

УДК 332.1
ББК 65.9 (2)

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УРОВНЯ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Латышева М.А.¹

(Волгоградский государственный университет, Волгоград)

Данная 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. Существует много работ, посвященных моделированию уровня социально-экономического развития российских регионов РФ. Однако в большинстве своем они посвящены изучению

¹ Мария Александровна Латышева, аспирант (maria-eisfeld@yandex.ru).

социально-экономического положения либо конкретного, отдельно взятого региона, либо отдельного федерального округа. Этому, к примеру, посвящена работа Вавиловой А.Ю., Летчикова А.В., Соколовой М.А. «Эконометрическая модель рейтинговой оценки регионов Приволжского федерального округа на основе социально-экономического потенциала» [2]. Работой, посвященной исследованию дифференциации регионов зоны Севера, является разработка Ю.А. Гаджиева, В.И. Акопова «Межрегиональные различия в социальном развитии зоны Севера» [1]. В ней применяются методы главных компонент и кластерного анализа. Исследованию структуры и динамики межрегионального экономического неравенства посвящена статья Р.М. Мельникова «Межрегиональное экономическое неравенство в российской экономике: тенденции и перспективы» [3]. 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 статье «Типология российских регионов» коллектив авторов (Б. Бутс, С. Дробышевский, О. Кочеткова, Г. Мальгинов, В. Петров, Г. Федоров, А. Хехт, А. Шеховцов, А. Юдин) проводит классификацию регионов для определения экономического положения каждого кластера [5].

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.

Таблица 1. Факторы для построения модели

Фактор	Обозначение	Единица измерения
ВРП 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 НИОКР	<i>NIOKR</i>	ед.
Численность персонала, занятого исследованиями и разработками	<i>RE-SEARCH</i>	чел.
Среднемесячная начисленная заработная плата	<i>ZARPL</i>	руб.
Доля населения с доходами ниже прожиточного минимума	<i>BED</i>	-

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, т.к. 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 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		

В полученной модели имеются незначимые факторы, которые было решено исключить из модели. Представляется, что в модель для прогнозирования ВРП 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 заработную 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 ВРП в рассматриваемый период оказывают инвестиции, произведенные в этом же периоде и 2 года назад. Однако исключение $\ln_INV-2$ приводит к улучшению качества модели, т.о. этот фактор также был исключен. Фактор площади жилых помещений, приходящейся на 1 жителя, отрицательно коррелирует с фактором доли населения с доходами ниже прожиточного минимума (0,5), к тому же статистические ха-

рактеристики модели с исключением $\ln_S$ лучше, поэтому в окончательную модель он не войдет.

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.
$\ln_BED$	-0.08011	0.0380	-2.1075	0.035
$\ln_FOND$	0.10579	0.0398	2.6560	0.008
$\ln_INV$	0.12976	0.0162	7.9887	0.000
$\ln_OT$	0.26496	0.0531	4.9854	0.000
$\ln_ZARPL$	0.12811	0.0709	1.8065	0.071
C	4.59766	0.8172	5.6259	0.000

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

Period fixed (dummy variables)

R-squared	0.98652	Mean dependent var	11.024
Adjusted R-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

F-statistic	319.201	Durbin-Watson stat	1.2189
Prob(F-statistic)	0.00000		

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

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

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 средне-месячной 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 ре-

сурсов, 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». ОБЩЕСТВО И ЭКОНОМИКА №9-10, 2007.
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 №2, 2006.
3. МЕЛЬНИКОВА Р.М. «МЕЖРЕГИОНАЛЬНОЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ НЕРАВЕНСТВО В РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКЕ: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ». РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА. 3 (60) – 2008.
4. ЭКОНОМЕТРИКА: УЧЕБНИК/И.И. ЕЛИСЕЕВА, С.В.КУРЫШЕВА, Т.В. КОСТЕВА И ДР. – М.: ФИНАНСЫ И СТАТИСТИКА, 2005.

5. [HTTP://WWW.BUDGETRF.RU/PUBLICATIONS/ANALYSIS/ARETT/ARETT200702081350/ARETT200702081350_P_002.HTM](http://www.budgetrf.ru/publications/analysis/arett/arett200702081350/arett200702081350_P_002.htm) — САЙТ БЮДЖЕТНОЙ СИСТЕМЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.
6. [WWW.GKS.RU](http://www.gks.ru) – САЙТ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СТАТИСТИКИ.

ECONOMETRIC MODELLING OF SOCIAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT OF REGIONS OF RUSSIAN FEDERATION

Maria Latysheva, Volgograd State University, Volgograd, PHD student (maria-eisfeld@yandex.ru).

Abstract: Given article is devoted to econometric modelling of level of social and economic development of 79 Russian Federation regions with application of models of the panel data. The basic general factors influencing level of regional development of each considered subject are revealed. Subjects of the Russian Federation arranged by potential of the development. The most and the least safe regions were revealed. Quantitative influence of not observable factors for each region which is reflected in the individual fixed effect is revealed.

Keywords: econometric modelling, the panel data, social and economic development.