

DOI: 10.15593/2499-9873/2019.1.08

УДК 519.237.5

О.С. Малахова¹, О.А. Кузнецова¹, А.В. Кузнецов²

¹Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева (Самарский университет), Самара, Россия,

²Международный институт рынка, Самара, Россия

КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ ВЫРУЧКИ ПРЕДПРИЯТИЯ ОТ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Выполнен корреляционно-регрессионный анализ зависимости выручки предприятия от факторов внешнеэкономической деятельности на примере ООО «ЦМТ "Аналитика"». В качестве внешних факторов были выбраны списочная численность сотрудников (x_1), курс доллара (x_2), курс евро (x_3), число новых открытых представительств и филиалов за период (x_4), наименований услуг в номенклатуре компании на конец периода (x_5), число поставщиков на конец периода (x_6), выручка от продажи медицинского оборудования за период (x_7), выручка от деятельности по содержанию и ремонту оборудования за период (x_8), выручка от прочих видов деятельности за период (x_9), таможенные пошлины на ввоз оборудования за период (x_{10}), импорт за период (x_{11}), число мер протекционизма, применяемых к РФ за период (x_{12}), число мер либерализации внешнеэкономической деятельности (ВЭД), применяемых к РФ за период (x_{13}).

На основании анализа о наличии логической связи между факторами число объясняющих переменных было сокращено с 12 до 7. Корреляционный анализ показывал, что многие переменные интеркоррелированы, поэтому для избежания негативного влияния мультиколлинеарности было построено 8 регрессионных моделей, не содержащих сильносвязанных факторов. Для оценки качества построенных моделей приведены такие статистические меры, как доверительные интервалы, коэффициент детерминации, показатель Стьюдента и коэффициент Фишера. Показано, что построенные регрессионные модели статистически значимы. Используя найденные регрессионные модели, возможно прогнозировать результаты деятельности ООО «ЦМТ "Аналитика"» в будущих периодах, минимизировать риски за счет детерминации источников дохода компании, что определяет практическую значимость работы.

Ключевые слова: статистическое моделирование, эконометрическая модель, корреляционно-регрессионный анализ, мультиколлинеарность, медицинская техника и оборудование, построение прогнозной модели, фактор, корреляция, регрессия, выручка.

O.S. Malakhova¹, O.A. Kuznetsova¹, A.V. Kuznetsov²

¹Samara National Research University, Samara, Russian Federation,

²International Market Institute, Samara, Russian Federation

CORRELATION AND REGRESSIONAL ANALYSIS OF THE DEPENDENCE OF ENTERPRISE RECEIPTS FROM THE FOREIGN ECONOMIC ACTIVITY FACTORS

A correlation-regression analysis of the company's revenue dependence on the foreign economic activity factors was performed using the example of the Center for Appraisal and Analytical Technologies "Analytics." The employees number (x_1), rate \$ (x_2), rate € (x_3), number of new open representative offices and branches for the period (x_4) and service names in the company's nomenclature at the end of the period (x_5) and number of suppliers at the end of the period (x_6) revenue from the sale of medical equipment for the period (x_7) and revenues from equipment maintenance and repair activities for the period (x_8) and revenues from other activities for the period (x_9), customs duties on equipment imports for the period (x_{10}) and imports for the period (x_{11}) and number of protectionism measures applied to the Russian Federation for the period (x_{12}) and the number of measures of liberalization of foreign economic activity applied to the Russian Federation for the period (x_{13}) was chosen as an external factor. The number of explanatory variables was reduced from 12 to 7 after the logical relationship between the factors analysis. Correlation analysis showed that many variables are intercorrelated.

So, 8 regression models were constructed to avoid the negative effect of multicollinearity. These models do not contain strongly related factors. Statistical measures such as confidence intervals, the coefficient of determination, the Student's index and the Fisher coefficient are given to assess the quality of the constructed models. It is shown that the constructed regression models are statistically significant. It'll become possible to predict the results of the activity of the Center for Information Technologies "Analytics" in future periods if we used the regression models found. Also we could to minimize the risks due to the determination of the company's sources of income which determines the practical significance of the work.

Keywords: statistical modeling, econometric model, correlation and regression analysis, multicollinearity, medical technology and equipment, building a predictive model, factor, correlation, regression, revenue.

Построение регрессионных зависимостей становилось предметом исследования многих авторов [1, 2], в том числе и для прогнозирования и анализа влияния экономических параметров на макроэкономические показатели [3, 4], а также деятельности отдельных предприятий [5, 6]. Построение регрессионной модели на основе корреляционной матрицы имеет ряд особенностей, которые обсуждались в работах [7–10].

Объектом исследования являются результаты экономической деятельности ООО «ЦМТ „Аналитика“» за 95 периодов (с 2011 по 2018 г.). Компания ведет деятельность по импорту, продаже и обслуживанию медицинского оборудования в России и за рубежом [11].

Деятельность предприятия ООО «ЦМТ „Аналитика“» подразумевает наличие широких внешнеэкономических связей, а также зависимость выручки от множества факторов, объектов и субъектов внутрен-

ней и внешней экономической деятельности [12, 13]. Предложено отразить эту зависимость в виде регрессионной модели [14]. В целях реализации этой задачи на первом этапе был отобран ряд показателей, отражающих как внешние, так и внутренние изменения рынка (табл. 1).

Таблица 1

**Введенные обозначения для показателей
деятельности компании**

№ п/п	Наименование фактора, ед.	Введенное обозначение
1	Списочная численность сотрудников, чел.	x_1
2	Курс доллара, руб.	x_2
3	Курс евро, руб.	x_3
4	Число новых открытых представительств и филиалов за период, ед.	x_4
5	Наименований услуг в номенклатуре компании на конец периода, ед.	x_5
6	Число поставщиков на конец периода, ед.	x_6
7	Выручка от продажи медицинского оборудования за период, тыс. руб.	x_7
8	Выручка от деятельности по содержанию и ремонту оборудования за период, тыс. руб.	x_8
9	Выручка от прочих видов деятельности за период, тыс. руб.	x_9
10	Таможенные пошлины на ввоз оборудования за период, тыс. руб.	x_{10}
11	Импорт за период, т	x_{11}
12	Число мер протекционизма, применяемых к РФ за период, ед.	x_{12}
13	Число мер либерализации ВЭД, применяемых к РФ за период, ед.	x_{13}

В качестве результирующего значения модели выбран показатель Y – выручка предприятия, тыс. руб.

На первом этапе, с целью выявления факторов, оказывающих наиболее высокое влияние на выручку Y , произведен корреляционный анализ исходных данных. С помощью встроенного анализа в табличном процессоре Microsoft Excel построена матрица корреляционной зависимости факторов и целевой функции (рис. 1).

Как это видно из матрицы, наблюдается высокая степень зависимости сразу между несколькими факторами. Ячейки, содержащие информацию о мультиколлинеарности факторов, выделены цветом. Означает это, что объясняющие переменные модели тесно связаны между собой.

	Y	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	x ₇	x ₈	x ₉	x ₁₀	x ₁₁	x ₁₂	x ₁₃
Y	1,00													
x ₁	0,70	1,00												
x ₂	0,82	0,63	1,00											
x ₃	0,82	0,63	0,99	1,00										
x ₄	0,01	0,05	-0,02	-0,01	1,00									
x ₅	0,90	0,75	0,87	0,89	-0,02	1,00								
x ₆	0,92	0,77	0,86	0,89	-0,04	0,97	1,00							
x ₇	0,90	0,76	0,66	0,66	-0,01	0,83	0,82	1,00						
x ₈	0,86	0,55	0,79	0,76	0,00	0,75	0,72	0,69	1,00					
x ₉	-0,07	0,03	-0,13	-0,11	-0,07	-0,02	-0,03	-0,01	-0,03	1,00				
x ₁₀	0,32	0,43	0,29	0,27	0,09	0,26	0,21	0,38	0,41	0,32	1,00			
x ₁₁	0,17	0,33	0,12	0,11	0,03	0,15	0,12	0,25	0,25	0,59	0,88	1,00		
x ₁₂	-0,15	0,02	-0,05	-0,07	-0,06	-0,15	-0,18	-0,15	-0,08	-0,08	0,18	0,10	1,00	
x ₁₃	0,21	0,16	0,15	0,14	0,01	0,20	0,18	0,16	0,19	-0,07	0,04	-0,01	0,08	1,00

Рис. 1. Корреляционная матрица факторов для ООО «ЦМТ „Аналитика“»

Первый столбец матрицы отображает зависимость результирующего параметра Y от x_i . Наиболее весомые полученные значения обозначены в таблице полужирным шрифтом и подчеркнуты. Применяя метод главных компонент для борьбы с мультиколлинеарностью факторов, определим, что в наибольшей мере выручка Y связана с переменными факторами: $x_1, x_2, x_3, x_5, x_6, x_7, x_8$. Как видно из рис. 1, модели регрессионных зависимостей – парные.

На следующем этапе был произведен регрессионный анализ данных. Пример вычислений для x_1 отображен на рис. 2.

Коэффициент $b_0 = -79\,189,5$, что говорит нам о пересечении с осью координат. С экономической точки зрения данный параметр x_1 не может быть интерпретирован, поскольку при нулевом числе сотрудников выручка не может быть отрицательной. Поскольку Y -пересечение меняет свой знак, построим данную итерацию без свободного члена (рис. 3).

Таким образом, регрессионная модель принимает следующий вид:

$$Y = 643,39x_1.$$

Экономический смысл данной зависимости: один сотрудник приносит 643,39 руб. выручки компании.

Коэффициент детерминации данной модели равен 0,827, что соответствует примерно 83 %. Это означает, что численность сотрудников оказывает значительное влияние на показатели выручки и подтверждает правильность выбора фактора для построения данной модели. Чем выше коэффициент детерминации, тем качественнее модель.

Если R -квадрат $> 0,95$, говорят о высокой точности аппроксимации (модель хорошо описывает явление). Если R -квадрат лежит в диапазоне от $0,80$ до $0,95$, говорят об удовлетворительной аппроксимации (модель в целом адекватна описываемому явлению). Если R -квадрат $< 0,6$, принято считать, что точность аппроксимации недостаточна и модель требует улучшения (введения новых независимых переменных, учета нелинейностей и т.д.) [15].

Вывод итогов								
Регрессионная статистика								
Множественный R	0,700091964							
R-квадрат	0,490128759							
Нормированный R-квадрат	0,484646272							
Стандартная ошибка	29991,32029							
Наблюдения	95							
Дисперсионный анализ								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>			
Регрессия	1	80412541275	80412541275	89,39899107	2,90841E-15			
Остаток	93	83651574245	899479293					
Итого	94	1,64064E+11						
	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>Нижние 95%</i>	<i>Верхние 95%</i>	<i>Нижние 95,0%</i>	<i>Верхние 95,0%</i>
Y-пересечение	-79189,50244	15934,00383	-4,969843317	3,04258E-06	-110831,2754	-47547,7	-110831	-47547,72946
x1	1328,578116	140,5143846	9,455103969	2,90841E-15	1049,544402	1607,612	1049,544	1607,611829

Рис. 2. Спецификация искомого в MS Excel уравнения регрессии $Y = a \cdot x_1 + b$

Рассчитанный уровень значимости (значимость критерия Фишера F из рис. 3) мал. Данный показатель означает допустимую вероятность ошибки первого рода (ложноположительного решения). Поскольку она близка к 0 , то данный критерий подтверждает полученную значимость R^2 . $S = 30,36$ – стандартная ошибка оценки. Стандартная ошибка регрессии рассматривается в качестве меры разброса данных наблюдений от смоделированных значений. Чем меньше значение стандартной ошибки регрессии, тем качество модели выше.

С помощью критерия Фишера проверяется статистическая значимость уравнения. Для проверки сравним табличное значение с фактическим, представленным на рис. 3. $F_{\text{табл}} = 3,98$, это меньше фактического значения. Следовательно, переменная является значимой.

Вывод итогов								
Регрессионная статистика								
Множественный R-квадрат	0,909332702							
Нормированный R-квадрат	0,826885962							
Стандартная Наблюдения	33559,74689							
	95							
Дисперсионный анализ								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>			
Регрессия	1	5,05683E+11	5,0568E+11	448,9946707	2,29169E-37			
Остаток	94	1,05868E+11	1126256611					
Итого	95	6,11551E+11						
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%
Y-пересечение	0	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
x1	643,3885618	30,36356372	21,1894943	1,43276E-37	583,1009942	703,6761293	583,1009942	703,6761293

Рис. 3. Спецификация искомого в MS Excel уравнения регрессии $Y = a * x_1$ при отсутствии свободного члена

Найденное по данным наблюдения значение t -критерия – 21,18 (его еще называют наблюдаемым или фактическим) [16] сравниваем с табличным (критическим) значением, определяемым по таблицам распределения Стьюдента, – 1,984. Если значение статистики по абсолютной величине выше критического значения, то отличие коэффициента является статистически значимым (неслучайным), как в нашем случае. Если же наоборот, то незначимым (случайным), т.е. истинный коэффициент вероятно равен или очень близок к предполагаемому значению.

Поля «Нижние 95 %», «Верхние 95 %» на рис. 3 означают доверительный интервал для параметра, т.е. с надежностью 0,95 этот коэффициент лежит в интервале от 583,10 до 703,68.

Аналогично произведем расчеты для отобранных факторов x_i . Результаты вычислений объединим в табл. 2. Как видно из табл. 2, значения коэффициентов детерминации для полученных уравнений регрессии достаточно высоки, что говорит о значительном весе данных факторов в полученных моделях. Значения расчетных критериев Фишера в разы больше, чем критическое, полученное из таблицы, $F = 3,98$. Аналогично, критерий Стьюдента превосходит критическое значение, $F = 1,984$. Это позволяет говорить нам о том, что переменные являются статистически значимыми и их включение в уравнение регрессии необходимо.

Таблица 2

Результаты регрессионного анализа факторов

x_i	Уравнение регрессии	R^2	Критерий Фишера	Критерий Стьюдента	Доверительный интервал
x_1	$Y = 643,39x_1$	0,83	448,99	21,18	583,10–703,68
x_2	$Y = 1531,212x_2$	0,89	794,73	28,19	1423,36–1639,06
x_3	$Y = 1284,212x_3$	0,87	646,69	25,43	1183,81–1384,32
x_5	$Y = 7192,84 + 419,88x_5$	0,82	416,02	20,39	379,00–460,76
x_6	$Y = 98,55 + 4352,95x_6$	0,84	479,41	21,89	3958,16–4747,74
x_7	$Y = 2,0784x_7$	0,94	1388,93	37,27	1,97–2,19
x_8	$Y = 28177,88 + 2,1x_8$	0,73	259,10	16,10	1,84–2,36

Используя данные факторы и регрессионные модели, мы сможем прогнозировать результаты деятельности компании в будущих периодах, минимизировать риски за счет детерминации источников дохода компании.

Список литературы

1. Регрессионный анализ и его применение / О.В. Хохлова, К.В. Невдаха, И.С. Казакова, О.В. Агафонова // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса: сб. тр. науч.-практ. конф. преподавателей, студентов, магистрантов и аспирантов, посвященный 80-летию Новосибир. гос. аграр. ун-та. – Новосибирск: Золотой колос, 2016. – С. 327–332.
2. Касьяненко Т.Г., Полоско А.С. Применение корреляционно-регрессионного анализа в оценке бизнеса сравнительным подходом // Российское предпринимательство. – 2015. – Т. 16, № 20. – С. 3611–3622.
3. Змушко А.А., Ковалева Л.Ю. Эконометрическая модель как инструмент анализа и прогнозирования национальной экономики // Концепции развития науки. – 2016. – С. 85–88.
4. Кочегарова О.С., Лажаунинкас Ю.В. Построение статистической модели общей численности населения Российской Федерации на основе ретроспективного прогноза // Современные исследования социальных проблем. – 2017. – Т. 4, № 6-1. – С. 56–66.
5. Кудратова Г.М., Тарасов Р.В., Макарова Л.В. Прогнозирование свойств строительной продукции методом регрессионного анализа [Электронный ресурс] // Теория. Практика. Инновации: электрон. науч.-техн. журн. – 2017. – С. 55–60. – URL: http://www.Trpinauka.Ru/2017/10/10_2017.pdf (дата обращения: 04.01.2019).
6. Крымов С.М., Петрушина А.В., Белоедова Н.П. Прогнозирование объема продаж торгового предприятия ООО «Техника» // Инновационная

экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2017. – № 6 (24). – С. 50–54.

7. Ризванова Э.Р. Корреляционная матрица в анализе статистической информации структуры внешней торговли // Изв. Санкт-Петерб. гос. эконом. ун-та. – № 6 (108). – 2017. – С. 159–163.

8. Орлова И.В. Подход к решению проблемы мультиколлинеарности при анализе влияния факторов на результирующую переменную в моделях регрессии // Фундаментальные исследования. – 2018. – № 3. – С. 58–63.

9. Родионова Т.Е. Возможности методов регрессионного анализа для преодоления эффекта мультиколлинеарности при получении модели описания технического объекта // Современные проблемы проектирования, производства и эксплуатации радиотехнических систем. – 2017. – С. 135–138.

10. Орлова И.В., Филонова Е.С. Выбор экзогенных факторов в модель регрессии при мультиколлинеарности данных // Междунар. журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 5-1. – С. 108–116.

11. АО «ЦМТ «Аналитика» [Электронный ресурс]. – URL: <http://cmt-analitika63.samaragid24.ru/> (дата обращения: 04.01.2019).

12. Мицель А.А., Телипенко Е.В. Оценка влияния показателей финансово-хозяйственной деятельности предприятия на выручку от реализации продукции // Экономический анализ: теория и практика. – 2011. – № 27 (234). – С. 57–63.

13. Гераськин М.И., Боргардт Е.А. Комплексная оптимизация показателей хозяйственной деятельности предприятий // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С.П. Королева (национального исследовательского университета). – 2006. – № 3. – С. 88–98.

14. Беккер Р.В., Пятаев М.В. Прогноз финансовых показателей предприятий складского хозяйства с учетом различных сценариев социально-экономического развития России // Научные исследования: науч.-практ. журн. – 2016. – № 10 (11). – С. 33–40.

15. Носов В.В., Цыпин А.П. Выявление и измерение влияния внутренних факторов на величину выручки предприятий вида деятельности «производство машин и оборудования» // Ученый XXI века. – 2016. – № 3–4 (16). – С. 67–70.

16. Гусарова О.М. Аналитический аппарат моделирования корреляционно-регрессионных зависимостей // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 8. – С. 219–222.

References

1. Khokhlova O.V., Nevdaha K.V., Kazakova I.S., Agafonova O.V. Regressionnyj analiz i ego primenenie [Regression analysis and its application]. Actual problems of the agro-industrial complex. Proceeding of scientific-practical conference of teachers, students, undergraduates and graduate students, dedicated

to the 80th anniversary of the Novosibirsk State Agrarian University. Novosibirsk, Novosibirsk State Agrarian University Publ., 2016, pp. 327–332.

2. Kasyanenko T.G., Polosko A.S. Primenenie korrelyacionno-regressionnogo analiza v ochenke biznesa sravnitel'nym podhodom [The use of correlation and regression analysis in business valuation by a comparative approach]. *Russian Entrepreneurship*, 2015, vol. 16, no. 20, pp. 3611-3622.

3. Zmushko A.A., Kovaleva L.Yu. EHkonometricheskaya model' kak instrument analiza i prognozirovaniya nacional'noj ehkonomiki [Econometric model as a tool for analysis and forecasting of the national economy]. *Kontseptsii razvitiya nauki*, 2016. pp. 85-88.

4. Kochegarova O.S., Lazhauninkas Yu.V. Postroenie statisticheskoy modeli obshchej chislennosti naseleniya rossijskoj federacii na osnove retrospektivnogo prognoza [Building a statistical model of the total population of the Russian Federation based on a retrospective forecast]. *Sovremennyye issledovaniya sotsial'nykh problem*, 2017, vol. 4, no. 6-1, pp. 56-66.

5. Kudratova G.M., Tarasov R.V., Makarova L.V. Prognozirovanie svoystv stroitel'noj produkcii metodom regressionnogo analiza [Prediction of properties of construction products by the method of regression analysis]. *Elektronnyy nauchno-tehnicheskij zhurnal «Teoriya. Praktika. Innovatsii»*, 2017. pp.55-60.

6. Krymov S.M., Petrushina A.V., Beloedova N.P. Prognozirovanie ob"ema prodazh trgovogo predpriyatiya OOO «Tekhnika» [Forecasting the sales volume of the trading company Technika, LLC]. *Innovatsionnaya ekonomika: perspektivy razvitiya i sovershenstvovaniya*, 2017, no. 6 (24), pp. 50-54.

7. Rizvanova E.R. Korrelyacionnaya matrica v analize statisticheskoy informacii struktury vneshnej trgovli [Correlation matrix in the analysis of statistical information on the structure of foreign trade]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta*, 2017, no. 6 (108), pp. 159-163.

8. Orlova I.V. Podhod k resheniyu problemy mul'tikollinarnosti pri analize vliyaniya faktorov na rezul'tiruyushchuyu peremennuyu v modelyah regressii [The approach to solving the problem of multicollinearity in analyzing the influence of factors on the resulting variable in regression models]. *Fundamental Research*, 2018, no. 3, pp. 58-63.

9. Rodionova T. E. Vozmozhnosti metodov regressionnogo analiza dlya preodoleniya ehffekta mul'tikollinarnosti pri poluchenii modeli opisaniya tekhnicheskogo ob"ekta [Possibilities of regression analysis methods to overcome the effect of multicollinearity in obtaining a model describing a technical object]. *Sovremennyye problemy proyektirovaniya, proizvodstva i ekspluatatsii radiotekhnicheskikh system*, 2017. Pp. 135-138.

10. Orlova I.V., Filonova E.S. Vybor ehkzogennykh faktorov v model' regressii pri mul'tikollinarnosti dannyh [Selection of exogenous factors in the re-

gression model with multicollinearity of data]. *International journal of applied and fundamental research*, 2015. no. 5, pp. 108-116.

11. JSC «TSMT «Analitika», available at: <http://cmt-analitika63.samaragid24.ru/> (access date: 01.01.2019).

12. Mitsel A.A., Telipenko E.V. Ocenka vliyaniya pokazatelej finansovo-hozyajstvennoj deyatel'nosti predpriyatiya na vyruchku ot realizacii produkcii [Evaluation of the impact of indicators of financial and economic activity of the enterprise on the proceeds from sales of products]. *Ekonomicheskij analiz: teoriya i praktika*, 2011, 27 (234), pp. 57-63.

13. Geraskin M.I. Borgardt E.A. Kompleksnaya optimizaciya pokazatelej hozyajstvennoj deyatel'nosti predpriyatij [Complex optimization of indicators of economic activity of enterprises]. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo aerokosmicheskogo universiteta im. akademika S.P. Korolova (natsional'nogo issledovatel'skogo universiteta)*, 2006, no.3, pp. 88-98.

14. Becker R.V., Pyataev M.V. Prognoz finansovyh pokazatelej predpriyatij skladskogo hozyajstva s uchetom razlichnyh scenarijev social'no-ehkonomicheskogo razvitiya Rossii [Forecast of financial indicators of warehousing enterprises taking into account various scenarios of the socio-economic development of Russia]. *Nauchno-prakticheskij zhurnal «nauchnyye issledovaniya»*, 2016, no. 10 (11), pp. 33-40.

15. Nosov V.V., Tsypin A.P. Vyyavlenie i izmerenie vliyaniya vnutrennih faktorov na velichinu vyruchki predpriyatij vida deyatel'nosti «proizvodstvo mashin i oborudovaniya» [Identification and measurement of the influence of internal factors on the amount of revenue of enterprises of the type of activity “production of machinery and equipment”] *Uchenyy XXI veka*, 2016, no 3, 4 (16), pp. 67-70.

16. Gusarova O.M. Analiticheskij apparat modelirovaniya korrelyacionno-regressionnyh zavisimostej [Analytical apparatus for modeling correlation and regression dependencies]. *International Journal of Applied and Fundamental Research*, 2016, no. 8, pp. 219-222.

Получено 17.01.2019

Об авторах

Малахова Ольга Сергеевна (Самара, Россия) – студент магистратуры, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева (Самарский университет) (Самара, Московское ш., 34, e-mail: moskk@mail.ru).

Кузнецова Ольга Александровна (Самара, Россия) – канд. экон. наук, доцент кафедры математических методов в экономике, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева (Самарский университет) (Самара, Московское ш., 34, e-mail: olga_5@list.ru).

Кузнецов Александр Владимирович (Самара, Россия) – канд. экон. наук, доцент кафедры финансов и кредита Международного института рынка (Самара, ул. Григория Аксакова, д. 21).

About the authors

Olga S. Malakhova (Samara, Russian Federation) – Master's Student, Samara National Research University named after academician S.P. Koroleva (Samara University) (Samara, Moskovskoye shosse, 34, e-mail: moskk@mail.ru).

Olga A. Kuznetsova (Samara, Russian Federation) – Ph.D. in Economics, Associate Professor of the Department of Mathematical Methods in Economics, Samarsa National Research University named after academician S.P. Koroleva (Samara University) (Samara, Moskovskoye shosse, 34, e-mail: olga_5@list.ru).

Alexander V. Kuznetsov (Samara, Russian Federation) – Ph.D. in Economics, Associate Professor, Department of Finance and Credit, International Market Institute (Samara, Grigory Aksakov st., 21).