

# ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ

УДК 332.1

## РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ НА ВАЛОВОЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ (на примере Северо-Западного федерального округа России)

**НИЖЕГОРОДЦЕВ Роберт Михайлович**

*доктор экономических наук, профессор*

**ПЕТУХОВ Николай Анатольевич**

*научный сотрудник*

Признание информации ведущим фактором производства ставит на повестку дня вопрос оценки вклада информационного производства в экономический рост макросистем. При решении этой проблемы уже нельзя ограничиться «остаточным» подходом, отнеся на счет информационного производства приращение ВВП, не объясняемое приростом других факторов. Необходимо не констатация факта наличия этого «остатка» (остаток Абрамовича, остаток Солоу, остаток Дэнисона и т. д.), а *экономическая оценка*, предполагающая включение информации в производственную функцию, характеризующую связь между затратами факторов производства и валовым выпуском макросистем.

В качестве примера решения данной задачи приведем работу [1], в которой проведена оценка вклада капитала, труда и информации в экономический рост российских регионов на основе трехфакторной модели типа Кобба – Дугласа. Статьи [2–4] посвящены построению регрессионных факторных моделей прогнозирования ВРП различных субъектов Российской Федерации. В работе [5] задача оценки вклада факторов производства в валовой выпуск макросистемы решалась для экономики современной Республики Казахстан на основе трехфакторных моделей типа Кобба – Дугласа и их линеаризованных вариантов, построенных в приращениях.

Наша ближайшая задача заключается в том, чтобы построить трехфакторные модели в приращениях для оценки валового регионального продукта субъектов Федерации, входящих в состав Северо-Западного фе-

дерального округа России, и применить построенные модели к задачам прогнозирования ВРП соответствующих регионов.

Оценить экономическое развитие региона можно по многим показателям, но, как правило, основным показателем экономического развития региона является валовой региональный продукт. На величину данного показателя влияет множество факторов, среди которых можно выделить несколько основных:

- инвестиции в основной капитал – затраты на приобретение основных средств, которые в дальнейшем используются при производстве товаров, работ, услуг;
- затраты на оплату труда наемных работников – являются главным стимулом в работе персонала, позволяют повышать производительность труда;
- затраты на исследования и разработки – в результате разработки новой техники, технологии также повышается производительность труда, достигается экономия ресурсов.

Взаимосвязь основных факторов, влияющих на ВРП, можно представить в виде эконометрической модели:

$$\Delta Y = a \cdot \Delta K + b \cdot \Delta L + c \cdot \Delta I,$$

где  $\Delta Y$  – изменение ВРП;

$\Delta K$  – изменение инвестиций в основной капитал;

$\Delta L$  – изменение заработной платы наемных работников;

$\Delta I$  – изменение внутренних затрат на исследования и разработки;

$a, b, c$  – коэффициенты, учитывающие влияние (вес) факторов инвестиций, заработной платы и затрат на НИОКР на производство ВРП.

Для расчета коэффициентов использовались данные Росстата за 1996–2004 годы. В результате были выбраны два периода: с 1996 по 2004 год и с 2000 по 2004 год. Более длительный период – девять лет – учитывает не только подъем в экономике, но и спад в результате дефолта в 1998 году. Пятилетний период – 2000–2004 года – охватывает более благоприятные для Российской Федерации годы, в течение которых наблюдался экономический рост. В результате расчетов для областей Северо-Западного федерального округа изменения коэффициентов, учитывающих влияние (вес) основных факторов для девятилетней модели, получились следующие:

- изменения коэффициента  $a$  – от  $-0,067$  до  $2,276$  (для Северо-Западного федерального округа в целом  $2,668$ );
- изменения коэффициента  $b$  – от  $-0,863$  до  $1,524$  (для Северо-Западного федерального округа в целом  $1,045$ );
- изменения коэффициента  $c$  – от  $-8,485$  до  $210,167$  (для Северо-Западного федерального округа в целом  $-12,508$ ).

По пятилетней модели изменения коэффициентов равны:

- коэффициент  $a$  – от  $-1,250$  до  $2,268$  (для федерального округа  $1,153$ );
- коэффициент  $b$  – от  $-0,936$  до  $1,808$  (для федерального округа  $1,173$ );
- коэффициент  $c$  – от  $-657,843$  до  $156,239$  (для федерального округа  $-11,856$ ).

Изменения коэффициентов  $a$  и  $b$  по девятилетней и пятилетней модели находятся в небольших интервалах (в среднем от  $-1,5$  до  $2,5$ ). Изменения коэффициента  $c$  имеет большие значения, и его значение носит как положительный, так и отрицательный характер.

Прогнозирование ВРП на 2005 год происходит на основании статистических данных Росстата при использовании эконометрической модели зависимости ВРП от основных факторов (инвестиции в основной капитал, заработной платы наемных работников, затрат на НИОКР) для Российской Федерации:

- полученной для девятилетнего периода:  
 $\Delta Y = 3,2453 \cdot \Delta K - 0,0537 \cdot \Delta L + 23,1190 \cdot \Delta I$ ;
- полученной для пятилетнего периода:  
 $\Delta Y = 3,4304 \cdot \Delta K + 0,8303 \cdot \Delta L - 14,4203 \cdot \Delta I$ ,

где  $\Delta Y$  – изменение ВРП;

$\Delta K$  – изменение инвестиций в основной капитал;

$\Delta L$  – изменение заработной платы наемных работников;

$\Delta I$  – изменение внутренних затрат на исследования и разработки.

Также был проведен прогноз ВРП по «собственным» девятилетним и пятилетним моделям областей, построенным на основе исследования каждого субъекта Федерации в отдельности, а не России в целом. В дальнейшем, для уточнения полученного прогноза рассчитывалась поправка, учитывающая средневзвешенное отклонение прогнозов от фактического за предыдущие четыре года:

$$\Delta Y_{2005} = \frac{1}{10} (4 \cdot \Delta Y_{2004} + 3 \cdot \Delta Y_{2003} + 2 \cdot \Delta Y_{2002} + \Delta Y_{2001})$$

где  $\Delta Y_{2005}$  – расчетное отклонение ВРП от прогноза в 2005 году;

$\Delta Y_{2004}$  – отклонение прогнозного значения ВРП от фактического значения в 2004 году;

$\Delta Y_{2003}$  – отклонение прогнозного значения ВРП от фактического значения в 2003 году;

$\Delta Y_{2002}$  – отклонение прогнозного значения ВРП от фактического значения в 2002 году;

$\Delta Y_{2001}$  – отклонение прогнозного значения ВРП от фактического значения в 2001 году.

Прогноз и его уточнение на основании поправки для 2006 года проходил аналогичным способом. Полученный прогноз ВРП для областей Северо-Западного федерального округа, полученный по девятилетней общероссийской модели, представлен в табл. 1.

Таблица 1

Уточненный прогноз ВРП по девятилетней общероссийской модели для областей Северо-Западного федерального округа в 2005 году в текущих ценах, млрд руб.

	Фактическое ВРП	Прогноз ВРП	Средневзвешенное отклонение	Уточненный прогноз ВРП	Отклонение уточненного прогноза от фактического значения
Северо-Западный ФО	1819,30	1909,31	39,45	1869,86	0,0278
Республика Карелия	76,30	59,22	1,34	57,88	-0,2414
Республика Коми	173,00	193,01	0,28	192,73	0,1140
Архангельская область	170,40	197,69	-9,26	206,95	0,2145
Вологодская область	194,90	224,83	14,21	210,62	0,0807
Калининградская область	80,80	79,33	6,94	72,39	-0,1041
Ленинградская область	212,10	203,03	7,07	195,96	-0,0761
Мурманская область	141,90	135,26	-8,08	143,34	0,0101
Новгородская область	61,00	60,14	-2,69	62,83	0,0300
Псковская область	41,00	38,31	-1,14	39,45	-0,0378
г. Санкт-Петербург	667,90	715,15	30,64	684,51	0,0249

Уточненный прогноз, полученный по девятилетней общероссийской модели для 2005 года, имеет в основном положительное отклонение от фактического значения. Отрицательное отклонение получилось для Республики Карелия (-24,14%), Калининградской (-10,41%), Ленинградской (-7,61%) и Псковской (-3,78%) областей. По пятилетней модели отрицательные отклонения также получились для Республики Карелия (-20,07%), Калининградской (-8,25%), Ленинградской (-15,03%) и Псковской (-3,05%) областей; для остальных областей отклонение положительно.

Отклонения по девятилетней общероссийской модели изменяются от -24,14% (Республика Карелия) до 21,45% (Архангельская область). По пятилетней модели отклонения уточненного прогноза изменяются от -20,07% (Республика Карелия) до 25,45% (Архангельская область).

В целом, отклонения уточненного прогноза ВРП, полученного по девятилетней общероссийской модели в 2005 году, для большинства областей изменяются в пределах  $\pm 8\%$ . Из данного интервала выпадают сле-

дующие области: Республика Карелия (-24,14%), Республика Коми (11,40%), Архангельская (21,45%), Калининградская (-10,41%) области.

По пятилетней общероссийской модели интервал отклонений уточненного прогноза для большинства областей чуть больше и составляет  $\pm 10\%$ . В данный интервал не попали: Республика Карелия (-20,07%), Республика Коми (17,90%), Архангельская (25,45%) и Ленинградская (-15,03%) области.

Каждая область Российской Федерации имеет свои особенности в экономическом развитии. Модель зависимости валового регионального продукта от основных факторов для Российской Федерации учитывает усредненные условия для всех областей. Для более точного прогнозирования ВРП необходимо использовать модель с коэффициентами, полученными для каждой отдельной области. Полученные уточненные прогнозы, рассчитанные по девятилетним собственным моделям каждой области, входящей в Северо-Западный федеральный округ, даны в табл. 2.

Таблица 2

Уточненный прогноз ВРП по девятилетним собственным модели для областей Северо-Западного федерального округа в 2005 году в текущих ценах, млрд руб.

	Фактическое ВРП	Прогноз ВРП	Средневзвешенное отклонение	Уточненный прогноз ВРП	Отклонение уточненного прогноза от фактического значения
Северо-Западный ФО	1819,30	1904,02	24,28	1879,74	0,0332
Республика Карелия	76,30	58,62	2,37	56,25	-0,2628
Республика Коми	173,00	139,33	-0,41	139,74	-0,1923
Архангельская область	170,40	174,68	-4,48	179,16	0,0514
Вологодская область	194,90	205,11	-0,96	206,07	0,0573
Калининградская область	80,80	77,07	1,71	75,36	-0,0673
Ленинградская область	212,10	211,46	-2,32	213,78	0,0079
Мурманская область	141,90	140,80	-9,04	149,84	0,0560
Новгородская область	61,00	54,50	1,67	52,83	-0,1339
Псковская область	41,00	42,41	1,08	41,33	0,0080
г. Санкт-Петербург	667,90	655,19	2,02	653,17	-0,0221

Полученные отклонения уточненного прогноза от фактического значения ВРП в 2005 году по девятилетней собственной модели изменяются в пределах от -26,28% (Республика Карелия) до 5,73% (Вологодская область). По пятилетней собственной модели отклонения изменяются в пределах от -19,66% (Республика Коми) до 7,82% (Вологодская область).

Отклонения, полученные по девятилетней и пятилетней собственным моделям для областей Северо-Западного федерального округа, имеют как положительное, так и отрицательное значение. По девятилетней и пятилетней

моделям наибольшие отклонения уточненного прогноза получились для Республики Карелия (-26,28% и -17,17% соответственно), Республики Коми (-19,23% и -19,66%) и Новгородской области (-13,39% и -16,10%).

Для остальных областей отклонения изменяются в пределах от -7% до 6% (по девятилетней модели) и от -10% до 8% (по пятилетней модели). Пределы отклонений по девятилетней модели меньше, чем по пятилетней, что может быть обусловлено тем, что девятилетняя модель более точно учитывает экономические процессы с учетом периодичности фаз промышленного цикла. Пятилетняя

модель учитывает лишь данные за 2000–2004 годы, когда наблюдался только экономический рост.

Наибольшие отклонения уточненных прогнозов получились по областям, имеющим уровень ВРП ниже среднего по федеральному округу. Также достаточно низкий валовой региональный продукт по 2004 году был в Псковской, Калининградской и Мурманской областях. По этим областям отклонения уточненный прогноз от фактического значения находятся в средних пределах. Республика Коми в 2004 году имела ВРП на уровне среднего по Северо-Западному федеральному округу.

Данный факт говорит о том, что в Республике Карелия, Республике Коми, Новгородской области наблюдается спад в экономике; полученные прогнозы по девятилетней и пятилетней моделям имеют слишком оптимистическое значение. Такой спад может быть обусловлен несбаланси-

рованным распределением ресурсов между инвестициями в основной капитал, затратами на оплату труда наемных работников и внутренними затратами на исследования и разработки.

По другим областям с низким уровнем ВРП (Псковская, Калининградская и Мурманская область) прогноз отличается от факта в пределах допустимых показателей. Это говорит о том, что эти области, имеющие показатель ВРП ниже среднего по федеральному округу, также имеют и низкие темпы экономического развития и остаются на стабильном, прогнозируемо низком уровне.

Для областей Северо-Западного федерального округа уточненные прогнозы валового регионального продукта и их отклонения от фактического значения в 2006 году по девятилетней общероссийской модели зависимости ВРП от основных факторов представлен в табл. 3.

Таблица 3

Уточненный прогноз ВРП по девятилетней общероссийской модели для областей Северо-Западного федерального округа в 2006 году в текущих ценах, млрд руб.

	Фактическое ВРП	Прогноз ВРП	Средневзвешенное отклонение	Уточненный прогноз ВРП	Отклонение уточненного прогноза от фактического значения
Северо-Западный ФО	2168,43	2439,54	53,69	2385,85	0,1003
Республика Карелия	86,4	87,76	-6,32	94,07	0,0888
Республика Коми	211,93	254,84	10,09	244,75	0,1549
Архангельская область	206,41	308,07	1,28	306,78	0,4863
Вологодская область	207,86	194,19	23,08	171,11	-0,1768
Калининградская область	99,89	110,49	4,77	105,72	0,0583
Ленинградская область	265,4	356,95	-0,75	357,70	0,3478
Мурманская область	156,22	169,03	-11,96	180,99	0,1586
Новгородская область	73,2	84,02	-2,53	86,55	0,1824
Псковская область	49,4	48,79	-1,99	50,79	0,0281
г. Санкт-Петербург	207,86	822,30	36,24	786,06	-0,0316

Большинство полученных прогнозов имеет положительное отклонение, отрицательные отклонения по девятилетней и пятилетней общероссийским моделям получились для Вологодской области (-17,68% и -19,76% соответственно) и г. Санкт-Петербурга (-3,16% и -4,06%). Для Северо-Западного федерального округа в целом отклонения уточненного прогноза ВРП составили 10,03% по девятилетней модели и 8,43% по пятилетней модели.

За исключением областей с отрицательным отклонением, для остальных областей Северо-Западного федерального округа по девятилетней модели отклонения изменяются от 2,81% (Псковская область) до 48,63% (Архангельская область). По пятилетней модели для тех же областей отклонения изменяются от 2,68% (Псковская область) до 43,54% (Архангельская область).

По обеим общероссийским моделям отклонения полученных уточненных прогнозов от фактического значения

валового регионального продукта в 2006 году изменяются приблизительно в одинаковых пределах. Полученные по девятилетней и пятилетней моделям уточненные прогнозы для каждой области имеют приблизительно одинаковые отклонения, отличия составляют порядка нескольких процентов.

Уточненные прогнозы ВРП, полученные по девятилетней собственным моделям для каждой области Северо-Западного федерального округа, а также их отклонения от фактического значения ВРП в 2006 году представлены в табл. 4.

Большинство отклонений также имеет положительное значение, отрицательные отклонения уточненных прогнозов получились для Вологодской области по девятилетней и пятилетней собственным моделям (-7,13% и -23,21% соответственно) и для Псковской области по пятилетней модели (-5,47%). Для Северо-Западного федерального округа

Уточненный прогноз ВРП по девятилетней модели для областей Северо-Западного федерального округа в 2006 году по собственным моделям областей в текущих ценах, млрд руб.

	Фактическое ВРП	Прогноз ВРП	Средневзвешенное отклонение	Уточненный прогноз ВРП	Отклонение уточненного прогноза от фактического значения
Северо-Западный ФО	2168,43	2371,20	43,94	2327,26	0,0732
Республика Карелия	86,4	91,63	-5,99	97,63	0,1299
Республика Коми	211,93	205,27	-14,79	220,06	0,0383
Архангельская область	206,41	272,39	-4,52	276,91	0,3416
Вологодская область	207,86	196,02	2,97	193,04	-0,0713
Калининградская область	99,89	112,63	-0,79	113,43	0,1355
Ленинградская область	265,4	270,89	-2,25	273,15	0,0292
Мурманская область	156,22	167,08	-10,16	177,24	0,1346
Новгородская область	73,2	76,25	-1,82	78,07	0,0665
Псковская область	49,4	51,54	1,17	50,37	0,0197
г. Санкт-Петербург	811,7	812,96	-5,67	818,63	0,0085

в целом прогнозы получились точнее, чем по общероссийским моделям, и отклонения уточненных прогнозов ВРП составили по девятилетней модели 7,32%, по пятилетней модели 4,99%.

Отклонения по девятилетней собственной модели для областей Северо-Западного федерального округа изменяются от -7,13% (Вологодская область) до 34,16% (Архангельская область). За исключением этих двух областей с граничными значениями отклонений, для остальных областей отклонения изменяются от 0 до 14%.

По пятилетней собственной модели отклонения изменяются от -23,21% (Вологодская область) до 29,07% (Архангельская область). Для остальных областей отклонения изменяются в пределах от -6% до 8%.

Собственные модели зависимости ВРП от основных факторов более точно прогнозируют ВРП, чем общероссийским модели. Полученные отклонения по собственным моделям находятся в меньших пределах, чем отклонения, полученные по общероссийским моделям.

Тем самым, доказана применимость трехфакторных регрессионных моделей в приращениях, учитывающих в качестве факторов производства капитал, труд и информацию, для прогнозирования объема валового регионального продукта по крайней мере на 1-2 года.

## Литература

1. Петухов Н. А., Архипова М. Ю., Нижегородцев Р. М. Факторы экономического роста регионов: регрессионно-кластерный анализ: Научная монография. – Х.: ИД «ИНЖЭК», 2009.
2. Нижегородцев Р. М., Петухов Н. А. Влияние основных факторов на валовой региональный продукт на примере областей Уральского федерального округа // Актуальные проблемы развития экономической науки: Сб. науч. статей. – Гомель: ЦИИР, 2008. – С. 251–255.
3. Нижегородцев Р. М., Петухов Н. А. Трендовые факторные модели прогнозирования валового регионального продукта (на примере областей Центрального Федерального округа России) // Вестник Московского авиационного института. 2008. Т. 15. – № 6. – С. 114–120.
4. Нижегородцев Р. М., Петухов Н. А. Факторы экономического роста регионов Южного федерального округа // Вестник экономической интеграции. 2009. – № 11–12. – С. 146–151.
5. Нижегородцев Р. М., Исайкин Д. В. Оценка вклада информационного производства в экономический рост: факторный подход // Вопросы экономики знаний. – Екатеринбург, 2010. – Том 4. – № 1. – С. 3–18.