

ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЙ БИЗНЕС В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА: ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ КРУПНЫХ, СРЕДНИХ И МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В.В. Спицын^{1,2}, А.А. Михальчук¹, А.А. Булыкина¹, С.Н. Попова¹, И.Е. Никулина¹

¹ Национальный исследовательский Томский политехнический университет (Томск, Россия)

² Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск, Россия)

Информация о статье

Дата поступления

14 октября 2020 г.

Дата принятия в печать

15 ноября 2020 г.

Тип статьи

Аналитическая статья

Ключевые слова

Высокотехнологичные отрасли сферы услуг, крупный и малый бизнес, динамика развития, кризис, экономические санкции, панельные данные, дисперсионный анализ

Финансирование. Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научно-исследовательского проекта РФФИ № 19-010-00927(а) «Драйверы развития предприятий высокотехнологичных ВЭД промышленности и услуг России в условиях санкций: экономический анализ и эконометрическое моделирование».

Аннотация. Инновационное развитие и высокотехнологичный бизнес рассматриваются ведущими мировыми державами как возможности преодоления экономической стагнации и снижения темпов экономического роста. Одним из современных направлений анализа высокотехнологичного развития является выделение высокотехнологичных знание-емких отраслей сферы услуг и исследование тенденций их развития в условиях кризиса. Цель работы заключается в выявлении закономерностей развития крупных, средних и малых предприятий высокотехнологичных отраслей сферы услуг в России в кризисные периоды. Применяются экономические и экономико-математические методы анализа к сформированным выборкам предприятий. Период исследования – 2013–2017 гг. Финансовые показатели предприятий корректировались на уровень накопленной инфляции по отношению к 2013 г. Получены следующие результаты исследования. Крупные и средние предприятия показали незначительную или слабо значимую положительную динамику выручки в течение всех лет кризиса. Кризисный период не привел к снижению выручки этих групп предприятий. Острая фаза кризиса (2014–2015 гг.) оказала выраженное негативное влияние на группу малых предприятий всех исследуемых отраслей, однако они успешно восстановились в 2016–2017 гг. и вышли на докризисный уровень выручки. Суммарная выручка в разрезе отраслей и групп предприятий в 2017 г. оказалась выше, чем в 2013 г., а ее темпы прироста оказались значительными у многих групп предприятий, что говорит об успешном преодолении кризисного периода и наличии признаков роста высокотехнологичных отраслей сферы услуг. Проведенное исследование показывает необходимость государственной поддержки малого бизнеса высокотехнологичных отраслей сферы услуг в условиях кризиса, а также выявляет возможность адаптации предприятий этих отраслей к неблагоприятной внешней среде. Полученные результаты могут быть полезны для целей государственного стимулирования экономического развития в современных условиях.

HIGH-TECH BUSINESS IN CRISIS CONDITIONS: DEVELOPMENT TRENDS OF LARGE, MEDIUM AND SMALL ENTERPRISES

V.V. Spitsyn^{1,2}, A.A. Mikhail'chuk¹, A.A. Bulykina¹, S.N. Popova¹, I.E. Nikulina¹

¹ National Research Tomsk Polytechnic University (Tomsk, Russia)

² Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (Tomsk, Russia)

Article info

Received

October 14, 2020

Accepted

November 15, 2020

Type paper

Analytical paper

Abstract. Leading world countries view innovative development and high-tech business as an opportunity to overcome economic stagnation and decline in economic growth. One of the modern trends in the analysis of high-tech development is the study of high-tech knowledge-intensive service industries and their development in times of crisis. The purpose of the paper is to identify patterns of development of large, medium and small enterprises in high-tech service industries in Russia during periods of crisis. Economic and economic-mathematical methods of analysis are applied to the formed samples of enterprises. The research period is 2013-2017. The financial indicators of enterprises were adjusted for the level of accumulated inflation in relation to 2013. According to results, large and medium-sized enterprises showed insignificant or weak significant positive dynamics of revenue during all years of the crisis period. The crisis period did not lead to a decrease in the revenue of these groups of enterprises. The acute phase of the crisis (2014-

2015) had a pronounced negative impact on the group of small enterprises in all studied industries, but they successfully recovered in 2016-2017 and reached the pre-crisis level of revenue. The total revenue by industries and groups of enterprises in 2017 became higher than in 2013, and its growth rates were significant for many groups of enterprises, which indicates a successful overcoming of the crisis period and signs of growth in high-tech service industries. Our study shows the need for state support for small businesses in high-tech service industries in crisis conditions, and identifies the possibilities of adaptation of enterprises in these industries to an unfavorable external environment. Our results may be useful for the purposes of government stimulation of economic development in the current environment.

Keywords

High-tech services, large and small enterprises, development dynamics, crisis, economic sanctions, panel data, analysis of variance

Acknowledgements. The article was supported by the Russian Foundation for Basic Research (RFBR) under project No. 19-010-00927(a) Drivers of Russian Enterprise Development Operating in High-Tech Industries and Service Sector under Sanctions: Economic Analysis and Econometric Modeling.

1. Введение. В 2014 г. экономика России впервые столкнулась с новыми вызовами. Политическая нестабильность, экономические санкции, падение цен на нефть и курса рубля оказали существенное влияние на социально-экономическое развитие страны. В этом контексте одним из актуальных направлений современных экономических исследований является изучение влияния кризиса и нестабильности на коммерческие предприятия. Данному направлению посвящено множество публикаций зарубежных и российских ученых. Это направление становится особенно актуальным в настоящее время в условиях мировой пандемии и, очевидно, получит дальнейшее развитие по мере обнародования отчетности предприятий и данных по социально-экономическим показателям за 2020 г.

В рамках настоящей работы мы исследуем особенности поведения и развития предприятий в условиях периода кризисных явлений, нестабильности и экономических санкций, начавшегося в 2014–2015 гг., по доступным данным их финансовой отчетности. Целью нашей работы является выявление закономерностей развития в периоды кризисных событий в разрезе групп предприятий: крупные, средние и малые. Объектом исследования являются предприятия высокотехнологичных отраслей (видов экономической деятельности, далее – ВЭД) сферы услуг России. Анализ выполняется в разрезе высокотехнологичных ВЭД и групп предприятий. Период исследования – 2013–2017 гг. Он включает в себя докризисный 2013 г., который будет использоваться нами как базовый для сравнения показателей за последующие годы кризисного периода. Далее следует острая фаза кризиса (2014–2015 гг.) и фаза адаптации к новым условиям (2016–2017 гг.). Отметим также, что временной период огра-

ничен пятилетним сроком, так как источник информации по финансовым показателям предприятий (информационная система СПАРК) позволяет формировать выборки предприятий не более чем за пятилетний период.

Эти два аспекта (анализ развития в разрезе групп предприятий и высокотехнологичные отрасли сферы услуг) определяют научную новизну и значимость настоящей работы. Действительно, предприятия высокотехнологичных отраслей сферы услуг (сектор информационных технологий (далее – ИТ), сектор научных исследований и разработок (далее – НИР) и др.) являются одним из приоритетов экономического развития, а в случае России они выступают также основой технологической безопасности страны в условиях внешней политической напряженности. При этом актуальной проблемой становится выявление закономерностей и различий в динамике показателей между группами предприятий, чтобы дифференцировать меры государственной поддержки в условиях кризиса и экономической нестабильности.

2. Обзор литературы. В настоящее время большинство стран в мире определяют в качестве приоритетов инновационное развитие и предприятия высокотехнологичных отраслей. Именно инновационное развитие и высокотехнологичный бизнес рассматриваются ведущими мировыми державами как возможности преодоления экономической стагнации и снижения темпов экономического роста [1; 2]. В России актуальность данной проблемы усиливается вопросами технологической безопасности страны в условиях политической напряженности и экономических санкций, препятствующих трансферу современных технологий и импорту отдельных высокотехнологичных продуктов [3–6]. Ряд ученых в своих эмпирических исследованиях выявил высокую устойчивость

высокотехнологичных отраслей к кризисным событиям экономики и возможность сохранения позитивной динамики в условиях кризиса, однако данная тенденция претерпевает ряд изменений в XXI в. В частности, в США после 2000-х гг. предприятия этих отраслей также стали испытывать проблемы при экономической нестабильности [7; 8], а высокотехнологичные предприятия Китая сохраняли позитивную динамику [3].

Одним из современных направлений анализа высокотехнологичного развития является выделение высокотехнологичных знаниеемких отраслей сферы услуг и исследования тенденций их развития в условиях кризиса [9–14]. В частности, отметим сектор информационных технологий, который в настоящее время может стать одним из драйверов экономического роста и потянуть за собой развитие других отраслей [13; 15]. В большинстве стран [16; 17] и России [18; 19] в настоящее время реализуется концепция перехода к цифровой экономике и проводится активное государственное стимулирование этого процесса. Именно высокотехнологичные отрасли сферы услуг являются объектом анализа в настоящей работе.

Современные тенденции развития мировой экономики делают крайне актуальной проблему исследования развития предприятий высокотехнологичных отраслей в России в условиях современной экономической нестабильности. Действительно ли предприятия высокотехнологичных отраслей России демонстрируют рост производства и продаж в условиях кризиса (как предприятия Китая в начале XXI в.), или, напротив, они характеризуются снижением объемов производства? Какова динамика их основных финансовых показателей? Изучению данных вопросов будет посвящена настоящая работа.

Более того, мы проводим анализ в разрезе отраслей и групп предприятий (крупные, средние, малые) и применяем экономико-математические методы для выявления закономерностей и различий в динамике показателей. Эти факторы определяют отличительные характеристики и научную новизну нашего исследования.

Отдельно остановимся на особенностях развития крупных, средних и малых предприятий в условиях кризиса [20–22]. Большинство ученых отмечает, что малые предприятия более остро реагируют на кризисные события

в экономике и нуждаются в государственной поддержке в условиях нестабильности [22–25]. Справедливо ли это утверждение для малых предприятий высокотехнологичных отраслей сферы услуг? Действительно ли они более остро реагируют на кризис? Как быстро происходит процесс адаптации и выхода из кризиса в разрезе указанных групп предприятий? В ходе настоящего исследования мы протестируем соответствующие гипотезы с помощью математических методов анализа эмпирических данных.

3. Гипотезы и методы исследования.

В соответствии с поставленной целью к проверке были выдвинуты следующие гипотезы:

1. Острая фаза кризиса (2014–2015 гг.) негативно отражается на динамике показателей крупных и средних предприятий высокотехнологичных отраслей сферы услуг.

2. Острая фаза кризиса (2014–2015 гг.) негативно отражается на динамике показателей малых предприятий высокотехнологичных отраслей сферы услуг.

3. Стабилизация ситуации (2017 г.) позволяет крупным и средним предприятиям высокотехнологичных отраслей сферы услуг восстановить или превзойти показатели докризисного уровня (2013 г.).

4. Стабилизация ситуации (2017 г.) позволяет малым предприятиям высокотехнологичных отраслей сферы услуг восстановить или превзойти показатели докризисного уровня (2013 г.).

В ходе данного исследования был проведен анализ развития крупных, средних и малых предприятий высокотехнологичных отраслей сферы услуг. Исследовалась динамика выручки предприятий этих отраслей за период с 2013 по 2017 г., который включает кризис, начавшийся с 2014 г. Выручка была скорректирована на накопленный индекс инфляции по отношению к 2013 г., т. е. анализировалась *реальная выручка* в ценах 2013 г. (В*). Источник данных по финансовым показателям предприятий – информационная система СПАРК.

Выбраны для рассмотрения три высокотехнологичные отрасли (ВЭД) сферы услуг, которые выделяются как в европейской классификации (*Eurostat indicators on High-tech industry and Knowledge. Aggregations of manufacturing based on NACE Rev.2*), так и в российской (Общероссийский классификатор видов экономической деятельности):

1) ВЭД 62 – Разработка компьютерного программного обеспечения, консультационные услуги в данной области и другие сопутствующие услуги;

2) ВЭД 63 – Деятельность в области информационных технологий;

3) ВЭД 72 – Научные исследования и разработки.

Критерием включения предприятий в выборку являлось получение реальной выручки в сумме не менее 100 млн руб. ежегодно за весь исследуемый период 2013–2017 гг. (панельные данные, сплошные выборки). Разделение предприятий на группы – крупные, средние и малые – проводилось по выручке за 2015 г., согласно Постановлению Правительства РФ от 13 июля 2015 г. № 702 «О предельных значениях выручки от реализации товаров (работ, услуг) для каждой категории субъектов малого и среднего предпринимательства»:

- выручка за 2015 г. до 800 млн руб. – микро- и малые предприятия (группа 1);
- выручка за 2015 г. от 800 до 2 000 млн руб. – средние предприятия (группа 2);
- выручка за 2015 г. свыше 2 000 млн руб. – крупные предприятия (группа 3).

Характеристики выборок предприятий Characteristics of the sample of enterprises

ВЭД	Размер предприятия	Количество предприятий	Медиана выручки, млн руб.		Суммарная выручка, млн руб.		Темп роста суммарной выручки, %	Структура выручки на 2017 г., %
			2013	2017	2013	2017		
62	Малые	283	0,26	0,28	95	104	109	24
	Средние	72	0,89	1,07	67	81	121	19
	Крупные	42	2,71	3,22	198	241	122	57
63	Малые	83	0,27	0,30	29	51	176	25
	Средние	28	0,87	0,96	24	28	117	14
	Крупные	18	2,39	3,96	91	125	137	61
72	Малые	324	0,32	0,28	126	132	105	14
	Средние	119	0,90	0,98	132	179	136	18
	Крупные	109	3,67	4,00	574	657	114	68

Представленные данные показывают, что самым многочисленным является ВЭД 72 (552 предприятия). Внутри всех ВЭД по количеству преобладают малые предприятия. При этом динамика развития и вклад в структуру выручки в разрезе групп предприятий (малые, средние крупные) различны для разных ВЭД:

• **ВЭД 62.** Большой прирост реальной суммарной выручки (около 20 %) наблюдается у крупных и средних предприятий. В структуре выручки лидируют крупные предприятия, затем следуют малые.

Этапы анализа:

1. *Экономический анализ обобщающих характеристик полученных выборок предприятий.* На этом этапе описываются полученные выборки предприятий (количество предприятий в каждой группе) и анализируется динамика и структура суммарной выручки по группам предприятий каждого ВЭД.

2. *Дисперсионный анализ динамики выручки в разрезе групп предприятий и ВЭД.* При проведении дисперсионного анализа мы учитываем, что полученные распределения выручки не подчиняются закону нормального распределения. Поэтому мы ориентируемся на непараметрические характеристики полученных выборок (медиана, 25–75%-й квартильный размах, минимальное и максимальное значение) и применяем непараметрические критерии при проверке статистических гипотез. Расчеты выполнены в программе *STATISTICA* согласно работам [26; 27].

4. Результаты исследования

4.1. *Экономический анализ характеристик полученных выборок предприятий.* Характеристики полученных выборок предприятий представлены в таблице.

• **ВЭД 63.** Большой прирост реальной суммарной выручки (110 %) наблюдается у малых предприятий. Структура выручки похожа на ВЭД 62, при этом доля средних предприятий ниже.

• **ВЭД 72.** Большой прирост реальной суммарной выручки (36 %) наблюдается у средних предприятий. В структуре выручки с большим (по сравнению с ВЭД 62 и 63 отрывом) лидируют крупные предприятия.

Проведенные расчеты показывают, что по суммарной выручке предприятия всех ВЭД

и всех групп сумели адаптироваться к кризису. Их выручка в 2017 г., скорректированная на накопленный индекс инфляции, оказывается выше, чем в 2013 г. При этом ряд групп демонстрирует высокие темпы роста выручки. Следовательно, анализ суммарной выручки подтверждает гипотезы 3 и 4.

4.2. Дисперсионный анализ динамики выручки в разрезе групп предприятий и ВЭД.

Диаграммы размаха реальной выручки в разрезе ВЭД и групп предприятий приведены на рис. 1–3 (на рисунках используются следующие обозначения: точка – медиана, прямоугольник – 25–75 % квартильный размах, усы – минимум и максимум).

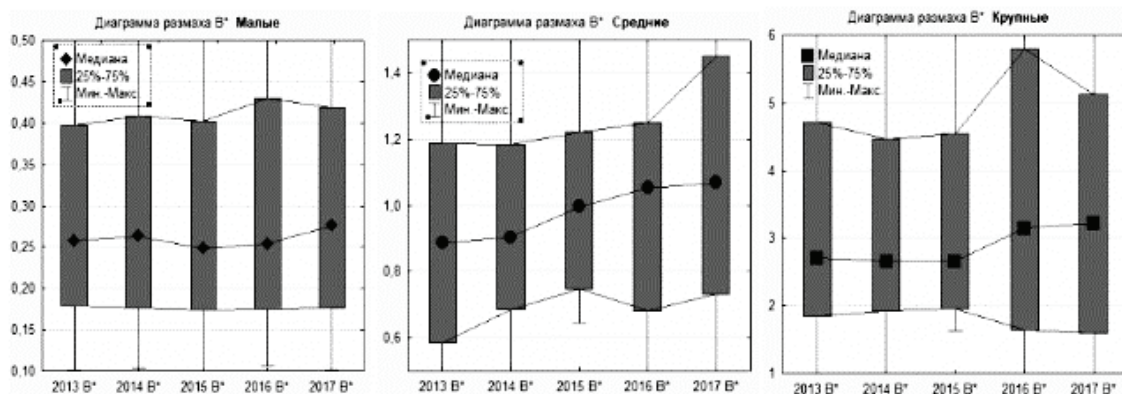


Рис. 1. Диаграммы размаха реальной выручки предприятий ВЭД 62, млн руб.

Fig. 1. Boxplots of the firms' real revenue for type of economic activity 62, million rubles



Рис. 2. Диаграммы размаха реальной выручки предприятий ВЭД 63, млн руб.

Fig. 2. Boxplots of the firms' real revenue for type of economic activity 63, million rubles

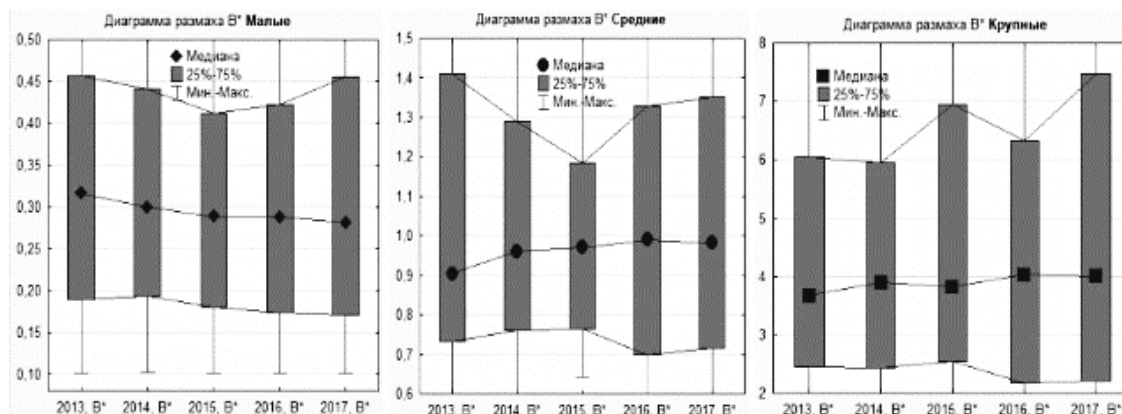


Рис. 3. Диаграммы размаха реальной выручки предприятий ВЭД 72, млн руб.

Fig. 3. Boxplots of the firms' real revenue for type of economic activity 72, million rubles

На основе дисперсионного анализа получены следующие выводы по динамике реальной выручки за 2013–2017 гг.:

1. ВЭД 62:

• **Малые предприятия.** Сильно значимое (по критерию Вилкоксона) падение в 2014–2015 гг. сменилось сильно значимым ростом в 2015–2016 гг. В итоге в 2017 г. V^* вернулась на уровень 2013 г., т. е. статистических различий между V^* 2013 г. и V^* 2017 г. нет.

• **Средние предприятия.** Статистически значимый (по критерию Вилкоксона) рост в 2014–2015 и в 2016–2017 гг. В итоге V^* 2017 г. статистически значимо (по критерию Вилкоксона) выше V^* 2013 г.

• **Крупные предприятия.** Динамика незначимая (по критерию Вилкоксона) по любой паре лет, кроме слабо значимого роста в 2014–2016 гг.

Сравнение темпов роста реальной выручки у крупных, средних и малых предприятий за 2013–2017 гг. показало, что у средних предприятий темпы роста статистически значимо выше, чем у малых предприятий, и слабо значимо выше, чем у крупных предприятий.

2. ВЭД 63:

• **Малые предприятия.** Высоко значимое (по критерию Вилкоксона) падение в 2013–2015 гг. сменилось статистически значимым ростом в 2015–2017 гг. В итоге в 2017 г. вернулись на уровень 2013 г., т. е. статистических различий между V^* 2013 г. и V^* 2017 г. нет.

• **Средние предприятия.** Динамика незначимая (по критерию Вилкоксона) по любой паре лет, кроме слабо значимого роста в 2013–2014 гг.

• **Крупные предприятия.** Динамика незначимая (по критерию Вилкоксона) по любой паре лет.

Значимых различий по темпам роста реальной выручки у крупных, средних и малых предприятий за 2013–2017 гг. не выявлено.

3. ВЭД 72:

• **Малые предприятия.** Статистически значимое (по критерию Вилкоксона) падение в 2013–2014 гг. усилилось до высоко значимого падения в 2014–2015 гг., которое сменилось сильно значимым ростом в 2016–2017 гг. В итоге в 2017 г. вернулись на уровень 2013 г., т. е. статистических различий между V^* 2013 г. и V^* 2017 г. нет.

• **Средние предприятия.** Динамика незначимая (по критерию Вилкоксона) по любой паре лет.

• **Крупные предприятия.** Отмечен статистически значимый (по критерию Вилкоксона) рост в 2017 г. по сравнению с 2014 г. и слабо значимый (по критерию Вилкоксона) рост в 2016–2017 гг., так что V^* 2017 г. слабо значимо (по критерию Вилкоксона) выше V^* 2013 г.

Темпы роста выручки крупных предприятий статистически значимо выше, чем у малых предприятий.

Исходя из рис. 1–3 и результатов дисперсионного анализа, выявлены следующие закономерности и особенности развития групп предприятий в условиях кризиса:

1. Малые предприятия всех трех исследуемых ВЭД испытывали падение выручки в начале кризиса (2014–2015 гг.), а затем показали рост выручки в 2016 и 2017 гг. Их выручка в 2017 г. выходит на уровень 2013 г. (статистически значимых различий нет). Следовательно, анализ на уровне выборок предприятия подтверждает гипотезы 2 и 4.

2. Крупные и средние предприятия ВЭД 63, 72 показывали незначимую или слабо значимую положительную динамику V^* в кризис. Следовательно, при анализе на уровне выборок предприятий гипотеза 1 не подтверждается, гипотеза 3 подтверждается.

3. Лучший результат – статистически значимый прирост выручки показали средние предприятия ВЭД 62.

4. Анализ всех групп предприятий во всех трех исследуемых ВЭД показывает, что в 2017 г. кризис был преодолен. Действительно, падения реальной выручки в 2017 г. по сравнению с 2013 г. нами не обнаружено как при анализе суммарной выручки, так и при анализе на уровне выборок предприятий.

5. Заключение. Экономический анализ на уровне выборок предприятий и их агрегированных (суммарных) характеристик показал, что динамика развития и вклад в структуру выручки в разрезе групп предприятий (малые, средние, крупные) имеют сходства и различия для трех исследуемых ВЭД. Сходства: в структуре выручки преобладают крупные предприятия, малые и средние предприятия существенно отстают. Различия: в ВЭД 62 и 72 больший темп прироста суммарной выручки показали крупные и средние предприятия, в ВЭД 63 лидерами по темпу прироста суммарной выручки оказались малые предприятия.

Дисперсионный анализ на уровне совокупности предприятий сформированных выборок выявил следующие закономерности по-

ведения предприятий высокотехнологичных отраслей сферы услуг в условиях кризиса:

- крупные и средние предприятия показали незначимую или слабо значимую динамику в течение всех лет кризисного периода, т. е. кризис на них практически не отразился (кроме средних предприятий ВЭД 62, которые характеризовались ростом выручки), гипотеза 1 не подтверждается;

- малые предприятия испытывают серьезные проблемы и характеризуются падением реальной выручки в начале кризиса (гипотеза 2 подтверждается), однако затем быстрее восстанавливаются и показывают рост при улучшении экономической ситуации;

- анализ всех групп предприятий во всех трех исследуемых ВЭД показывает, что в 2017 г. кризис был преодолен, падения реальной выручки в 2017 г. по сравнению с 2013 г. нами не обнаружено, гипотезы 3 и 4 подтверждаются для всех групп предприятий.

Таким образом, кризисный период оказал негативное влияние только на группу малых

предприятий всех исследуемых ВЭД в 2014–2015 гг., однако они успешно восстановились в 2016–2017 гг. и вышли на докризисный уровень 2013 г. Суммарная реальная выручка всех групп предприятий всех ВЭД в 2017 г. оказалась выше, чем в 2013 г., а темпы ее прироста оказались значительными у многих групп предприятий, что говорит об успешном преодолении кризисного периода и наличии признаков роста высокотехнологичных отраслей сферы услуг. Проведенное исследование показывает необходимость государственной поддержки малого бизнеса высокотехнологичных отраслей сферы услуг в кризисных условиях, а также выявляет возможности адаптации предприятий этих отраслей к неблагоприятной внешней среде. Полученные результаты могут оказаться полезными для целей государственного стимулирования экономического развития в современных условиях мировой пандемии.

Литература

1. High Technology Industry and Innovative Environments / Eds. P. Aydalot, D. Keeble. – London : Routledge, 2018. – 254 p.
2. Varum C. A., Cibrão B., Morgado A., Costa J. R&D, Structural Change and Productivity: The Role of High and Medium-High Technology Industries // *Economia Aplicada*. – 2009. – Vol. 13, no. 4. – P. 399–424. – DOI: 10.1590/S1413-80502009000400003.
3. Мезенцева О. Е. Развитие высокотехнологичного производства в мире и России // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 7-1. – С. 176–181. – URL: <https://fundamental-research.ru/article/view?id=38747>.
4. Слесаренко Е. В. Основные ориентиры политики структурной модернизации современной России // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. – 2018. – Т. 14, вып. 5. – С. 897–912. – DOI: 10.24891/ni.14.5.897.
5. Вертакова Ю. В., Плотников В. А. Перспективы импортозамещения в высокотехнологичных отраслях промышленности // *Аналитический вестник Федерального Собрания РФ*. – 2014. – № 27. – С. 7–19. – URL: <http://council.gov.ru/media/files/41d51d722c0fdcb10554.pdf>.
6. Никонова А. А. Перспективы и особенности реализации модели технологичной экономики в России // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. – 2018. – Т. 14, вып. 2. – С. 304–331. – DOI: 10.24891/ni.14.2.304.
7. Decker R. A., Haltiwanger J., Jarmin R. S., Miranda J. Where Has All the Skewness Gone? The Decline in High-Growth (Young) Firms in the U.S. // *European Economic Review*. – 2016. – Vol. 86. – P. 4–23. – DOI: 10.1016/j.eurocorev.2015.12.013.
8. Haltiwanger J. C., Hathaway I., Miranda J. Declining Business Dynamism in the U.S. High-Technology Sector. – Feb. 2014. – 12 p. – DOI: 10.2139/ssrn.2397310.
9. Rodriguez M. Innovation, Knowledge Spillovers and High-Tech Services in European Regions // *Engineering Economics*. – 2014. – Vol. 25, no. 1. – P. 31–39. – DOI: 10.5755/j01.ee.25.1.3207.
10. Skórska A. High-Tech Industry and Knowledge Intensive Services as Carriers of Knowledge-Based Economy in Poland and in Other European Union Member States // *Folia Pomeranae Universitatis*

Technologiae Stetinensis Oeconomica. – 2016. – Vol. 331. – P. 137–146. – URL: <http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.ekon-element-000171457043>.

11. *Brenner T., Capasso M., Duschl M., Frenken K., Treibich T.* Causal Relations Between Knowledge-Intensive Business Services and Regional Employment Growth // *Regional Studies*. – 2017. – Vol. 52, iss. 2. – P. 172–183. – DOI: 10.1080/00343404.2016.1265104.

12. *Busu C., Busu M.* The Role of Knowledge Intensive Business Services on Romania's Economic Revival and Modernization at the Regional Level // *Sustainability*. – 2017. – Vol. 9, no. 4. – P. 526. – DOI: 10.3390/su9040526.

13. *Спицын В. В.* Источники роста и территориальное размещение высокотехнологичных отраслей в России // *Вестник НГУЭУ*. – 2019. – № 2. – С. 55–70. – DOI: 10.34020/2073-6495-2019-2-055-070.

14. *Spitsyn V., Mikhal'chuk A., Trifonov A., Bulykina A.* Developing high-tech industries and services in Russia in times of crisis: Panel data analysis for 2013–2017 // *Economic Analysis: Theory and Practice*. – 2019. – Vol. 18, iss. 8. – P. 1394–1411. – DOI: 10.24891/ea.18.8.1394.

15. *Спицын В. В., Михальчук А. А.* Цифровая экономика и генерация нового бизнеса в секторе ИТ // *Инновации*. – 2019. – № 6. – С. 13–19. – URL: <https://maginnov.ru/ru/zhurnal/arhiv/2019/innovacii-n6-2019/cifrovaya-ekonomika-i-generaciya-novogo-biznesa-v-sektore-it>.

16. *Го Ш., Дин В., Ланьшина Т. А.* Роль «Группы двадцати» в глобальном управлении цифровой экономикой // *Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика*. – 2017. – Т. 12, № 4. – С. 169–184. – URL: <https://iorj.hse.ru/2017-12-4/212735594.html>.

17. *Головенчик Г. Г.* Рейтинговый анализ уровня цифровой трансформации экономик стран ЕАЭС и ЕС // *Цифровая трансформация*. – 2018. – № 2. – С. 5–18. – URL: <https://dt.giac.by/jour/article/view/75/61#>.

18. *Гайрбекова Р. С., Кагирова Э. С.-Э.* Цифровая экономика в России: состояние и перспективы развития // *Известия Кабардино-балкарского научного центра РАН*. – 2018. – № 6-2. – С. 89–93.

19. *Якутин Ю. В.* Российская экономика: стратегия цифровой трансформации (к конструктивной критике правительственной программы «Цифровая экономика Российской Федерации») // *Менеджмент и бизнес-администрирование*. – 2017. – № 4. – С. 27–52.

20. *Беляева Т. В., Широкова Г. В., Гаффорова Е. Б.* Результаты деятельности фирмы в период экономического кризиса: роль стратегических ориентаций и финансового капитала // *Российский журнал менеджмента*. – 2017. – Т. 15, № 2. – С. 131–162. – URL: <https://rjm.spbu.ru/article/view/64>.

21. *Амирова Н. А.* Влияние мирового экономического кризиса на состояние промышленного производства г. Перми // *Современный город: власть, управление, экономика*. – 2016. – Т. 1. – С. 282–290.

22. *Скалецкий Е. В.* Состояние российского малого и среднего бизнеса в период экономического кризиса // *Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление*. – 2017. – № 1. – С. 63–75.

23. *Оголихина С. Д.* Развитие и государственная поддержка малого и среднего предпринимательства в условиях современного экономического кризиса // *Актуальные проблемы экономики и управления*. – 2016. – № 3. – С. 68–73.

24. *Гавряшина Ю. В., Жердева Е. М.* Развитие малого бизнеса в России в условиях кризиса // *Стратегии бизнеса*. – 2015. – № 11. – С. 3–10.

25. *Рыков В. М., Дулина Л. М.* Снижение инвестиционной активности малого и среднего бизнеса в условиях кризиса // *Baikal Research Journal*. – 2016. – Т. 7, № 6. – С. 11. – DOI: 10.17150/2411-6262.2016.7(6).11.

26. *Electronic Statistics Textbook / StatSoft, Inc.* – Tulsa, OK : StatSoft, 2013. – URL: <http://www.statsoft.com/textbook/>.

27. *Халафян А. А., Боровиков В. П., Калайдина Г. В.* Теория вероятностей, математическая статистика и анализ данных: Основы теории и практика на компьютере. STATISTICA. EXCEL. – М. : URSS, 2016. – 317 с.

References

1. Aydalot P., Keeble D. (eds.) *High Technology Industry and Innovative Environments*. London, Routledge publ., 2018. 254 p.
2. Varum C.A., Cibrão B., Morgado A., Costa J. R&D, Structural Change and Productivity: The Role of High and Medium-High Technology Industries. *Economia Aplicada*, 2009, Vol. 13, no. 4, pp. 399-424. DOI: 10.1590/S1413-80502009000400003.
3. Mezentseva O.E. Development of high-tech manufacturing in the world and Russia. *Fundamental'nye issledovaniya = Fundamental Research*, 2015, no. 7-1, pp. 176-181, available at: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=38747>. (in Russian).
4. Slesarenko E.V. Key priorities of the structural modernization policy in today's Russia. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost' = National Interests: Priorities and Security*, 2018, Vol. 14, iss. 5, pp. 897-912. DOI: 10.24891/ni.14.5.897. (in Russian).
5. Vertakova Yu.V., Plotnikov V.A. Prospects for import substitution in high-tech industries. *Analiticheskii vestnik Federal'nogo Sobraniya RF = Analytical Bulletin of the Federal Assembly of the Russian Federation*, 2014, no. 27, pp. 7-19, available at: <http://council.gov.ru/media/files/41d51d722c0fdcb10554.pdf>. (in Russian).
6. Nikonova A.A. The technological economy model in Russia: Prospects and practical distinctions. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost' = National Interests: Priorities and Security*, 2018, Vol. 14, iss. 2, pp. 304-331. DOI: 10.24891/ni.14.2.304. (in Russian).
7. Decker R.A., Haltiwanger J., Jarmin R.S., Miranda J. Where Has All the Skewness Gone? The Decline in High-Growth (Young) Firms in the U.S. *European Economic Review*, 2016, Vol. 86, pp. 4-23. DOI: 10.1016/j.eurocorev.2015.12.013.
8. Haltiwanger J.C., Hathaway I., Miranda J. *Declining Business Dynamism in the U.S. High-Technology Sector*. Feb. 2014. 12 p. DOI: 10.2139/ssrn.2397310.
9. Rodriguez M. Innovation, Knowledge Spillovers and High-Tech Services in European Regions. *Engineering Economics*, 2014, Vol. 25, no. 1, pp. 31-39. DOI: 10.5755/j01.ee.25.1.3207.
10. Skórska A. High-Tech Industry and Knowledge Intensive Services as Carriers of Knowledge-Based Economy in Poland and in Other European Union Member States. *Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis Oeconomica*, 2016, Vol. 331, pp. 137-146, available at: <http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.ekon-element-000171457043>.
11. Brenner T., Capasso M., Duschl M., Frenken K., Treibich T. Causal Relations Between Knowledge-Intensive Business Services and Regional Employment Growth. *Regional Studies*, 2017, Vol. 52, iss. 2, pp. 172-183. DOI: 10.1080/00343404.2016.1265104.
12. Busu C., Busu M. The Role of Knowledge Intensive Business Services on Romania's Economic Revival and Modernization at the Regional Level. *Sustainability*, 2017, Vol. 9, no. 4, p. 526. DOI: 10.3390/su9040526.
13. Spitsyn V.V. Sources of Growth and Territorial Distribution of High-Tech Industries in Russia. *Vestnik NSUEM*, 2019, no. 2, pp. 55-70. DOI: 10.34020/2073-6495-2019-2-055-070. (in Russian).
14. Spitsyn V., Mikhal'chuk A., Trifonov A., Bulykina A. Developing high-tech industries and services in Russia in times of crisis: Panel data analysis for 2013–2017. *Economic Analysis: Theory and Practice*, 2019, Vol. 18, iss. 8, pp. 1394-1411. DOI: 10.24891/ea.18.8.1394.
15. Spitsyn V., Mikhal'chuk A. Digital economy and the generation of new business in the IT sector. *Innovations*, 2019, no. 6, pp. 13-19, available at: <https://maginnov.ru/ru/zhurnal/arhiv/2019/innovacii-n6-2019/cifrovaya-ekonomika-i-generaciya-novogo-biznesa-v-sektore-it>. (in Russian).
16. Guo S., Ding W., Lanshina T. Global Governance and the Role of the G20 in the Emerging Digital Economy. *International organisations research journal*, 2017, Vol. 12, no. 4, pp. 169-184, available at: <https://iorj.hse.ru/2017-12-4/212735594.html>. (in Russian).
17. Goloventchik G.G. Rating analysis of the level of digital transformation of the economies of EAEU and EU the countries. *Digital Transformation*, 2018, no. 2, pp. 5-18, available at: <https://dt.giac.by/jour/article/view/75/61#>. (in Russian).
18. Gairbekova R.S., Kagirova E.S.-E. The Digital Economy in Russia: Its State and Prospects of Development. *News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2018, no. 6-2, pp. 89-93. (in Russian).

19. Yakutin Yu.V. Russian economy: a digital transformation strategy (to constructive criticism of the government program "Digital Economy of the Russian Federation"). *Management and Business Administration*, 2017, no. 4, pp. 27-52. (in Russian).
20. Beliaeva T.V., Shirokova G.V., Gafforova E.B. Firm Performance During Economic Crisis: The Role of Strategic Orientations and Financial Capital. *Russian Management Journal*, 2017, Vol. 15, no. 2, pp. 131-162, available at: <https://rjm.spbu.ru/article/view/64>. (in Russian).
21. Amirova N.A. Influence of the world economic crisis on the state of industrial production Perm. *Modern city: power, management, economy*, 2016, Vol. 1, pp. 282-290. (in Russian).
22. Skaletsky E.V. Russian SMEs during the period of economic crisis: analysis of current conditions. *Bulletin of the Far Eastern Federal University. Economics and Management*, 2017, no. 1, pp. 63-75. (in Russian).
23. Ogolikhina S.D. Development and the state support of small and average business in the conditions of a modern economic crisis. *Actual problems of economics and management*, 2016, no. 3, pp. 68-73. (in Russian).
24. Gavryashina Ju., Zherdeva E. The development of small business in conditions of crisis in the Russian federation. *Business Strategies*, 2015, no. 11, pp. 3-10. (in Russian).
25. Rykov V.M., Dulina L.M. Slowdown of investment activity of small and mid-sized businesses in terms of crisis. *Baikal Research Journal*, 2016, Vol. 7, no. 6, p. 11. DOI: 10.17150/2411-6262.2016.7(6).11. (in Russian).
26. StatSoft, Inc. *Electronic Statistics Textbook*. Tulsa, OK, StatSoft publ., 2013. Available at: <http://www.statsoft.com/textbook/>.
27. Khalafyan A.A., Borovikov V.P., Kalaidina G.V. *Teoriya veroyatnostei, matematicheskaya statistika i analiz dannykh: Osnovy teorii i praktika na kompyutere*. STATISTICA. EXCEL. Moscow, URSS publ., 2016. 317 p. (in Russian).

Сведения об авторах

Спицын Владислав Владимирович – канд. экон. наук, ¹ доцент школы инженерного предпринимательства, ² доцент кафедры экономики
¹ Адрес для корреспонденции: 634050, Россия, Томск, пр. Ленина, 30
² Адрес для корреспонденции: 634050, Россия, Томск, пр. Ленина, 40
E-mail: spitsin_vv@mail.ru
ORCID: 0000-0002-8360-7590
SPIN-код: 7018-1006

Михальчук Александр Александрович – канд. физ.-мат. наук, доцент школы базовой инженерной подготовки
Адрес для корреспонденции: 634050, Россия, Томск, пр. Ленина, 30
E-mail: aamih@tpu.ru
ORCID: 0000-0001-8100-7076
SPIN-код: 8139-7977

Булькина Анастасия Александровна – аспирант инженерной школы ядерных технологий
Адрес для корреспонденции: 634050, Россия, Томск, пр. Ленина, 30
E-mail: anastasiya.bulykina@mail.ru
ORCID: 0000-0001-5220-0803
SPIN-код: 7308-3037

About the authors

Vladislav V. Spitsyn – PhD in Economic Sciences, ¹ Associate Professor of the School of Engineering Entrepreneurship, ² Associate Professor of the Department of Economics
¹ Postal address: 30, Lenina pr., Tomsk, 634050, Russia
² Postal address: 40, Lenina pr., Tomsk, 634050, Russia
E-mail: spitsin_vv@mail.ru
ORCID: 0000-0002-8360-7590
SPIN-code: 7018-1006

Alexander A. Mikhal'chuk – PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the School of Basic Engineering Training
Postal address: 30, Lenina pr., Tomsk, 634050, Russia
E-mail: aamih@tpu.ru
ORCID: 0000-0001-8100-7076
SPIN-code: 8139-7977

Anastasiya A. Bulykina – Postgraduate student of the School of Nuclear Science and Engineering
Postal address: 30, Lenina pr., Tomsk, 634050, Russia
E-mail: anastasiya.bulykina@mail.ru
ORCID: 0000-0001-5220-0803
SPIN-code: 7308-3037

Попова Светлана Николаевна – канд. экон. наук, доцент школы инженерного предпринимательства
Адрес для корреспонденции: 634050, Россия, Томск, пр. Ленина, 30
E-mail: snp@tpu.ru
ORCID: 0000-0001-7832-8266
SPIN-код: 4800-5518

Никулина Ирина Евгеньевна – д-р экон. наук, профессор школы инженерного предпринимательства
Адрес для корреспонденции: 634050, Россия, Томск, пр. Ленина, 30
E-mail: nie@tpu.ru
ORCID: 0000-0003-0472-7816
SPIN-код: 5501-7056

Вклад авторов

Спицын В.В. – формирование базы данных для анализа, определение перечня показателей для исследования, разработка гипотез, выполнение экономического анализа

Михальчук А.А., Булькина А.А. – выполнение дисперсионного анализа динамики выручки в разрезе отраслей, в том числе: Михальчук – ВЭД 62 и 63, Булькина – ВЭД 72; подготовка выводов по результатам анализа

Попова С.Н. – обоснование актуальности исследования, обзор современных публикаций по тематике исследования

Никулина И.Е. – участие в подготовке обзора современных публикаций по тематике исследования, устранение замечаний рецензентов

Для цитирования

Спицын В. В., Михальчук А. А., Булькина А. А., Попова С. Н., Никулина И. Е. Высокотехнологичный бизнес в условиях кризиса: тенденции развития крупных, средних и малых предприятий // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». – 2020. – Т. 18, № 4. – С. 48–58. – DOI: 10.24147/1812-3988.2020.18(4).48-58.

Svetlana N. Popova – PhD in Economic Sciences, Associate Professor of the School of Engineering Entrepreneurship
Postal address: 30, Lenina pr., Tomsk, 634050, Russia
E-mail: snp@tpu.ru
ORCID: 0000-0001-7832-8266
SPIN-code: 4800-5518

Irina E. Nikulina – Doctor of Economic Sciences, Professor of the School of Engineering Entrepreneurship
Postal address: 30, Lenina pr., Tomsk, 634050, Russia
E-mail: nie@tpu.ru
ORCID: 0000-0003-0472-7816
SPIN-code: 5501-7056

Authors' contributions

Spitsyn V.V. – formation of a database for analysis, definition of a list of indicators for research, development of hypotheses, performance of economic analysis

Mikhal'chuk A.A., Bulykina A.A. – analysis of variance of revenue dynamics by industry, incl. Mikhalchuk – types of economic activity 62 and 63, Bulykina – type of economic activity 72; preparation of conclusions based on the analysis results

Popova S.N. – substantiation of the relevance of the study, a review of modern publications on the research topic

Nikulina I.E. – review of modern publications on the research topic, revision of the article according to the comments of the reviewers

For citations

Spitsyn V.V., Mikhal'chuk A.A., Bulykina A.A., Popova S.N., Nikulina I.E. High-tech business in crisis conditions: development trends of large, medium and small enterprises. *Herald of Omsk University. Series "Economics"*, 2020, Vol. 18, no. 4, pp. 48-58. DOI: 10.24147/1812-3988.2020.18(4).48-58. (in Russian).