

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ОЦЕНКИ ФИНАНСОВОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА ***Юлия Валентиновна ГРАНИЦА**

кандидат экономических наук, доцент института экономики и предпринимательства ННГУ им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Российская Федерация
 ygranica@yandex.ru
 ORCID: отсутствует
 SPIN-код: 8872-0434

История статьи:

Получена 15.05.2019
 Получена в доработанном виде 19.06.2019
 Одобрена 26.06.2019
 Доступна онлайн 15.08.2019

УДК 332.14

JEL: C3, C5, R15

Аннотация

Предмет. Анализ существующих и разработка авторских методик оценки нестабильности экономики региона.

Цели. Исследование экономического и статистического инструментария, адекватного для прогнозирования финансовой нестабильности региональной экономической системы. Спецификация моделей экономических индикаторов финансовой нестабильности, оценка их параметров, проверка качества моделей и интерпретация полученных результатов.

Методология. Используются статистический, расчетно-конструктивный и экономико-математические методы; соответствующие им приемы анализа данных.

Результаты. Выявлен набор факторов, способствующих наступлению рецессии. Определена волатильность экономических индикаторов, влияющих на финансовую неустойчивость экономики региона, построены три альтернативные модели, позволяющие определить изменчивость экономических индикаторов. Наименьший доверительный интервал прогноза получен при расчете стоимостной оценки риска, а наиболее оптимистичный прогноз на один год сделан при использовании интегрированной авторегрессионной модели со скользящим средним первого порядка. Построена адекватная логит-модель для прогнозирования рецессии.

Выводы. При анализе волатильности экономических индикаторов значимый эффект дают фрактальный анализ и расчет стоимостной меры риска. Применяемые логит-модели позволяют получить значимый результат, если в качестве регрессоров определена совокупность социальных и экономических показателей, характеризующих общественный сектор экономики региона в сочетании с сектором бизнеса.

Ключевые слова:

финансовая нестабильность, регион, волатильность, рецессия, фрактальный анализ

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2019

Для цитирования: Граница Ю.В. Практическое применение отдельных инструментов оценки финансовой нестабильности экономики региона // Региональная экономика: теория и практика. – 2019. – Т. 17, № 8. – С. 1540 – 1556.

<https://doi.org/10.24891/re.17.8.1540>

Вопросы финансовой неустойчивости микро- и макроэкономических систем исследованы в многочисленных публикациях. Такие авторы, как М.Ю. Малкина [1], Е.А. Фёдорова, Ф.Ю. Фёдоров [2–4], под финансовой неустойчивостью понимают именно состояние рецессии и кризиса экономической системы, а в работах

П.А. Иванова и Г.Р. Сахаповой [5], А.А. Пестовой [6] финансовая нестабильность трактуется как волатильность экономических индикаторов, которая может служить причиной негативных процессов в системе.

Выделим некоторые методики оценки финансовой нестабильности, предлагаемые исследователями (табл. 1).

Фрактальный анализ флуктуации валютных курсов проводится для того, чтобы

* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-010-00716 «Разработка методологии и нетрадиционных методов оценки финансовой нестабильности».

определить, выходят ли колебания курсов валют за границы нормы. Очевидно, что результаты такого анализа используются в качестве инструмента раннего предупреждения кризиса. Практическое применение данного метода в анализе временных рядов находит отражение в работах И.И. Белолипцева [7], Д.Б. Владимировой [8].

В качестве меры флуктуации применяется фрактальная размерность ряда, которая определяется по формуле:

$$D_h = 2 - H, \quad (1)$$

где D_h – фрактальная размерность; H – показатель Херста.

Методами математического анализа доказано, что если фрактальная размерность принимает значение 1,5, то приращения во временном ряду независимы между собой. Случай, когда фрактальная размерность меньше 1,5, соответствует персистентному ряду. Чем ближе значение показателя Херста к единице, тем более коррелированы значения ряда. Получается ряд с эффектами «долговременной памяти». Фрактальная размерность больше 1,5 отвечает антиперсистентному поведению временного ряда.

Согласно статистической информации, представленной в работе Е.А. Гафаровой, Д.В. Добиковой [9], динамика курсов валют развитых стран характеризуется наиболее стабильной фрактальной размерностью на уровне 1,5. Курсы валют развивающихся стран перед валютными кризисами обладают завышенными или заниженными значениями фрактальной размерности по отношению к 1,5. В большинстве случаев фрактальная размерность отклоняется от значения 1,5 в меньшую сторону. После завершения валютного кризиса и наступления фазы послекризисной стабилизации значения фрактальной размерности вновь приближаются к значению 1,5.

Проанализируем динамику изменения курса рубля по отношению к доллару США в период кризисов 2008, 2014 гг., а также в докризисные

и посткризисные периоды¹. Результаты отобразим в *табл. 2*.

Динамика фрактальной размерности представлена на *рис. 1*. Отметим, что в периоды резкого падения рубля по отношению к доллару США фрактальная размерность начинала расти, а затем постепенно снижалась.

Анализ ряда динамики курса рубля по отношению к доллару США показал, что ряд является персистентным, то есть трендоустойчивым, что дает основания спрогнозировать поведение ряда с достаточной точностью.

Однако вызывает вопрос однородность ряда. Для ответа на этот вопрос проведем тест Чоу, сделав предположение о неоднородности данных в докризисный период, в период кризиса 2014 г. и в период после кризиса. Результат проведенного теста Чоу показывает наличие структурных изменений ряда. Очевидно, что нужно анализировать динамику изменений курса рубля по отношению к доллару США за отдельные промежутки времени. Согласно проведенным расчетам, промежутки времени для построения регрессионной модели значения курса рубля по отношению к доллару США в целях прогнозирования не должны превышать 33 дней (*рис. 2*).

Таким образом, расчет показателя Херста дает значимые результаты для оценки волатильности временных рядов, и по указанной методике возможно анализировать статистические данные по различным финансовым индикаторам. Однако для реализации методики фрактального анализа нужно не менее 100 значений показателя, что ограничивает применение такого подхода к анализу данных.

Методика оценки финансовой нестабильности региона, основанная на расчете риска изменчивости финансовых детерминант, предложена в работе П.А. Иванова и Г.Р. Сахаповой [5]. Этапы реализации

¹ Центральный банк Российской Федерации.
URL: https://www.cbr.ru/currency_base/dynamics/
UniDbQuery.Posted=True

методики представлены в *табл. 1*. Обращаем внимание на то, что авторы методики предлагают разбить все индикаторы социально-экономического положения региона на три группы – общественный сектор, сектор бизнеса и сектор домохозяйств. Концепция разбиения финансовых детерминант-показателей кризисных явлений поддержана в работе З.Ш. Ивановой, С.А. Махосевой [10]. Однако мы полагаем, что на итоговый результат деление показателей на группы не оказывает существенного влияния.

Проанализируем экономическое положение наиболее развитого региона России – Центрального федерального округа – с использованием элементов указанной методики².

Вопросы выбора экономических индикаторов для оценки финансовой нестабильности изложены в работах М.Ю. Малкиной [11], К.Х.Зоидова, К.С. Янкаускаса, Н.Л. Пирогова [12, 13], А.А. Воронова [14], О.И. Карепиной, О.А. Короченцевой [15].

Выбрав ряд показателей, которые, по нашему мнению, характеризуют экономическое положение Центрального федерального округа, рассчитаем стандартное отклонение, вариацию этих показателей. Результаты расчетов отобразим в *табл. 3*. Далее рассчитаем значения *Var* для индикаторов, изменяющихся по закону нормального распределения.

Расчет коэффициентов вариации позволяет сделать вывод о том, какой показатель подвержен волатильности в большей степени. По нашим расчетам, таким показателем является сальдированный финансовый результат.

Очевидно, необходимо установить весомость каждого отдельного индикатора для оценки нестабильности экономической системы

² Государственный долг. Объем и структура государственного долга субъектов Российской Федерации и долга муниципальных образований. URL: https://www.minfin.ru/ru/performance/public_debt/subdbt/2010/; Регионы России. Социально-экономические показатели. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156

региона, и для этого могут быть использованы экспертные оценки. Роль экспертного суждения при определении значимости экономических индикаторов раскрыта в работах О.В. Логиновского, О.И. Дранко [16], И.А. Слабинской, О.Б. Бендерской [17].

Дополнительно требуется определить ожидаемый разброс значения экономического индикатора. Показателем разброса служит стоимостная мера риска – *Var*, определяемая по формуле 2:

$$Var = ind \cdot \ln(TR_{cp.}) K_a \cdot \sigma \cdot \sqrt{t} \quad , \quad (2)$$

где *ind* – экономический индикатор; $\ln(TR_{cp.})$ – натуральный логарифм среднего темпа роста экономического индикатора; K_a – квантиль нормального распределения при заданном уровне значимости; σ – стандартное отклонение экономического индикатора; *t* – период прогноза.

Прежде чем производить расчеты, необходимо определить, действительно ли выбранные нами экономические индикаторы распределены по нормальному закону. Для этого воспользуемся эконометрическим пакетом Gretl и проведем тесты Шапиро-Уилка (Shapiro-Wilk W) и Жака-Бера (Jarque-Bera) на распределение величин по нормальному закону. Результаты проведенных тестов для всех анализируемых показателей свидетельствуют, что нулевая гипотеза о нормальном распределении не отвергается.

Приведенные в *табл. 3* расчеты позволяют сделать вывод о том, что прогнозные значения показателей будут уменьшаться, за исключением валового регионального продукта на душу населения, который может увеличиться на 4 315 руб. и составить 620 681 руб. в 2017 г.

Считаем, что в качестве альтернативы расчету стоимостной меры риска может служить прогнозирование значений экономических индикаторов с применением одномерных моделей временных рядов.

Приведем пример построения такого прогноза для валового регионального продукта на душу населения.

При исследовании графика на *рис. 3* становится очевидным, что перед нами нестационарный ряд с трендом. Высказанное предположение подтверждает расширенный тест Дики-Фуллера, однако первые разности ряда являются стационарным процессом (*рис. 4*).

Построим коррелограмму временного ряда, результаты отобразим на *рис. 5, 6*.

Анализ автокорреляционной функции и частной корреляции позволяет сделать вывод, что динамика ряда оценивается с помощью авторегрессионной модели со скользящей средней.

Мы подобрали наиболее адекватную, по нашему мнению, ARIMA модель с параметрами (1,1,1). Описание модели приведено в *табл. 4*. С помощью выбранной модели был сделан прогноз значения показателя валового регионального продукта на душу населения (*табл. 5*).

Очевидно, что данный прогноз наиболее оптимистичен по сравнению с оценкой Var. Стандартная ошибка при втором способе прогнозирования превышает по модулю стоимостную меру риска (Var), то есть доверительный интервал прогноза при применении одномерных моделей анализа временных рядов больше, чем при расчете Var.

Еще одним способом определения прогнозных значений индикаторов является построение регрессионной модели методом наименьших квадратов. Описание полученной нами модели зависимости валового регионального продукта от времени t представлено в *табл. 6*.

Графическое отображение тренда представлено на *рис. 7*.

Прогнозное значение валового регионального продукта, полученное с помощью построения регрессионной модели, отражено в *табл. 7*.

Сравнив величину доверительного интервала при использовании для прогнозирования ARIMA модели и модели линейной регрессии, сделаем вывод, что модель линейной регрессии дает больший разброс для прогнозного показателя, чем одномерная

модель анализа временного ряда, однако предсказанное значение при использовании модели линейной регрессии практически совпадает с полученным показателем валового регионального продукта при применении определения стоимостной меры риска.

Для прогнозирования рецессии применимы модели бинарного выбора, отвечающие на вопрос, наступит ли рецессия в период прогнозирования. Зависимая переменная в логит-модели принимает значение 1, если рецессия наступает, и 0, если экономика региона стабильна.

Первоначально для построения логит-модели в качестве зависимых переменных были взяты темпы роста валового регионального продукта на душу населения, инвестиций в основной капитал, задолженности по платежам в федеральный бюджет, просроченной дебиторской задолженности организаций, просроченной задолженности по полученным кредитам и займам и среднемесячной номинальной начисленной заработной платы на одного работника. Анализ производился за период 2005–2016 гг. Модель построена с использованием эконометрического пакета Gretl.

Исходя из анализа *табл. 8* делаем вывод, что только показатель задолженности по налогам является значимым на уровне значимости 5%, два других показателя – валовой региональный продукт на душу населения и среднемесячная заработная плата на одного работника – являются значимыми на уровне значимости 10%. Результаты анализа логит-модели свидетельствуют о том, что перечень индикаторов должен быть расширен.

Исследовав работы М.Ю. Малкиной [11], К.Х. Зоидова, К.С. Янкаускаса, Н.Л. Пирогова [12, 13], А.А. Воронова [14], О.И. Карепиной, О.А. Короченцевой [15], Р.М. Садыкова, Ю.В. Мигунова [18] и В.А. Садовниченко, А.А. Акаева [19], расширим перечень социально-экономических индикаторов и построим повторно логит-модель, используя темпы роста таких макроэкономических показателей, как среднедушевой доход, государственный долг, индекс потребительских цен, доходы консолидированного бюджета,

валовой региональный продукт на душу населения, уровень занятости, сальдированный финансовый результат. Описание модели содержит *табл. 9*.

В приведенной модели использованы два значимых показателя на уровне значимости 5% и 10%, при этом *R*-квадрат Макфаддена указывает на то, что модель объясняет состояние рецессии только на 0,55.

Чтобы повысить коэффициент детерминации, мы построили еще одну логит-модель, представленную в *табл. 10*. Эта модель ставит наступление рецессии в зависимость от занятости населения, сальдированного финансового результата на уровне значимости 1% и от показателя среднедушевого дохода на уровне значимости 5%.

С помощью построенных логит-моделей мы спрогнозировали, что в 2017 г. состояние рецессии не наступит. Очевидно, прогноз соответствует действительности.

Таким образом, сделаем вывод, что логит-модели позволяют получить значимый

результат, если в качестве регрессоров определена совокупность социальных и экономических показателей, характеризующих общественный сектор экономики региона и сектор бизнеса.

Автором также была предпринята попытка прогнозировать состояние рецессии в экономической системе региона с помощью многомерных моделей временных рядов. В исследовании применена коинтеграционная модель Энгла-Гренджера.

Проанализировав тот же набор экономических индикаторов, который использовался для построения наиболее удачной логит-модели, мы исключили ряды показателей, не удовлетворявших критериям Энгла-Гренджера, и получили модель, описание которой представлено в *табл. 11*. Расчеты показали, что только при выборе переменной «занятость населения» критерии построения коинтеграционной модели выполняются. Однако значимых взаимосвязей между индикаторами финансовой нестабильности на этом этапе исследования выявить не удалось.

Таблица 1

Инструменты исследования финансовой нестабильности

Table 1

Financial instability research tools

Применяемый инструментарий	Особенности применения
Фрактальный анализ интенсивности флуктуации валютных курсов	Определение фрактальной размерности
Расчет значения стоимостной меры риска (<i>Var</i>)	Выбор индикаторов, характеризующих экономику региона. Расчет стандартного отклонения по каждому индикатору. Расчет коэффициента вариации по каждому индикатору. Вычисление среднего значения коэффициента вариации. Расчет значения <i>Var</i>
Экономико-математические модели	Модели бинарного выбора (пробит и логит-модели). Модели предусматривают только два исхода – либо кризис будет, либо нет

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 2**Значения показателя фрактальной размерности и показателя Херста****Table 2****The fractal dimension and Hurst exponent values**

Период	Показатель Херста	Фрактальная размерность
2007 г.	1,02968	0,97032
январь–сентябрь 2008 г.	1,03824	0,96176
октябрь 2008 г. (кризис)	1,02151	0,97849
2009 г.	0,98722	1,01278
2010 г.	0,94	1,06
2011 г.	1,05533	0,94467
2012 г.	1,01741	0,98259
2013 г.	1,0331	0,9669
январь – сентябрь 2014 г.	0,906684	1,093316
октябрь 2014 г. – февраль 2015 г. (кризис)	1,04197	0,95803
март – декабрь 2015 г.	1,02406	0,97594
2016 г.	0,991994	1,008006
2017 г.	0,954364	1,045636
2018 г.	1,04868	0,95132
январь – апрель 2019 г.	0,952681	1,047319

Источник: авторская разработка*Source:* Authoring**Таблица 3****Изменчивость экономических индикаторов****Table 3****Variability of economic indicators**

Индикатор	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации	Множитель для расчета Var
Валовой внутренний продукт на душу населения	0,037	18%	0,007
Среднедушевой доход	0,035	16%	–0,005
Государственный долг	0,091	7%	–0,191
Уровень занятости населения	0,010	2%	–0,013
Инвестиции в основной капитал	0,062	19%	–0,046
Сальдированный финансовый результат	0,431	35%	–0,896
Индекс потребительских цен	0,037	3%	–0,092
Доля просроченной кредиторской задолженности в ВРП	0,142	30%	–0,212

Источник: авторская разработка*Source:* Authoring**Таблица 4****Прогнозирование валового регионального продукта на душу населения с помощью ARIMA модели с параметрами (1,1,1)****Table 4****Forecasting the gross regional product per capita using the ARIMA model with parameters (1,1,1)**

Показатель	Коэффициент	Стандартная ошибка	z	P-значение
Коэффициент авторегрессии	0,990028	0,024329	40,69	0
Коэффициент скользящей средней	–0,814934	0,179365	–4,543	5,53e-06

Источник: авторская разработка*Source:* Authoring

Таблица 5**Предсказанное значение валового регионального продукта на душу населения****Table 5****Predicted value of gross regional product per capita**

Прогнозный период	Валовой региональный продукт на душу населения	Предсказание	Стандартная ошибка	95% доверительный интервал
2017 г.	–	653 217	24 781,5	(604 646; 701 788)

Источник: авторская разработка*Source:* Authoring**Таблица 6****Построение регрессионной модели зависимости ВРП на душу населения от времени t методом наименьших квадратов****Table 6****Building a regression model of GRP per capita dependence on the time t through the least squares method**

Показатель	Коэффициент	Стандартная ошибка	t -статистика	P -значение
Константа	–80 392,4	25 516,5	–3,151	0,0058
Регрессор (время)	35 216,2	1 956,55	18	0,0001
R -квадрат	0,976247	–	–	–
F -статистика	323,967	–	–	1,66e-12

Источник: авторская разработка*Source:* Authoring**Таблица 7****Прогноз валового регионального продукта на душу населения на 2017 г.****Table 7****Gross regional product per capita forecast for 2017**

Прогнозный период	Валовой региональный продукт	Предсказание	Стандартная ошибка	95% доверительный интервал
2017 г.	–	623 931	36 201	(547 553; 700 308)

Источник: авторская разработка*Source:* Authoring

Таблица 8**Логит-модель для прогнозирования рецессии****Table 8****A logit model for predicting recession**

Экономический индикатор	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение
ВРП на душу населения	-26,9233	15,5397	-1,733	0,0832
Инвестиции в основной капитал	-4,44685	6,63634	-0,6701	0,5028
Задолженность по платежам в бюджет	-10,6275	4,77507	-2,226	0,026
Просроченная дебиторская задолженность	11,1764	8,78728	1,272	0,2034
Просроченная задолженность по кредитам	0,27151	1,50234	0,1807	0,8566
Среднемесячная зарплата	29,3641	15,9995	1,835	0,0665

Примечание. Количество корректно предсказанных случаев – 10 (83%).

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 9**Логит-модель для прогнозирования рецессии с использованием макроэкономических показателей общественного сектора****Table 9****A logit model for predicting recession using public sector macroeconomic indicators**

Экономический индикатор	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение
Константа	70,1067	62,9691	1,113	0,2656
Индекс потребительских цен	81,7354	35,9791	2,272	0,0231
Занятость населения	-138,647	75,2413	-1,843	0,0654
Валовой региональный продукт на душу населения	-11,0211	7,5674	-1,456	0,1453

Примечание. Количество корректно предсказанных случаев – 11 (91,7%). R-квадрат Макфаддена равен 0,553858.

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 10**Логит-модель для прогнозирования рецессии с использованием смешанных индикаторов****Table 10****A logit model for predicting recession using mixed indicators**

Экономический индикатор	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение
Константа	1812,73	502,171	3,61	0,0003
Занятость населения	-1816,74	509,49	-3,566	0,0004
Сальдированный финансовый результат	-29,0272	6,96304	-4,169	3,06e-05
Среднедушевой доход	44,375	20,1305	2,204	0,0275

Примечание. Количество корректно предсказанных случаев – 10 (83,3%). R-квадрат Макфаддена равен 0,752.

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 11
Построение коинтеграционной регрессии

Table 11
Building a cointegration regression

Экономический индикатор	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение
Константа	18 519,2	1 832,42	10,11	2,00e-05
Индекс потребительских цен	-9,20962	16,6548	-0,553	0,5975
Инвестиции в основной капитал	0,000315022	0,0003091	1,019	0,3421
Валовой региональный продукт на душу населения	0,00606268	0,00406459	1,492	0,1794
Доходы бюджета	-6,36394e-05	0,000299765	-0,2123	0,8379
Временной тренд	-197,581	95,1221	-2,077	0,0764

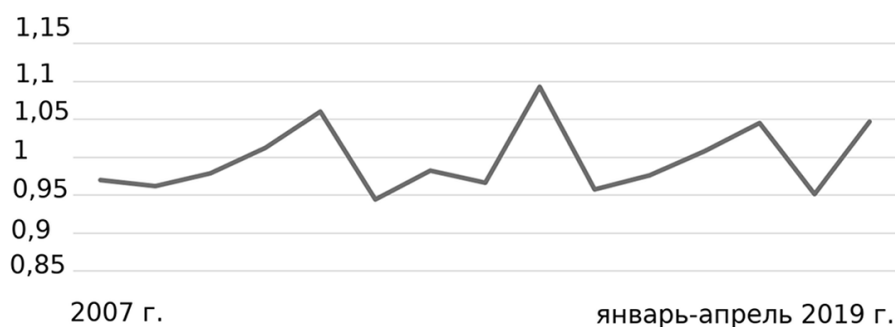
Примечание. R-квадрат равен 0,965671.

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 1
Динамика фрактальной размерности за период 2007–2019 гг.

Figure 1
Changes in the fractal dimension for 2007–2019



Примечание. Значения фрактальной размерности по периодам представлены в табл. 2.

Источник: авторская разработка

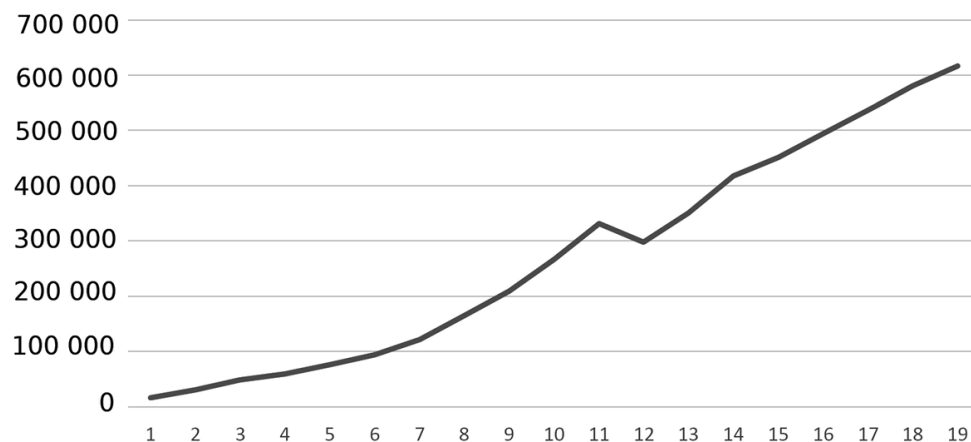
Source: Authoring

Рисунок 2**Результаты теста Чоу на наличие структурных сдвигов в модели временного ряда****Figure 2****Chow test results for structural changes in the time series model**

Расширенная регрессия для теста Чоу				
Использованы наблюдения 1-99				
Зависимая переменная: курс рубля к доллару США				
Показатель	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение
const (константа)	37,2611	0,878158	42,43	1,93e-64
t (время)	0,327858	0,023954	13,69	2,21e-24
Тест Чоу для структурных изменений в точке 33				
F-статистика	3,07411			P-значение 0,0509

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 3**Динамика валового регионального продукта на душу населения за 1998–2016 гг., руб.****Figure 3****Changes in the gross regional product per capita for 1998–2016, RUB**

Примечание. Числа 1–19 обозначают годы 1998–2016 соответственно.

Источник: данные Росстата

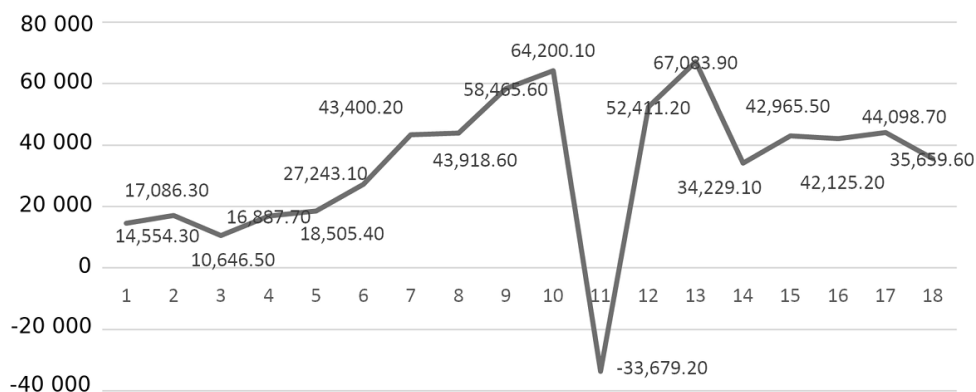
Source: The Rosstat data

Рисунок 4

График первых разностей временного ряда по показателю валового регионального продукта на душу населения

Figure 4

A graph of the time series first-order differences in terms of gross regional product per capita



Источник: авторская разработка

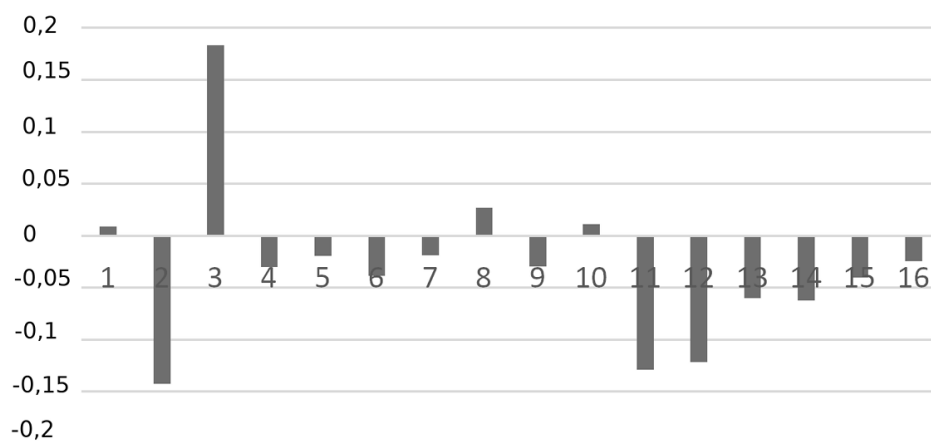
Source: Authoring

Рисунок 5

Коррелограмма временного ряда валового регионального продукта на душу населения. Автокорреляционная функция

Figure 5

A correlogram of time series of gross regional product per capita: Autocorrelation function



Источник: авторская разработка

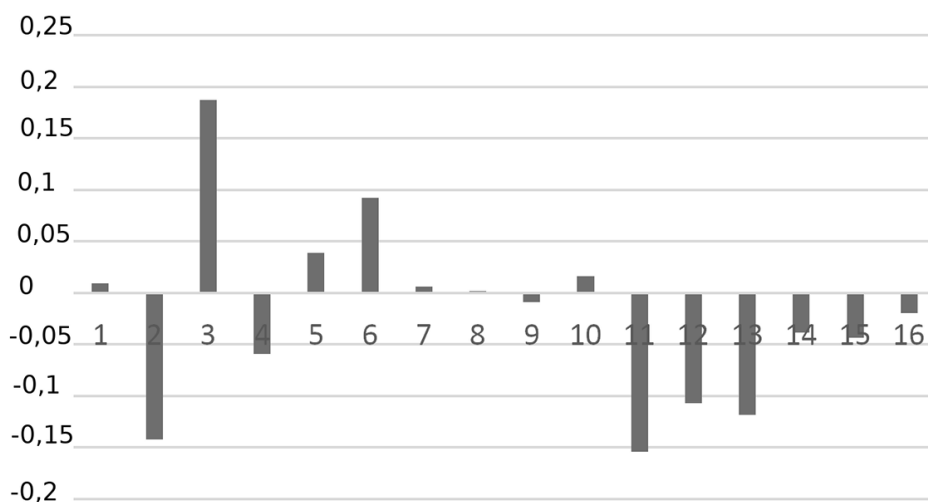
Source: Authoring

Рисунок 6

Коррелограмма временного ряда валового регионального продукта на душу населения.
Частная автокорреляционная функция

Figure 6

A correlogram of time series of gross regional product per capita: Partial autocorrelation function



Источник: авторская разработка

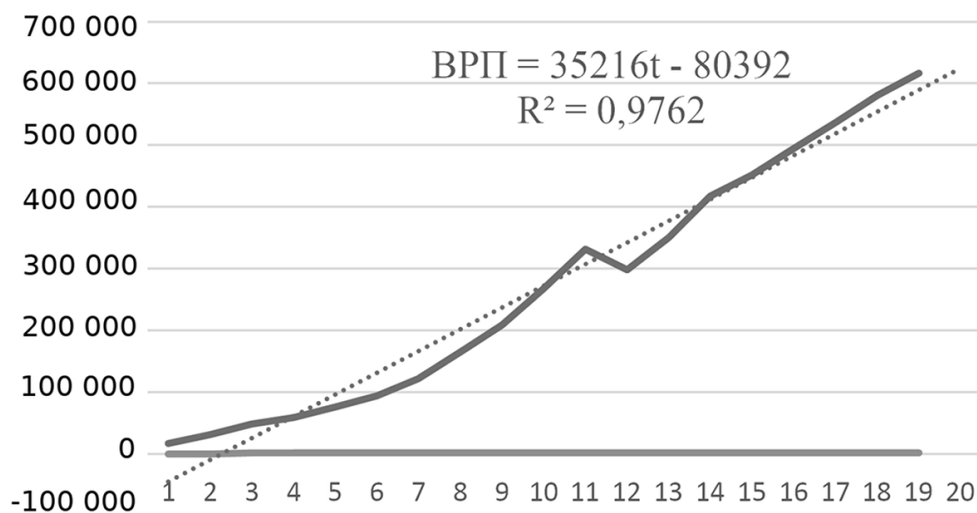
Source: Authoring

Рисунок 7

Модель линейной регрессии для прогнозирования валового регионального продукта

Figure 7

A linear regression model for predicting gross regional product



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. Малкина М.Ю. Вклад регионов и отраслей в финансовую нестабильность российской экономики // *Terra Economicus*. 2018. Т. 16. № 3. С. 118–130.
URL: <https://doi.org/10.23683/2073-6606-2018-16-3-118-130>
2. Фёдорова Е.А., Фёдоров Ф.Ю., Лазарев М.П. Разработка пороговых критических значений макроэкономических показателей для предсказания кризисных ситуаций // *Финансы и кредит*. 2016. Т. 22. Вып. 22. С. 17–26. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/razrabotka-porogovyh-kriticheskikh-znacheniy-makroekonomicheskikh-pokazateley-dlya-predskazaniya-krizisnyh-situatsiy>
3. Фёдорова Е.А., Хрустова Л.Е., Чекризов Д.В. Отраслевые особенности применения моделей прогнозирования банкротства предприятия // *Стратегические решения и риск-менеджмент*. 2018. № 1. С. 64–71. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/otraslevye-osobennosti-primeneniya-modeley-prognozirovaniya-bankrotstva-redpriyatiya>
4. Фёдорова Е.А., Лукасевич И.Я. Прогнозирование финансовых кризисов с помощью экономических индикаторов в странах СНГ // *Проблемы прогнозирования*. 2012. № 2. С. 112–121. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/prognozirovanie-finansovyh-krizisov-s-pomoschyu-ekonomicheskikh-indikatorov-v-stranah-sng>
5. Иванов П.А., Саханова Г.Р. Финансовая нестабильность региона: методы оценки и инструменты элиминирования // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2014. № 6. С. 183–198. URL: <https://doi.org/10.15838/esc/2014.6.36.14>
6. Пестова А.А., Панкова В.А., Ахметов Р.Р., Голощанова И.О. Разработка системы индикаторов финансовой нестабильности на основе высокочастотных данных // *Деньги и кредит*. 2017. № 6. С. 49–58.
URL: <https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/direct/206763625>
7. Белолипцев И.И., Фархиева С.А. Предсказание финансовых временных рядов на основе индекса фрактальности // *Мир Науки*. 2014. № 3.
URL: <https://mir-nauki.com/PDF/01EMN314.pdf>
8. Владимирова Д.Б. Индекс фрактальности в исследованиях детерминированности дискретных временных рядов // *Наука и бизнес: пути развития*. 2015. № 8. С. 39–44.
URL: [http://globaljournals.ru/assets/files/journals/science-and-business/50/sb-8\(50\)-2015-main.pdf](http://globaljournals.ru/assets/files/journals/science-and-business/50/sb-8(50)-2015-main.pdf)
9. Гафарова Е.А., Добикова Д.В. Фрактальный подход к прогнозированию экономических кризисов // *Экономика и экологический менеджмент*. 2012. № 1. С. 110–121.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/fractal-approach-to-exchange-crisis-forecasting>
10. Иванова З.Ш., Махошева С.А. Моделирование региональной устойчивости и регионального развития // *Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН*. 2014. № 5. С. 118–125.
11. Малкина М.Ю. Нестабильность финансовой доходности региональных экономик и ее детерминанты // *Пространственная экономика*. 2018. № 3. С. 88–114.
URL: <https://doi.org/10.14530/se.2018.3.088-114>
12. Зоидов К.Х., Янкаускас К.С., Пирогов Н.Л. Моделирование системы финансово-бюджетных отношений России в рамках развития и расширения ЕАЭС в условиях нестабильности. Ч. II // *Научное обозрение. Серия 1: Экономика и право*. 2016. № 6. С. 81–100.

13. Зоидов К.Х., Янкаускас К.С., Пирогов Н.Л. Моделирование системы финансово-бюджетных отношений России в рамках развития ЕАЭС в условиях нестабильности. Ч. III // *Сегодня и завтра российской экономики*. 2016. № 79-80. С. 91–114.
14. Воронов А.А. Экономико-математические аспекты принятия решений при проектировании инфраструктурных объектов // *Экономический вектор*. 2017. № 3. С. 81–91.
URL: https://253704.selcdn.ru/media/iblock/e23/e23472dbea5e23449af767eece586b96/-3_10_-2017.pdf
15. Карепина О.И., Короченцева О.А. Обеспечение сбалансированности региональных бюджетов в контексте сокращения финансовой асимметрии в условиях финансовой нестабильности // *Региональная экономика: теория и практика*. 2016. Т. 14. Вып. 9. С. 113–128. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/obespechenie-sbalansirovannosti-regionalnyh-byudzhetrov-v-kontekste-sokrascheniya-finansovoy-asimmetrii-v-usloviyah-finansovoy>
16. Логиновский О.В., Дранко О.И., Голлай А.В. Математические модели оценки деятельности промышленных предприятий в условиях нестабильности // *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника*. 2018. Т. 18. № 4. С. 88–102. URL: <https://doi.org/10.14529/ctcr180409>
17. Слабинская И.А., Бендерская О.Б. Развитие методов сравнительного анализа и комплексной оценки финансовой устойчивости предприятий // *Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика*. 2015. № 3. С. 134–140.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/razvitie-metodov-sravnitel'nogo-analiza-i-kompleksnoy-otsenki-finansovoy-ustoychivosti-predpriyatiy>
18. Садыков Р.М., Мигунова Ю.В., Гаврикова А.В., Ишмуратова Д.Ф. Ключевые аспекты социального развития региона в условиях экономической нестабильности // *Региональная экономика: теория и практика*. 2017. Т. 15. Вып. 10. С. 1906–1919.
URL: <https://doi.org/10.24891/re.15.10.1906>
19. Садовничий В.А., Акаев А.А., Коротаев А.В., Малков С.Ю. Комплексное моделирование и прогнозирование развития стран БРИКС в контексте мировой динамики: монография. М.: Наука, 2014. 382 с.

Информация о конфликте интересов

Я, автор данной статьи, со всей ответственностью заявляю о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

PRACTICAL USE OF CERTAIN TOOLS TO ASSESS THE FINANCIAL INSTABILITY OF THE REGION'S ECONOMY**Yuliya V. GRANITSA**

Institute of Economics and Entrepreneurship, Lobachevsky State University (UNN),
Nizhny Novgorod, Russian Federation
ygranica@yandex.ru
ORCID: not available

Article history:

Received 15 May 2019
Received in revised form
19 June 2019
Accepted 26 June 2019
Available online
15 August 2019

JEL classification: C3, C5,
R15

Keywords: financial
instability, region, volatility,
recession, fractal analysis

Abstract

Subject This article explores the economic and statistical tools adequate for predicting the financial instability of the regional economic system.

Objectives The article aims to analyze the existing methods and develop original ones for assessing the instability of the region's economy.

Methods For the study, I used statistical, calculation and constructive, economic and mathematical methods, and the methods of data analysis.

Results The article identifies a set of factors contributing to the onset of recession and presents an adequate logit model for its prediction. It shows the volatility of economic indicators affecting the financial instability of the region's economy and builds three alternative models to determine the variability of economic indicators.

Conclusions Fractal analysis and calculation of the cost measure of risk show a significant effect when analyzing the volatility of economic indicators. The logit models used provide a significant result if the data of social and economic indicators that characterize the social sector of the region's economy combined with the business sector is defined as regressors.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2019

Please cite this article as: Granitsa Yu.V. Practical Use of Certain Tools to Assess the Financial Instability of the Region's Economy. *Regional Economics: Theory and Practice*, 2019, vol. 17, iss. 8, pp. 1540–1556.
<https://doi.org/10.24891/re.17.8.1540>

Acknowledgments

The study was supported by the Russian Foundation for Basic Research (RFBR) within science project № 19-010-00716, *Development of a Methodology and Non-Traditional Methods for Assessing Financial Instability*.

References

1. Malkina M.Yu. [Contribution of regions and their sectors to the financial instability of the Russian economy]. *TERRA ECONOMICUS*, 2018, vol. 16, no. 3, pp. 118–130. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.23683/2073-6606-2018-16-3-118-130>
2. Fedorova E.A., Fedorov F.Yu., Lazarev M.P. [Developing threshold critical values of macroeconomic indicators to predict crisis situations]. *Finansy i kredit = Finance and Credit*, 2016, vol. 22, iss. 22, pp. 17–26. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/razrabotka-porogovyh-kriticheskikh-znacheniy-makroekonomicheskikh-pokazateley-dlya-predskazaniya-krizisnyh-situatsiy> (In Russ.)
3. Fedorova E.A., Khrustova L.E., Chekrizov D.V. [Industry characteristics of bankruptcy prediction models appliance]. *Strategicheskie resheniya i risk-menedzhment = Strategic Decisions and Risk Management*, 2018, no. 1, pp. 64–71. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/otraslevye-osobennosti-primeneniya-modeley-prognozirovaniya-bankrotstva-redpriyatiya> (In Russ.)

4. Fedorova E.A., Lukasevich I.Ya. [Forecasting financial crises using economic indicators in the CIS countries]. *Problemy prognozirovaniya = Problems of Forecasting*, 2012, no. 2, pp. 112–121. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/prognozirovanie-finansovyh-krizisov-s-pomoschyu-ekonomicheskikh-indikatorov-v-stranah-sng> (In Russ.)
5. Ivanov P.A., Sakhapova G.R. [Financial instability in the region: assessment methods and elimination tools]. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz = Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 2014, no. 6, pp. 183–198. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.15838/esc/2014.6.36.14>
6. Pestova A.A., Pankova V.A., Akhmetov R.R., Goloshchapova I.O. [Developing a system of financial instability indices based on high frequency data]. *Den'gi i kredit = Russian Journal of Money and Finance*, 2017, no. 6, pp. 49–58. URL: <https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/direct/206763625> (In Russ.)
7. Beloliptsev I.I., Farkhieva S.A. [Forecasting financial time series based on the fractal index]. *Mir Nauki*, 2014, no. 3. (In Russ.) URL: <https://mir-nauki.com/PDF/01EMN314.pdf>
8. Vladimirova D.B. [Fractal index in the study of discrete time series determinateness]. *Nauka i biznes: puti razvitiya = Science and Business: Development Ways*, 2015, no. 8, pp. 39–44. URL: [http://globaljournals.ru/assets/files/journals/science-and-business/50/sb-8\(50\)-2015-main.pdf](http://globaljournals.ru/assets/files/journals/science-and-business/50/sb-8(50)-2015-main.pdf) (In Russ.)
9. Gafarova E.A., Dobikova D.V. [Fractal approach to exchange crisis forecasting]. *Ekonomika i ekologicheskii menedzhment = Economics and Environmental Management*, 2012, no. 1, pp. 110–121. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/fractal-approach-to-exchange-crisis-forecasting> (In Russ.)
10. Ivanova Z.Sh., Makhosheva S.A. [Modeling of regional stability and regional development]. *Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo tsentra RAN*, 2014, no. 5, pp. 118–125. (In Russ.)
11. Malkina M.Yu. [Instability of financial return of regional economies and its determinants]. *Prostranstvennaya ekonomika = Spatial Economics*, 2018, no. 3, pp. 88–114. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.14530/se.2018.3.088-114>
12. Zoidov K.H., Yankauskas K.S., Pirogov N.L. [Simulation of the system of fiscal relations in Russia in the framework of the development and expansion of the EAEU in conditions of instability. Part II]. *Nauchnoe obozrenie. Seriya 1: Ekonomika i pravo = Scientific Review. Series 1. Economics and Law*, 2016, no. 6, pp. 81–100. (In Russ.)
13. Zoidov K.H., Yankauskas K.S., Pirogov N.L. [Simulation of the system of fiscal relations in Russia in the framework of the development and expansion of the EAEU in conditions of instability. Part III]. *Segodnya i zavtra rossiiskoi ekonomiki = Today and Tomorrow of Russian Economy*, 2016, no. 79-80, pp. 91–114. (In Russ.)
14. Voronov A.A. [Economic and mathematical aspects of decision-making in the design of infrastructural objects]. *Ekonomicheskii vektor = Economic Vector*, 2017, no. 3, pp. 81–91. URL: https://253704.selcdn.ru/media/iblock/e23/e23472dbea5e23449af767eece586b96/-3_10_-2017.pdf (In Russ.)
15. Karepina O.I., Korochentseva O.A. [Regional budgets balancing in the context of financial asymmetry reduction in the conditions of financial instability]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika = Regional Economics: Theory and Practice*, 2016, vol. 14, iss. 9, pp. 113–128. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/obespechenie-sbalansirovannosti-regionalnyh-byudzhetrov-v-kontekste-sokrascheniya-finansovoy-asimmetrii-v-usloviyah-finansovoy> (In Russ.)

16. Loginovskiy O.V., Dranko O.I., Holloy A.V. [Mathematical models for assessment of activity of industrial enterprises under the conditions of instability]. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Komp'yuternye tekhnologii, upravlenie, radioelektronika = Bulletin of South Ural State University. Series: Computer Technologies, Automatic Control and Radioelectronics*, 2018, vol. 18, no. 4, pp. 88–102. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.14529/ctcr180409>
17. Slabinskaya I.A., Benderskaya O.B. [Development of comparative analysis and methods of comprehensive assessment of financial stability of enterprises]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Ekonomika = Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Economics*, 2015, no. 3, pp. 134–140.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/razvitiye-metodov-sravnitel'nogo-analiza-i-kompleksnoy-otsenki-finansovoy-ustoychivosti-predpriyatiy> (In Russ.)
18. Sadykov R.M., Migunova Yu.V., Gavrikova A.V., Ishmuratova D.F. [Social development of the region in a volatile economic environment: The key aspects]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika = Regional Economics: Theory and Practice*, 2017, vol. 15, iss. 10, pp. 1906–1919. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.24891/re.15.10.1906>
19. Sadovnichii V.A., Akaev A.A., Korotaev A.V., Malkov S.Yu. *Kompleksnoe modelirovanie i prognozirovanie razvitiya stran BRIKS v kontekste mirovoi dinamiki: monografiya* [Comprehensive modelling and forecasting of the development of the BRICS countries in the context of global dynamics: a monograph]. Moscow, Nauka Publ., 2014, 382 p.

Conflict-of-interest notification

I, the author of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.