

Литература и электронные публикации в Интернете

1. Measuring the Information Society // Market Information and Statistics (STAT). — International Telecommunication Union [Electronic resource]. — 2010. — Mode of access: <http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/idi/2010/index.html>. — Date of access: 20.01. 2011.
2. Социальное положение и уровень жизни населения Республики Беларусь: стат. сб. — Минск: Национальный стат. ком. Респ. Беларусь, 2010.
3. Варакин, Л.Е. Цифровой разрыв в Глобальном информационном обществе. Теория и практика измерений / Л.Е. Варакин. — М.: МАС, 2004.
4. Ткалич, Т.А. Научно-методологические основы оценки экономической эффективности интегрированных информационных систем / Т.А. Ткалич. — Минск: Право и экономика, 2010.
5. Забродская, К.А. Моделирование диффузии инноваций с учетом факторов рыночного спроса / К.А. Забродская, Т.А. Ткалич // Весн. Беларус. дзярж. экан. ун-та. — 2009. — № 6 (77). — С. 54.
6. Забродская, К.А. Оценка конкурентоспособности инфокоммуникационных услуг / К.А. Забродская // Весн. сувязі. — 2011. — № 2 (106). — С. 25—31.
7. Забродская, К.А. Оценка удовлетворенности потребителей качеством инфокоммуникационных услуг / К.А. Забродская // Весн. Беларус. дзярж. экан. ун-та. — 2011. — № 1 (84). — С. 66—77.
8. География Интернета // BBC Russian [Электронный ресурс]. — 2010. — Режим доступа: http://www.bbc.co.uk/russian/interactivity/2010/03/100312_visualising_the_internet.shtml/. — Дата доступа: 20.01. 2011.

Статья поступила
в редакцию 25.03. 2011 г.

Д.Ф. РУТКО

МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНОВ

Кластеризация позволяет повысить конкурентоспособность региональной экономики, что является важнейшей задачей региональных органов власти и управления в условиях возрастающей конкуренции. Кроме того, процесс кластеризации способствует инновационному развитию региона и увеличению валового регионального продукта (ВРП). В этой связи возникает необходимость разработать модель, оценивающую эффективность экономической деятельности регионов на основе кластерного развития.

Для изучения влияния на величину ВРП на душу населения основных показателей кластеризации была разработана математическая модель. В качестве резульативного показателя в данной модели выступает ВРП на душу населения.

Выбор резульативного показателя обусловливается тем, что его использование позволяет сравнивать между собой уровни ВРП регионов. Также его объем в текущих ценах характеризует уровень производительности труда. В качестве факторов, оказывающих влияние на величину резульативного показателя, выбраны:

- прибыль (убыток) от реализации продукции, работ, услуг на душу населения;
- ввод в действие основных средств (фондов) на душу населения;

Дина Федоровна РУТКО, магистр экономических наук, соискатель кафедры международного бизнеса Белорусского государственного экономического университета, ст. преподаватель кафедры международных отношений Академии управления при Президенте Республики Беларусь.

- объем отгруженной инновационной продукции (работ, услуг) и оказанных услуг инновационного характера на душу населения.

Выбор именно этих показателей для стохастической модели обусловлен тем, что прибыль (убыток) от реализации продукции, работ, услуг является главным показателем результативности от осуществления основных видов деятельности. Ввод в действие основных фондов является одним из наиболее важных индикаторов, который обуславливает рост ВРП посредством обновления, модернизации внеоборотных активов, внедрения новых технологий. Третий показатель — объем отгруженной инновационной продукции (работ, услуг) — характеризует рост эффективности деятельности организаций региона за счет применения инновационных технологий и создания на их основе новых видов продукции.

Искомая трехфакторная модель имеет следующий вид:

$$Y = A_0 + A_1X_1 + A_2X_2 + A_3X_3,$$

где Y — валовой региональный продукт на душу населения, тыс. р.; A_0 , A_1 , A_2 , A_3 — коэффициенты регрессии; X_1 — прибыль (убыток) от реализации продукции, работ, услуг на душу населения, тыс. р.; X_2 — ввод в действие основных средств (фондов), тыс. р.; X_3 — объем отгруженной инновационной продукции (работ, услуг) и оказанных услуг инновационного характера на душу населения, тыс. р.

Данные о результативном показателе (валовой региональный продукт) представлены в табл. 1.

Таблица 1. **Данные о валовом региональном продукте (Y)**

Регион	Валовой региональный продукт, млрд р.	Численность населения, тыс. чел.	Валовой региональный продукт на душу населения, тыс. р. (гр. 1 / гр. 2)
A	1	2	3
Брестская область	13 936,3	1 403,9	9 926,8
Витебская область	15 308,2	1 236,4	12 381,2
Гомельская область	20 688,4	1 442,2	14 345,0
Гродненская область	11 667,4	1 075,1	10 852,3
г. Минск	41 124,5	1 804,7	22 787,4
Минская область	17 689,4	1 430,1	12 369,3
Могилевская область	10 817,1	1 100,8	9 826,5

Примечание: собственная разработка по данным [1—5].

Данные о первом факторе (прибыль (убыток) от реализации продукции, работ, услуг) представлены в табл. 2.

Таблица 2. **Данные о прибыли (убытке) от реализации продукции, работ, услуг (X₁)**

Регион	Прибыль (убыток) от реализации продукции, работ, услуг, млрд р.	Численность населения, тыс. чел.	Прибыль (убыток) от реализации продукции, работ, услуг на душу населения, тыс. р.
Брестская область	878,9	1 403,9	626
Витебская область	657,6	1 236,4	531,9
Гомельская область	1 994,4	1 442,2	1 382,6
Гродненская область	876,7	1 075,1	815,5
г. Минск	2 435,0	1 804,7	1 349,3
Минская область	2 388,9	1 430,1	1 670,4
Могилевская область	513,2	1 100,8	466,2

Примечание: собственная разработка по данным [1—5].

Данные о втором факторе (ввод в действие основных средств (фондов)) представлены в табл. 3.

Таблица 3. Данные о вводе в действие основных средств (фондов) (X_2)

Регион	Ввод в действие основных средств (фондов), млрд р.	Численность населения, тыс. чел.	Ввод в действие основных средств (фондов) на душу населения, тыс. р.
Брестская область	5 752,5	1 403,9	4 097,5
Витебская область	3 956,8	1 236,4	3 200,3
Гомельская область	5 616,1	1 442,2	3 894,1
Гродненская область	4 441,3	1 075,1	4 131,1
г. Минск	9 439,6	1 804,7	5 230,6
Минская область	6 538,9	1 430,1	4 572,3
Могилевская область	3 920,4	1 100,8	3 561,4

Примечание: собственная разработка по данным [1—5].

Данные о третьем факторе (ввод в действие основных средств (фондов)) представлены в табл. 4.

Таблица 4. Данные об объеме отгруженной инновационной продукции (работ, услуг) и оказанных услуг инновационного характера (X_3)

Регион	Объем отгруженной инновационной продукции (работ, услуг) и оказанных услуг инновационного характера, млрд р.	Численность населения, тыс. чел.	Объем отгруженной инновационной продукции (работ, услуг) и оказанных услуг инновационного характера на душу населения, тыс. р.
Брестская область	495,7	1 403,9	353,1
Витебская область	4 132,9	1 236,4	3 342,7
Гомельская область	4 224,3	1 442,2	2 929,1
Гродненская область	1 115,9	1 075,1	1 037,9
г. Минск	5 317,7	1 804,7	2 946,6
Минская область	1 611,5	1 430,1	1 126,8
Могилевская область	1 838,9	1 100,8	1 670,5

Примечание: собственная разработка по данным [1—5].

Располагая такими данными и используя программу Microsoft Excel, рассчитывается линейная трехфакторная модель с помощью статистической функции ЛИНЕЙН. По итогам расчета получаем паспорт модели (табл. 5).

Таблица 5. Паспорт модели

№ п/п	1	2	3	4
1.	2,597590102	5,868372406	-0,990308319	-15 252,36435
2.	0,31046518	0,806602792	1,03597131	2 809,904496
3.	0,98111	857,1046346	-	-
4.	51,93806312	3	-	-
5.	114 465 521,6	2 203 885,064	-	-

Примечание: собственная разработка.

Коэффициенты регрессии в модели располагаются в первой строке, графах 1—3 табл. 5. Для X_1 коэффициент регрессии составляет -0,990308319, для X_2 — 5,868372406 и для X_3 — 2,597590102. Величина сводного члена представлена в табл. 5, графе 4, строке 1.

Таким образом, искомая модель имеет следующий вид:

$$Y = -15\,252,36 - 0,99X_1 + 5,8684X_2 + 2,5976 X_3.$$

Значимость модели оценивается путем сравнения фактического значения F -статистики с расчетным ее значением, которое определяется с помощью функции FРАСП. Для определения расчетного значения F -статистики необходимо исчислить степени свободы (V_1 и V_2) по следующим формулам:

$$\begin{aligned} V_1 &= n - d_f - 1; \\ V_2 &= d_f, \end{aligned}$$

где n — количество регионов, равное 7, а значение d_f — в графе 2, строке 4 табл. 5. Тогда степени свободы составят:

$$\begin{aligned} V_1 &= 7 - 3 - 1 = 3; \\ V_2 &= 3. \end{aligned}$$

В итоге, расчетное значение F -статистики составит 0,004382. Фактическое значение F -статистики — 51,93806312 (1 графа, 4 строка табл. 5), т.е. оно превышает свое расчетное значение, следовательно, построенная модель является значимой.

Насколько тесная связь существует между результатным показателем и факторами, можно определить с помощью коэффициента детерминации. Он представлен в графе 1, строке 3 табл. 5 и равен 0,98111, что свидетельствует об очень сильном уровне связи между валовым региональным продуктом и тремя факторами (прибылью от реализации продукции, вводом в действие основных средств и объемом реализации инновационной продукции).

Далее, проверим на значимость коэффициенты регрессии.

Оценки коэффициентов регрессии A_0 , A_1 , A_2 и A_3 значимы, так как соответствующие расчетные значения критериев Стьюдента (t_{A_n}) превышают единицу или близки к единице.

$$t_{A_3} = |A_j| / \delta_j \text{ (строка 1 / строку 2)} = 2,597590102 / 0,31046518 = 8,366767899;$$

$$t_{A_2} = 5,868372406 / 0,806602792 = 7,275417918;$$

$$t_{A_1} = 0,990308319 / 1,03597131 = 0,955922533;$$

$$t_{A_0} = 15\,252,36435 / 2\,809,904496 = 5,428072153.$$

Коэффициенты регрессии в данной модели имеют конкретное экономическое содержание. Они интерпретируются следующим образом: при изменении одного из факторов на 1 тыс. р. и неизменности других расчетный показатель, т.е. ВРП на душу населения, изменится на величину, пропорциональную полученному коэффициенту. К примеру, если показатель ввода в действие основных средств увеличится на 1 тыс. р., то ВРП на душу населения увеличится на 5 868 р. Обращает на себя внимание отрицательное значение коэффициента прибыли от реализации продукции (-0,99). На первый взгляд, сложилась парадоксальная ситуация: рост прибыли отрицательно влияет на итоговую величину ВРП на душу населения. Однако данная ситуация объясняется тем, что в 2009 г. в Республике Беларусь наблюдался рост объема производства продукции. Затем по причине снижения спроса на мировых рынках в связи с финансовым экономическим кризисом эта продукция не реализовывалась в достаточном для роста прибыли объеме.

В связи с этим считаем целесообразным построить трехфакторную модель, в которой взамен фактора прибыли (убытка) от реализации продукции используем показатель объема промышленного производства на душу населения.

Данные по объему промышленного производства на душу населения представлены в табл. 6.

Таблица 6. Данные об объеме промышленного производства (X'_j)

Регион	Объем промышленного производства, млрд р.	Численность населения, тыс. чел.	Объем промышленного производства на душу населения, тыс. р. (гр. 1/гр. 2)
А	1	2	3
Брестская область	12 014,6	1 403,9	8 558,0
Витебская область	22 500,7	1 236,4	18 198,6
Гомельская область	28 167,6	1 442,2	19 530,9
Гродненская область	12 178,4	1 075,1	11 327,7
г. Минск	24 293,0	1 804,7	13 460,9
Минская область	17 068,4	1 430,1	11 935,1
Могилевская область	11 096,0	1 100,8	10 079,9

Примечание: собственная разработка по данным [1—5].

В результате расчета в программе Microsoft Excel получаем паспорт модели (табл. 7).

Таблица 7. Паспорт модели

№ п/п	1	2	3	4
1.	3,262473277	5,078305412	-0,205054011	-11 359,20821
2.	0,555198054	0,516049132	0,160939027	2 876,681449
3.	0,984009137	788,5946282	—	—
4.	61,53571297	3	—	—
5.	114 803 762,2	1 865 644,463	—	—

Примечание: собственная разработка.

Искомая модель имеет следующий вид:

$$Y'_2 = -11 359,21 - 0,2X'_1 + 5,078X'_2 + 3,26X'_3.$$

Определим значимость с помощью F -статистики. Для этого исчислим степени свободы по следующим формулам:

$$V'_1 = n' - d'_f - 1;$$

$$V'_2 = d'_f.$$

Для нашей модели $n' = 7$, а значение d'_f — в графе 2, строке 4 табл. 7. В итоге, степени свободы составят:

$$V'_1 = 7 - 3 - 1 = 3;$$

$$V'_2 = 3.$$

В итоге, расчетное значение F -статистики составит 0,0034. Фактическое значение F -статистики — 61,53571297 (1 графа, 4 строка табл. 7), т.е. оно превышает свое расчетное значение, следовательно, построенная модель является значимой.

Коэффициент детерминации, значение которого представлено в графе 1, строке 3 табл. 7, равен 0,984009137. Это свидетельствует о высоком уровне связи между валовым региональным продуктом и тремя факторами (объемом промышленной продукции, вводом в действие основных средств и объемом реализации инновационной продукции).

Далее, проверим на значимость коэффициенты регрессии.

Оценки коэффициентов регрессии A'_0 , A'_1 , A'_2 и A'_3 значимы, так как соответствующие расчетные значения критериев Стьюдента превышают единицу или близки к единице.

$$t'_{A'_3} = |A'_j| / \delta'_j (\text{значение строки 1} / \text{значение строки 2}) = 3,262473277 / 0,555198054 = 5,876233271;$$

$$t'_{A'_2} = 5,078305412 / 0,516049132 = 9,840740148;$$

$$t'_{A_1} = 0,205054011 / 0,160939027 = 1,274109921;$$

$$t'_{A_0} = 11359,20821 / 2876,681449 = 3,948719526.$$

Как видно из полученной модели, значение коэффициента при факторе объема промышленного производства также является отрицательным, т.е. с его ростом снижается величина ВРП на душу населения. Данная ситуация обусловлена тем, что промышленность Республики Беларусь является материалоёмкой. В итоге, с наращиванием объема промышленного производства рост материальных затрат опережает рост добавленной стоимости.

Таким образом, при инновационном развитии экономики регионов, как следует из двух построенных моделей, на рост ВРП на душу населения положительное влияние оказывают факторы ввода в действие основных средств и объем отгруженной инновационной продукции. Следовательно, можно заключить: *увеличение объема традиционно выпускаемой продукции, работ, услуг с невысокой добавленной стоимостью снижает валовой региональный продукт.*

Изучение влияния на обобщающий показатель ВРП на душу населения таких основных показателей кластеризации, как прибыль от реализации продукции, объем промышленного производства, ввод в действие основных средств и объем отгруженной инновационной продукции, приходящихся на душу населения, позволило разработать математические модели:

$$Y = -15\,252,36 - 0,99X_1 + 5,8684X_2 + 2,5976X_3;$$

$$Y' = -11\,359,21 - 0,2X'_1 + 5,078X'_2 + 3,26X'_3,$$

где Y и Y' — валовой региональный продукт на душу населения, тыс. р.; X_1 и X'_1 — прибыль (убыток) от реализации продукции, работ, услуг на душу населения в первой модели и объем промышленного производства во второй, тыс. р.; X_2 и X'_2 — ввод в действие основных средств (фондов), тыс. р.; X_3 и X'_3 — объем отгруженной инновационной продукции (работ, услуг) и оказанных услуг инновационного характера на душу населения, тыс. р.

Как следует из первой модели, рост прибыли от реализации на душу населения на 1 тыс. р. обуславливает снижение ВРП на душу населения на 990 р.; ввод в действие основных средств на 1 тыс. р. на душу населения приводит к росту ВРП на душу населения на 5 868 р.; объем отгруженной инновационной продукции на 1 тыс. р. на душу населения приводит к росту ВРП на 2 597 р.

Значимость влияния показателей ввода в действие основных средств и объема отгруженной инновационной продукции на величину ВРП на душу населения подтверждается второй моделью. Так, ввод в действие основных средств на 1 тыс. р. на душу населения приводит к росту ВРП на душу населения на 5 078 р.; объем отгруженной инновационной продукции на 1 тыс. р. на душу населения приводит к росту ВРП на 3 260 р.

Обоснованные с научной и практической точек зрения модели влияния показателей ввода в действие основных средств и объема отгруженной инновационной продукции на ВРП могут быть использованы при прогнозировании эффективности экономической деятельности регионов.

Литература

1. Регионы Республики Беларусь: стат. сб. — Минск: Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2010.
2. Статистический ежегодник города Минска, 2010: Главное стат. управление г. Минска, — Минск, 2010.
3. Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2010. — Минск: Нац. стат. комитет Респ. Беларусь, 2010.
4. Социально-экономическое положение Республики Беларусь. Январь — февраль 2011 г.: стат. сб. — Минск: Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2011.
5. Анохов, С.М. Валовой региональный продукт: понятие, методика расчета / С.М. Анохов, Н.В. Лацкевич // Потреб. кооперация. — 2011. — № 1. — С. 2—7.

Статья поступила
в редакцию 21.02. 2011 г.

□□□□□□□□ □□□□□□□□ □□□□□□□□ □□□□□□□□. □□□□□□□□.
□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□. □□□□□□□□□□.