



© А. А. Дренёва, И. В. Селиверстова, М. Л. Агранович

DOI: [10.15293/2658-6762.2105.05](https://doi.org/10.15293/2658-6762.2105.05)

УДК 338.001.36+378

Использование регрессионной модели для повышения точности оценок межрегиональной дифференциации покупательной способности национальной валюты на примере заработной платы педагогов России

А. А. Дренёва, И. В. Селиверстова, М. Л. Агранович (Москва, Россия)

Проблема и цель. В связи с тем, что покупательная способность национальной валюты широко варьируется по регионам внутри страны, при межрегиональных сравнениях актуальной проблемой является обеспечение сопоставимости финансово-экономических показателей. В России в настоящее время эта задача решается с помощью индекса бюджетных расходов и стоимости фиксированного набора товаров и услуг (потребительской корзины), рассчитываемых для каждого региона. Цель статьи – предложить и оценить новый способ повышения точности оценок межрегиональной дифференциации покупательной способности национальной валюты.

Методология. На основе результатов исследования на выборке из более чем 300 регионов стран, входящих в Организацию экономического сотрудничества и развития, авторами были собраны соответствующие данные по регионам России, на которых была построена и проанализирована собственная модель множественной линейной регрессии. В модели зависимой переменной выступила стоимость фиксированного набора товаров и услуг, а независимыми – среднедушевой доход населения, доля промышленности и доля услуг в валовом региональном продукте.

Результаты. Параметры модели выявили приемлемый уровень ее объяснительной способности ($R^2 = 0,76$) и значимое влияние всех факторов. По результатам регрессионного анализа была получена предсказанная моделью стоимость потребительской корзины. Оба типа

Исследование выполнено в рамках государственного задания Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации.

Дренёва Анна Александровна – научный сотрудник, Научно-исследовательский центр мониторинга и статистики образования, Федеральный институт развития образования, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ.

E-mail: dreneva-aa@ranepa.ru

Селиверстова Ирина Валериевна – заместитель директора, Научно-исследовательский центр мониторинга и статистики образования, Федеральный институт развития образования, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ.

E-mail: Seliverstova-iv@ranepa.ru

Агранович Марк Львович – кандидат экономических наук, директор, Научно-исследовательский центр мониторинга и статистики образования, Федеральный институт развития образования, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ.

E-mail: agranovich-ml@ranepa.ru

стоимости (фактический и предсказанный) были соотнесены с внешними факторами региональной ценовой дифференциации, выбранными на основе литературных источников в качестве критериев оценки: качеством транспортной инфраструктуры, уровнем социального неравенства, уровнем рыночной конкуренции, спецификой региональной фискальной политики и других. Корреляционный анализ выявил, что значимые корреляции с внешними критериями были выше у предсказанной стоимости потребительской корзины, по сравнению с фактической. Возможность использования результатов проведенного исследования для повышения точности сравнительного межрегионального анализа финансово-экономических показателей иллюстрируется авторами на примере сопоставления номинальных и рассчитанных скорректированных значений средней заработной платы педагогов по всем регионам Российской Федерации.

Заключение. В заключение делаются выводы о том, что предсказанная стоимость потребительской корзины, полученная с помощью рассмотренной модели, позволяет более точно оценить различия в покупательной способности рубля в регионах России.

Ключевые слова: региональная дифференциация цен; паритет покупательной способности; стоимость потребительской корзины; множественная линейная регрессия; факторы региональной ценовой дифференциации; регрессионная модель; межрегиональный анализ.

Постановка проблемы

Проблема приведения к сопоставимому виду финансовых показателей, выраженных в национальных валютах, является типичной при проведении межстрановых сравнительных исследований, причем это актуально даже тогда, когда страны используют единую валюту, как в случае с евро. На международном уровне приведение финансовых показателей к сопоставимому виду обеспечивается с помощью коэффициентов паритета покупательной способности, которые рассчитываются ежегодно Всемирным банком по более чем 200 странам в двух вариантах: в отношении валового внутреннего продукта и в отношении потребительских цен¹. Однако цены на товары и услуги различаются не только между странами, но и внутри них [22; 28]. Поэтому для сравнительных межрегиональных исследований также характерна проблема учета различий в покупательной способности национальной валюты.

В России проблема обеспечения сопоставимости финансово-экономических показателей при межрегиональных сравнениях особенно актуальна, поскольку уровень цен различается по субъектам федерации более чем в два раза [2; 3]. В отечественной практике проблема приведения региональных финансовых показателей к сопоставимому виду решается двумя способами. Во-первых, Минфин ежегодно устанавливает индекс бюджетных расходов, который позволяет скорректировать покупательную способность рубля в конкретном регионе при оценке бюджетной обеспеченности и расчете дотаций и субвенций. Для расчета индекса бюджетных расходов² используются такие показатели, как удельный вес расходов на оплату труда в консолидированном региональном бюджете, коэффициент дифференциации заработной платы, удельный вес расходов на жилищно-коммунальное хозяйство и услуги, коэффициент стоимости жилищно-коммунальных услуг и коэффициент регионального уровня цен. Во-вторых, для

¹ Данные Всемирного банка по ВВП на душу населения, ППС. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.PP.CD?locale=ru&locations=RU>

² Методику расчета индекса бюджетных расходов см. URL: https://www.minfin.ru/common/gen_html/?id=119643&fld=HTML_MAIN

каждого региона формируется и оценивается стоимость фиксированного набора товаров и услуг³ (потребительской корзины), в которую входят базовые товары и услуги. Данный показатель используется для сравнительного анализа региональных цен и в других странах, в том числе в США, Франции, Германии, Великобритании.

Проблема обеспечения межрегиональной сопоставимости покупательной способности национальной валюты существует не только в России, но и во многих странах. Она выступает предметом исследований в Китае [9], Индии [12; 23], США [6; 7], Франции [11], Германии [20; 25; 28], Испании [18], Италии⁴ [24], Чехии [10] и других странах Евросоюза.

В последнее десятилетие интерес к данной проблеме значительно усилился [19]. Относительно недавнее развитие этой темы отражено в работах Aten [5], а также в исследованиях национального статистического управления и академических организаций США. С конца 2000-х гг. Правительственное бюро экономического анализа США публикует региональные паритеты цен, отражающие стоимость товаров и услуг в штатах и городских районах. В работе Aten [5] описана методология оценки региональных паритетов цен в США, демонстрирующая их влияние на показатели дохода, скорректированные по реальным региональным доходам. В другом исследовании [27] были использованы данные о расходах из Исследования потребительских расходов (Consumer Expenditure Surveys), и

выяснилось, что несмотря на ограниченное влияние цен на экономическое неравенство, учет колебания стоимости товаров и услуг в зависимости от региона существенно меняет оценки бедности и уровня жизни. В аналогичном исследовании в рамках регионального эконометрического анализа Aten и D'Souza [8] применили гедонистическую регрессию (hedonic regression), обычно используемую для оценки временных и пространственных индексов по штатам. Их анализ был основан на индивидуальных наблюдениях цен (микроданных), фиксируемых в Исследовании потребительских расходов. Эта методология, однако, не вполне применима для оценки европейских стран, так как этот тип данных собирается на региональном уровне не во всех европейских странах.

По странам Евросоюза одно из наиболее полных исследований было проведено Roos [25], который оценил уровни цен в Германии, используя набор данных по 50 немецким городам. Полученная оценочная модель была затем использована для прогнозирования уровня цен в других городах, которые были впоследствии агрегированы на уровне страны. Аналогичные исследования были проведены в Чешской Республике: Cadil и соавторами [10] использовал подход, основанный на региональных расходах, который часто используется на национальном и редко на региональном уровне из-за низкой доступности данных. В Словацкой Республике Radvansky и Fuchs⁵

³ Методологические пояснения Росстата по расчету стоимости фиксированного набора потребительских товаров и услуг см. URL: https://www.gks.ru/bgd/regl/b12_17/IssWWW.exe/Stg/09-01.htm

⁴ Menon M., Perali F., Ray R., Tommasi N. The Tale of the Two Italies: Regional Price Parities Accounting for Differences in the Quality of Services. – CHILD, Centre for Household, Income, Labour and Demographic Economics. – Collegio Carlo Alberto, Università degli studi di

Torino, 2019. URL: <http://dse.univr.it/home/workingpapers/wp2019n20.pdf>

⁵ Radvansky M., Fuchs L. Computing real income at NUTS 3 regions // EcoMod2012. – 2012. – Vol. 4504. URL: <http://ecomod.net/system/files/Computing%20real%20income%20at%20NUTS%203%20regions%20Radvansky%20Fuchs.pdf>

проанализировали региональные цены, используя данные исследования бюджетов домашних хозяйств, доступные по большинству европейских стран, что делает данный метод применимым для систематической оценки региональных уровней цен в большинстве европейских стран.

В одном из недавних исследований [16] была проведена оценка паритета покупательной способности для более чем 300 регионов стран, входящих в Организацию экономического сотрудничества и развития, второго территориального уровня⁶ за период с 2000 по 2016 гг. В этой работе методологической основой для оценки паритета покупательной способности на субнациональном уровне выступил эффект Балассы – Самуэльсона [8; 26], согласно которому страны с более высоким уровнем дохода на душу населения, как правило, имеют более высокий уровень цен на товары и услуги. Кроме того, гипотеза Балассы – Самуэльсона гласит, что в более богатых странах (или регионах) наблюдается более высокий уровень эффективности производства товаров, чем в более бедных странах, что приводит к повышению заработной платы в торговом секторе. Однако с учетом того, что заработная плата имеет тенденцию к выравниванию между секторами, производящими торгуемые и неторгуемые товары (услуги)⁷, цены на последние и, следовательно, общий уровень цен также будут выше в богатых странах, по сравнению с более бедными [16]. Перенос

этих выводов на региональный уровень обнаруживает аналогичную положительную связь между ценами и долей услуг в структуре валового внутреннего продукта. Анализ данных Бюро экономического анализа США с разбиением валового внутреннего продукта на три составляющие – сельское хозяйство, промышленность и услуги – подтверждает, что чем выше доля сектора услуг, тем выше цены.

Еще одной причиной дифференциации цен является различная степень конкуренции на рынках, которая более выражена в ситуации, когда на одном рынке производитель ограничен рамками совершенной конкуренции, а на другом – является монополистом, по сравнению с ситуацией, когда производитель устанавливает единую цену на всех рынках [4]. Источником ценовых различий может также выступать несоответствие региональных эластичностей спроса на однородные товары, обуславливающее ценовую дискриминацию: в ситуации неодинаковой эластичности спроса по цене на разных рынках производитель может устанавливать разные цены для максимизации прибыли и обеспечения присутствия своих товаров на всех рынках. Такая стратегия часто приводит к выраженной дифференциации цен в разных регионах [14].

Производственная специализация регионов может аналогичным образом влиять на неравенство цен [21]: если в одном или нескольких регионах определенный товар производится, а в остальные только доставляется, то

⁶ Организация экономического сотрудничества и развития делит субнациональные территориальные образования стран-участниц на два уровня, отражающих принятое в стране административное деление. К первому уровню относятся 394 крупных региона, такие как, например, провинция Онтарио (Канада). Вторая группа включает 2258 малых регионов (административных районов), как правило, входящих в состав более крупных регионов. Подр. см.:

<http://www.oecd.org/governance/regional-policy/42392313.pdf>

⁷ Торгуемые товары – товары, которые могут передвигаться между различными странами. Неторгуемые товары – товары, которые потребляются в той же стране, где и произведены, и не перемещаются между странами.

цены могут различаться вследствие транспортных издержек. В одной из работ [15] было также показано, что пространственная дифференциация цен обусловлена различиями между фазами делового цикла в разных регионах: при условии, что экономика одного региона находится в стадии подъема, а другого – в стадии спада, повышенные темпы экономического роста в первом регионе будут способствовать росту цен на неторгуемые товары, что, в свою очередь, повысит рост покупательной способности и спроса, а также рост цен на торгуемые товары. Во втором регионе при этом будут наблюдаться обратные тенденции, что еще сильнее увеличит ценовые различия между регионами.

В целом исследования показывают, что на дифференциацию цен между регионами влияют такие факторы, как различия в доходах регионов [8; 17; 26] и их специализации [21], транспортные издержки [13], различная степень рыночной конкуренции [4; 13], разные фазы деловых циклов в регионах [15] и несовпадение региональных эластичностей спроса [14]. Механизмы влияния указанных факторов представлены в обзоре [1].

Цель настоящей работы – исследовать возможности повышения точности оценок региональных коэффициентов паритетов покупательной способности для целей межрегионального анализа финансовых и иных показателей. Для этого в работе были решены следующие задачи:

– анализ отечественных и зарубежных исследований проблемы оценки региональной вариации покупательной способности национальной валюты;

– расчет паритетов покупательной способности для регионов Российской Федерации на основе модели множественной линейной регрессии, предложенной в одном из наиболее релевантных исследований [16];

– анализ полученной модели и сравнение предсказанных моделью значений с другими вариантами расчета региональных паритетов покупательной способности;

– обсуждение применимости полученной на основе модели оценки региональных паритетов покупательной способности для сравнения финансовых показателей по субъектам Российской Федерации.

Методология исследования

В данном исследовании на основе модели, предложенной Costa с соавторами [16], для оценки внутристрановых коэффициентов паритета покупательной способности были использованы следующие показатели: стоимость фиксированного набора товаров и услуг (в дальнейшем анализе – «фактическая стоимость потребительской корзины»), среднедушевой денежный доход населения, доля услуг в валовом региональном продукте и доля промышленности в валовом региональном продукте за 2016 г. Описательные статистики по указанным параметрам представлены в таблице 1.

Далее по формуле, предложенной в исследовании Costa с соавторами [16], с использованием метода множественной линейной регрессии была построена модель, в которой зависимой переменной выступила стоимость региональной потребительской корзины, а независимыми – среднедушевой денежный доход населения, доля промышленности и доля услуг в валовом региональном продукте:

$$\ln P_i = \beta_0 + \beta_1 \ln Inc_i + \beta_2 Ind_i + \beta_3 Serv_i + u_i,$$

где P_i – стоимость региональной потребительской корзины, Inc_i – соответствующее значение среднедушевого денежного дохода населения, Ind_i – доля промышленности в валовом региональном продукте и $Serv_i$ – доля услуг в валовом региональном продукте каждого региона.

Таблица 1

Описательные статистики исходных экономических показателей по регионам России

Table 1

Descriptive statistics of the initial economic parameters in Russian regions

	Фактическая стоимость потребительской корзины (руб.)	Среднедушевой доход (руб.)	Доля услуг в валовом региональном продукте (%)	Доля промышленности в валовом региональном продукте (%)
Минимум	11823	14963	0,7	8
1-й квартиль	12926	22145	9,8	27,6
Медиана	13556	25355	12,7	38,1
Среднее	14335	28274	13,22	38,83
3-й квартиль	14796	29284	15,8	42,2
Максимум	24385	72358	28,6	85,6
Размах	12562	57395	27,9	77,6

Для получения предсказанной моделью стоимости региональной потребительской корзины было произведено экспоненциальное преобразование предсказанных значений модели.

Результаты исследования, обсуждение

В результате была получена модель множественной линейной регрессии, основные характеристики которой представлены в таблице 2.

Таблица 2

Регрессионная модель зависимости стоимости потребительской корзины от среднедушевого денежного дохода населения, доли промышленности и доли услуг в валовом региональном продукте

Table 2

Regression model of the dependence of the consumer basket cost on the average per capita income of the population, the share of industry and the share of services in gross regional product

	Estimate	Std. error	t value	p
Intercept	5.2812653	0.2740337	19.272	< 2e-16 ***
Среднедушевой доход	0.4567260	0.0291247	15.682	< 2e-16 ***
Доля услуг в валовом региональном продукте	-0.0128106	0.0021859	-5.860	9.56e-08 ***
Доля промышленности в валовом региональном продукте	-0.0053318	0.0008569	-6.223	2.04e-08 ***

Прим.: Остаточная стандартная ошибка: 0,07168 при 81 степени свободы

Кратный R-квадрат: 0,7695, Скорректированный R-квадрат: 0,7609

F-статистика: 90,12 на 3 и 81 DF, p-значение: <2,2e-16

Коды значимости: 0,001 '***'

Note: Residual standard error: 0.07168 on 81 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.7695, Adjusted R-squared: 0.7609

F-statistic: 90.12 on 3 and 81 DF, p-value: < 2.2e-16

Significance codes: 0.001 '***'

Скорректированный коэффициент детерминации R^2 составил 0,7609, что характеризует уровень объяснительной способности модели как приемлемый. Коэффициенты по всем независимым переменным являются значимыми на уровне $p < 0,0001$.

Для оценки применимости полученной модели для российской экономической реальности необходимо сравнить предсказанные моделью значения стоимости потребительской корзины и ее фактические значения (табл. 3).

Таблица 3

Описательные статистики по фактической стоимости потребительской корзины и ее предсказанным значениям

Table 3

Descriptive statistics of actual consumer basket cost and its predicted values

	Фактическая стоимость потребительской корзины (руб.)	Предсказанная стоимость потребительской корзины (руб.)
Минимум	11823	11713
1-й квартиль	12926	12989
Медиана	13556	13702
Среднее	14335	14295
3-й квартиль	14796	14649
Максимум	24385	20826
Размах	12562	9113

Сравнительный анализ описательных статистик по указанным параметрам выявляет достаточно выраженные различия в размахе при практически идентичных средних значениях: размах по фактическим ценам составляет 12562 руб., по предсказанным – 9113 руб. Средние значения при этом равняются 14335 и 14295 руб. соответственно.

Гистограммы плотности распределения по обоим параметрам довольно схожи (рис. 1),

однако в случае предсказанных цен наблюдается более сжатое распределение с правого края, а максимальное значение составляет 20826 руб., по сравнению с 24385 руб. по фактическим ценам. То есть график иллюстрирует тот факт, что модель корректирует стоимость потребительской корзины в сторону уменьшения более высоких ее значений, оставляя практически неизменными минимальное, среднее и медианное значения.

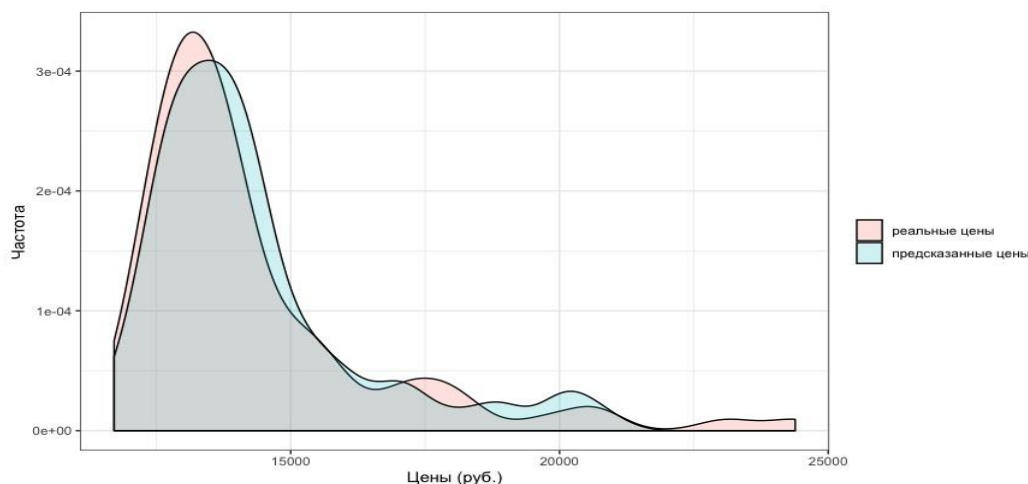


Рис. 1. Гистограммы плотности распределения фактической и предсказанной стоимости потребительской корзины

Fig. 1. Density distribution histograms of actual and predicted consumer basket cost

В то же время более детальный сравнительный анализ фактической и предсказанной стоимости потребительской корзины по каждому из регионов (рис. 2) показывает, что при

более низкой стоимости корзины модель стремится скорректировать цены в большую сторону, а по мере увеличения фактических цен корректировка происходит в основном в сторону их снижения.

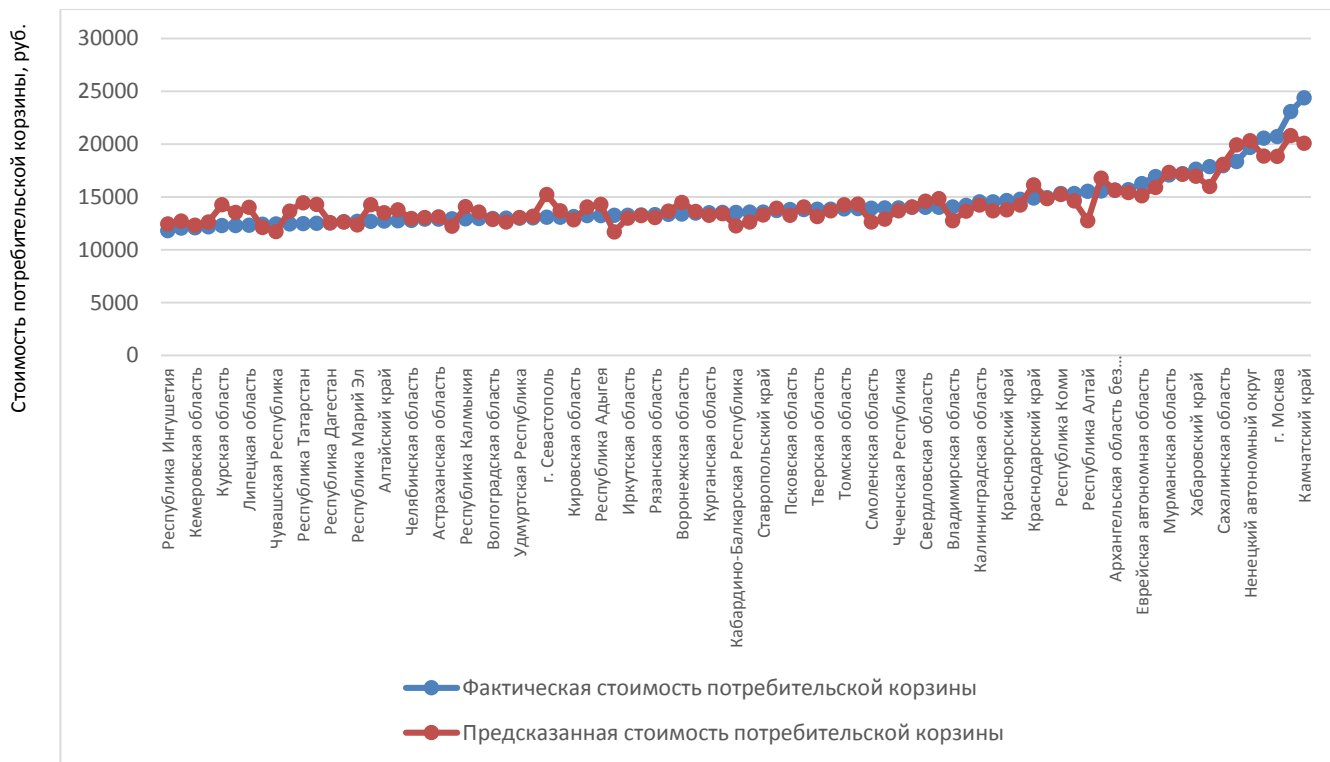


Рис. 2. Сравнение фактической и предсказанной стоимости потребительской корзины по всем регионам Российской Федерации

Fig. 2. Comparison of actual and predicted consumer basket cost in all Russian regions

На основе данных о фактической стоимости фиксированного набора товаров и услуг (стоимости потребительской корзины) и предсказанной стоимости потребительской корзины были рассчитаны региональные коэффициенты паритетов покупательной способности путем деления стоимости потребительской корзины в регионе на среднюю стоимость потребительской корзины по субъектам федерации.

Региональные коэффициенты паритетов покупательной способности, рассчитанные на

основе стоимости фиксированного набора товаров и услуг, имеют один существенный недостаток – они не учитывают различий структуры потребления в регионах [2]. Структура потребления значительно варьируется по субъектам федерации: максимальные и минимальные доли расходов на покупку продуктов питания, непродовольственных товаров, алкогольных напитков и оплату услуг различаются в два раза и более (рис. 3).

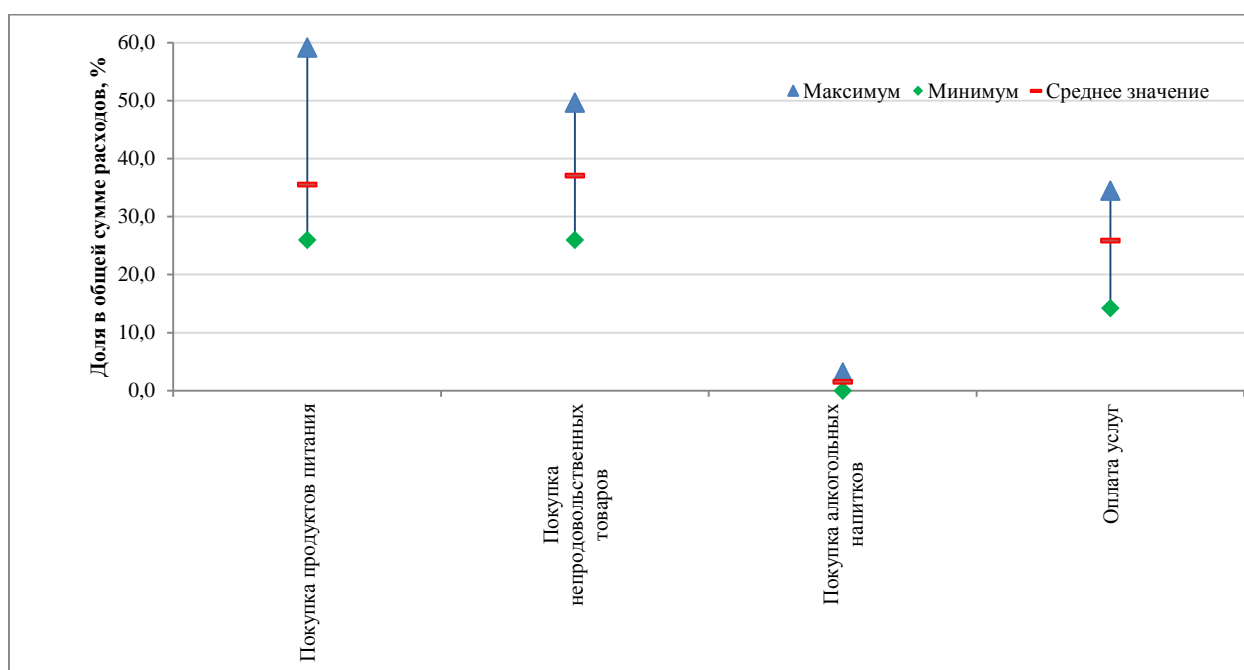


Рис. 3. Региональные различия в структуре потребления

Fig. 3. Regional differences in consumption structure

Различия в структуре потребления в значительной степени зависят от уровня экономического развития региона, что иллюстрирует рисунок 4.

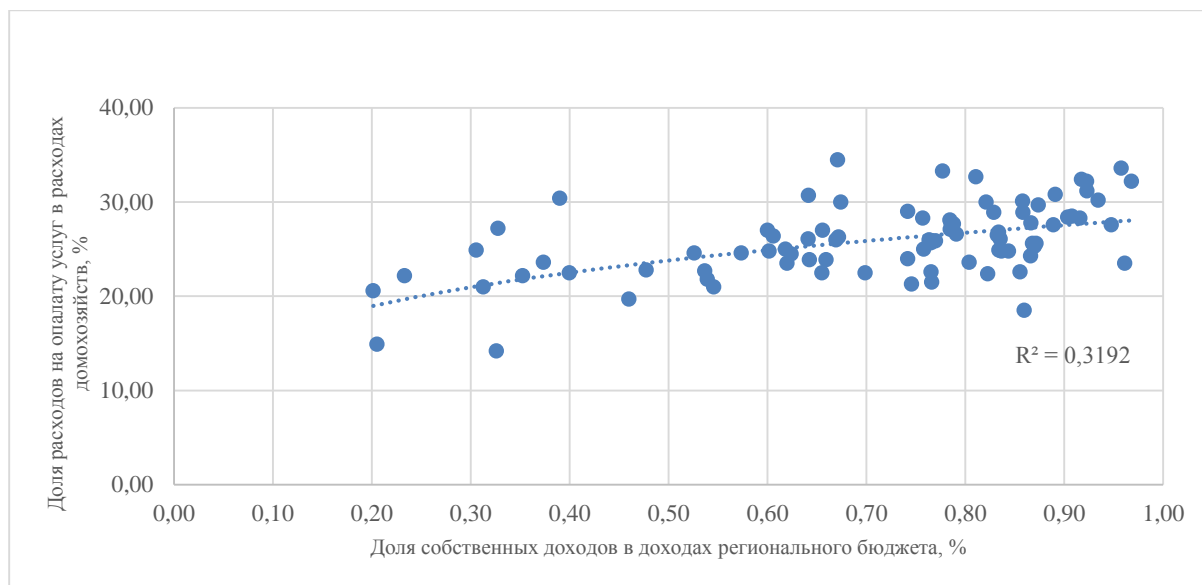


Рис. 4. Уровень экономического развития региона и структура потребления

Fig. 4. The level of economic development and consumption structure

Имеется также ряд других факторов, влияющих на межрегиональную дифференциацию цен и, соответственно, на региональные значения коэффициентов паритетов покупательной способности. К факторам, влияющим на уровень региональных цен, как показано в работах [1; 2] относятся транспортные издержки, качество транспортной инфраструктуры, расстояние между регионами, инвестиционная привлекательность и бизнес-климат

региона, уровень рыночной конкуренции, объем импорта и т. д.

В данной работе в качестве внешних критериев для соотнесения предсказанной моделью стоимости потребительской корзины с объективной картиной экономической дифференциации субъектов Российской Федерации были выбраны следующие параметры (табл. 4). Все представленные в таблице 4 параметры включают данные за 2016 г.

Таблица 4

Внешние факторы, обуславливающие ценовую дифференциацию регионов, и соответствующие им параметры

Table 4

External factors affecting price differentiation and relevant parameters

Фактор	Параметр
Качество транспортной инфраструктуры	Плотность дорог с твердым покрытием
Уровень рыночной конкуренции	Оборот розничной торговли на душу населения
Валютный курс	Доля импорта региона из зарубежных стран в % от валового регионального продукта
Социальное неравенство	Региональный индекс Джини по доходам

Окончание таблицы 4

Уровень экономического благосостояния	Валовой региональный продукт, скорректированный по индексу бюджетных расходов
	Доля социальных выплат в денежных доходах населения региона
	Средняя зарплата работников организаций
Региональная фискальная политика	Доля расходов консолидированного регионального бюджета в валовом региональном продукте
Разрыв регионального выпуска	Темп прироста валового регионального продукта
Соотношение долей, торгуемых и неторгуемых товаров	Доля платных услуг в валовом региональном продукте

Логично предположить, что коэффициенты паритетов покупательной способности, в большей степени связанные с перечисленными выше факторами, более точно отражают различия в покупательной способности национальной валюты по регионам. Сравнение

корреляций между коэффициентами паритетов покупательной способности, рассчитанными по стоимости фиксированного набора товаров и услуг и по ценам, полученным с помощью модели, дал следующие результаты (табл. 5).

Таблица 5

Коэффициенты корреляции Пирсона внешних параметров, обуславливающих ценовую дифференциацию регионов, с фактической и предсказанной стоимостью потребительской корзины

Table 5

Pearson correlation coefficients of the external factors affecting regional price differentiation with actual and predicted consumer basket cost

	Фактическая стоимость потребительской корзины	Предсказанная стоимость потребительской корзины
Средняя заработная плата работников организаций	0,88***	0,90***
Плотность дорог с твердым покрытием	-0,01	0,07
Оборот розничной торговли на душу населения	0,46***	0,60***
Доля платных услуг в валовом региональном продукте	-0,29**	-0,28**
Доля расходов в валовом региональном продукте	0,13	-0,03
Прирост валового регионального продукта	0,11	0,16
Индекс Джини	0,27*	0,46***
Доля социальных выплат в доходах	-0,45***	-0,61***
Доля импорта из зарубежных стран в % от валового регионального продукта	0,14	0,15
Валовой региональный продукт, скорректированный по индексу бюджетных расходов	0,31**	0,51***

Прим: *** – коэффициенты, значимые на уровне $p < 0,0025$; ** – коэффициенты, значимые на уровне $p < 0,01$;

* – коэффициенты, значимые на уровне $p < 0,05$.

Note: *** – coefficients significant at the level of $p < 0.0025$; ** – coefficients significant at the level of $p < 0.01$;

* – coefficients significant at the level of $p < 0.05$.

Для сравнения фактической и предсказанной стоимости потребительской корзины рассмотрим их значимые корреляции с внешними параметрами, обуславливающими дифференциацию цен по регионам. Результаты корреляционного анализа показали, что наиболее выраженные корреляции стоимости как фактической, так и предсказанной потребительской корзины наблюдаются со следующими параметрами:

- средняя заработная платная работников организаций;
- оборот розничной торговли на душу населения;
- индекс Джини по доходам;
- доля социальных выплат в денежных доходах населения;
- валовой региональный продукт, скорректированный по индексу бюджетных расходов.

В ситуации множественной проверки гипотез для снижения вероятности совершить ошибку первого⁸ рода необходимо установить соответствующий уровень значимости. Для этой цели была выбрана поправка Бонферрони, устанавливающая уровень значимости $\alpha/20 = 0,0025$. С учетом поправки на множественные сравнения значимыми можно считать корреляции обоих типов стоимости потребительской корзины со средней заработной платной работников организаций, оборотом розничной торговли на душу населения и долей социальных выплат в доходах населения. Кроме того, поправку Бонферрони выдерживает корреляция предсказанной стоимости потребительской корзины с региональным индексом Джини и валовом региональном продукте, скорректированным по индексу бюд-

жетных расходов. По всей видимости, перечисленные параметры наилучшим образом отражают ценовую дифференциацию субъектов Российской Федерации. Рассмотрим далее только корреляции, значимые на уровне $p < 0,0025$ и различающиеся между фактической и предсказанной стоимостью потребительской корзины.

В рамках данной работы необходимо оценить, насколько предсказанная моделью стоимость потребительской корзины, по сравнению с ее фактической стоимостью, отражает действительные различия между регионами. Данные, приведенные в таблице 5, показывают, что предсказанные цены, по сравнению с фактическими, сильнее коррелируют с таким параметром, как оборот розничной торговли на душу населения: $r = 0,6$ и $r = 0,46$ соответственно. Поскольку данный параметр демонстрирует в числе прочего уровень рыночной конкуренции в регионе, его более выраженная корреляция с предсказанными ценами, по сравнению с фактическими, показывает более точную взаимосвязь предсказанной стоимости потребительской корзины с региональным уровнем экономической активности.

Аналогичная тенденция наблюдается по взаимосвязи с параметром доли социальных выплат в денежных доходах населения, который показывает уровень экономического благосостояния жителей региона: предсказанная стоимость потребительской корзины, по сравнению с фактической, коррелирует сильнее $r = -0,61$ и $r = -0,45$ соответственно, что показывает более точную взаимосвязь предсказанных моделью цен с данным дифференцирующим фактором. Другим фактором, отражающим экономическое благосостояние региона, является валовой региональный продукт,

⁸ Ошибка первого рода – ситуация, когда отвергнута правильная нулевая гипотеза.

скорректированный по индексу бюджетных расходов, который вновь сильнее взаимосвязан с предсказанными ценами, чем с фактическими: $r = 0,51$ и $r = 0,31$ соответственно, причем в случае фактических цен корреляция не выдерживает поправку Бонферрони. Отметим также, что в данном случае разница в коэффициентах корреляции довольно существенная.

Интересно проанализировать взаимосвязь фактических и предсказанных цен с региональным индексом Джини по доходам, отражающим экономическое и социальное неравенство. При соотнесении с этим показателем корреляция с фактической стоимостью потребительской корзины довольно слабая ($r = 0,27$) и не выдерживает поправку Бонферрони, в то время как предсказанная стоимость корзины оказывается связанной с индексом Джини достаточно сильно ($r = 0,46$, $p < 0,005$). Различия во взаимосвязи фактических и предсказанных цен с внешним параметром вновь оказываются весьма значительными.

Важно также подчеркнуть, что ни по одному из параметров региональной ценовой дифференциации, выбранных в качестве внешних критериев оценки предложенной модели множественной линейной регрессии, фактическая стоимость потребительской корзины не коррелирует сильнее, чем предсказанная. В то же время было выявлено, что предсказанная стоимость корзины сильнее, чем фактическая коррелирует с целым рядом дифференцирующих факторов, в том числе и с теми, связь с которыми фактической стоимости потребительской корзины не обнаружива-

ется. Это такие параметры, как оборот розничной торговли на душу населения, доля социальных выплат в доходах населения, валовой региональный продукт, скорректированный по индексу бюджетных расходов, и индекс Джини. Полученный результат является основанием для предположения, что предсказанная моделью стоимость потребительской корзины более точно отражает межрегиональную дифференциацию цен в Российской Федерации.

Изложенные результаты учета различий в паритетах покупательной способности могут найти практическое применение при сравнении заработной платы педагогов. Заработная плата учителей общеобразовательных школ находится в центре внимания федеральных и региональных органов управления образованием с 2012 г., когда задача ее повышения (доведения до среднего уровня оплаты труда в регионе) была поставлена в указе Президента⁹. В связи с этим понятен интерес к теме сравнения размеров средней заработной платы в школах разных регионов, тем более что Росстат регулярно публикует данные об абсолютном и относительном уровне оплаты труда по субъектам федерации¹⁰. В публикациях обсуждается дифференциация заработной платы учителей, при этом сравнения проводятся без учета в разнице уровней цен в субъектах федерации¹¹. Если взять данные за 2016 г., которые использовались в нашей статье, то получится,

⁹ См.: Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 года № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики». URL: <https://rg.ru/2012/05/09/soc-polit-dok.html>

¹⁰ См.: Итоги федерального статистического наблюдения в сфере оплаты труда отдельных категорий ра-

ботников социальной сферы и науки за январь-декабрь 2016 года. URL: <https://gks.ru/storage/mediabank/itog-monitor4-16.html>

¹¹ См., например: Сколько зарабатывают школьные учителя. URL: https://mel.fm/uchitelya/4792031-teacher_wage

что зарплата учителей различается в 4,6 раза¹².
Однако если скорректировать номинальную

заработную плату, то выяснится, что разница
существенно меньше (табл. 6).

Таблица 6

**Номинальная и скорректированная средняя заработная плата учителей
по регионам Российской Федерации**

Table 6

Nominal and adjusted mean salary of teachers in Russian regions

	Номинальная средняя заработная плата (руб.)	Средняя зарплата, скорректированная	
		по фактической стоимости (руб.)	по расчетной стоимости (руб.)
Максимум	86154	59808	59147
Минимум	18887	20402	20045
Среднее	31516	30592	30608
Медиана	26967	28363	27886
Отношение максимума к минимуму	4,6	2,9	3,0

Сравнение мест регионов в рейтинге по
уровню оплаты труда учителей (табл. 7), пока-
зывает, что в первой и в последней пятерках

регионов, изменились не только места, но со-
став регионов.

Таблица 7

**Сравнение регионов на первых и последних местах в рейтинге по уровню
номинальной и скорректированной заработной платы учителей**

Table 7

Comparison of first place and last place regions by nominal and adjusted mean salary

Субъект федерации	Место в рейтинге по номинальной заработной плате	Субъект федерации	Место в рейтинге по скорректированной за- работной плате
Чукотский автономный округ	1	Чукотский автономный округ	1
Ямало-Ненецкий автономный округ	2	Ямало-Ненецкий авто- номный округ	2
Ненецкий автономный округ	3	г. Москва	3
г. Москва	4	Ханты-Мансийский ав- тономный округ – Югра	4
Магаданская область	5	Ненецкий автономный округ	5

¹² Поскольку в 2019 г. это соотношение не изменилось,
мы далее будем использовать данные по оплате труда

за 2016 г., в отношении которого в данной статье рас-
считаны коэффициенты параметров покупательной
способности.

Окончание таблицы 7

<...>	<...>	<...>	<...>
Карачаево-Черкесская Республика	81	Тамбовская область	81
Республика Северная Осетия – Алания	82	Республика Дагестан	82
Республика Калмыкия	83	Республика Северная Осетия – Алания	83
Алтайский край	84	Республика Калмыкия	84
Республика Дагестан	85	Алтайский край	85

Так, в первой пятерке регионов вместо Магаданской области появился Ханты-Мансийский автономный округ, а в нижней – вместо Карачаево-Черкесской Республики Тамбовская область.

Сравнение уровня номинальной и скорректированной заработной платы учителей по регионам России приведено на рисунке 5.

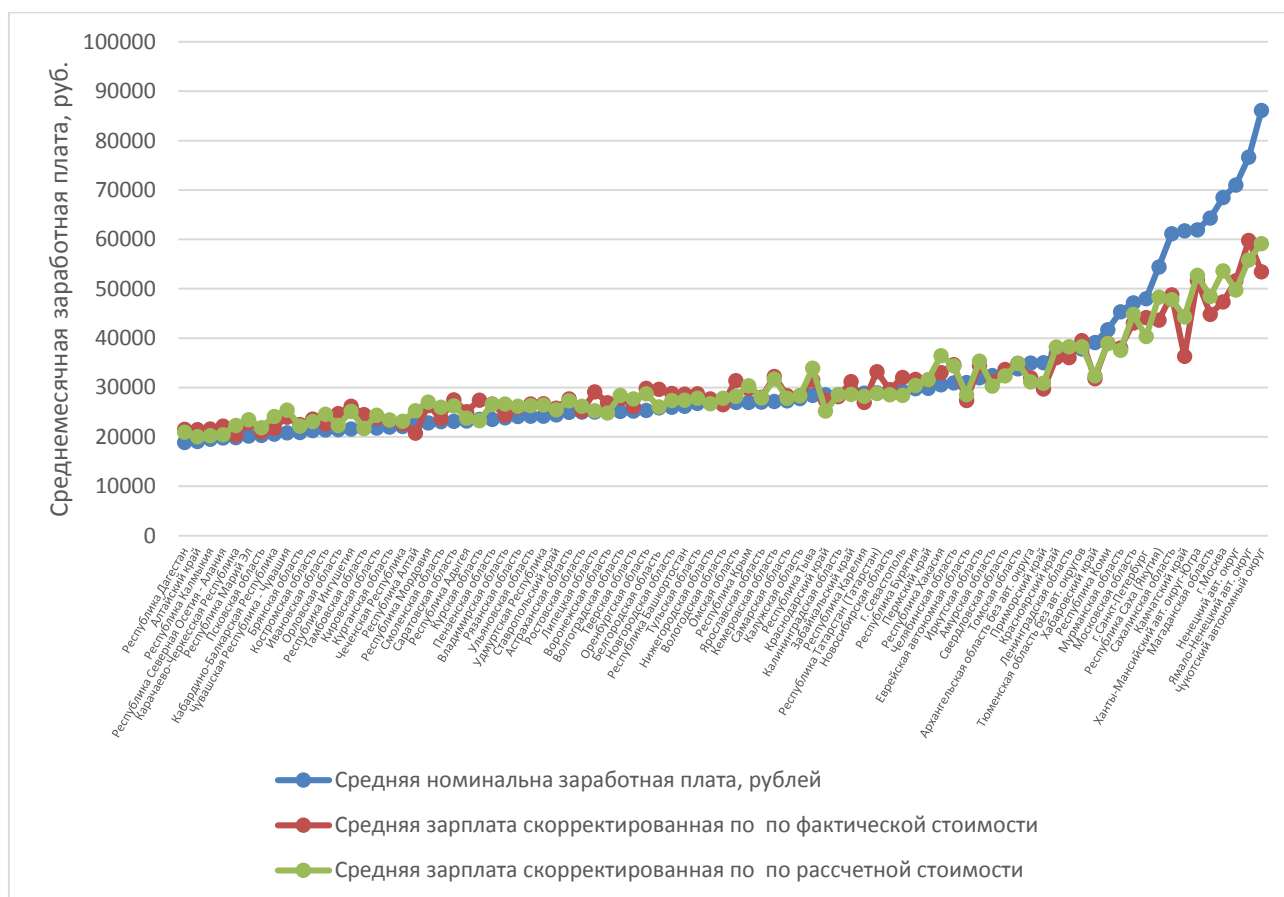


Рис. 5. Номинальная и скорректированная среднемесячная заработная плата работников общего образования по субъектам федерации, 2016 г.

Fig. 5. Nominal and adjusted mean salary of employees in general education by Russian regions, 2016

Данные, приведенные на графике (рис. 5), показывают, что в большинстве регионов с низким и средним уровнем оплаты труда скорректированная заработная плата, отражающая дифференциацию цен, выше, чем номинальная, и, наоборот, в регионах с высокой заработной платой скорректированная зарплата существенно ниже номинальной. В частности, зарплата московского учителя в сопоставимом выражении на 22 % ниже, чем номинальная, а в Хакасии – на 17 % больше.

Заключение

По результатам можно заключить, что региональные коэффициенты паритетов покупательной способности, полученные с помощью модели, позволяют более точно оценить

различия в покупательной способности национальной валюты по регионам России, а их использование в межрегиональных сравнительных исследованиях финансово-экономических показателей позволит повысить точность результатов расчетов. Основным вкладом авторов заключается в подборе адекватной модели для сравнительного анализа межрегиональной специфики и последующей эмпирической проверки модели на данных регионов Российской Федерации. Дополнительно авторами был предложен и проверен вариант практического применения результатов исследования на примере сопоставления номинальных и скорректированных значений средней заработной платы педагогов в регионах Российской Федерации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Dobronravova E. P., Perevyshin Yu. N., Shemyakina K. A. The Law of a Single Price and Inflation Differences in Russian Regions // SSRN Electronic Journal. – 2019. – P. 3391122. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3391122>
2. Перевышин Ю. Н., Синельников-Мурылев С. Г., Трунин П. В. Факторы дифференциации цен в российских регионах // Экономический журнал Высшей школы экономики. – 2017. – Т. 21, № 3. – С. 361–384. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30510637>
3. Перевышин Ю. Н., Синельников-Мурылев С. Г., Скроботов А. А., Трунин П. В. Анализ региональной дифференциации цен: монография. – М.: Издательский дом «Дело» РАНГИГС, 2018. – 72 с. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32548376>
4. Andrés J., Ortega E., Vallés J. Competition and inflation differentials in EMU // Journal of Economic Dynamics and Control. – 2008. – Vol. 32 (3). – P. 848–874. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2007.03.006>
5. Aten B. H. Regional price parities and real regional income for the United States // Social Indicators Research. – 2017. – Vol. 131 (1). – P. 123–143. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11205-015-1216-y>
6. Aten B. H., D'Souza R. J. Regional price parities: Comparing price level differences across geographic areas // Survey of current business. – 2008. – Vol. 88 (11). – P. 64–74. URL: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.422.8171&rep=rep1&type=pdf>
7. Aten B. H., Figueroa E. B., Martin T. M. Regional price parities for states and metropolitan areas, 2006–2010 // Survey of Current Business. – 2012. – Vol. 92 (8). – P. 229–242. URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.348.6573&rep=rep1&type=pdf>
8. Balassa B. The purchasing-power parity doctrine: a reappraisal // Journal of political Economy. – 1964. – Vol. 72 (6). – P. 584–596. DOI: <https://doi.org/10.1086/258965>
9. Brandt L., Holz C. A. Spatial price differences in China: Estimates and implications // Economic development and cultural change. – 2006. – Vol. 55 (1). – P. 43–48. DOI: <https://doi.org/10.1086/505722>



10. Cadil J., Mazouch P., Musil P., Kramulova J. True regional purchasing power: Evidence from the Czech Republic // *Post-Communist Economies*. – 2014. – Vol. 26 (2). – P. 241–256. DOI: <https://doi.org/10.1080/14631377.2014.904109>
11. Carbonnier C. From the Main Determinants of Self-Declared Minimum Income to the Measure of Sub-National Purchasing Power Parity // *Review of Income and Wealth*. – 2021. – P. 12543. DOI: <https://doi.org/10.1111/roiw.12543>
12. Chakrabarty M., Majumder A., Ray R. A framework for the simultaneous measurement of spatial variation and temporal movement in prices in a heterogeneous country: The dynamic household regional product dummy model // *Review of Income and Wealth*. – 2018. – Vol. 64 (3). – P. 703–730. DOI: <https://doi.org/10.1111/roiw.12266>
13. Chami Batista J., da Silveira Filho G. B. Trade costs and Deviations from the Law of One Price // *American Journal of Agricultural Economics*. – 2010. – Vol. 92 (4). – P. 1011–1023. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajae/aaq044>
14. Corsetti G., Dedola L. A macroeconomic model of international price discrimination // *Journal of International Economics*. – 2005. – Vol. 67 (1). – P. 129–155. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2004.09.009>
15. Corsetti G., Dedola L., Viani F. Traded and nontraded goods prices, and international risk sharing: an empirical investigation // *National Bureau of Economic Research*. – 2011. – P. w17501. DOI: <https://doi.org/10.1086/663653>
16. Costa A., Garcia J., Raymond J. L., Sanchez-Serra D. Subnational purchasing power of parity in OECD countries: Estimates based on the Balassa-Samuelson hypothesis // *OECD Regional Development Working Papers*. – 2019. DOI: <https://doi.org/10.1787/20737009>
17. Crucini M. J., Telmer C. I., Zachariadis M. Understanding European real exchange rates // *American Economic Review*. – 2005. – Vol. 95 (3). – P. 724–738. DOI: <https://doi.org/10.1257/0002828054201332>
18. Gómez-Tello A., Díez-Minguela A., Martínez-Galarraga J., Tirado D. A. Regional prices in early twentieth-century Spain: a country-product-dummy approach // *Cliometrica*. – 2019. – Vol. 13 (2). – P. 245–276. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11698-018-0175-3>
19. Janský P., Kolcunová D. Regional differences in price levels across the European Union and their implications for its regional policy // *The Annals of Regional Science*. – 2017. – Vol. 58 (3). – P. 641–660. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00168-017-0813-x>
20. Kosfeld R., Eckey H. F., Lauridsen J. Disparities in prices and income across German NUTS 3 regions // *Applied Economics Quarterly*. – 2008. – Vol. 54 (2). – P. 123–141. DOI: <https://doi.org/10.3790/aeq.54.2.123>
21. Krugman P., Venables A. J. Integration, specialization, and adjustment // *European economic review*. – 1996. – Vol. 40 (3–5). – P. 959–967. DOI: [https://doi.org/10.1016/0014-2921\(95\)00104-2](https://doi.org/10.1016/0014-2921(95)00104-2)
22. Majumder A., Ray R. National and subnational purchasing power parity: a review // *Decision*. – 2020. – Vol. 47 (2). – P. 103–124. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40622-020-00245-7>
23. Majumder A., Ray R., Santra S. The spatial price map of India drawn using pseudo unit values // *Indian Growth and Development Review*. – 2020. – Vol. 13 (3). – P. 537–560. DOI: <https://doi.org/10.1108/IGDR-09-2019-0092>
24. Montero J. M., Laureti T., Minguez R., Fernandez-Aviles G. A stochastic model with penalized coefficients for spatial price comparisons: An application to regional price indexes in Italy // *Review of Income and Wealth*. – 2020. – Vol. 66 (3). – P. 512–533. DOI: <https://doi.org/10.1111/roiw.12422>



25. Roos M. W. M. Regional price levels in Germany // Applied Economics. – 2006. – Vol. 38 (13). – P. 1553–1566. DOI: <https://doi.org/10.1080/00036840500407207>
26. Samuelson P. A. Theoretical notes on trade problems // The review of economics and statistics. – 1964. – P. 145–154. URL: <http://jrxy.zjgsu.edu.cn/jrxy/jssc/1514.pdf>
27. Slesnick D. T. Prices and regional variation in welfare // Journal of Urban Economics. – 2002. – Vol. 51 (3). – P. 446–468. DOI: <https://doi.org/10.1006/juec.2001.2253>
28. Weinand S., von Auer L. Anatomy of regional price differentials: Evidence from micro-price data // Spatial Economic Analysis. – 2020. – Vol. 15 (4). – P. 413–440. DOI: <https://doi.org/10.17620/02671.37>



Anna Aleksandrovna Dreneva

Researcher,

Research Center for Monitoring and Statistics of Education,
Russian Presidential Academy of National Economy and Public
Administration, Moscow, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3880-5202>

E-mail: dreneva-aa@ranepa.ru

Irina Valerievna Seliverstova

Deputy Director,

Research Center for Monitoring and Statistics of Education,
Russian Presidential Academy of National Economy and Public
Administration, Moscow, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5857-4416>

E-mail: seliverstova-iv@ranepa.ru

Mark Lvovich Agranovich

Candidate of Economic Sciences, Director,

Research Center for Monitoring and Statistics of Education,
Russian Presidential Academy of National Economy and Public
Administration, Moscow, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5403-6875>

E-mail: agranovich-ml@ranepa.ru

Using a regression model for enhancing evaluation of regional purchasing power parities of the national currency with the main focus on teachers' salaries in Russia

Abstract

Introduction. Purchasing power of national currency varies widely across countries and regions, thus inter-regional comparisons pose a problem of financial and economic indicators comparability. In Russia, this issue is being currently solved by using the state budget expenditures index and the cost of a fixed set of goods and services (consumer basket) calculated for each region. The aim of this article is to propose and evaluate an alternative method of improving the accuracy of inter-regional price differentiation estimates.

Materials and Methods. This study is based on the research investigation by Costa et al (2019) conducted on a sample of more than 300 regions of OECD countries. Relying on that research, the authors collected relevant data on Russian regions and analyzed a multiple linear regression model. Within the model, a consumer basket cost was a dependent variable, and the average income, the share of industry and the share of services in gross regional product were considered as independent variables.

Results. The parameters of the model revealed an acceptable level of its explanatory power ($R^2 = 0.76$), as well as a significant influence of all factors. Applying the model, the authors received the predicted consumer basket cost. Both types of the consumer basket costs (actual and predicted) were correlated with the external factors of regional price differentiation, selected from the literature as evaluation criteria: transport infrastructure quality, social inequality level, market competition level,



regional fiscal policy, etc. The analysis revealed that significant correlations with the external parameters were higher for the predicted consumer basket cost as compared to the actual one. The possibility of using the results of this study to improve the accuracy of the comparative interregional analysis of financial and economic indicators is illustrated by the example of comparing the nominal and calculated adjusted values of teachers' average salary in all regions of the Russian Federation.

Conclusions. The findings suggest that the predicted consumer basket cost allows to conduct more accurate assessment of the differences in the national currency purchasing power in Russian regions. The results of the study can be used to improve the accuracy in comparative inter-regional investigations of financial and economic indicators.

Keywords

Regional price differentiation; Purchasing power parity; Consumer basket cost; Multiple linear regression; Factors of regional price differentiation; Regression model; Interregional analysis.

Acknowledgments

The study was financially supported by the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russian Federation.

REFERENCES

1. Dobronravova E. P., Perevyshin Yu. N., Shemyakina K. A. The law of a single price and inflation differences in Russian regions. *SSRN Electronic Journal*, 2019, pp. 3391122. (In Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3391122>
2. Perevyshin Yu. N., Sinelnikov-Murylev S. G., Trunin P. V. Determinants of price differentiation across Russian regions. *The HSE Economic Journal*, 2017, vol. 21 (3), pp. 361–384. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30510637>
3. Perevyshin Yu. N., Sinelnikov-Murylev S. G., Skrobotov A.A., Trunin P. V. *Analysis of Regional Price Differentiation*. Publishing House “Business” RANEPА 2018. 72 p. (in Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32548376>
4. Andrés J., Ortega E., Vallés J. Competition and inflation differentials in EMU. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 2008, vol. 32 (3), pp. 848–874. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2007.03.006>
5. Aten B. H. Regional price parities and real regional income for the United States. *Social Indicators Research*, 2017, vol. 131 (1), pp. 123–143. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11205-015-1216-y>
6. Aten B. H., D’Souza R. J. Regional price parities: Comparing price level differences across geographic areas. *Survey of Current Business*, 2008, vol. 88 (11), pp. 64–74. URL: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.422.8171&rep=rep1&type=pdf>
7. Aten B. H., Figueroa E. B., Martin T. M. Regional price parities for states and metropolitan areas, 2006–2010. *Survey of Current Business*, 2012, vol. 92 (8), pp. 229–242. URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.348.6573&rep=rep1&type=pdf>
8. Balassa B. The purchasing-power parity doctrine: A reappraisal. *Journal of political Economy*, 1964, vol. 72 (6), pp. 584–596. DOI: <https://doi.org/10.1086/258965>
9. Brandt L., Holz C. A. Spatial price differences in China: Estimates and implications. *Economic Development and Cultural Change*, 2006, vol. 55 (1), pp. 43–48. DOI: <https://doi.org/10.1086/505722>



10. Cadil J., Mazouch P., Musil P., Kramulova J. True regional purchasing power: Evidence from the Czech Republic. *Post-Communist Economies*, 2014, vol. 26 (2), pp. 241–256. DOI: <https://doi.org/10.1080/14631377.2014.904109>
11. Carbonnier C. From the main determinants of self-declared minimum income to the measure of sub-national purchasing power parity. *Review of Income and Wealth*, 2021, pp. 12543. DOI: <https://doi.org/10.1111/roiw.12543>
12. Chakrabarty M., Majumder A., Ray R. A framework for the simultaneous measurement of spatial variation and temporal movement in prices in a heterogeneous country: The dynamic household regional product dummy model. *Review of Income and Wealth*, 2018, vol. 64 (3), pp. 703–730. DOI: <https://doi.org/10.1111/roiw.12266>
13. Chami Batista J., da Silveira Filho G. B. Trade costs and deviations from the law of one price. *American Journal of Agricultural Economics*, 2010, vol. 92 (4), pp. 1011–1023. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajae/aaq044>
14. Corsetti G., Dedola L. A macroeconomic model of international price discrimination. *Journal of International Economics*, 2005, vol. 67 (1), pp. 129–155. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2004.09.009>
15. Corsetti G., Dedola L., Viani F. Traded and nontraded goods prices, and international risk sharing: an empirical investigation. *National Bureau of Economic Research*, 2011, pp. w17501. DOI: <https://doi.org/10.1086/663653>
16. Costa A., Garcia J., Raymond J. L., Sanchez-Serra D. Subnational purchasing power of parity in OECD countries: Estimates based on the Balassa-Samuelson hypothesis. *OECD Regional Development Working Papers*, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1787/20737009>
17. Crucini M. J., Telmer C. I., Zachariadis M. Understanding European real exchange rates. *American Economic Review*, 2005, vol. 95 (3), pp. 724–738. DOI: <https://doi.org/10.1257/0002828054201332>
18. Gómez-Tello A., Díez-Minguela A., Martínez-Galarraga J., Tirado D. A. Regional prices in early twentieth-century Spain: A country-product-dummy approach. *Cliometrica*, 2019, vol. 13 (2), pp. 245–276. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11698-018-0175-3>
19. Janský P., Kolcunová D. Regional differences in price levels across the European Union and their implications for its regional policy. *The Annals of Regional Science*, 2017, vol. 58 (3), pp. 641–660. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00168-017-0813-x>
20. Kosfeld R., Eckey H. F., Lauridsen J. Disparities in prices and income across German NUTS 3 regions. *Applied Economics Quarterly*, 2008, vol. 54 (2), pp. 123–141. DOI: <https://doi.org/10.3790/aeq.54.2.123>
21. Krugman P., Venables A. J. Integration, specialization, and adjustment. *European Economic Review*, 1996, vol. 40 (3–5), pp. 959–967. DOI: [https://doi.org/10.1016/0014-2921\(95\)00104-2](https://doi.org/10.1016/0014-2921(95)00104-2)
22. Majumder A., Ray R. National and subnational purchasing power parity: A review. *Decision*, 2020, vol. 47 (2), pp. 103–124. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40622-020-00245-7>
23. Majumder A., Ray R., Santra S. The spatial price map of India drawn using pseudo unit values. *Indian Growth and Development Review*, 2020, vol. 13 (3), pp. 537–560. DOI: <https://doi.org/10.1108/IGDR-09-2019-0092>
24. Montero J. M., Laureti T., Minguez R., Fernandez-Aviles G. A stochastic model with penalized coefficients for spatial price comparisons: An application to regional price indexes in Italy. *Review of Income and Wealth*, 2020, vol. 66 (3), pp. 512–533. DOI: <https://doi.org/10.1111/roiw.12422>
25. Roos M. W. M. Regional price levels in Germany. *Applied Economics*, 2006, vol. 38 (13), pp. 1553–1566. DOI: <https://doi.org/10.1080/00036840500407207>



26. Samuelson P. A. Theoretical notes on trade problems. *The Review of Economics and Statistics*, 1964, pp. 145–154. URL: <http://jrxy.zjgsu.edu.cn/jrxy/jssc/1514.pdf>
27. Slesnick D. T. Prices and regional variation in welfare. *Journal of Urban Economics*, 2002, vol. 51 (3), pp. 446–468. DOI: <https://doi.org/10.1006/juec.2001.2253>
28. Weinand S., von Auer L. Anatomy of regional price differentials: evidence from micro-price data. *Spatial Economic Analysis*, 2020, vol. 15 (4), pp. 413–440. DOI: <https://doi.org/10.17620/02671.37>

Submitted: 11 August 2021

Accepted: 10 September 2021

Published: 31 October 2021



This is an open access article distributed under the [Creative Commons Attribution License](#) which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. (CC BY 4.0).