

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Полоцкий государственный университет»

**УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ:  
МЕЖДУНАРОДНЫЕ И НАЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ**

Электронный сборник статей

II Международной научно-практической конференции,  
посвященной 50-летию Полоцкого государственного университета

(Новополоцк, 7–8 июня 2018 г.)

Новополоцк  
Полоцкий государственный университет  
2018

**Устойчивое развитие экономики: международные и национальные аспекты**  
[Электронный ресурс] : электронный сборник статей II международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию Полоцкого государственного университета, Новополоцк, 7–8 июня 2018 г. / Полоцкий государственный университет. – Новополоцк, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Впервые материалы конференции «Устойчивое развитие экономики: международные и национальные аспекты» были изданы в 2012 году (печатное издание).

Рассмотрены демографические и миграционные процессы в контексте устойчивого развития экономики; обозначены теоретические основы, практические аспекты управления человеческими ресурсами; выявлены и систематизированы драйверы инклюзивного экономического роста в Беларуси и за рубежом; раскрыты актуальные финансовые и экономические аспекты развития отраслей; приведены актуальные проблемы и тенденции развития логистики на современном этапе; отражены современные тенденции совершенствования финансово-кредитного механизма; освещены актуальные проблемы учета, анализа, аудита в контексте устойчивого развития национальных и зарубежных экономических систем; представлены новейшие научные исследования различных аспектов функционирования современных коммуникативных технологий.

Для научных работников, докторантов, аспирантов, действующих практиков и студентов учреждений высшего образования, изучающих экономические дисциплины.

*Сборник включен в Государственный регистр информационного ресурса. Регистрационное свидетельство № 3061815625 от 23.05.2018.*

Компьютерный дизайн М. С. Мухоморовой  
Технический редактор А. Э. Цибульская.  
Компьютерная верстка Т. А. Дарьяновой.

211440, ул. Блохина, 29, г. Новополоцк, Беларусь  
тел. 8 (0214) 53 05 72, e-mail: a.lavrinenko@psu.by

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА ПО РАЙОНАМ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

*О.Н. Будько, канд. физ.-мат. наук, доц., Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, Республика Беларусь*

Сельское хозяйство является одной из ключевых отраслей экономики Беларуси. Так, доля сельского хозяйства в ВВП Беларуси за 2016 г. составила BYN 6,45 млрд. или 6,8%. В последние несколько лет в структуре продукции сельского хозяйства Беларуси преобладающей является продукция животноводства. Одним из важнейших направлений в животноводстве является производство молока.

В работе [1] дана характеристика состояния сельскохозяйственной отрасли Республики Беларусь и Гродненской области за 2010-2014 гг.; проведен анализ динамики развития молочного подкомплекса Гродненской области за 1999-2014 гг. В работе [2] рассматривается система из 11 показателей эффективности, вычисленных на 1 корову или на 1 ц молока. Интерес к формированию таких двух групп был продиктован тем, что один и тот же выход продукции может быть обеспечен большим стадом коров низкой продуктивности и малым стадом высокой продуктивности. Проведен анализ рассматриваемых показателей за 2012 г., в том числе корреляционно-регрессионный. В работах [3-5] исследуется эффективность производства молока методами многомерного статистического анализа с использованием одной и той же системы из 6 показателей. Так, за 2014 г. в работе [3] построен рейтинг районов; в [4] – на основе построенного рейтинга хозяйств сформированы однородные группы районов (кластеры) по интегральному показателю эффективности; в [5] проведен сравнительный анализ по районам в разрезе хозяйств.

Цель работы – провести сравнительный анализ эффективности производства молока сельскохозяйственными организациями Гродненской области в разрезе районов за 2015-2016 гг.

Производством молока в Гродненской области, состоящей из 17 административных районов, в 2015 г. занималось 138 сельскохозяйственных организаций, в 2016 г – 135.

Исходные данные были выбраны из отчетов сельскохозяйственных организаций Гродненской области за 2014-2016 гг. и сгруппированы по 17 районам. Опираясь на опыт исследования, в качестве системы показателей выбраны не абсолютные, а относительные показатели: на 1 ц молока или 1 корову [1-5].

Будем использовать систему из шести показателей, характеризующих эффективность производства молока:

- 1) выход продукции на 1 корову, т (X1);
- 2) себестоимость 1 т молока, млн. руб. (X2);
- 3) затраты на корма на 1 т молока, млн. руб. (X3);
- 4) трудоемкость 1 ц молока, чел.-час. (X4);
- 5) кормоемкость 1 т молока, ц корм. ед. (X5);
- 6) рентабельность молока, % (X6).

Показатель «Трудоемкость 1 ц молока» исчислялся делением прямых затрат труда на выход продукции; «Кормоемкость 1 т молока» – делением затраченных кормов на выход продукции (в среднем за год); «Рентабельность молока» – разность между выручкой от продажи и полной себестоимостью производства молока делилась на полную себестоимость.

Предварительный анализ показателей по производству молока показал, что в 2015 и 2016 гг. сельскохозяйственными организациями Гродненской области было произведено соответственно 1 022 и 1 026 тыс. т молока в зачетном весе, среднегодовой удой в среднем составил 5 200 кг на 1 корову за каждый год, среднегодовое поголовье по области – 196 300 и 197 350 коров, средняя рентабельность по молоку составила – 23,77% и 29,83%, по 10 хозяйства области были нерентабельными по молоку (себестоимость производства молока превышала выручку от продажи). Очевидно, что эти показатели являются практически одинаковыми, кроме рентабельности продаж – она выросла на 6% в среднем по области.

Методика проведенного исследования состоит из следующих этапов [6]:

- 1) формирование системы показателей и их предварительный анализ;
- 2) нормирование исходных данных;
- 3) построение интегральных показателей методом главных компонент факторного анализа;
- 4) формирование однородных групп объектов (кластеров районов) методом k-средних кластерного анализа;
- 5) сравнительный анализ полученных результатов.

Использовались методы многомерного статистического анализа: для построения рейтинга районов – метод главных компонент факторного анализа, для формирования однородных групп районов (кластеров) – метод k-средних кластерного анализа [7]. Расчеты проводились в пакете Statistica.

Метод главных компонент факторного анализа позволяет уменьшить количество исходных показателей путем их объединения в один или несколько главных факторов. На основе значений главных факторов можно вычислить интегральный показатель и построить рейтинги объектов (районов, хозяйств), не используя, например, процедуру экспертного оценивания важности показателей.

Построенный рейтинг можно использовать

- для сравнительного анализа позиций районов в пределах одного периода и в динамике;
- для формирования групп объектов (кластеров), внутри которых объекты схожи между собой, а объекты разных кластеров – различны по совокупности рассматриваемых показателей.

Предварительно исходные данные были нормированы от 0 до 1 и приведены к одному направлению («чем больше, тем лучше»).

В результате применения метода главных компонент факторного анализа с помощью вращения варимакс (Varimax raw, 2015 г.) и без вращения главных факторов (Unrotated, 2016 г.) шесть исходных показателей образовали по три главных фактора.

За 2015 г. главный фактор 1 составили: выход продукции на 1 корову, трудоемкость 1 ц молока и кормоемкость 1 т молока; фактор 2 – затраты на корма на 1 т молока; фактор 3 – себестоимость 1 т молока и рентабельность продаж. Фактор 1 сохраняет 70,19% дисперсии показателей, накопленная тремя факторами дисперсия составляет 94,5%.

В 2016 г. показатель затраты на корма на 1 т молока переместился в первый фактор, рентабельность продаж – во второй. Доля сохраняемой дисперсии первым фактором составила 62,85%, накопленная дисперсия тремя факторами – 95,25%. Показатели, составляющие фактор 1 в большей степени определяют эффективность производства молока.

Взяв в качестве весовых коэффициентов собственные числа, для каждого района был вычислен интегральный показатель (рейтинговое число) по формулам:

$$R_{2015} = 4,211 \cdot F_1 + 0,929 \cdot F_2 + 0,530 \cdot F_3; \quad R_{2016} = 3,771 \cdot F_1 + 1,120 \cdot F_2 + 0,824 \cdot F_3.$$

Здесь  $F_1, F_2, F_3$  – значения факторов (Factor Scores) для районов за соответствующий год. В таблице 1 представлены результаты построения рейтингов районов за 2015-2016 гг.

Таблица 1. – Значения интегральных показателей и рейтинги районов Гродненской области за 2015-2016 гг.

Район	$R_{2015}$	$R_{2016}$	Место в рейтинге	
			2015 г.	2016 г.
Берестовицкий	7,321	6,324	2	2
Волковысский	2,568	1,482	5	5
Вороновский	0,023	3,002	9	3
Гродненский	7,665	8,422	1	1
Дятловский	-5,829	-1,479	16	13
Зельвенский	0,022	-0,021	10	9
Ивьевский	-7,357	-7,362	17	17
Кореличский	1,585	2,661	8	4
Лидский	-3,313	-1,885	13	14
Мостовский	3,488	-1,220	3	11
Новогрудский	-2,678	-1,339	12	12
Островецкий	1,874	1,427	7	6
Ошмянский	-4,930	0,635	15	8
Свислочский	2,844	-6,541	4	16
Слонимский	-4,150	-4,436	14	15
Сморгонский	-1,645	0,898	11	7
Щучинский	2,512	-0,568	6	10

Видно, что беспорное лидерство принадлежит Гродненскому району, затем Берестовицкому – вторая позиция. Волковысский, Ивьевский и Новогрудский районы занимают стабильно 5, 17 и 12 место соответственно. Улучшили свои позиции Вороновский, Дятловский, Кореличский, Ошмянский и Сморгонский районы; ухудшили – Мостовский, Свислочский и Щучинский районы. Позиции остальных районов в рейтинге изменились незначительно. Последние позиции 2 года подряд занимает Ивьевский район.

Далее методом к-средних кластерного анализа были сформированы однородные по интегральному показателю группы районов (кластер 1 – кластер 4). Средние значения интегральных показателей в них являются достоверно различными по критерию Шеффе ( $p < 0,05$ ).

Из таблицы 2 видно, что за 2015-2016 гг. по среднему значению интегрального показателя лидерами являются Гродненский и Берестовицкий районы. Состав второго кластера в 2016 г. в основном изменился. Последними в рейтинге являются районы 3 и 4 кластера, они имеют значения среднего интегрального показателя ниже среднего уровня (отрицательные). В 2016 г. количество районов с отрицательным значением интегрального показателя возросло, что является негативным моментом.

Таблица 2. – Рейтинг и группировка районов за 2015-2016 гг.

Район	$R_{2015}$	Кластеры	Среднее значение $R_{2015}$	Район	$R_{2016}$	Кластеры	Среднее значение $R_{2016}$
Гродненский	7,665	1	7,493	Гродненский	8,422	1	7,373
Берестовицкий	7,321	1		Берестовицкий	6,324	1	
Мостовский	3,488	2	2,479	Вороновский	3,002	2	1,684
Свислочский	2,844	2		Кореличский	2,661	2	
Волковысский	2,568	2		Волковысский	1,482	2	
Щучинский	2,512	2		Островецкий	1,427	2	
Островецкий	1,874	2		Сморгонский	0,898	2	
Кореличский	1,585	2		Ошмянский	0,635	2	
Вороновский	0,023	3	-1,518	Зельвенский	-0,021	3	-1,085
Зельвенский	0,022	3		Щучинский	-0,568	3	
Сморгонский	-1,645	3		Мостовский	-1,220	3	
Новогрудский	-2,678	3		Новогрудский	-1,339	3	
Лидский	-3,313	3		Дятловский	-1,479	3	
Слонимский	-4,150	4	-5,567	Лидский	-1,885	3	-6,113
Ошмянский	-4,930	4		Слонимский	-4,436	4	
Дятловский	-5,829	4		Свислочский	-6,541	4	
Ивьевский	-7,357	4		Ивьевский	-7,362	4	

В таблице 3 представлены среднегодовые за исследуемый период значения показателей в кластерах (в среднем на один район).

Таблица 3. – Среднегодовые значения показателей в кластерах за 2015-2016 гг.

Кластеры	Количество районов	Выход продукции на 1 корову, т	Себестоимость 1 т молока, руб.	Затраты на корма на 1 т молока, руб.	Трудоемкость 1ц молока, чел.-час.	Кормоемкость 1т молока, ц корм. ед.	Рентабельность продаж, %
2015 г.							
Кластер 1	2	7,032	299,92	179,79	1,15	8,18	38,04
Кластер 2	6	5,389	343,19	183,40	1,95	10,07	20,23
Кластер 3	5	4,799	341,15	181,99	2,30	11,51	21,03
Кластер 4	4	3,977	342,76	195,87	2,60	12,78	16,42
Средние значения на 1 хозяйство		5,206	332,67	183,20	1,98	10,49	23,77
2016 г.							
Кластер 1	2	7,098	311,43	148,07	0,91	6,04	35,62
Кластер 2	6	5,320	332,48	188,99	1,75	9,36	29,06
Кластер 3	6	4,756	357,88	228,69	2,07	11,14	29,67
Кластер 4	3	3,838	372,39	406,92	3,89	20,86	27,42
Средние значения на 1 хозяйство		5,118	342,65	199,00	1,79	9,75	29,43

Из таблицы 3 видно, что районы 1 кластера имеют самый высокий среднегодовой сбор продукции, а также урожайность и рентабельность продаж, самую низкую среднегодовую себестоимость, затраты на корма, кормоемкость и трудоемкость 1 т молока. При переходе к последующим кластерам эффективность падает. Наименее эффективными являются районы 4 кластера. Для них характерно следующее: удой на 1 корову падает, затраты на корма на 1 т молока выросли в 2 раза в текущих ценах, значительно выросла трудоемкость и кормоемкость производства молока (в 1,5 раза и более). Положительным моментом для кластера 4 является рост рентабельности продаж на 11%.

Районы кластера 2 и 3 имеют промежуточные средние значения показателей.

Таким образом, построенные рейтинги районов и их разбиение на группы (кластеры) по интегральному показателю позволяют выявить лидеров и отстающих, проанализировать среднегодовые показатели в кластерах, проследить динамику их изменения. Для более детального анализа следует проанализировать показатели эффективности по хозяйствам.

Факторный анализ показал, что наиболее существенный вклад в интегральный показатель, характеризующий эффективность производства молока сельскохозяйственными организациями районов Гродненской области вносят показатели: выход продукции на 1 корову, трудоемкость 1 ц молока и кормоемкость 1 т молока.

#### Список использованных источников

1. Бутько, О.Н. Анализ динамики развития и эффективности молочного скотоводства Гродненской области // О.Н. Бутько / Веснік ГрДУ імя Я. Купалы. Сер. 5. Эканоміка. Сацыялогія. Біялогія. 2016. – Т.6. – № 2. – С. 77-86.
2. Бутько, О.Н. Моделирование эффективности производства молока в Гродненской области // О.Н. Бутько, В.С. Захарова / Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. трудов. Т. 27. Экономика (Вопросы аграрной экономики). Гродно: ГГАУ, 2014. – С. 13-22.
3. Бутько, О.Н. Рейтинг районов Гродненской области по эффективности производства молока // О.Н. Бутько, В.С. Захарова / Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сборник статей VIII Международной научно-практической конференции. В 4 ч. Ч. 3. Брянск: Изд-во Брянского ГАУ, 2017. – С. 280-285.
4. Бутько, О.Н. Применение методов прикладной статистики для оценки эффективности сельскохозяйственного производства в регионе // О.Н. Бутько / Управление в социальных и экономических системах: материалы XXVI Междун. науч.-практ. конф. Минск: МИУ, 2017. – С. 49-50.
5. Бутько О.Н. Сравнительный анализ сельскохозяйственного производства и эффективности производства молока / О.Н. Бутько // Инновационно-промышленный потенциал развития экономики регионов. IV Междунар. науч.-практ. конф. г. Брянск, 31 марта 2017 г.: сборник научных трудов / под ред. О.Н. Федонина, В.М. Сканцева, Н.В. Одиноченковой. – Брянск: БГТУ, 2017. – С. 37–43.
6. Ляликова, В.И. Методологические аспекты ранжирования экономических объектов с помощью методов прикладной статистики / В.И. Ляликова // Вестник ГрГУ им. Я. Купалы, Сер. 5, Экономика, 2010. – №2. – С. 29-35.
7. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ: пер. с англ. / Дж.-О. Ким, Ч.У. Мьюллер, У.Р. Клекка [и др.]; под ред. И.С. Енюкова. М.: Финансы и статистика, 1989. – 215 с.