

Рис. 2. Прогнозирование объема продаж по модели АРИСС (1, 1, 1).

Характеристика остатков

Таблица 5

Характеристика	Значение
Среднее значение	0,00
Дисперсия	1,10
Приведенная дисперсия	1,17
Средний модуль остатков	0,70
Относительная ошибка	5,87
Критерий Дарбина-Уотсона	2,05
Коэффициент детерминации	0,70
F – значение (n1 = 1, n2 = 32)	76,30
Критерий адекватности	79,03
Критерий точности	70,45
Критерий качества	72,60
Асимметрия	-0,69
Экцесс	1,97
Гипотеза о среднем	0,00
Гипотеза о гетероскедастичности	0,00
Гипотеза о случайности	0,00
Гипотеза о нормальности	1,00
Гипотеза о независимости	0,00

Расчетное значение критерия Дарбина-Уотсона означает, что гипотеза об отсутствии автокорреляции остатков не отклоняется на уровне значимости 0,15. Это является одним из подтверждений высокого качества модели.

Таким образом, удалось спрогнозировать значения объемов продаж исследуемой компании. Очевидно, что при анализе показателей размещения рекламы на телеканале «М24» необходимо учитывать сезонность. Данную модель можно использовать и на других предприятиях при проведении финансового анализа и прогнозировании прибылей.

Список литературы

1. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая школа, 1997.
2. Дуброва Т.А. Статистические методы прогнозирования в экономике. – М., 2007.
3. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: учебное пособие

для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Статистика» и другим экономическим специальностям. – 3-е издание, переработанное и дополненное. Серия «Вузовский учебник». – М., 2011.

4. Эконометрика: учебник для магистров / под ред. И.И. Елисевой. – М.: Издательство Юрайт, 2012.

5. Турундаевский В.Б. Компьютерное моделирование экономико-математических методов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 1-2. – С. 229-230.

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ В РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Корчкова А.О., Павленко Е.Д.

Финансовый Университет при Правительстве РФ,
Москва, e-mail: eepavlenko@gmail.com

В качестве темы нашего исследования мы взяли актуальную проблему: в каком регионе России проживать лучше и комфортнее? Уровень жизни населения можно оценить с помощью прожиточного минимума. Чтобы исследовать регионы, мы выдвинули гипотезу: прожиточный минимум в том или ином регионе зависит от доли безработных в регионе (предполагалась связь: чем выше уровень безработицы, тем ниже прожиточный минимум), стоимости фиксированного набора потребительских товаров и услуг для межрегиональных сопоставлений покупательной способности населения, иными словами потребительской корзины, и среднемесячной заработной платы. В качестве зависимой переменной в нашем исследовании выступает прожиточный минимум в регионах РФ. Для точности исследования мы избавились от выбросов (напр. г. Москва и др. области с аномальными показателями).

Цель нашей работы: исследовать зависимость прожиточного минимума от различных факторов и выявить, какой фактор влияет больше всего на зависимую переменную Y.

Задачи нашей работы:

1. Выбрать факторы, которые в большей степени влияют на зависимую переменную.
2. Сформировать модель регрессии с использованием выбранных факторов.
3. Проверить условие гомоскедастичности с помощью теста Голдфелда-Квандта.
4. Построить прогноз по множественной регрессии.
5. Выбрать наиболее пригодные для комфортной жизни регионы и самые низкие по уровню жизни регионы.

б. Выяснить какие еще факторы могли повлиять на это и понять, почему в этих регионах сложилась такая социально-экономическая ситуация.

На первом этапе нашей работы мы выбрали факторы, влияющие на зависимую переменную Y. Для этой цели мы использовали два метода: метод исключения переменных и корреляционный анализ. В ходе каждого исследования фактор X3(доля безработных) был откинут. Соответственно наша гипотеза была опровергнута, и доля безработных в конкретном регионе никак не связана с прожиточным минимумом этого региона. Что касается остальных двух факторов, то с помощью метода исключения мы оставили оба фактора X (среднемесячная заработная плата и потребительская корзина), в то время как с помощью метода корреляции мы исключил из модели фактор X1.

Во время решения с помощью метода исключения факторов X мы получили модель:

$$Y = -904,272 + 0,076X1 + 0,639X2.$$

В качестве второго метода выбора факторов в модель мы взяли корреляционный анализ. Наша модель будет иметь вид:

$$Y = -3014,61 + 1,00208X2.$$

Таким образом, мы получили две разные модели. Теперь необходимо их сравнить и понять какая из них точнее и лучше. Для того чтобы выяснить это, проведем тест длинной и короткой регрессии. Построим длинную регрессию по всем факторам и найдем для неё сумму квадратов остатков, которая равна 25521227. Построим короткую регрессию по фактору X2 и найдем для неё сумму квадратов остатков, которая равна 32905327. Затем вычислим F-статистику по формуле:

$$F_{набл} = \frac{(ESS_{кор} - ESS_{длин}) / q}{ESS_{длин} / (n - k - 1)},$$

получаем, что F наблюдаемое равно 20,25, в то время как F табличное – 3,98. Так как $F_{набл} > F_{табл}(0.05, 1, 70)$, выбираем длинную регрессию.

В результате применения различных подходов к выбору факторов мы пришли к выводу о необходимости включения в модель двух факторов – Среднемесячная з/п и Стоимость потребительской корзины. И наша окончательная модель выглядит так:

$$Y = -904,272 + 0,076X1 + 0,639X2.$$

Проверка условия гомоскедастичности случайной составляющей (возмущения)

Следующим пунктом нашего плана была проверка регрессии на условие гомоскедастичности случай-

ной составляющей, которую мы осуществим с помощью теста Голдфелда-Квандта.

Сначала упорядочим все наблюдения по мере возрастания X. Исключим 1/4 средних наблюдений. Затем получим две группы наблюдений и для каждой из них определим уравнения регрессии. Определим остаточные суммы квадратов и вычислим их отношение. Полученное отношение имеет F распределение Фишера со степенями свободы $k_1 = n_1 - m$ и $k_2 = n - n_1 - m$. Произведем сравнение $F_{набл}$ и $F_{табл}(α, k_1, k_2)$. $F_{набл} > F_{табл}(α, k_1, k_2)$, значит гетероскедастичность имеет место.

Прогноз

Следующим пунктом нашей работы было построение прогнозных значений X и Y и определение «вылетающих» регионов. Доверительный интервал для множественной регрессии будем строить по формуле:

$$S_{\varepsilon} \cdot t_{\alpha} \cdot \sqrt{1 + X_{np}^T (X^T X)^{-1} X_{np}}$$

На графике отобразим исходные данные и результаты моделирования (рис. 1).

Уровень жизни населения напрямую зависит от уровня прожиточного минимума и доходов населения в регионе. Мы проранжировали остатки в порядке возрастания для того чтобы составить рейтинг регионов по уровню жизни и отобразили результаты на рис. 2.

Для дальнейших сравнений регионов построим график средней заработной платы по регионам (рис. 3).

Из первого и второго графика мы можем увидеть, что прогнозные значения Y для четырех областей: Амурской области, Республики Саха, Ленинградской и Архангельской областей «вылетают» из доверительного интервала. Прожиточный минимум в Архангельской области и Якутии (Республика Саха) превышает верхнюю прогнозную границу, а в Ленинградской и Амурской областях находится ниже нижней границы. Учитывая то, что средний доход населения в Архангельской, Амурской и Ленинградской областях примерно одинаковый (30198, 29895 и 29565 соответственно) (рис. 3) можно сделать вывод, что в Ленинградской и Амурской областях жить лучше, а именно дешевле и выгоднее, т.к. при среднем доходе в 30 тыс. р. мы сможем позволить себе гораздо больше. Поскольку в Якутии средний доход равен 46162, завышенный прожиточный минимум не сильно отразится на кошельке жителей региона.

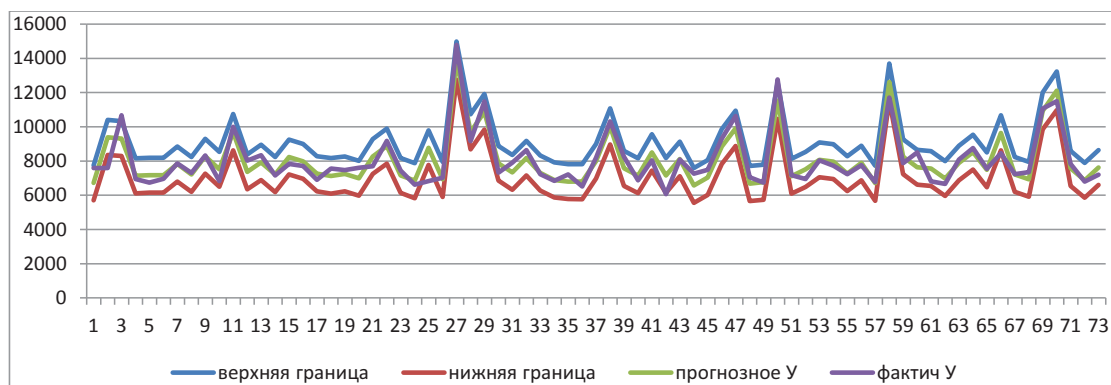


Рис. 1. Исходные данные и результаты моделирования

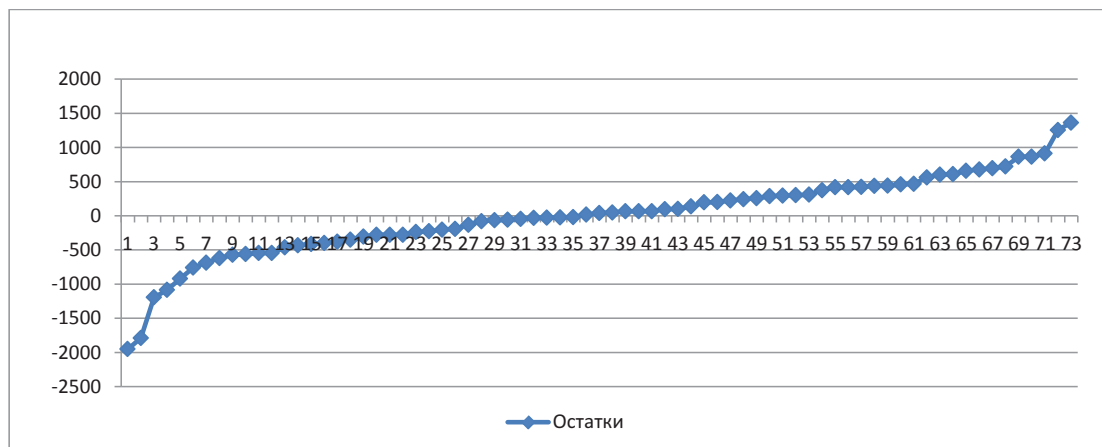


Рис. 2. Остатки



Рис. 3. График средней заработной платы по регионам

Выводы

Представляется важным интерпретировать полученные результаты с экономической точки зрения. Сразу возникает вопрос: почему же именно эти субъекты Российской Федерации выделяются среди остальных?

Особенность Якутии заключается в том, что в этом регионе очень хорошо развито промышленное производство. Известно также, что Якутия богата природными ресурсами: например, в этом регионе находится Эльконское урановое месторождение. Оно считается одним из крупнейших в России и его разведанные запасы составляют около 344 тысяч тонн.

К основным секторам промышленности, которые обеспечивают Якутии высокую доходность стоит отнести: газо- и нефтедобывающую промышленность, алмазо- и золотодобывающую промышленность, а также топливно-энергетический комплекс. В регионе хорошо развита перерабатывающая промышленность (гранитная, ювелирная, деревообрабатывающая, производство строительных материалов и так далее).

Следующий регион – Архангельская область. Архангельская область – один из индустриальных регионов России, выделяется хорошо развитым лесным комплексом, судостроением и рыбной промышленностью. Здесь производится около 33% российской целлюлозы, 26% картона, 9,7% пиломатериалов, по 9% деловой древесины и бумаги. Единственным существенным недостатком Архангельской области является труднодоступность и крайне суровые климатические условия.

Неожиданным оказалось, что в Ленинградской области такой низкий прожиточный минимум. Более

того, это самый низкий показатель во всем регионе. На первый взгляд кажется, что Ленинградская область должна быть весьма комфортна для проживания, однако при более внимательном рассмотрении оказывается, что это едва ли не самый бедный регион Северо-Западного Федерального округа. Количество населения, которое имеет доходы ниже прожиточного минимума одно из самых низких в регионе. Это хорошо, так как можно сделать вывод о том, что набор необходимых для жизни товаров и услуг стоит достаточно дешево. Однако, все хорошо только на первый взгляд: прожиточный минимум формируется из стоимости потребительской корзины, а стоимость товаров и услуг в Ленинградской области такие же, как и в Санкт-Петербурге. Таким образом, мы приходим к выводу: власти региона умышленно занижают стоимость потребительской корзины, и, соответственно, минимальный прожиточный минимум. Этот вопрос заслуживает отдельного изучения в рамках другой работы. Однако давайте разберемся, как подобное занижение прожиточного минимума сказывается на уровне жизни населения.

Разберемся, зачем же это делается? Дело в том, что, исходя из этого показателя назначаются всевозможные социальные выплаты нуждающимся в помощи государства гражданам.

Также стоит уделить внимание динамики количества населения, имеющему доходы ниже прожиточного минимума. Как уже было отмечено, Ленинградская область – один из лидеров по этому показателю, однако за последние четыре года динамика в сторону улучшения ситуации практически отсутствует. Приведем пару примеров: В Санкт-Петербурге доля таких

граждан с 2010 по 2014 гг. уменьшилась на 1,8%, в Новгородской области на 2,8%, в Мурманской – на 1,5%, а в Ленинградской – всего на 0,5%.

Таким образом, мы выполнили все задачи, которые поставили перед собой в этой работе: выбрали факторы, которые в большей степени влияют на зависимую переменную, сформировали модель регрессии с использованием выбранных факторов, проверили условие гомоскедастичности с помощью теста Голдфельда-Квандта, построили прогноз по множественной регрессии, выбрали наиболее пригодные для комфортной жизни регионы и самые низкие по уровню жизни регионы и выяснили, какие еще факторы могли повлиять на это. Наконец, мы достигли цели нашей работы: исследовали зависимость прожиточного минимума от различных факторов и выяснили, какой фактор влияет больше всего на зависимую переменную Y .

Список литературы

1. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Статистика» и другим экономическим специальностям. – 3-е издание, переработанное и дополненное. Серия «Вузовский учебник». – М., 2011.
2. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование: практическое пособие по решению задач. – 2-е издание, испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2012.
3. Абу Х., Орлова И.В. Сравнительный эконометрический анализ величины валового регионального продукта в регионах Российской Федерации // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 7-1. – С. 9-10.
4. Турундаевский В.Б. Компьютерное моделирование экономико-математических методов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 1-2. – С. 229-230.
5. <http://crimestat.ru>
6. <http://finansiko.ru>
7. <http://www.bus.gov.ru>
8. <http://knoema.ru>
9. <http://potrebkor.ru>
10. <http://www.pfif.ru>
11. <http://lenoblnews.info>

ВОПРОС УЧЕТА РЕАЛЬНЫХ ОПЦИОНОВ ПРИ ОЦЕНКЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ

Кулаков А.Д., Богданов А.В., Рытиков С.А.

Финансовый Университет при Правительстве РФ,
Москва, e-mail: alexkulakov5@gmail.com

В условиях закрытия внешнего рынка капитала для большинства секторов российской экономики, отсутствия «длинных» денег и снижения активности кредитования на внутреннем рынке наблюдается снижение темпов инвестирования в российскую экономику. Рост объема инвестиций, согласно ежемесячному обзору инвестиционной компании Сбербанк КИБ составит в 2014 году не более 2% по сравнению с предыдущим годом. Чистый отток капитала из России в январе-сентябре 2014 года, по оценкам Банка России, увеличился до \$85,2 млрд [1, 2].

В связи с этим особую актуальность приобретают исследования, направленные на совершенствование оценки стоимости и риска инвестиционных проектов, учет волатильности факторов, влияющих на принятие инвестиционных решений [10]. С.А.Смоляк указывает на то, что в современных условиях проектные материалы должны содержать описание механизма адаптации проекта к меняющимся условиям, т.е. предусматривать гибкий «план-инструкцию», диктующий согласованные действия участников как в «штатных», так и в «нештатных» ситуациях [3, с.37].

В плане развития подходов к учету риска и неопределенности при оценке инвестиционных проектов

представляет интерес применение теории реальных опционов (Real Options Valuation, ROV). Под неопределенностью понимаем неполноту и неточность информации об условиях реализации проекта [3, с.36, 156]. Под риском – возможность возникновения условий, приводящих к негативным последствиям для участника проекта [3, с.37, 156]. Впервые метод реальных опционов был рассмотрен в статье С.Майерса [15] в 1977 г. А.А.Круковский в [4] указывает на то, что начало практике применения модели реальных опционов было положено статьями С.Майерса [16] и К.Кестера [17]. В статье [16] были проанализированы причины кризиса, который переживала экономика США в начале 1980-х (в основном из-за ориентации большинства предприятий на краткосрочные цели) и сделан вывод о том, что процесс инвестирования должен рассматриваться скорее с точки зрения реальных опционов, чем с позиций анализа дисконтированных денежных потоков.

Под реальным опционом (англ. real option) понимают право (возможность, но не обязанность) принять управленческое решение, влияющее на рентабельность проекта, возникающее на «переломных» (контрольных точках) в развитии проекта и истекающее со временем. Возможна следующая классификация «реальных опционов» [8]:

- *опционы роста*, появляющиеся после осуществления первоначальных инвестиций («опцион роста», «опцион на расширение бизнеса» и др.);

- *опционы на отсрочку*, возникающие еще до проведения инвестиций («опцион на отсрочку», «опцион на последовательное финансирование проекта» и др.);

- *опционы страхования*, возникающие во время и после проведения инвестиционного проекта («опцион на отказ от проекта», «опцион на приостановку» и др.).

Таким образом, в рамках теории реальных опционов инвестиционный проект можно рассматривать как систему опционов, которую руководство или акционеры могут использовать (или не использовать) в будущем. Классические подходы недооценивают дополнительные возможности, поскольку игнорируют возможность руководства проекта изменить принятое решение на основе новой информации, и ограничить воздействие негативных факторов или усилить воздействие позитивных [9, с.90–93].

Практическое применение опционного подхода с целью оценки эффективности инвестиционных проектов связано с определенными проблемами. Первой проблемой является выявление опционов и их правильная идентификация. В реальной сфере, как правило, приходится иметь дело не с простыми опционами, а со сложными вложенными или взаимоисключающими. Второй проблемой является учет и адекватная оценка выявленных опционов [9, с.96].

Проведенный в [9] анализ научных публикаций позволяет выделить два подхода к учету наличия в инвестиционных проектах реальных опционов.

- оценка стоимости реальных опционов с помощью методов оценки финансовых опционов (биномиальная модель Кокса-Росса-Рубинштейна [5, с.556–560; 19] и непрерывно-временная модель Блэка-Шоулса [5, с.561–564; 18]).

- стоимость реальных опционов учитывается не в явном виде (деревья решений и др.) [5, с.250–259; 6, с.309–315; 7].

Второй подход к учету наличия в инвестиционных проектах реальных опционов не предполагает применения процедуры оценки опционов как таковой (процедура оценки опционов заменяется при этом качественными суждениями), а подразумевает применение традиционных методов дисконтирова-