенную часть населения, вносит вклад в производство добавленной стоимости и экспорт, экономическое развитие и повышение конкурентоспособности экономики, удовлетворение персонализированных потребностей потребителей, создание новых отраслей и диверсификация экономики [3]. На рис. 2 мы видим, что в развитых странах доля малых и средних предприятий составляет около 50 %, тогда как в России всего порядка 21%. В нашей стране потенциал развития остается нераскрытым в полном масштабе, а для развития бизнеса существуют институциональные барьеры, которые не позволяют ему реализоваться [6].



Рис. 2 – Доля МСП в ВВП некоторых стран [9]

В России с каждым годом увеличивается оборот МСП, в 2020 году он составил 66883,82 млрд руб. В данном исследовании мы использовали среднедушевой оборот, чтобы получить сопоставимые данные в разрезе регионов РФ, данный показатель также имеет тенденцию к росту (рис. 3).



Рис. 3 – Динамика оборота МСП на душу населения (рисунок составлен автором по данным Федеральной службы государственной статистики)

Исследованием МСП в развивающихся экономиках занимаются многие авторы, так как данный сектор имеет большое значение для экономики и ее роста. Например, Н. Б. Давидсон, О. В. Санаева, Е. А. Кривоусова [4] обработали панельные данные с 2008 по 2018 г и оценили влияние как институциональных факторов, так и пространственных эффектов, на предпринимательство в регионах России. Так, на число предприятий в регионе отрицательно влияет число экономических преступлений. Положительный эффект оказывают развитость банковской среды и индекс риска, а также эффект агломерации и предпринимательская активность в соседних регионах.

В исследовании [10] Aparicio, Urbano и Audretsch экономки Латинской Америки авторы доказали отрицательное влияние коррупции и сложности бюрократических процедур на предпринимательскую активность.

Т. А. Дуброва, Э. А. Агемян и Ю. С. Клочко в своём исследовании [5] по регионам России доказали значимость материального обеспечения населения и демографической ситуации в стране в модели влияния на уровень развития малого предпринимательства

Таким образом, первоначально для исследования выбраны следующие показатели: среднедушевые денежные доходы населения, численность населения, сумма начисленного штрафа по экономическим преступлениям, уровень безработицы, плотность автомобильных дорог на 1000 км. В качестве исследуемой переменной выступают расходы на ИКТ на душу населения, а в качестве зависимой – оборот МСП на душу населения. Все переменные с единицами измерения и условными обозначениями указаны в табл. 1.

Таблица 1

Обзор переменных

Название переменной	Условное обозначение	Единицы измерения
Оборот МСП на душу населения	sme pc	Тыс. руб.
Среднедушевые денежные доходы населения	inc	Тыс. руб.
Сумма начисленного штрафа по экономическим преступлениям	fine	Тыс. руб.
Уровень безработицы	unemp	%
Плотность автомобильных дорог на 1000 км	roads	Км
Расходы на ИКТ на душу населения	digit	Руб.

Эмпирической базой для исследования выступают данные Федеральной службы государственной статистики с 2011 по 2020 годы по регионам России.

Сформулируем гипотезу для нашего исследования. Можно предположить, что с ростом расходов на ИКТ будет расти и оборот организаций.

Для проведения предварительного анализа составим описательные статистики для показателей (табл. 2) и охарактеризуем результаты.

Таблица 2

Описательные статистики для панельных данных

Variable		Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
оборот МСП на душу населения	overall	.7197936	1.320985	.0288931	16.35069	N = 828
	between		1.05518	.1665753	7.510162	n = 83
	within		.800822	-6.376938	9.560324	T-bar = 9.9759
среднедушевые доходы	overall	27212.06	12606.54	8829.4	90130	N = 830
	between		11553.81	14632.26	71109.34	n = 83
	within		5184.934	3966.751	50465.35	T = 10
сумма начисленного штрафа по экономическим преступлениям	overall	2255653	1.30e+07	7235.3	2.58e+08	N = 830
	between		9162110	13954.54	8.00e+07	n = 83
	within		9281366	-6.68e+07	1.80e+08	T = 10
уровень безработицы	overall	6.704337	4.462594	.8	48.1	N = 830
	between		4.216139	1.56	34.04	n = 83
	within		1.527056	-.7356627	23.20434	T = 10
плотность автодорог на 1000 км	overall	267.7812	383.0493	.9	2585	N = 830
	between		382.8568	1.04	2391.5	n = 83
	within		41.6981	-134.7188	461.2812	T = 10
расходы на ИКТ на душу населения	overall	1.75e+07	9.17e+07	25676.2	1.52e+09	N = 830
	between		7.47e+07	378792.3	6.76e+08	n = 83
	within		5.37e+07	-4.75e+08	8.64e+08	T = 10

Из данной таблицы можно сделать следующие выводы. Показатели имеют достаточно высокую вариацию, у всех переменных дисперсия во времени меньше, чем дисперсия в пространстве. Это говорит о том, что имеет место высокая региональная дифференциация, тогда как внутри региона за исследуемый период произошли не такие значимые изменения. Для получения более точных оценок в дальнейшем будет использоваться логарифмы переменных оборот МСП, среднедушевые доходы, сумма начисленного штрафа по экономическим преступлениям, плотность автодорог на 1000 км, расходы на ИКТ.

В рамках эконометрического моделирования были составлены несколько моделей: по методу наименьших квадратов, с фиксированными и со случайными эффектами. По результатам теста Хаусмана лучший результат показала модель с фиксированными эффектами. Регрессия в итоговом варианте со скорректированными на гетероскедастичность и автокорреляцию первого порядка ошибками указана в табл. 3

Таблица 3

Модель с фиксированными эффектами со скорректированными ошибками

R-sq:	within	0.0506			Prob> chi2	0.0000
	between	0.1803				
	overall	0.1189				
логарифм оборота МСП на душу населения	Coef.	Std. Err.	t	P>t	[95% Conf.	Interval]
логарифм среднедушевых доходов	.9328098	.1956515	4.77	0.000	.5486322	1.316987

Продолжение таблицы 3

R-sq:	within	0.0506			Prob> chi2	0.0000
логарифм суммы начисленного штрафа по экономическим преступлениям	-.0116531	.0201925	-0.58	0.564	-.0513028	.0279966
уровень безработицы	.0257079	.017824	1.44	0.150	-.0092911	.0607068
логарифм плотности автодорог на 1000 км	-1.215954	.3308439	-3.68	0.000	-1.865593	-.5663152
логарифм расходов на ИКТ на душу населения	.081106	.0444081	1.83	0.068	-.006093	.1683049
cons	-5.622977	1.069853	-5.26	0.000	-7.723721	-3.522233

Оценка коэффициентов регрессии с фиксированными эффектами представлена в формуле 1.

$$lsmc\_pc_{it} = 0,9328098 * linc_{it} - 0,0116531 * lfine_{it} - 0,0257079 * unemp_{it} - 1,215954 * lroads_{it} - 0,081106 * ldig_{it} \quad (1)$$

Таким образом, можно утверждать, что гипотеза, выдвинутая в начале исследования подтвердилась: увеличение расходов на ИКТ способствует росту оборота МСП на душу населения. В итоговой модели незначимы переменные логарифм суммы начисленного штрафа по экономическим преступлениям и уровень безработицы. Значим на 10% уровне логарифм расходов на ИКТ, на 1% – логарифм среднедушевых доходов и логарифм плотности автодорог на 1000 км. Коэффициенты регрессионной модели можно проинтерпретировать следующим образом: при увеличении среднедушевых доходов на 1% оборот МСП на душу населения увеличивается на 0,93%, при увеличении суммы начисленного штрафа на 1% оборот МСП на душу населения уменьшается на 0,01%, при увеличении уровня безработицы на 1 оборот МСП на душу населения увеличивается на 2,57%, при увеличении плотности автодорог на 1000 км на 1% оборот МСП на душу населения уменьшается на 1,21%, при увеличении расходов на ИКТ на душу населения на 1% оборот МСП на душу населения увеличивается на 0,08%. Положительное влияние среднедушевых доходов является логичным выводом, так как более обеспеченной население будет увеличивать предпринимательскую активность, так как на открытие или развитие бизнеса нужны деньги. Отрицательное влияние плотности автодорог может быть объяснено тем, что для оценки влияния транспортной инфраструктуры необходимо учитывать также качество дорог, а не только плотность. Во многих регионах нашей страны плотность дорог достаточно высокая, однако не все они могут быть использованы для грузоперевозок, соответственно транспортная доступность снижается. Также важно учитывать большую разницу между востоком и западом нашей страны. Для улучшения модели в нее могут быть добавлены лаговые переменные, а также такие дополнительные параметры, как доступность кредитования, эффекты агломерации, культура и другие. Также, разные исследователи могут использовать разные зависимые переменные, отражающие предпринимательскую активность региона, что влияет на полученные результаты и делает нерелевантным их сравнение. В частности, используются количество открытых предприятий, оборот или выручка МСП.

### Литература

1. Малое предпринимательство. Организация, развитие и управление малым предприятием: учебник / под науч. ред. Г. Л. Багиева, В. Ю. Бурова. Москва: ИНФРА-М, 2020. 582 с.
2. Абдрахманова Г. И. Сектор ИКТ в России / Г. И. Абдрахманова, Г. Г. Ковалева // Цифровая экономика: экспресс-информация. 2018. № 10(110). С. 1–5.

3. Баринаева В. А., Земцов С. П. Международный сравнительный анализ роли малых и средних предприятий в национальной экономике: статистическое исследование. Вопросы статистики. 2019. 26(6). С. 55-71. <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2019-26-6-55-71>
4. Давидсон Н. Б., Санаева О. В., Кривоусова Е. А. Оценка влияния институциональных факторов и пространственных эффектов на предпринимательство в регионах России // Journal of Applied Economic Research. 2021. Т. 20. №. 4. С. 775–798.
5. Дуброва Т. А., Агекян Э. А., Ключко Ю. С. Эконометрическое исследование факторов развития малого предпринимательства в регионах России. Статистика и Экономика. 2014;(5):130-136. <https://doi.org/10.21686/2500-3925-2014-5-130-136>
6. Мещеряков, Д. А. Административные барьеры как разновидность институциональных ограничений развития малого и среднего предпринимательства в Воронежской области / Д. А. Мещеряков // Государство и бизнес в современной экономике: Материалы II Международной научно-практической конференции, Воронеж, 18 февраля 2021 года. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2021. С. 88–92. EDN ITKVMS.
7. Марков Р. А. Современное состояние информационно-коммуникационных технологий в России // Естественно-гуманитарные исследования. 2020. №. 3 (29). С. 211–217.
8. Таратухин В. В., Баженова Е. А. Влияние информационно-коммуникационных технологий на управление бизнес-процессами малых и средних предприятий в развивающихся странах [Электронный ресурс] // Бизнес-информатика. 2012. №3 (21). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-informatsionno-kommunikatsionnyh-tehnologiy-na-upravlenie-biznes-protsessami-malyh-i-srednih-predpriyatiy-v> (дата обращения: 09.12.2022).
9. Титов Б. Сектор малого и среднего предпринимательства: Россия и Мир [Электронный ресурс] // Институт экономики роста имени П. А. Столыпина. 2018, июль. URL: <http://stolypin.institute/wp-content/uploads/2018/07/issledovanie-ier-msp-27.07.18.pdf> (дата обращения: 10.01.2023).
10. Aparicio S., Urbano D., Audretsch D. Institutional factors, opportunity entrepreneurship and economic growth: Panel data evidence // Technological Forecasting and Social Change. 2015. Vol. 102. Pp. 45–61. DOI: 10.1016/j.techfore.2015.04.006.

Y. Kovyazina, E. Poluevova

## ASSESSMENT OF THE IMPACT OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY COSTS ON SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES

### Abstract

Small and medium business is one of the priority areas for the development of the economy of most countries, including Russia. It performs important socio-economic functions, while being quite flexible and quickly adapting to environmental changes. One of these changes can be considered the development of the IT industry in the last decade. Assessing the impact of the development of information and communication technologies (ICT) on small and medium-sized businesses (SMEs) is an important area for research, as it combines sectors that are significant for the economy and society. The purpose of this study was to assess the impact of ICT spending on entrepreneurship in Russia. To achieve this goal, a theoretical and econometric analysis was carried out. Based on the results of the analysis, it was concluded that an increase in spending on ICT contributes to the growth of SME turnover per capita, and the share of the studied industries in the Russian economy was also determined.

**Keywords:** small and medium-sized businesses, information and communication technologies, regions of Russia, econometric modeling, fixed effects model.