

Т. Д. Дегтярева, Е. А. Чулкова

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ВИДОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АГРАРНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА

*В статье исследовано влияние отдельных видов экономической деятельности аграрного сектора на сельскохозяйственное производство региона в динамике. Установлены их основные взаимосвязи, проведен корреляционно-регрессионный анализ. Зависимости представлены линейными уравнениями множественной регрессии. Построенные модели объясняют высокую долю вариации резуль- тативного показателя (валового объема продук- ции сельского хозяйства в хозяйствах всех кате- горий). Наибольшее влияние на этот показатель*

*на протяжении всего периода оказывает произ- водство скота и птицы. Вторым по значимости фактором является валовой сбор зерна.*

Для достижения экономического роста и конкурентоспособности сельского хозяйства Рос- сии необходимо обеспечить подъем аграрного сектора в регионах, так как «вопросы продоволь- ственного обеспечения и продовольственной независимости являются гарантом социальной стабильности и национальной независимости»

Таблица 1

## Основные показатели сельскохозяйственного производства Оренбургской области в 2005–2009 гг.

Показатель	2005	2006	2007	2008	2009
Объем продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий, млн руб.	29418,9	34053,8	46004,3	64600,3	58161,6
Общая посевная площадь сельскохозяйственных культур, тыс. га	3840,2	4007,3	3792,8	4037,0	4133,0
Валовой сбор зерна, тыс. ц	18114,2	20192,9	31550,1	37177,9	23676,2
Валовой сбор подсолнечника, тыс. ц	2695,2	2999,8	2529,8	4255,2	3258,5
Валовой сбор картофеля, тыс. ц	3407,2	2813,0	3009,5	3149,0	2917,4
Валовой сбор овощей, тыс. ц	1988,9	1741,0	1942,8	2306,9	2256,6
Поголовье КРС, тыс. гол.	667,8	695,4	688,1	695,7	701,6
Поголовье свиней, тыс. гол.	233,6	278,5	276,6	288,7	295,6
Поголовье овец и коз, тыс. гол.	236,8	242,9	258,8	276,1	288,1

[6]. Поэтому одной из важных экономических задач в региональном управлении становится всесторонняя объективная оценка функционирования сельскохозяйственного производства (СХП). Применение традиционных методов анализа, как правило, сводится к сопоставлению фактически достигнутых результатов в СХП муниципальных районов с их средними значениями по региону. Аналогично проводится анализ на уровне хозяйств всех категорий и отдельных сельскохозяйственных организаций. Однако территории регионов (краев, областей, республик) в нашей стране значительны, поэтому производственные условия не только на уровне регионов, но и в хозяйствах муниципальных районов существенно различаются.

Западные ученые-экономисты все в большей степени осознают значение прогнозирования и планирования на основе углубленного экономического анализа для формирования постиндустриального общества [5]. В частности, в [1, с. 6] подчеркивается важность применения моделей, которые дают возможность оценить взаимозависимости определяющих процесс экономического развития «зависимых и независимых переменных» и «имитировать реальную экономическую систему в целом».

Для объективной и разносторонней оценки конечных результатов хозяйственной деятельности нужно исследование влияния на результативные показатели аграрного сектора региона наиболее важных факторов, отражающих основные виды его экономической деятельности. Такой анализ целесообразно провести в динамике на основе построения регрессионных моделей.

Исследование выполнено на примере Оренбургской области на основе использования официальных статистических данных [2, 4]. Ее территория составляет 123,7 тыс. км<sup>2</sup>, она включает 6 природно-климатических зон,

в состав аграрного сектора экономики области входят 35 муниципальных районов. Основные показатели, характеризующие уровень развития СХП Оренбургской области, представлены в таблице 1, показатели растениеводства приведены по сельскохозяйственным организациям, животноводства — в хозяйствах всех категорий.

С 2005 по 2008 гг. объем продукции сельского хозяйства по Оренбургской области постоянно повышался и достиг 64600,3 млн руб. В 2009 г. значение показателя несколько снизилось из-за неблагоприятных климатических условий и составило 58161,6 млн руб., что в 1,98 раз выше, чем в начале периода [4]. Величина общей посевной площади, отведенной под урожай сельскохозяйственных культур, также увеличивалась и в 2009 г. составила 107,62% по отношению к 2005 г. Валовой сбор зерна вырос на 5562 тыс. ц (30,71%), его наибольшая величина 37177,9 тыс. ц наблюдалась в 2008 г. Валовой сбор подсолнечника также повысился, рост показателя в 2009 г. равен 1,21 раза. В то же время в 2005–2009 гг. произошло сокращение валового сбора картофеля до 85,62%. Валовой сбор овощей, напротив, вырос на 267,7 тыс. ц (13,46%). Поголовье сельскохозяйственных животных по области в этот период также увеличилось. Так, поголовье крупного рогатого скота по сравнению с 2005 г. стало больше на 33,8 тыс. голов (5,06%), свиней — на 62 тыс. голов (26,54%), овец и коз — на 51,3 тыс. голов (21,66%).

В различные временные периоды (годы) в зоне рискованного земледелия, к которой относится Оренбуржье, природно-климатические условия, прежде всего метеорологические, могут резко изменяться. Сельскохозяйственные организации, в отличие от крестьянско-фермерских хозяйств и хозяйств населения, значительно лучше оснащены средствами производства и, следовательно, могут более качественно и в требуемые сроки выполнять нужные сельско-

хозяйственные работы, однако природно-климатические условия оказывают значительное воздействие и на них.

В Оренбургской области сформировался многоукладный аграрный сектор. В исследуемый период количество сельскохозяйственных организаций постоянно сокращалось, в 2008 г. оно составляло 4488 единиц, или 55,76% по отношению к значению показателя в 2000 г. Сокращение среднегодовой численности работников, занятых в сельскохозяйственных организациях, в 2008 г. еще более значительно — 29,57% по сравнению с 2000 г. Значение крестьянско-фермерских хозяйств и хозяйств населения неуклонно растет, увеличивается и их вклад в результаты СХП.

С позиции углубленного экономического анализа аграрного сектора региона эти обстоятельства порождают необходимость:

1) рассмотрения в качестве результативного показателя объема продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий;

2) анализа влияния на этот показатель основных видов экономической деятельности в растениеводстве и животноводстве и получения количественных оценок их взаимосвязей;

3) выполнения исследования в динамике.

Итак, основные виды экономической деятельности аграрного сектора региона рассматриваются нами как факторы, влияние которых на результативный показатель — объем продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий региона — следует определить. Факторы отражают состояние растениеводства в сельскохозяйственных организациях и животноводства в хозяйствах всех категорий, поскольку более подробной информации органы статистики в разрезе муниципальных районов не публикуют.

Для количественной оценки формы связи нами построены регрессионные модели СХП по совокупности муниципальных районов Оренбургской области, так как все районы являются сельским, и СХП для них весьма значимо. Использовались линейные формы связи. Применение множественной регрессии делает возможным построение моделей, включающих большое количество независимых факторов, и позволяет определить степень воздействия каждого из этих факторов на зависимый показатель, а также и их совокупности.

Чтобы уравнения разных лет были сопоставимы, необходимо отобразить небольшое количество факторов, существенных как с позиции экономического анализа, так и с точки зрения

результатов, полученных при корреляционном анализе. Это требуется для обеспечения статистической значимости основных факторов, включенных в регрессионные уравнения. Все построенные эконометрические модели сельскохозяйственного производства содержат одинаковое количество факторов, что дает возможность более обоснованно выявлять количественные различия коэффициентов регрессии. Таким образом, статистически малозначимые факторы не исключаются из построенных для разных временных периодов моделей, в противном случае коэффициенты регрессий будут несопоставимы.

При построении уравнений множественной регрессии использовались следующие обозначения:

$x_1$  — валовой сбор зерна, тыс. ц;

$x_2$  — валовой сбор семян подсолнечника, тыс. ц;

$x_3$  — валовой сбор картофеля, ц;

$x_4$  — валовой сбор овощей, ц;

$x_5$  — производство скота и птицы на убой в живом весе, тыс. ц;

$x_6$  — производство молока, тыс. ц;

$Z$  — продукция сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий, млн руб.

Результативный показатель  $Z$  отображает комплексное долговременное воздействие совокупности этих разнонаправленных факторов.

Фрагмент проведенного корреляционного анализа для выделенных показателей по данным 2008 г. приведен в таблице 2. Поскольку коэффициенты корреляции между факторами, включенными в модели, не превышают 0,7, то можно судить об отсутствии явных признаков мультиколлинеарности между ними.

Целью нашего эконометрического исследования является определение количественного значения связи каждого из рассматриваемых основных факторов сельскохозяйственного производства и валового объема продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий в фактических ценах. Построение регрес-

Таблица 2

Матрица коэффициентов корреляции

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$Y$
$x_1$	1						
$x_2$	0,02	1					
$x_3$	0,07	-0,25	1				
$x_4$	0,56	-0,19	0,59	1			
$x_5$	0,01	0,19	-0,01	-0,01	1		
$x_6$	0,14	0,61	-0,14	-0,12	0,18	1	
$Y$	0,46	0,35	-0,13	0,17	0,54	0,56	1

сионных моделей [3] осуществлялось за период 2000–2008 гг. Полученные модели сельскохозяйственного производства региона имеют следующий вид:

$$Z = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4 + a_5x_5 + a_6x_6,$$

где  $a_1, a_2, \dots, a_6$  — коэффициенты регрессии;  $a_0$  — свободный член.

Для краткости описания и удобства анализа далее для записи уравнений регрессии применяем табличную форму представления, а не традиционную аналитическую запись. Построенные эконометрические модели сельскохозяйственного производства Оренбургской области за временной период 2000–2008 гг. приведены в таблице 3.

Исследование динамики полученных статистических зависимостей (в нашем случае многофакторных регрессионных моделей СХП региона) — важная и актуальная задача. Свободные члены и коэффициенты регрессий меняются во времени, при этом возможны две ситуации: в первом случае можно наблюдать некоторые тенденции их изменения, а во втором — только случайные колебания. При анализе устойчивости модели СХП во времени необходимо посмотреть, прежде всего, как изменяются коэффициенты регрессии, так как именно они являются показателями связи, следовательно,

отражают ее интенсивность и экономическое содержание.

В таблице 4 приведены статистические характеристики моделей (1)–(9). Модели характеризуются высокой степенью тесноты линейной зависимости между факторами, включенными в регрессионные уравнения, и результативным показателем (коэффициент корреляции варьируется от 0,823 до 0,95). Доля вариации результативного показателя  $Z$ , которая объясняется за счет включенных в модели факторов, изменяется от 67,81 до 90,17%. В уравнениях (1)–(9) все коэффициенты регрессии являются значимыми по  $t$ -критерию Стьюдента. Результаты проверки существенности уравнений множественной регрессии по  $F$ -критерию Фишера подтверждают адекватность построенных моделей и значимость полученных результатов.

Проведем сопоставление одноименных коэффициентов девяти регрессионных моделей, построенных для временного периода 2000–2008 гг. и показанных в таблице 3. Влияние первого фактора — валового сбора зерна — на производство продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий Оренбургской области отражают коэффициенты модели, размещенные в столбце 5 этой таблицы. Связи в рассматриваемый период имеют положительные знаки.

Таблица 3

Модели сельскохозяйственного производства Оренбургской области

№ модели	Год	Свободный член	Коэффициенты регрессии					
			$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$
1	2000	206,785	0,194	0,462	-0,017	0,026	4,950	0,648
2	2001	225,204	0,185	1,732	-0,007	0,021	11,494	-0,032
3	2002	200,159	0,207	1,657	-0,021	0,004	12,365	-0,308
4	2003	249,009	0,261	0,803	-0,010	-0,007	14,457	0,069
5	2004	200,092	0,478	1,952	-0,018	-0,054	23,728	-1,179
6	2005	385,685	0,406	-0,201	-0,060	0,076	5,986	2,812
7	2006	444,844	0,466	0,521	-0,077	0,100	5,647	2,464
8	2007	475,091	0,612	1,821	-0,085	0,155	8,140	1,853
9	2008	680,854	0,325	2,212	-0,214	0,314	55,320	-3,053

Таблица 4

Статистические характеристики регрессионных моделей

№ модели	Коэффициент корреляции	Коэффициент детерминации	Критерий Фишера	Уровень значимости
1	0,9295	0,8639	29,6276	0,000000
2	0,9496	0,9017	42,7998	0,000000
3	0,9495	0,9016	42,7404	0,000000
4	0,8957	0,8023	18,9347	0,000000
5	0,9342	0,8727	31,9971	0,000000
6	0,8235	0,6781	9,8301	0,000008
7	0,8490	0,7208	12,0501	0,000001
8	0,9064	0,8215	21,4783	0,000000
9	0,8327	0,6935	10,5574	0,000004

Также положительно коррелирован с резуль- тативным показателем и пятый фактор — про- изводство скота и птицы на убой в живом весе. Наблюдается в основном положительная связь и у двух других факторов (второго и четвертого) — валового сбора семян подсолнечника и вало- вого сбора овощей; для второго исключением (отрицательные значения коэффициентов) яв- ляется 2005 г., для четвертого — 2003 и 2004 гг. Отрицательно на продукцию сельского хозяйст- ва региона влияет валовой сбор картофеля (пя- тый фактор).

Производство молока (шестой фактор) — это единственный фактор, который меняет знак своего коэффициента регрессии. В рассматри- ваемом периоде связь была положительной в пяти моделях (55,6%), а отрицательной — в че- тырех (44,4%).

Во всех моделях (1)–(9) в уравнениях сво- бодные члены положительны. Следовательно, суммы частичных коэффициентов эластич- ности в каждом таком уравнении меньше еди- ницы. Это свидетельствует о том, что относи- тельный рост продукции сельского хозяйства по мере относительного роста факторов убывает. Рост факторов в процентах опережает рост ре- зультативного показателя (в области существо- вания модели).

Для определения значимости включенных в регрессионные модели (1)–(9) факторов нами проведен анализ  $\beta$ -коэффициентов. Несмотря на то, что в моделях разных лет исследуемые факторы имеют различную значимость, в рас- сматриваемый временной период можно выде- лить среди них наиболее и наименее значимые с точки зрения воздействия на резуль- тативный показатель. Наибольшее влияние на вари- ацию объема продукции сельского хозяйства на протяжении всего периода оказывает произ- водство скота и птицы на убой в живом весе. Исключение составляет лишь 2000 г., когда первым по значимости был валовой сбор зерна, который в дальнейшем занимает второе место в 2001–2004 и 2006–2007 гг. и третье — в 2005 г. На третьем месте по значимости в 2001–2004 гг. был валовой сбор семян подсолнечника, а в 2000 и 2006–2007 гг. — производство молока, осталь- ные факторы оказывали существенно меньшее влияние.

Таким образом, проведенное исследование сельскохозяйственного производства муници- пальных районов Оренбургской области в пе- риод 2000–2008 гг. позволило сделать следую- щие выводы.

1. Зависимость продукции сельского хо- зяйства в хозяйствах всех категорий по совокуп- ности муниципальных районов Оренбургской области от основных видов экономической де- ятельности аграрного сектора может быть пред- ставлена уравнением множественной регрессии линейной формы. Построенные уравнения объ- ясняют высокую долю вариации резуль- тативного показателя.

2. Влияние факторов на объем продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий проявляется по-разному:

— часть факторов имеет устойчивые поло- жительные и отрицательные связи с показате- лем  $Z$ , для них динамический ряд соответст- вующих коэффициентов регрессии имеет одина- ковые знаки;

— некоторые факторы меняют не только значение коэффициента в соответствующем динамическом ряду, но и знак вхождения в уравнения, причем знаки в рассматриваемом периоде могут чередоваться.

3. Присутствует группа факторов, влияние которых статистически существенно и группа малозначимых факторов.

4. Наибольшее влияние на вариацию объ- ема продукции сельского хозяйства на протя- жении всего периода оказывает производство скота и птицы на убой в живом весе, вторым по значимости является валовой сбор зерна.

#### Список источников

1. Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования : пер. с англ. / Под ред. В. Л. Иноземцева. М.: Академия. 2004. 788 с.
2. Города и районы Оренбургской области : стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области. Оренбург, 2009. 285 с.
3. Елисева И. И., Юзбашев М. М. Общая теория статисти- ки / Под ред. И. И. Елисеевой. М.: Финансы и статистика, 2001. 480 с.
4. Областной статистический ежегодник. 2010 : стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы го- сударственной статистики по Оренбургской области. Оренбург. 2010. 544 с.
5. Серков А. Ф. Постиндустриальное общество. Эконо- мические перспективы для России // Экономика сельско- хозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2005. №6. С. 18–22.
6. Ушаев И. Г. Экономический рост и конкурентоспо- собность сельского хозяйства России // Экономика сель- скохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2009. №3. С. 1–9.

#### УДК 338.43

**ключевые слова:** регион, сельскохозяйственное произ- водство, виды экономической деятельности, регрессион- ный анализ