

УДК 332.1  
ББК 65.9 (2)

## **ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УРОВНЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Латышева М. А.<sup>1</sup>**

*(Волгоградский государственный университет, Волгоград)*

*Статья посвящена эконометрическому моделированию уровня социально-экономического развития 79 регионов РФ с применением моделей панельных данных. Выявлены основные общие факторы, оказывающие влияние на уровень регионального развития каждого рассматриваемого субъекта. Субъекты Российской Федерации проранжированы по потенциалу своего развития. Выделены наиболее и наименее благополучные регионы. Выявлено количественное влияние ненаблюдаемых факторов для каждого региона, которое отражено в индивидуальном фиксированном эффекте.*

Ключевые слова: эконометрическое моделирование, панельные данные, социально-экономическое развитие.

Проблемы устойчивого и согласованного социально-экономического развития страны в целом и отдельных регионов являются как никогда актуальными на современном этапе становления России как равноправного и стабильного члена мирового сообщества. Развитие Российской Федерации в условиях перехода к рыночным отношениям породило много серьезных проблем. Отсутствие эффективных форм и методов проведения региональной политики привело к резкой дифференциации регионов РФ по уровню экономического и социального развития.

---

<sup>1</sup> Мария Александровна Латышева, аспирант  
([maria-eisfeld@yandex.ru](mailto:maria-eisfeld@yandex.ru)).

Существует много работ, посвященных моделированию уровня социально-экономического развития регионов РФ. Однако в большинстве своем они посвящены изучению социально-экономического положения либо конкретного, отдельно взятого региона, либо отдельного федерального округа. Этому, к примеру, посвящена работа [2]. Исследованию дифференциации регионов зоны Севера посвящена работа [1]. В ней применяются методы главных компонент и кластерного анализа. Исследованию структуры и динамики межрегионального экономического неравенства посвящена статья [3]. В ней в качестве основного индикатора используется индекс Тейла. Существенным недостатком является использование всего лишь одного показателя – ВРП, а не совокупности индикаторов. Существуют и работы, связанные с типологизацией всех регионов. Так, например, в [4] проводится классификация регионов для определения экономического положения каждого кластера.

Для эффективного принятия решений на региональном и федеральном уровне необходимо определить общие факторы, влияющие на уровень социально-экономического развития, а также оценить степень влияния факторов, индивидуальных для каждого региона.

Для решения этих задач можно использовать методы обработки панельных данных. Эти методы дают возможность учесть эффекты, которые невозможно проследить, оставаясь в рамках обычных регрессионных моделей. Так, при моделировании величины ВРП на душу населения имеется возможность учесть, помимо наблюдаемых макроэкономических факторов, факторы, которые либо не наблюдаемы, либо не представимы в численной форме, но которые могут оказывать существенное влияние на исследуемый показатель: географическое положение, природные ресурсы и т.д.

Для моделирования величины ВРП на душу населения рассматривались ежегодные статистические данные по 79 регионам РФ за период с 2001 по 2006 годы. По этим данным, представляющим собой панель, построена эконометрическая модель, объясняющая зависимость ВРП на душу населения от ряда

макроэкономических факторов. Описание факторов приведено в таблице 1.

Имеется предположение, что инвестиции, произведенные с текущем периоде, оказывают влияние на значение ВРП не только в этом же периоде, но и в нескольких последующих. Для учета вышесказанного были введены переменные *INV-1* (инвестиции, произведенные год назад, руб./чел.) и *INV-2* (инвестиции, произведенные два года назад, руб./чел.). Следовательно, для моделирования величины ВРП на душу населения рассматривались ежегодные статистические данные величины инвестиций на душу населения по 79 регионам РФ за период с 1999 по 2006 годы.

Для учета инфляции все денежные показатели были скорректированы на уровень прожиточного минимума. Однако официальная статистика относительно уровня прожиточного минимума начинается только с 2001 года, поэтому лагированные значения инвестиций 1999 и 2000 гг. были скорректированы на индекс потребительских цен соответствующих периодов. На предварительном этапе было решено удалить Тюменскую область, так как в этом регионе ВРП на душу населения в рассматриваемые годы был значительно выше, чем в других российских регионах. Также из выборки был исключен г. Москва, так как практически по всем рассматриваемым характеристикам показатели были явно выше среднероссийских.

Далее строилась степенная модель с фиксированными эффектами. На предварительном этапе все статистические данные были прологарифмированы. Помимо пространственных эффектов в модель были введены также временные эффекты. Введение фактора времени позволило проследить динамику социально-экономического развития регионов во времени. Первоначально в модель были включены все факторы. Результаты расчета модели в пакете *Eviews* приведены в таблице 2.

Таблица 1. Факторы для построения модели

Фактор	Обозначение	Единица измерения
ВВП на душу населения	<i>VRP</i>	руб./чел.
Среднедушевые денежные доходы, значение показателя за год	<i>INCOME</i>	руб./чел.
Стоимость основных фондов на душу населения	<i>FOND</i>	тыс. руб./чел.
Общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на 1 жителя	<i>S</i>	кв. м.
Объем внешнеторгового оборота (суммарного объема экспорта и импорта) на душу населения	<i>OV</i>	долл. США/чел.
Общий объем розничного товарооборота на душу населения	<i>OT</i>	тыс.руб./чел.
Объем инвестиций в основной капитал на душу населения	<i>INV</i>	руб./чел.
Число организаций, ведущих НИ-ОКР	<i>NIOKR</i>	ед.
Численность персонала, занятого исследованиями и разработками	<i>RESEARCH</i>	чел.
Среднемесячная начисленная заработная плата	<i>ZARPL</i>	руб.
Доля населения с доходами ниже прожиточного минимума	<i>BED</i>	–

В полученной модели имеются незначимые факторы, которые было решено исключить из модели. Представляется, что в модель для прогнозирования ВВП обязательно должны войти факторы, отражающие используемый в производстве капитал и труд. Следовательно, фактор стоимости основных фондов *FOND* включим в регрессию как показатель, характеризующий капитал, к тому же он статистически значим. Из всех факторов логично предложить среднемесячную начисленную заработ-

ную плату (*ZARPL*) как показатель, отвечающий за труд. Однако гипотеза о значимости фактора  $\ln\_ZARPL$  отвергается при уровне значимости  $\alpha = 0,1$ . Но данный показатель имеет сильную положительную корреляцию со среднедушевыми доходами на душу населения:  $\text{corr}(\ln\_ZARPL, \ln\_INCOME) = 0,94$ . Следовательно, оба показателя включать в модель нецелесообразно. В модель, представляющую собой, по сути, производственную функцию, выбирая из этих двух показателей, логично включить среднемесячную начисленную заработную плату. При этом, исключив  $\ln\_INCOME$ , можно заметить, что статистические характеристики модели улучшаются. Таким образом, в модель обязательно войдут  $\ln\_FOND$  и  $\ln\_ZARPL$ , отражающие капитальные и трудовые ресурсы регионов РФ.

Факторы внешнеторгового оборота (*OV*), числа организаций, ведущих НИОКР (*NIOKR*), объема инвестиций в основной капитал на душу населения с лагом 1 (*INV\_1*), численности персонала, занятого исследованиями и разработками (*RESEARCH*) оказались статистически незначимыми. Незначимость фактора объема внешнеторгового оборота на душу населения объясняется его высокой корреляцией (0,61) с фактором стоимости основных фондов на душу населения. Поэтому его включение в модель нецелесообразно. Показатели числа организаций, ведущих НИОКР ( $\ln\_NIOKR$ ), а также численности персонала, занятого исследованиями и разработками, коррелируют со стоимостью основных фондов (0,8 и 0,79 соответственно). Поэтому они не были включены в окончательную модель. Исходя из статистической незначимости фактора  $\ln\_INV-1$  можно сделать вывод, что наибольшее влияние на ВВП в рассматриваемый период оказывают инвестиции, произведенные в этом же периоде и 2 года назад. Однако исключение  $\ln\_INV-2$  приводит к улучшению качества модели, таким образом, этот фактор также был исключен. Фактор площади жилых помещений, приходящейся на одного жителя, отрицательно коррелирует с фактором доли населения с доходами ниже прожиточного минимума (0,5), к тому же статистические характеристики модели с

286

исключением  $\ln\_S$  лучше, поэтому в окончательную модель он не войдет.

Таблица 2. Результаты оценки модели с фиксированными эффектами с полным набором факторов

Dependent Variable: VRP				
Method: Panel Least Squares				
Date: 10/30/09 Time: 16:05				
Sample: 2001 2006				
Periods included: 6				
Cross-sections included: 77				
Total panel (balanced) observations: 462				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
$\ln\_BED$	-0,01617	0,05570	-0,29033	0,771
$\ln\_FOND$	0,09314	0,04234	2,19967	0,028
$\ln\_INCOME$	0,17285	0,10386	1,66419	0,096
$\ln\_INV$	0,12544	0,01857	6,75342	0,000
$\ln\_INV\_1$	0,00973	0,01758	0,55390	0,580
$\ln\_INV\_2$	-0,03100	0,01420	-2,18376	0,029
$\ln\_NIOKR$	0,03060	0,03256	0,93992	0,347
$\ln\_OT$	0,21928	0,05648	3,88222	0,000
$\ln\_OV$	0,00352	0,00652	0,53924	0,590
$\ln\_RESEARCH$	0,03811	0,02638	1,44429	0,149
$\ln\_S$	-0,25562	0,10165	-2,51461	0,012
$\ln\_ZARPL$	0,11664	0,07350	1,58680	0,113
$C$	4,53158	1,00053	4,52916	0,000
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
Period fixed (dummy variables)				
R-squared	0,98730	Mean dependent var	11,0241	
Adjusted R-squared	0,98409	S.D. dependent var	0,51639	
S.E. of regression	0,06513	Akaike info criterion	-2,44529	
Sum squared resid	1,56122	Schwarz criterion	-1,60385	
Log likelihood	658,862	Hannan-Quinn criter.	-2,11401	
F-statistic	307,622	Durbin-Watson stat	1,30905	
Prob(F-statistic)	0,00000			

Следует отметить, что исключенные факторы незначимы в целом для всех регионов. Но в отдельных регионах эти факторы, вероятно, вносят свой существенный вклад в формирование ВРП, который отражается в индивидуальных фиксированных эффектах. Результаты расчета окончательной модели приведены в таблице 3.

Таблица 3. Результаты оценки модели с фиксированными эффектами со значимыми факторами

Dependent Variable: VRP				
Method: Panel Least Squares				
Date: 10/30/09 Time: 18:45				
Sample: 2001 2006				
Periods included: 6				
Cross-sections included: 77				
Total panel (balanced) observations: 462				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
<i>ln_BED</i>	-0,08011	0,0380	-2,1075	0,035
<i>ln_FOND</i>	0,10579	0,0398	2,6560	0,008
<i>ln_INV</i>	0,12976	0,0162	7,9887	0,000
<i>ln_OT</i>	0,26496	0,0531	4,9854	0,000
<i>ln_ZARPL</i>	0,12811	0,0709	1,8065	0,071
<i>C</i>	4,59766	0,8172	5,6259	0,000
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
Period fixed (dummy variables)				
<i>R</i> -squared	0,98652	Mean dependent var	11,024	
Adjusted <i>R</i> -squared	0,98343	S.D. dependent var	0,5163	
S.E. of regression	0,06646	Akaike info criterion	-2,4162	
Sum squared resid	1,65670	Schwarz criterion	-1,6374	
Log likelihood	645,150	Hannan-Quinn criter.	-2,1096	
<i>F</i> -statistic	319,201	Durbin-Watson stat	1,2189	
Prob( <i>F</i> -statistic)	0,00000			

В полученной модели все факторы значимы, коэффициент детерминации равен 0,98. Таким образом, уравнение для прогнозирования имеет вид:

$$VRP = BED^{-0,08} FOND^{0,11} INV^{0,13} OT^{0,26} ZARPL^{0,13} e^{4,6} e^{4,6} e^{ER} e^{EY},$$

где  $ER$  – эффект региона,  $EY$  – эффект года.

Рост всех факторов, используемых в модели, приводит к росту ВРП за исключением доли населения с доходами ниже прожиточного минимума. Следует, однако, отметить, что факторы стоимости основных фондов, инвестиций, объема розничного товарооборота на душу населения и среднемесячной зарплаты являются факторами, непосредственно влияющими на ВРП. А доля населения с доходами ниже прожиточного минимума является замещающим фактором для других факторов, влияющих на качество жизни населения региона.

Из полученной модели видно, что показатели степени являются эластичностями по соответствующим факторам. Так, при увеличении основных фондов на душу населения на 1% валовой региональный продукт на душу населения увеличится на 0,11%. Значимее всего на значение ВРП влияет общий объем розничного товарооборота на душу населения (при увеличении розничного товарооборота на 1% рост ВРП составит 0,26%). Это говорит о том, что ВРП в регионах формируется по большей части за счет торговли, а не за счет производства.

Значение  $F$ -статистики для проверки на значимость фиксированных эффектов составляет 319 при  $F_{табл}=1,06$  степенями свободы с соответствующим  $p$ -уровнем, близким к нулю. Следовательно, региональные эффекты следует включить в нашу модель. Фиксированные эффекты отражают влияние на ВРП факторов, индивидуальных для каждого региона. Это могут быть факторы, связанные с природно-климатическими условиями, наличием или отсутствием на территории региона полезных ископаемых или других природных ресурсов, особым экономическим положением региона, качеством управления в регионе и т.д. Чем больше

индивидуальный фиксированный эффект, тем больше возможностей у региона увеличить ВРП за счет факторов, не включенных в модель.

Регионы были проранжированы по величине фиксированного эффекта. Наибольшие фиксированные эффекты наблюдаются в Чукотском автономном округе, Магаданской, Липецкой, Вологодской, Читинской областях, а наименьшие – в республиках Ингушетия, Дагестан, Ростовской области, республике Адыгея, Ставропольском крае, Карачаево-Черкесской республике. Волгоградская область имеет отрицательный фиксированный эффект ( $\exp(-0,079)$ ), что означает наличие неблагоприятных факторов, которые «тянут» ВРП вниз. При одинаковых затратах трудовых и капитальных ресурсов величина ВРП в Волгоградской области будет меньше, чем, например, в Читинской области.

Исследование временных эффектов (таблица 4) показывает, что в течение 2001-2006 годов наблюдался рост ВРП за счет факторов, не входящих в модель.

Таблица 4. Временные эффекты

2001	$\exp(-0,18)$
2002	$\exp(-0,12)$
2003	$\exp(-0,04)$
2004	$\exp(0,05)$
2005	$\exp(0,11)$
2006	$\exp(0,18)$

Результаты проведенных исследований позволяют сделать следующие выводы:

- Общими факторами, влияющими на величину валового регионального продукта, являются: стоимость основных фондов, инвестиции, объем розничного товарооборота на душу населения и среднемесячная зарплата. Качество жизни в построенной модели измеряется долей населения с доходами ниже прожиточного минимума.

- На величину ВРП в каждом регионе помимо общих факторов действуют также и индивидуальные. Поэтому при одинаковых значениях общих факторов валовые региональные продукты в различных регионах существенно отличаются. Эти отличия выражены в индивидуальных фиксированных эффектах.

- В течение 2001-2006 годов наблюдался рост ВРП за счет факторов, не входящих в модель.

Полученные результаты могут являться основой для последующей экспертной аналитической оценки специалистами отраслевых и функциональных департаментов Министерства экономики РФ качественных изменений в региональном развитии. Это позволит готовить эффективные рекомендации в адрес федеральных органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации (для разработки региональных бюджетов).

### Литература

1. АКОПОВ В. И., ГАДЖИЕВ Ю. А. *Межрегиональные различия в социальном развитии зоны Севера* // Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета/ – 2007. – №2. – С. 31-47.
2. ВАВИЛОВА А. Ю., ЛЕТЧИКОВ А. В., СОКОЛОВА М. А. *Эконометрическая модель рейтинговой оценки регионов Приволжского федерального округа на основе социально-экономического потенциала* // Вестник Удмуртского университета. – 2006. – №2. – С. 31-43.
3. МЕЛЬНИКОВ Р. М. *Межрегиональное экономическое неравенство в российской экономике: тенденции и перспективы* // Региональная экономика: теория и практика. – 2008. – №3(60). – С. 7-14.
4. *Сайт Федеральной службы государственной статистики.* – URL: <http://www.gks.ru>.

5. Сайт бюджетной системы российской федерации. – URL: [http://www.budgetrf.ru/Publications/Analysis/arett/arett200702081350/arett200702081350\\_p\\_002.htm](http://www.budgetrf.ru/Publications/Analysis/arett/arett200702081350/arett200702081350_p_002.htm).
6. Эконометрика: Учебник / И. И. Елисеева, С. В. Курышева, Т. В. Костева и др. – М.: Финансы и статистика, 2005.

## **ECONOMETRIC MODELING OF SOCIAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT OF RUSSIAN REGIONS**

**Maria Latysheva**, Volgograd State University, Volgograd, PHD student ([maria-eisfeld@yandex.ru](mailto:maria-eisfeld@yandex.ru)).

*Abstract: The article is devoted to econometric modeling of level of social and economic development of 79 Russian Federation regions with application of models of the panel data. Basic general factors influencing the level of regional development of each considered subject are revealed. Subjects of the Russian Federation arranged by the potential of development. The most and the least safe regions were revealed. Quantitative influence of non-observable factors for each region which is reflected in the individual fixed effect is revealed.*

**Keywords:** econometric modeling, panel data, social and economic development.

*Статья представлена к публикации членом редакционной коллегии Р. М. Нижегородцевым*