

**Ирина Сергеевна АНТОНОВА<sup>1</sup>**  
**Евгений Анатольевич ПЧЕЛИНЦЕВ<sup>2</sup>**

УДК 332.14

## **АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИНАНСОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЙ МОНОГОРОДОВ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО РЕГИОНА\***

<sup>1</sup> кандидат экономических наук, доцент Школы инженерного предпринимательства,  
Томский политехнический университет  
antonovais@tpu.ru

<sup>2</sup> кандидат физико-математических наук,  
доцент кафедры математического анализа и теории функции,  
Томский государственный университет  
evgen-pch@yandex.ru

### **Аннотация**

Высокая концентрация моногородов в Кемеровской области открывает дополнительные возможности для применения методов математического анализа данных и выявления закономерностей развития моногородов, что является крайне актуальным в последнее десятилетие в РФ. Целью исследования является выявление факторов и построение экономических моделей развития региона с высокой концентрацией предприятий горнодобывающей отрасли. Для достижения поставленной цели на основе информационно-аналитической системы «СПАРК-Интерфакс» сформирована база данных из 84 монопрофильных предприятий, осуществляющих деятельность в 20 моногородах Кемеровской области. Расчет показателей концентрации и диверсификации позволил выявить наибольшую концентрацию выручки в Киселевске, Междуреченске, Калтане и Яшкино, а диверсификацию — в Новокузнецке. При этом

---

\* Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации для молодых ученых № МК-5598.2018.6 (соглашение № 075-02-2018-276).

**Цитирование:** Антонова И. С. Анализ и моделирование финансовых показателей предприятий моногородов горнодобывающего региона / И. С. Антонова, Е. А. Пчелинцев // Вестник Тюменского государственного университета. Социально-экономические и правовые исследования. 2018. Том 4. № 4. С. 200-218.

DOI: 10.21684/2411-7897-2018-4-4-200-218

по результатам корреляционного анализа установлено, что уровень диверсификации и концентрации зависит от численности населения, что показал корреляционный анализ. Дисперсионный анализ с применением непараметрических критериев Краскала — Уоллиса, Фридмана, Вилкоксона позволил выявить в показателях чистой прибыли и рентабельности положительную динамику, не связанную с ростом цен. На основе корреляционного и регрессионного анализа построены модели зависимости выручки трех групп предприятий: охранных, медицинских и строительных — от выручки монопрофильных предприятий по моногородам. Полученные модели позволили сделать вывод о прямой пропорциональной зависимости между данными предприятиями. Рост потребности в охране в моногородах с одновременным ростом выручки монопрофильных предприятий свидетельствует о криминогенной обстановке в моногородах. Пропорциональная зависимость между выручкой медицинских учреждений и монопрофильных предприятий характеризует уровень корпоративной социальной ответственности градообразующих предприятий. Полученные результаты позволяют подтвердить высокую зависимость вспомогательных отраслей моногородов от градообразующих.

#### **Ключевые слова**

Моногород, горная промышленность, металлургия, концентрация, диверсификация, дисперсионный и регрессионный анализ, моделирование экономического развития.

**DOI: 10.21684/2411-7897-2018-4-4-200-218**

#### **Введение**

Кемеровская область — уникальный регион. Являясь лидером по числу моногородов, Кемеровская область показывает высокую глубину специализации моногородов по добыче и обогащению угля (АО «СУЭК-Кузбасс» — Ленинск-Кузнецкий; ПАО «Южный Кузбасс», АО «Междуречье», АО «ОФ Распадская», ПАО «Распадская» — Междуреченск; ООО «Разрез Кийзасский» — Мыски; АО «Салек» — Киселевск и др.), добыче, обогащению железных руд и производству стального проката (АО «Евразруда» — Таштагол; ОАО «Гурьевский металлургический завод» — Гурьевск). При этом предприятия прочих видов деятельности зачастую осуществляют вспомогательную функцию, обслуживающую данную специализацию (ООО «Юргинский машзавод» — производство машин и оборудования для добычи полезных ископаемых и строительства). Все это приводит к тесной взаимосвязи и взаимозависимости предприятий на территории региона и не позволяет перейти к реализации стратегии диверсификации, заявленной в большинстве Комплексных инвестиционных планов модернизации моногородов, а также в Стратегии развития Кемеровской области.

Целью исследования является выявление факторов и построение экономических моделей развития региона с высокой концентрацией предприятий горнодобывающей отрасли.

### Специализация и диверсификация

Города с высоким уровнем специализации в добыче полезных ископаемых и металлургии традиционно выделяются из общего числа населенных пунктов, что определяется жизненным циклом предприятий. Особо актуален данный вопрос в отношении российских моногородов [7]. Так, в 70-80-х гг. XX в. Р. Лукас представил жизненный цикл городов горнодобывающей специализации как последовательность трех стадий: строительства и найма персонала, перехода, стабильной зрелости [13], дополненную Д. Брэдбери и И. Сент-Мартином [10] четвертой стадией — свертыванием (закрытием). Зрелость горнодобывающей промышленности рассматривается параллельно с уязвимостью периферийной территории ресурсного типа даже при наличии диверсифицированного субъядра, что видно на примере районов местного самоуправления Северной территории (Австралия) [9].

Переосмысление развития горнодобывающей отрасли привело к попыткам ученых предложить направления развития территорий при достижении четвертой стадии. Так, например, М. Тонс [15] предлагает следующие альтернативы четвертой стадии: обновление или диверсификация, стабильное развитие, закрытие. Указанные направления развития отражают три наиболее популярных сценария развития моногородов, актуальных и сегодня [2]. Среди предложенных стратегий развития моногородов, помимо закрытия градообразующего предприятия и переселения населения, — две противоположные — углубление специализации и диверсификация. Как отмечают Д. Дюрантон и Д. Пуга, промышленное разнообразие делает города более дорогостоящими, поскольку производители в разных секторах не выигрывают напрямую друг от друга, называя при этом диверсифицированные города «детскими», а специализированные города — производящими зрелые товары [12]. Вместе с группой соавторов И. Л. Любимов, рассматривая данные стратегии в отношении экспорта, отмечает, что классический подход к специализации стран на товаре, по которому у нее имеется конкурентное преимущество, предложенный Д. Рикардо, справедлив не в полной мере. Специализация превосходит диверсификацию по темпам экономического роста только на более поздних стадиях развития при относительно высоких душевых доходах, что можно описать *U*-образной зависимостью [3, с. 95]. Таким образом, высокая специализация региона при низком уровне развития может стать причиной низкой эффективности существующей стратегии развития. В таких условиях сопоставление уровня концентрации видов экономической деятельности моногородов Кемеровской области, специализирующейся на горнодобывающей промышленности, с уровнем финансового состояния предприятий позволит выявить закономерности и специфику развития территории с высокой концентрацией моногородов.

### Методы исследования

Одной из проблем в исследованиях российских моногородов является ограниченность статистических данных. Основным источником информации о моногородах становится база данных показателей муниципальных образований

Федеральной службы государственной статистики, федеральные и региональные сборники [6], а также запросы в региональные органы статистики. Однако получаемые данные имеют ряд недостатков:

- ограниченный период времени (2006-2017 гг.), не позволяющий применить методы динамического моделирования;
- учет только крупных и средних предприятий без малого бизнеса, не позволяющий оценить перспективы диверсификации территории;
- законодательный запрет официальным органам статистики представлять данные по муниципальным образованиям, если такие данные раскрывают показатели конкретного предприятия;
- наличие филиалов и представительств, являющихся градообразующими, в моногородах (например, филиал АО «Евразруда» — шахта «Шерегешская», Шерегеш, Таштагольский муниципальный район);
- несоответствие данных статистики по муниципальным районам с моногородами, представленными городскими (в некоторых случаях сельскими) поселениями, приводит к отсутствию возможности получить данные по отдельным моногородам (например, по моногородам Шерегеш и Мундыбаш Таштагольского муниципального района).

В целях преодоления выявленных проблем в работе предлагается привлечь данные на уровне предприятий, зарегистрированных в моногородах Кемеровской области, что позволит применить методы математического моделирования и выявить основные факторы и тенденции развития моногородов.

Выбор Кемеровской области в качестве объекта исследования продиктован возможностью формирования максимально полной выборки по моногородам в пределах одного региона. Увеличение объема данных позволит применить отдельные, ранее ограниченные, методы математического моделирования: дисперсионный, факторный анализ, построение регрессионных моделей.

*Первым этапом* исследования стало формирование базы данных о моногородах на основе финансовой отчетности предприятий, представленной в аналитической системе «СПАРК-Интерфакс». В первоначальную базу отобрано 6 785 предприятий, осуществляющих деятельность в 24 моногородах Кемеровской области. Далее из выборки были исключены компании, не имевшие выручки в период 2013-2016 гг., а также вертикально-интегрированные компании, осуществляющие деятельность в нескольких моногородах (ОАО «УК Кузбассразрезуголь» — Кемерово, Калтан, Краснобродский и др.). Из выборки были исключены Белогорск, Салаир, Тайга, Шерегеш. Получившаяся выборка включила 2 557 компаний, включая 84 монопрофильных предприятий (МПП), которые были отсортированы по 20 монопрофильным населенным пунктам. Общая характеристика выборки представлена в таблице 1.

Согласно Постановлению Правительства от 29 июля 2014 г. № 709, одним из критериев моногородов является наличие одной или нескольких организаций, «осуществляющих на территории муниципального образования один и тот же

Таблица 1

**Общая характеристика выборки предприятий по моногородам Кемеровской области в 2016 г.**

Table 1

**General characteristics of the sample of enterprises in single-industry towns of the Kemerovo Region in 2016**

№	Моногород	Число пр.	Число МПП	CR	НИИ	Е	Специализация
1	Анжеро-Судженск	69	2	0,066	0,514	1,480	Добыча угля
2	Белово	166	3	0,478	0,148	2,585	Добыча угля
3	Березовский	49	4	0,735	0,186	2,083	Добыча угля
4	Гурьевск	35	1	0,520	0,373	1,419	Прокат стали
5	Калтан	38	2	0,901	0,442	1,186	Добыча угля
6	Киселевск	127	12	0,996	0,898	0,233	Добыча угля
7	Краснобродский	19	1	0,749	0,116	2,685	Добыча угля
8	Ленинск-Кузнецкий	145	1	0,876	0,769	0,766	Добыча угля
9	Маринск	35	2	0,870	0,557	1,115	Производство алкогольных напитков
10	Междуреченск	162	9	0,914	0,153	2,286	Добыча, обогащение угля
11	Мундыбаш	9	1	0,135	0,767	0,396	Добыча, обогащение железных руд
12	Мыски	49	1	0,877	0,771	0,746	Добыча угля
13	Новокузнецк	1 149	27	0,325	0,099	3,472	Производство проката, металлов и изделий из них
14	Осинники	76	1	0,531	0,311	1,978	Добыча угля
15	Полысаево	33	2	0,786	0,624	1,045	Добыча угля
16	Прокопьевск	230	11	0,738	0,190	2,658	Добыча, обогащение угля
17	Таштагол	39	1	0,834	0,701	0,839	Добыча, обогащение железных руд
18	Топки	29	1	0,839	0,707	0,830	Производство цемента
19	Юрга	85	1	0,193	0,239	2,306	Производство машин и оборудования для добычи полезных ископаемых
20	Яшкино	13	1	0,975	0,950	0,160	Производство хлебобулочных изделий
б/н	<i>Итого</i>	2 557	84	—	—	—	—

Примечание: отобрано и рассчитано на основе данных информационно-аналитической системы «СПАРК-Интерфакс».

Note: selected and calculated based on the "SPARK-Interfax" data.

вид основной экономической деятельности или деятельность которых осуществляется в рамках единого производственно-технологического процесса» [5]. Однако выделение одного предприятия или группы связанных предприятий осуществляется по усмотрению администраций муниципальных образований и обосновывается в Комплексном инвестиционном плане модернизации моногорода, а также в Комплексной программе социально-экономического развития города. Таким образом, при выделении монопрофильных организаций авторы работы придерживаются именно этих документов. В связи с чем выделяются либо единичные градообразующие предприятия (например, ОАО «Гурьевский металлургический завод»), либо группа предприятий (например, металлургический комплекс в Новокузнецке), которые отнесены в группу монопрофильных предприятий (МПП).

На основе полученных данных проведена оценка концентрации выручки МПП, общая концентрация моногородов на основе индекса Херфиндаля — Хиршмана (*HHI*) и степень диверсификации территории на основе показателя энтропии. Концентрация выручки в МПП определена на основе традиционного показателя концентрации [8, 11, 14]:

$$CR_1 = \frac{S_M}{S} \quad (1)$$

где  $S_M$  — величина выручки МПП;  $S$  — выручка предприятий моногорода за год суммарно по всем предприятиям.

Индекс Херфиндаля — Хиршмана, отражающий степень концентрации с учетом всех предприятий моногородов, оценен следующим образом [1]:

$$HHI_i = \sum_{i=1}^n Y_i, \quad (2)$$

где  $Y_i$  — доля выручки предприятия моногорода в агрегированной величине выручки по всему кругу предприятий.

Энтропия как показатель диверсификации моногородов определена по формуле:

$$E_i = \sum_{i=1}^n Y_i \ln \frac{1}{Y_i}, \quad (3)$$

где  $Y_i$  соответствует предыдущей формуле *HHI*.

*Вторым этапом* исследования стало проведение дисперсионного анализа МПП. Описательная статистика показателей «выручка» и «активы» в 2016 г. приведена в таблице 2.

*Третьим этапом* стал регрессионный анализ выручки, активов, чистой прибыли, налога на прибыль, показателей ликвидности, финансовой устойчивости и рентабельности предприятий моноотрасли и непрофильных предприятий. Принимая в расчет численность предприятий по видам экономической деятельности, в работе выдвинута гипотеза, согласно которой: 1) для региона с высокой концентрацией горнодобывающей отрасли высока потребность в дополнительных медицинских услугах и затратах на охрану; 2) развитие монопрофильных

предприятий определяет строительную индустрию моногорода. Для подтверждения данной гипотезы проведен регрессионный анализ показателей выручки и активов МПП и предприятий, оказывающих медицинские услуги (включая аптеки и санатории), охранных предприятий и предприятий строительной отрасли. Подтверждение гипотезы позволит обосновать и оценить степень влияния МПП на экономику, экологию, а также на уровень преступности в моногородах.

Таблица 2

**Описательная статистика дисперсионного анализа выручки, активов, чистой прибыли и налога на прибыль МПП Кемеровской области в 2016 г.**

Table 2

**Descriptive statistics of variance analysis of revenues, assets, net profit, and income tax of single-industries in the Kemerovo Region in 2016**

Показатель	Выручка	Активы	Чистая прибыль	Налог на прибыль
Среднее, млн руб.	6 656,77	9 170,38	651 411,68	112 465,71
Стандартн. ошибка, млн руб.	2 170,56	2 562,23	401 399 978,5	41 088,89
Медиана, млн руб.	1 455,64	1 843,33	2 948 000	0
Мода	—	—	—	0
Стандартн. отклонение	19 893,51	23 483,23	3 678 891 571	376 585,94
Дисперсия выборки, млрд	395 751 612	551 462 261 585	13 534 243 189	141 816 970
Эксцесс	38	25	16,931 550 8	30,35
Асимметричность	6	5	2,832 654 768	5,2
Интервал, млн руб.	148 115,45	158 508,20	33 051 926 000	2 675,4
Минимум, млн руб.	1,27	0,7	-10 880 926 000	0
Максимум, млн руб.	148 116,72	158 508,90	22 171 000 000	2 675,4
Сумма, млн руб.	559 169	770 312,01	54 718 581 000	9 447,12
Счет	84	84	84	84

### Результаты исследования

Анализ концентрации и диверсификации выручки моногородов Кемеровской области, проведенный на *первом этапе* исследования, показал, что более всего выручка от добычи полезных ископаемых концентрируется в пределах моногорода Киселевска. Ему практически не уступает пгт Яшкино. Также выручка МПП превышает 90% агрегированного по моногороду показателя в Междуреченске и Калтане. Так, в Междуреченске осуществляют деятельность ПАО «Южный Кузбасс», входящий в группу «Мечел» и АО «Междуречье», которые занимают третье и четвертое место соответственно по выручке в 2016 г. в регионе. Однако Новокузнецк, самый большой по численности населения моногород, на территории которого функционирует крупнейшее по выручке предприятие Кемеровской области — АО «Евраз-ЗСМК», является при этом и наиболее диверсифицированным моногородом с показателем энтропии ( $E$ ) 3,472. Таким образом, наблюдается крайне высокая неоднородность среди моногородов Кемеровской области по степени концентрации МПП.

Анализ парных коэффициентов корреляции численности населения в 2016 г. и концентрации ( $CR$ ,  $HNI$ ,  $E$ ) показал наличие значимой связи на уровне  $p \leq 0,01$  между численностью населения моногородов и энтропией (коэффициент корреляции Пирсона составил 0,716), а также на уровне  $p \leq 0,05$  между показателем  $HNI$  и численностью населения (0,518), при этом отмечается отсутствие статистически значимой корреляции показателей концентрации и уровня средней оплаты труда по моногородам, а также выручки на душу населения. То есть концентрация промышленности зависит от размера города и не зависит от уровня среднедушевого дохода населения моногородов.

Проверка распределения по критерию Колмогорова — Смирнова отвергает гипотезу о нормальности распределения выборок всех рассматриваемых показателей. В отдельных случаях выборки характеризуются как экспоненциальные (коэффициент автономии и обеспеченности собственными оборотными средствами за 2014-2016 гг., а также рентабельность продаж в 2015-2016 гг.).

Двухфакторный дисперсионный анализ показателей выручки и активов за период 2013-2016 гг. показал превышение эмпирическим  $F$ -критерием Фишера критического уровня для каждого года. Это дает основания предположить наличие не только экономического, но и географического фактора, влияющих на размер выручки и активов предприятий в зависимости от моногорода, в котором зарегистрировано МПП. Ранее в работах И. В. Манаевой, С. Н. Растворцевой [4] данная зависимость подтверждена эмпирически: установлена положительная статистически значимая корреляция плотности автодорог и экономического состояния моногорода, а также отрицательная корреляция последнего с расстоянием по автодорогам до Москвы.

Дисперсионный анализ динамики финансовых показателей на основе критерия Краскела — Уоллиса и хи-квадрата Фридмана позволил выявить статистически значимые различия между годовыми показателями чистой прибыли и связанными с ней показателями рентабельности (активов, продаж, валовой и чистой



Таблица 3

Дисперсионный анализ динамики  
финансовых показателей МПП  
в 2013-2016 гг.

Table 3

Variance analysis of the dynamics  
of financial indicators of single-industries  
in 2013-2016

Показатель	<i>h</i> -критерий Краскела — Уоллиса	$\chi^2$ -критерий Фридмана	<i>T</i> -критерий Вилкоксона
Выручка	3,548	41,511**	—
Активы	2,303	62,48**	—
Чистая прибыль	9,268*	12,451**	-2,707** <sub>(2016/2013)</sub> -2,587** <sub>(2016/2014)</sub>
Налог на прибыль	1,736	1,534	—
Абсолютная ликвидность	0,226	1,063	—
Быстрая ликвидность	3,747	7,850*	—
Текущая ликвидность	1,359	5,909	—
Коэффициент автономии	2,601	16,148**	—
Коэффициент соотношения заемных и собственных средств	2,837	11,511**	—
Коэффициент маневренности	4,125	5,888	—
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	0,699	3,095	—
Рентабельность активов	9,265*	12,942*	-2,449* <sub>(2015/2013)</sub> -2,489* <sub>(2016/2013)</sub> -2,940** <sub>(2015/2014)</sub>
Рентабельность продаж	126,6**	13,133**	-2,925* <sub>(2015/2013)</sub> -2,098* <sub>(2016/2013)</sub> -2,025* <sub>(2015/2014)</sub>
Валовая рентабельность	9,634*	16,842*	-3,393** <sub>(2015/2013)</sub> -2,996** <sub>(2016/2013)</sub> -3,367** <sub>(2015/2014)</sub> -2,572** <sub>(2016/2014)</sub>
Чистая рентабельность	8,060*	8,588*	-2,016* <sub>(2016/2014)</sub>

Примечания: обработано с применением программного продукта SPSS. \*При уровне асимптотической значимости  $p \leq 0,05$ ; критические значения  $\chi^2$  для 4 групп 7,8. \*\*При уровне  $p \leq 0,01$ ; критические значения  $\chi^2$  для 4 групп 11,3.

Notes: processed using SPSS software.

\*With asymptomatic value  $p \leq 0.05$ ; critical values  $\chi^2$  for 4 groups 7.8. \*\*With value  $p \leq 0.01$ ; critical values  $\chi^2$  for 4 groups 11.3.

прибыли). Статистическая обработка данных проведена в программном продукте SPSS. Результаты приведены в таблице 3. Критерий Вилкоксона (уточняющий направление динамики) показал, что имеется положительная динамика показателей чистой прибыли в 2013-2016 и 2014-2016 гг. при уровне значимости  $p \leq 0,01$ .

Сравнение медианных значений с учетом «выбросов», а также без их учета дает отрицательную характеристику уровню ликвидности и финансовой устойчивости МПП Кемеровской области. Так, медианные значения показателей абсолютной, быстрой и текущей ликвидности за весь рассматриваемый период 2013-2016 гг. остаются ниже критического уровня (0,2/1/1,5-2 соответственно). Соответствуют критерию ликвидности только предприятия, находящиеся на границе третьего квартиля и только по показателю быстрой (1,09-1,33) и текущей ликвидности (1,55-2,2), тогда как по показателю абсолютной ликвидности критерий соблюдается только по некоторым «пиковым» значениям, доходящим до уровня 26,8 в 2015 г. (рис. 1).

Медианные значения коэффициентов финансовой устойчивости предприятий показывают относительно благоприятное положение в 2016 г. только по коэффициенту маневренности, медианное значение которого находилось в пределах 0,3-0,6 (а именно 0,51), за прочие годы данные коэффициенты не соответствуют рекомендуемым уровням финансовой устойчивости. Так, медианные значения коэффициента обеспеченности собственными оборотными средствами находятся на отрицательном уровне, тогда как предприятия третьего квартиля удовлетворяют критическому уровню (значения данного коэффициента у предприятий третьего квартиля в 2013-2016 гг. варьируется в пределах 0,11-0,31) (рис. 2).

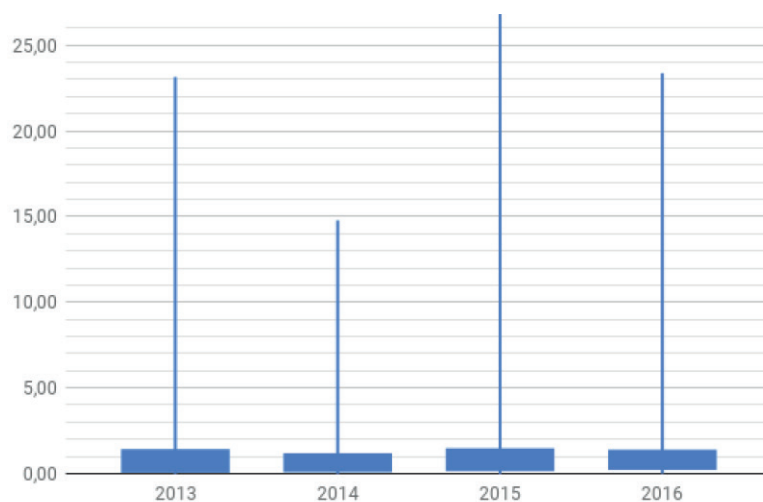


Рис. 1. График «ящик с усами» для значений показателя абсолютной ликвидности первого и третьего квартиля МПП Кемеровской области в 2013-2016 гг.

Fig. 1. Box plot for the values of absolute liquidity of the first and third quartile of the single industries of the Kemerovo Region in 2013-2016

Медианное значение коэффициента соотношения заемных и собственных средств на протяжении 2013-2015 гг. остается ниже уровня 0,7 (0,5/0,61/0,33 соответственно по годам), тогда как в 2016 г. данный показатель чрезвычайно возрастает до 1,18. Однако медианный тест не позволяет выявить статистически значимых различий в медианных значениях по годам по показателям ликвидности и финансовой устойчивости. Поэтому определенную динамику выявить не удастся. Таким образом, МПП Кемеровской области имеют стабильный низкий уровень ликвидности.

Напротив, статистически значимые различия в медианах по годам видны по показателю чистой прибыли и рентабельности. Медианное значение чистой прибыли в 2013-2014 гг. находится на уровне 0-1 тыс. руб., тогда как в 2015-2016 гг. — 2-3 млн руб. Это единственный абсолютный показатель среди исследованных, имеющий статистически значимые различия как в медианных значениях, так и по полному кругу МПП (рис. 3).

Рентабельность активов по медианному значению МПП не превышает 7% (снижаясь до нуля в 2013 г.), рентабельность продаж — 5%, а валовая рентабельность — 5-17% в рассматриваемый период. Относительно низкий уровень рентабельности подтверждает вывод о низком уровне финансового состояния МПП.

Результаты *третьего этапа* исследования, корреляционного и регрессионного анализа, позволили сделать вывод о том, что все исследованные зависимо-

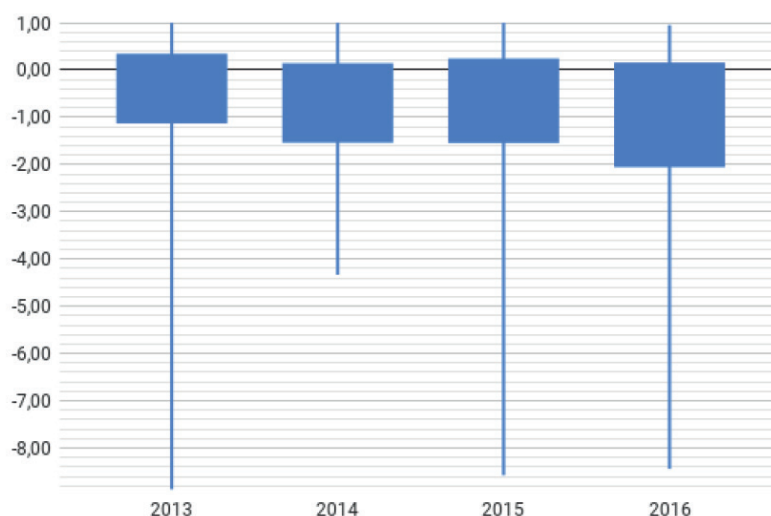


Рис. 2. График «ящик с усами» для значений показателя обеспеченности собственными оборотными средствами первого и третьего квартиля МПП Кемеровской области в 2013-2016 гг.

Fig. 2. Box plot for the values of the index of self-sufficiency in working capital of the first and third quartile of the single industries of the Kemerovo Region in 2013-2016

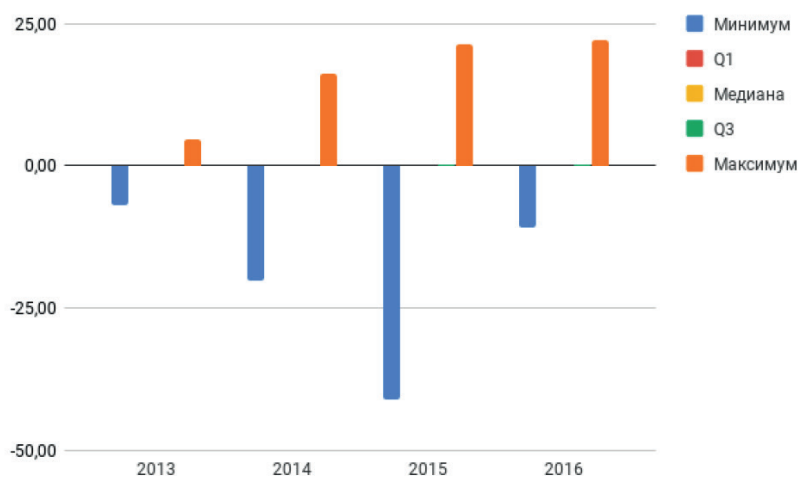


Рис. 3. Дисперсионный анализ чистой прибыли МПП, млн руб.

Fig. 3. Variance analysis of net profit of the single-industries, rub mln

Таблица 4

Коэффициенты корреляции выручки МПП и охранных предприятий (ОП), медицинских учреждений (МУ), строительных организаций (СО)

Table 4

Correlation coefficients of revenues of the single industries and security companies (ОП), medical institutions (МУ), and construction companies (СО)

Показатель	МПП											
	Коэффициент корреляции ( $r$ )				Параметр модели ( $b$ )				Коэффициент детерминации ( $R^2$ )			
	Год	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015
ОП	0,91	0,92	0,90	0,84	0,007	0,007	0,007	0,006	0,83	0,84	0,84	0,74
МУ	0,82	0,85	0,84	0,78	0,01	0,01	0,01	0,01	0,67	0,72	0,71	0,61
СО	0,98	0,96	0,96	0,97	0,039	0,054	0,045	0,035	0,97	0,93	0,93	0,93

сти выручки МПП и рассматриваемых групп предприятий могут быть описаны регрессионной моделью следующего вида:

$$y = bx, \quad (4)$$

где  $y$  — выручка рассматриваемой группы предприятий (охранных, медицинских или строительных);  $x$  — выручка МПП;  $b$  — параметр модели (коэффициент Бета).

Значения коэффициента корреляции и детерминации (таблица 4) свидетельствуют о высокой значимости полученных моделей.

Модель зависимости выручки охранных предприятий от выручки МПП представлена на рис. 4.

Таким образом, существует прямая, пропорциональная, статистически значимая зависимость между выручкой МПП и охранных предприятий, медицинских учреждений, строительных организаций. Последнее подтверждает выдвинутую гипотезу о высокой потребности в дополнительных медицинских услугах и затратах на охрану в моногородах с высокой концентрацией горнодобывающей промышленности, а также зависимости строительной индустрии от нее.

### Обсуждение результатов исследования

Высокая концентрация моногородов в Кемеровской области определяется специализацией региона на горнодобывающей промышленности и металлургии. Исключением является пгт Яшкино с МПП пищевой промышленности, которое не уступает крупным угольным и металлургическим предприятиям региона. Наибольшая концентрация выручки в МПП наблюдается в Киселевске, Яшкине, Междуреченске и Калтане, наиболее диверсифицированным моногородом является Новокузнецк. Причем между уровнем концентрации (диверсификации) выручки МПП и численностью населения имеется прямая зависимость, которая отсутствует между концентрацией и средним уровнем оплаты труда или вы-

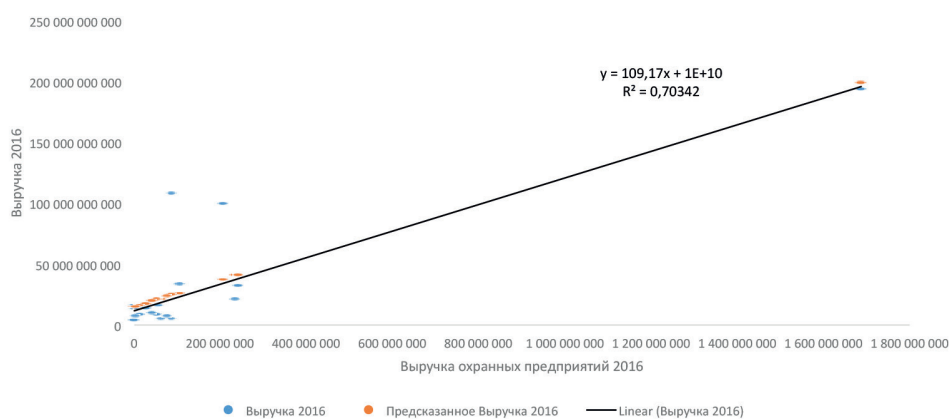


Рис. 4. Модель зависимости выручки охранных предприятий от выручки МПП в 2016 г.

Fig. 4. The relation model of revenue security companies revenue of the single industries in 2016

ручкой на душу населения. Таким образом, *U*-образная зависимость между специализацией и среднедушевым доходом не подтверждается. Степень специализации определяется масштабом города.

Включение в выборку МПП, зарегистрированных и осуществляющих деятельность в определенном моногороде, на основе двухфакторного дисперсионного анализа позволило предположить наличие не только экономических факторов, но и пространственных, выявленных ранее другими авторами [4]. Однако объем данных не позволяет достоверно проверить данную гипотезу.

Применение непараметрических критериев для дисперсионного анализа позволило выявить положительную динамику показателей чистой прибыли и связанных с ней показателей рентабельности в 2013–2016 гг. Принимая во внимание тот факт, что статистически значимых различий показателей выручки, активов, а также налога на прибыль одновременно по критерию Краскела — Уоллиса и Фридмана не выявлено, следует сделать вывод о том, что различия в чистой прибыли носят неинфляционный характер.

Результаты корреляционного и регрессионного анализа позволили выявить статистически значимую связь между выручкой МПП и охранных предприятий, медицинских учреждений и строительных организаций. Такая зависимость носит пропорциональный характер. Так, выручка охранных предприятий составляет 0,6–0,7%; медицинских учреждений — 1%; строительных организаций — 4–5% от выручки МПП. Это подтверждает высокую зависимость рассматриваемых отраслей от монопромышленных предприятий. Кроме того, есть основания ожидать высокого уровня криминогенности, требующего дополнительных расходов на услуги охранных предприятий, а также неблагоприятного воздействия промышленности на здоровье населения. С другой стороны, постоянный показатель параметра *b* модели на уровне 1% характеризует уровень корпоративной социальной ответственности МПП, направляющих своих сотрудников на санаторно-курортное лечение. Зависимость строительной индустрии от уровня развития промышленности города является прогнозируемым. Таким образом, данное исследование подтверждает зависимость строительной индустрии от МПП.

### **Заключение**

В результате исследования на основе расчета показателей концентрации, диверсификации, дисперсионного анализа финансовых показателей предприятий моногородов Кемеровской области выявлены закономерности развития региона с высокой концентрацией предприятий добывающей и металлургической промышленности. Выявлена положительная динамика чистой прибыли и рентабельности. Проведенное исследование позволило подтвердить гипотезы о жесткой зависимости вспомогательных видов деятельности от деятельности предприятий монопрофильной отрасли. Данные результаты удалось получить на основе привлечения дополнительных статистических данных финансовой отчетности предприятий в моногородах Кемеровской области, обработки и форми-

рования выборки предприятий, обоснования и выделения монопрофильных предприятий из общего числа предприятий моногородов. Последнее позволило значительно улучшить качество данных на уровне моногородов, учесть «границы» моногородов, а также устранить прочие проблемы, связанные с применением статистических данных на уровне муниципальных образований. Результаты исследования могут быть реализованы в учебной деятельности в курсах: «Корпоративное управление» магистерской программы по направлению «Менеджмент», «Устойчивое городское развитие» магистерской программы по направлению «Инноватика». Полученные выводы будут полезны органам местного самоуправления моногородов для учета выявленной динамики и зависимостей при разработке стратегических документов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гениберг Т. В. Оценка концентрации участников на рынке пищевой промышленности новосибирской области и выявление ценовых сговоров / Т. В. Гениберг // Менеджмент в России и за рубежом. 2017. № 2. С. 77-84.
2. Иванова О. П. Развитие моногородов и управление инвестиционной привлекательностью: монография / О. П. Иванова, И. С. Антонова, Г. Д. Антонов. М.: Инфра-М, 2016. 260 с.
3. Любимов И. Л. Сложность экономики и возможность диверсификации экспорта в российских регионах / И. Л. Любимов, М. А. Гвоздева, М. В. Казакова, К. В. Нестерова // Журнал новой экономической ассоциации. 2017. № 2 (34). С. 94-123.
4. Манаева И. В. Экономико-математическая модель прогнозирования социально-экономического развития моногорода / И. В. Манаева, С. Н. Растворцева // Экономический анализ: теория и практика. 2016. № 10 (457). С. 131-139.
5. О критериях отнесения муниципальных образований Российской Федерации к монопрофильным (моногородам) и категориях монопрофильных муниципальных образований Российской Федерации (моногородов) в зависимости от рисков ухудшения их социально-экономического положения: постановление Правительства Российской Федерации от 29 июля 2014 г. № 709. URL: <http://gov.garant.ru/SESSION/PILOT/main.htm>
6. Регионы России. Основные социально-экономические показатели городов // Федеральная служба государственной статистики. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1138631758656](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138631758656)
7. Antonova I. S. Russian Company Town: Criteria and Diversification Results / I. S. Antonova, O. A. Negodina, D. D. Vavilov // Proceedings of the 26<sup>th</sup> IBIMA Conference (11-12 November 2015, Madrid, Spain). Pp. 2181-2187. URL: <http://www.ibima.org/SPAIN2015/papers/vavi.html>
8. Bikker J. A. Competition, Concentration and Their Relationship: An Empirical Analysis of the Banking Industry / J. A. Bikker, K. Haaf // Journal of Banking & Finance. 2002. Vol. 26. No 11. Pp. 2191-2214. DOI: 10.1016/S0378-4266(02)00205-4
9. Blackwell B. D. Diversifying Cores but Stagnant Peripheries: Mining and Other Industry Employment Contributions to Development in Local Government Areas of the Northern

- Territory / B. D. Blackwell, J. A. McFarlane, A. M. Fischer, B. E. Dollery // *Economic Papers: A Journal of Applied Economics and Policy*. 2017. Vol. 36. No 3. Pp. 317-334. DOI: 10.1111/1759-3441.12182
10. Bradbury J. H. Winding Down in a Quebec Mining Town: A Case Study of Schefferville / J. H. Bradbury, I. St-Martin // *Canadian Geographer*. 1983. Vol. 27. No 2. Pp. 128-144. DOI: 10.1111/j.1541-0064.1983.tb01468.x
  11. Bukvic R. Concentration and Competition in Serbian Banking Sector // Munich Personal RePEc Archive. 2017. URL: [https://mpra.ub.uni-muenchen.de/85161/1/MPRA\\_paper\\_85161.pdf](https://mpra.ub.uni-muenchen.de/85161/1/MPRA_paper_85161.pdf)
  12. Duranton G. The Growth of Cities / G. Duranton, D. Puga // *Handbook of Economic Growth*. 2014. Vol. 2. Pp. 781-853.
  13. Lucas R. A. Minetown, Milltown, Rail Town: Life in Canadian Communities of Single Industry / R. A. Lucas. Toronto: University of Toronto Press, 1971. 433 p.
  14. Meilak C. Measuring Export Concentration: the Implications for Small States / C. Meilak // *Bank of Valletta Review*. 2008. Vol. 37. Pp. 35-48.
  15. Tonts M. Labour Market Dynamics in Resource Dependent Regions: an Examination of the Western Australian Goldfields / M. Tonts // *Geographical Research*. 2010. Vol. 48. No 2. Pp. 148-165. DOI: 10.1111/j.1745-5871.2009.00624.x



**Irina S. ANTONOVA<sup>1</sup>**

**Evgeny A. PCHELINTSEV<sup>2</sup>**

**UDC 332.14**

**MODELLING OF ECONOMIC DEVELOPMENT OF SINGLE-INDUSTRY TOWNS IN THE MINING REGION\***

<sup>1</sup> Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, School of Engineering Entrepreneurship, Tomsk Polytechnic University  
antonovais@tpu.ru

<sup>2</sup> Cand. Sci. (Phys.-Math.), Associate Professor, Department of Mathematical Analysis and Function Theory, Tomsk State University  
evgen-pch@yandex.ru

**Abstract**

High concentration of single-industry towns in the Kemerovo Region opens additional possibilities for the application of mathematical analysis revealing regularities of single-industry towns' development, the urgency of which is extremely high in the last decade.

This article aims to identify the factors and build the economic models of the region with a high concentration of mining companies. Based on the data of information-analytical system "SPARK-Interfax", the authors form the database of 84 town-forming enterprises carrying out activity in 20 towns of the Kemerovo Region. The concentration and diversification indicators identify the highest concentration of the single industries revenues in Kiselevsk, Mezhdurechensk, Kaltan, and Yashkino, and the greatest diversification — in Novokuznetsk. The authors establish that the level of diversification and concentration depends on the population, as proven by correlation analysis. Dispersion analysis with the use of Kraskall-Wallis, Friedman, and Wilcoxon non-parametric criteria showed positive dynamics in the indicators of net profit and profitability, unrelated to the price growth.

---

\* The research is supported by the President of Russian Federation Grant No *MK-5598.2018.6* (Agreement No 075-02-2018-276).

---

**Citation:** Antonova I. S., Pchelintsev E. A. 2018. "Modelling of Economic Development of Single-Industry Towns in the Mining Region". Tyumen State University Herald. Social, Economic, and Law Research, vol. 4, no 4, pp. 200-218.  
DOI: 10.21684/2411-7897-2018-4-4-200-218

Based on the correlation and regression analysis, the authors constructed the dependence models for three groups of enterprises: security, medical, and building from town-forming enterprises.

The resulting models have showed a direct proportional relationship between these enterprises. The growing need for protection in towns with the growth of revenues of town-forming enterprises testifies to the level of crime situation. Proportional dependence between the revenues of medical institutions and single industry enterprises characterizes the level of corporate social responsibility of core enterprises. The obtained results allow high dependence of auxiliary branches from core industry.

### **Keywords**

Single-industry town, mining industry, metallurgy, concentration diversification, dispersion and regression analysis, modeling of economic development.

**DOI: 10.21684/2411-7897-2018-4-4-200-218**

### **REFERENCES**

1. Geniberg T. V. 2017. "Otsenka kontsentratsii uchastnikov na rynke pishchevoy promyshlennosti novosibirskoy oblasti i vyyavleniye tsenovykh sgovorov" [Estimation of the Concentration of Participants in the Food Industry Market in the Novosibirsk Region and Identification of Price Collusion]. *Menedzhment v Rossii i za rubezhom*, no 2, pp. 77-84.
2. Ivanova O. P., Antonova I. S., Antonov G. D. 2016. *Razvitiye monogorodov i upravleniye investitsionnoy privlekatel'nost'yu: monografiya* [Development of Single-Industry Towns and Investment Attractiveness Management]. Moscow: Infra-M.
3. Lyubimov I. L., Gvozdeva M. A., Kazakova M. V., Nesterova K. V. 2017. "Slozhnost' ekonomiki i vozmozhnost' diversifikatsii eksporta v rossiyskikh regionakh" [The Complexity of the Economy and the Possibility of Diversifying Exports in Russian Regions]. *Zhurnal novoy ekonomicheskoy assotsiatsii*, no 2 (34), pp. 94-123.
4. Manayeva I. V., Rastvortseva S. N. 2016. "Ekonomiko-matematicheskaya model' prognozirovaniya sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya monogoroda" [An Economic-Mathematical Model for Predicting the Socio-Economic Development of a Single Company]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika*, no 10 (457), pp. 131-139.
5. RF Government Resolution of 29 July 2014 No 709 "O kriteriyakh otneseniya munitsipal'nykh obrazovaniy Rossiyskoy Federatsii k monopofil'nym (monogorodam) i kategoriyakh monopofil'nykh munitsipal'nykh obrazovaniy Rossiyskoy Federatsii (monogorodov) v zavisimosti ot riskov ukhudsheniya ikh sotsial'no-ekonomicheskogo polozheniya" [On the Criteria for Assigning Municipalities of the Russian Federation to Single-Industry (Monotowns) and Categories of Single-Industry Municipalities of the Russian Federation (Single-Industry Towns) Depending on the Risks of Worsening Their Socio-Economic Situation]. <http://gov.garant.ru/SESSION/PILOT/main.htm>
6. RF Federal State Statistics Service. 2017. "Regiony Rossii. Osnovnyye sotsial'no-ekonomicheskiye pokazateli gorodov" [Russian Regions. The Main Socio-Economic

- 
- Indicators of Cities]. [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1138631758656](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138631758656)
7. Antonova I. S., Negodina O. A., Vavilov D. D. 2015. "Russian Company Town: Criteria and Diversification Results". Proceedings of the 26<sup>th</sup> International Conference (11-12 November, Madrid, Spain), pp. 2181-2187. Madrid: IBIMA. <http://www.ibima.org/SPAIN2015/papers/vavi.html>
  8. Bikker J. A., Haaf K. 2002. "Competition, Concentration and Their Relationship: An Empirical Analysis of the Banking Industry". *Journal of Banking & Finance*, vol. 26, no 11, pp. 2191-2214. DOI: 10.1016/S0378-4266(02)00205-4
  9. Blackwell B. D., McFarlane J. A., Fischer A. M., Dollery B. E. 2017. "Diversifying Cores but Stagnant Peripheries: Mining and Other Industry Employment Contributions to Development in Local Government Areas of the Northern Territory". *Economic Papers: A Journal of Applied Economics and Policy*, vol. 36, no 3, pp. 317-334. DOI: 10.1111/1759-3441.12182
  10. Bradbury J. H., St-Martin I. 1983. "Winding Down in a Quebec Mining town: A Case Study of Schefferville". *Canadian Geographer*, vol. 27, no 2, pp. 128-144. DOI: 10.1111/j.1541-0064.1983.tb01468.x
  11. Bukvic R. 2017. "Concentration and Competition in Serbian Banking Sector". Munich Personal RePEc Archive. [https://mpra.ub.uni-muenchen.de/85161/1/MPPA\\_paper\\_85161.pdf](https://mpra.ub.uni-muenchen.de/85161/1/MPPA_paper_85161.pdf)
  12. Duranton G., Puga D. 2014. "The Growth of Cities". In: *Handbook of Economic Growth*. Vol. 2, pp. 781-853. Elsevier.
  13. Lucas R. A. 1971. *Minetown, Milltown, Rail Town: Life in Canadian Communities of Single Industry*. Toronto: University of Toronto Press.
  14. Meilak C. 2008. "Measuring Export Concentration: The Implications for Small States". *Bank of Valletta Review*, vol. 37, pp. 35-48.
  15. Tonts M. 2010. "Labour Market Dynamics in Resource Dependent Regions: An Examination of the Western Australian Goldfields". *Geographical Research*, vol. 48, no 2, pp. 148-165. DOI: 10.1111/j.1745-5871.2009.00624.x
-