

Интернет-журнал «Наукоедение» ISSN 2223-5167 <https://naukovedenie.ru/>

Том 9, №6 (2017) <https://naukovedenie.ru/vol9-6.php>

URL статьи: <https://naukovedenie.ru/PDF/167EVN617.pdf>

Статья опубликована 17.01.2018

Ссылка для цитирования этой статьи:

Огородников П.И., Матвеева О.Б., Гусева Е.П. Компонентный анализ инвестиционной привлекательности сельскохозяйственных районов Центральной зоны Оренбургской области, их ранжирование и классификация // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 9, №6 (2017) <https://naukovedenie.ru/PDF/167EVN617.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 33.330

Огородников Петр Иванович

ФГБУН «Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук»
Оренбургский филиал, Россия, Оренбург¹
Директор
Доктор технических наук, профессор
E-mail: ofguieuroan@mail.ru

Матвеева Ольга Борисовна

ФГБУН «Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук»
Оренбургский филиал, Россия, Оренбург
Кандидат экономических наук
E-mail: ofguieuroan@mail.ru

Гусева Елена Петровна

ФГБУН «Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук»
Оренбургский филиал, Россия, Оренбург
Научный сотрудник
E-mail: ofguieuroan@mail.ru

**Компонентный анализ инвестиционной
привлекательности сельскохозяйственных районов
Центральной зоны Оренбургской области, их
ранжирование и классификация**

Аннотация. В статье приведены исследования по оценке инвестиционной привлекательности предприятия.

Для обследования сельскохозяйственных районов Оренбургской области была сформирована выборка из 10 районов Центральной зоны Оренбургской области.

На основе компонентного анализа производительности труда в сельском хозяйстве районов Оренбургской области выявлено, что корреляция главных компонент с признаками, свидетельствует о тесной корреляционной связи первой главной компоненты с уровнем компетентности менеджмента района, второй с технической оснащённостью и третьей условиями производства.

¹ 460000, г. Оренбург, ул. Пионерская, д. 11

Содержательный смысл компоненты (фактора) выявляется на основе признаков, обнаруживающих высокую по абсолютной величине корреляцию с компонентой (фактором), и имеющих высокие факторные нагрузки.

Выделенные главные компоненты были использованы при ранжировании и классификации предприятий, что соответствует ранжированию или классификации по связанным с ними совокупностям признаков. Для ранжирования или классификации предприятий исследования необходимо вычислить значения главных компонент для каждого предприятия, что очень важно учитывать при оценке инвестиционной привлекательности.

Для вложения инвестиций с точки зрения инвестиционной привлекательности инвесторам можно рекомендовать вкладывать средства в сельскохозяйственное производство следующих районов: Кувандыкский район, Беляевский район, Новосергиевский район, так как есть основания (более высокая компетентность руководства района, более высокая техническая вооруженность работающих и лучшие условия для бизнеса, что обеспечивает более высокую производительность труда) полагать, что вероятность невозврата вложенных средств будет существенно меньше, нежели в других районах Оренбургской области.

Разработанная методика компонентного анализа инвестиционной привлекательности оценки экономической привлекательности инвестиций могут быть использованы с успехом инвесторами для других регионов России.

Применяемая методика позволяет не только оптимизировать инвестиции сельскохозяйственной организации в целом, но и отметить необходимость производства той или иной сельскохозяйственной продукции (культуры) с целью обеспечения более рациональной структуры затрат.

Предложенная комплексная оценка привлекательности инвестиций на базе рассчитанных значений главных компонент позволяет не только объективно подойти к вопросу выбора объекта инвестиций, но и существенно снизить риски невозврата финансовых средств инвесторов.

Ключевые слова: компонентный анализ; производительность труда; эффективность; производимая продукция; ранжирование; главные компоненты

В анализе деятельности предприятий актуальной проблемой является оценка уровня использования производственного потенциала, необходимая для принятия обоснованных управленческих решений.

Уровень организации и управления производством на предприятии зависит от качества использования потенциальных возможностей производства товарной продукции. В качестве нормы можно принять объем производства товарной продукции, рассчитанный по математической модели, отражающей зависимость условного среднего значения объема производства товарной продукции от количества используемых ресурсов, то есть норма – это средний объем производства для предприятий с одинаковым производственным потенциалом. Математическая модель должна быть построена с использованием достаточно большого числа наблюдений за результатами деятельности предприятий с разным уровнем производственных ресурсов. Она должна адекватно отображать количественную взаимосвязь производственных затрат (факторов производства) и выпуска продукции.

Под факторами обычно понимают все условия, влияющие на результаты производства, которые можно выразить количественно. Среди наиболее значимых факторов можно выделить следующие: а) природные ресурсы (уровень плодородия почв, качество сельскохозяйственных угодий, среднегодовые суммы положительных температур и среднегодовое количество осадков

за вегетационный период); б) трудовые ресурсы (численность занятых в производственном процессе, профессиональный и возрастной уровень работающих и менеджеров, уровень оплаты труда и др.); в) средства производства (объем основных производственных фондов и их состояние, технологический уровень производства, уровень освоения достижений науки и техники); г) обеспеченность сырьем для производства и качество сырья (сортовые семена, удобрения, породность скота, топливо и смазочные материалы и др.); д) финансовые ресурсы (объем оборотных средств, заемные средства); е) структура производства, обусловленная близостью рынков сбыта; ж) масштаб производства и система организации и управления производством.

Производительность труда на сельскохозяйственных предприятиях можно выразить в объёмах годовой валовой прибыли полученной предприятием в расчёте на одного работающего. Среди факторов, определяющих производительность труда можно выделить следующие:

1. Условия производства – удалённость рынков сбыта продукции S_0 – фактическое расстояние района от областного центра, Y – средняя урожайность зерновых, характеризующая, в некоторой степени почвенно-климатические условия производства.
2. Уровень компетентности менеджмента района – уровень рациональности структуры товарной продукции можно оценить коэффициентом ранговой корреляции Спирмена (R) между средним уровнем рентабельности затрат по отдельным видам продукции и структурой затрат в общей полной себестоимости производства, который должен быть более $+0,6$ ($R > 0,6$) [1], средний уровень рентабельности затрат по району \bar{M} и среднее квадратическое отклонение рентабельности затрат на товарную продукцию σ , характеризующие эффективность затрат и стабильность производства (риск).
3. Уровень средней вооружённости (K – фондовооружённости и \mathcal{E} – энерговооружённости) работающего в сфере материального производства [5].

Для обследования сельскохозяйственных районов Оренбургской области была сформирована выборка из 10 сельскохозяйственных районов Центральной зоны Оренбургской области.

В таблице 1 представлены результаты обследования предприятий как исходные данные для компонентного анализа, где W – годовая производительность труда, тыс. руб./чел.

Таблица 1

Результаты обследования в средних натуральных значениях за шесть лет (с 2010 по 2015 годы) Центральной зоны

			Расстояние до областного центра, км	Средняя урожайность зерновых, ц/га	Коэффициент корреляции	Средняя рентабельность затрат, руб./руб.	Среднеквадратическое отклонение рентабельности (корень квадратный из дисперсии), руб./руб.	Энерговооружённость, л.с./чел.	Фондовооружённость, тыс. руб./чел.	Производительность труда, в расчёте на одного работника, тыс. руб./год
№	Район	Код	S_0	Y	R	M	σ	\mathcal{E}	K	W
			X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	
1	Беляевский	1	110	7,16	-0,68	0,04	0,17	102	397	12
2	Кувандыкский	2	195	9,28	-0,63	0,14	0,18	161	424	95
3	Новосергиевский	3	117	10,7	-0,88	0,01	0,03	77	224	2
4	Октябрьский	4	78	12,54	0,21	0,06	0,11	78	445	40

			Расстояние до областного центра, км	Средняя урожайность зерновых, ц/га	Коэффициент корреляции	Средняя рентабельность затрат, руб./руб.	Среднеквадратическое отклонение рентабельности (корень квадратный из дисперсии), руб./руб.	Энерговооруженность, л.с./чел.	Фондовооруженность, тыс. руб./чел.	Производительность труда, в расчёте на одного работника, тыс. руб./год
			S_0	Y	R	M	σ	Ξ	K	
5	Оренбургский	5	0	10,74	-0,95	0,66	1,25	76	1101	180
6	Перволюцкий	6	73	12,3	-0,11	0,05	0,09	99	1039	33
7	Сакмарский	7	45	16,02	0,42	0,11	0,07	57	984	203
8	Саракташский	8	96	14,08	-0,11	1,62	3,73	115	1236	1646
9	Сорочинский	9	170	13,98	-0,78	0,19	0,08	81	384	122
10	Тоцкий	10	202	12,04	-0,13	0,11	0,09	111	503	49
	Среднее		108,60	11,88	-0,36	0,30	0,58	95,70	673,70	238,20

Для удобства анализа результаты обследования (признаки) центрировали и нормировали в долях среднеквадратических отклонений по формуле $x = (x_i^n - \bar{x}_{x_i}) / \sigma_{x_i}$,

где: $\bar{x}_{x_i^n}$ – среднее значение натурального значения признака x_i^n ;

σ_{x_i} – среднеквадратическое отклонение натурального признака.

В результате преобразованные признаки x_i имеют средние значения равные нулю и дисперсии равные единице.

Наблюдаемые (измеряемые) признаки, представленные в таблице 1, являются косвенными характеристиками изучаемого объекта (средней производительности труда по району). На самом же деле существуют скрытые внутренние (латентные, фундаментальные) характеристики, число которых мало и которые определяют значения наблюдаемых признаков. Эти скрытые характеристики называют компонентами (факторами).

Рассмотрим некоторые вопросы минимизации описания многомерных статистических объектов на примере метода главных компонент.

Для анализа признаков методом главных компонент использовалась матрица исходных данных размером 10x7 (таблица 1).

Матрица парных коэффициентов корреляции измеряемых признаков представлена в таблице 2.

Таблица 2

Матрица парных коэффициентов корреляции признаков

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	W
X1	1,000							
X2	-0,200	1,000						
X3	-0,168	0,625	1,000					
X4	-0,233	0,275	0,023	1,000				
X5	-0,241	0,225	0,045	0,993	1,000			
X6	0,630	-0,463	-0,184	0,161	0,181	1,000		
X7	-0,638	0,456	0,352	0,664	0,648	-0,126	1,000	
W	-0,120	0,370	0,201	0,952	0,962	0,190	0,599	1,000

Производительность труда линейно связана с такими признаками, как общая рентабельность и дисперсия общей рентабельности, коэффициенты корреляции которых,

соответственно равны 0,95 и 0,96, свидетельствующие о положительной линейной связи. А об отрицательном влиянии на производительность труда оказывает удаленность рынков сбыта, о чем говорит коэффициент корреляции, равный -0,12.

Положительно на производительность труда влияет урожайность зерновых, характеризующие климатические условия производства и фондовооруженность работников, соответственно коэффициенты корреляции равны 0,19 и 0,599.

В основу метода главных компонент положена линейная модель. Если N – число исследуемых объектов (в нашем случае $N = 10$), k – число признаков (в нашем случае $k = 7$), то для установления связи между главными компонентами и коэффициентами корреляции можно записать

$$x_{ji} = a_{j1} \cdot f_{1i} + a_{j2} \cdot f_{2i} + \dots + a_{jk} \cdot f_{ki}; \quad i = 1, 2, \dots, N,$$

где: x_{ji} – нормированное значение j -го признака для i -го объекта (района); a_{ji} вес (факторная нагрузка) i -й компоненты в j -й переменной; f_{ji} – значение j -й главной компоненты для i -го объекта (района); N – число обследованных объектов (районов).

В методе главных компонент новые переменные определяют как некоррелированные нормированные линейные комбинации исходных признаков, дисперсии которых расположены в убывающем порядке, то есть $\sigma_{f_1}^2 \geq \sigma_{f_2}^2 \geq \sigma_{f_3}^2 \geq \dots \geq \sigma_{f_k}^2$ [6, 7]

На основе корреляционной матрицы признаков (таблица 3), с использованием программы STATISTICA 6, получены матрица собственных чисел (таблица 4), Таблица анализа собственных значений (таблица 5), график собственных значений (график каменистой осыпи – критерий Кэттеля) (рис. 1), матрица факторных нагрузок (таблица 6), матрица коэффициентов компонент (таблица 7) и матрица главных компонент (таблица 8).

Таблица 3

Матрица собственных значений корреляционной матрицы

Компоненты	Главные компоненты						
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
F1	2,234	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
F2	0,000	1,354	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
F3	0,000	0,000	1,209	0,000	0,000	0,000	0,000
F4	0,000	0,000	0,000	0,845	0,000	0,000	0,000
F5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,763	0,000	0,000
F6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,547	0,000
F7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,049

Матрица собственных значений корреляционной матрицы свидетельствует об ортогональности главных компонент, то есть наблюдаемые признаки переведены в новую систему координат. Собственные числа корреляционной матрицы представляют дисперсии главных компонент. Дисперсия первой главной компоненты составляет 2,234 и является наиболее информативной компонентой, которая объясняет на 32 % влияние на производительность труда компетентности профессионализма управления. Значение второй главной компоненты для 35 районов колеблется с дисперсией 1,354, что объясняет на 19 % изменение производительности труда уровнем технической вооруженность работников. Соответственно, третья главная компонента составляет 1,209, то есть на 17,3 % изменения производительности труда от условий производства.

Таблица 4

Анализ собственных значений

F	Анализ собственных значений			
	Значение	% диспер.	Сумма	% суммы
1	3,11	44,40	3,11	44,40
2	1,92	27,42	5,03	71,82
3	1,14	16,35	6,17	88,17
4	0,55	7,89	6,72	96,06
5	0,23	3,31	6,96	99,37
6	0,04	0,59	7,00	99,96
7	0,00	0,04	7,00	100,00

Используя для выбора числа компонент критерий Кайзера (собственные значения должны быть больше 1), для дальнейшего анализа выбираем первые три главные компоненты, которые объясняют 88,17 % общей дисперсии.

Это говорит о том, что изменение трех главных компонент на 88,17 % объясняет изменение производительность труда по 10 сельскохозяйственным районам Оренбургской области.

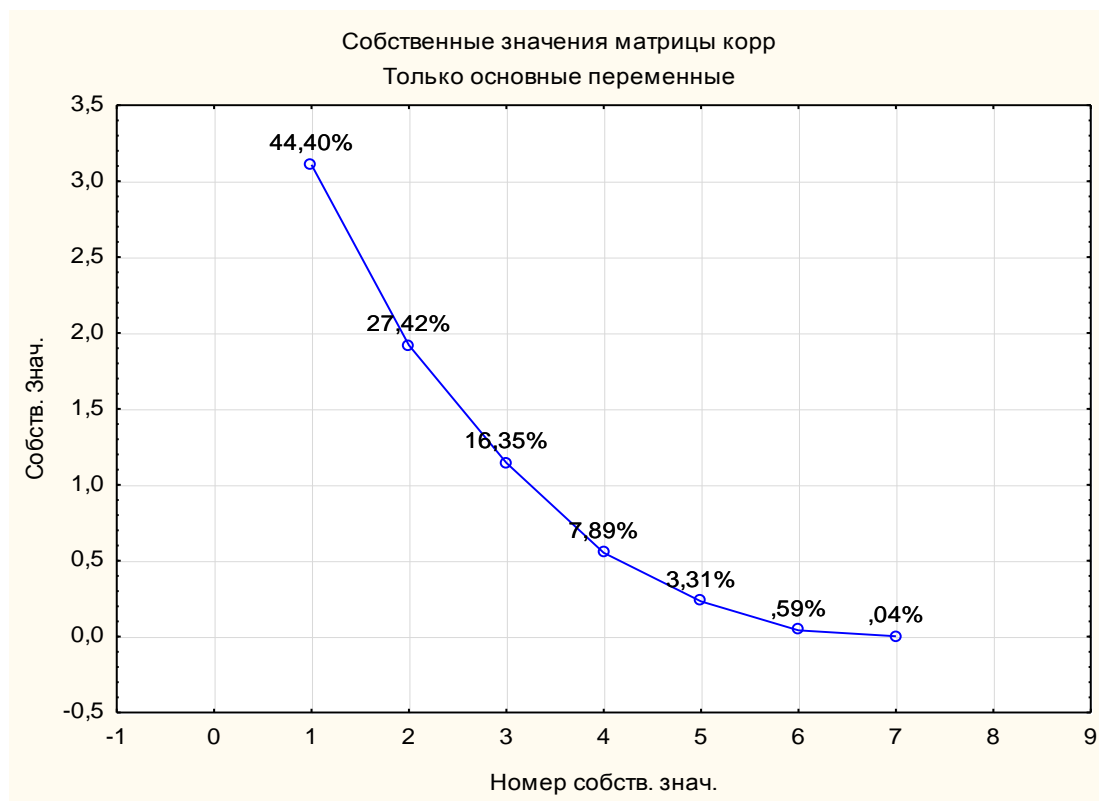


Рисунок 1. График собственных значений корреляционной матрицы признаков (график каменистой осыпи – критерий Кэттеля)

Факторные нагрузки можно интерпретировать как коэффициенты корреляции между компонентами и признаками (факторами и переменными). Поэтому они представляют наиболее важную информацию, на которой основывается интерпретация компонент, из которой следует, что первая компонента наиболее тесно линейно связана с признаками профессионализма руководства (менеджмента) района, вторая – с энерговооружённостью работников и третья с условиями производства.

Для вычисления признаков по компонентам в таблице 6 представлены факторные нагрузки.

Таблица 5

Факторные нагрузки (без вращения компонент – факторов)

Признаки	Компоненты						
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
X1	-0,6320	-0,3845	-0,6070	-0,2589	0,0575	-0,1183	0,0005
X2	0,6357	0,4544	-0,4656	-0,3595	0,1899	0,0853	0,0044
X3	0,4404	0,4715	-0,6429	0,3400	-0,2330	-0,0214	-0,0038
X4	0,7828	-0,5855	0,0090	-0,1837	-0,0964	0,0031	-0,0359
X5	0,7707	-0,5983	0,0133	-0,1298	-0,1728	-0,0069	0,0337
X6	-0,2952	-0,7988	-0,3745	0,3307	0,1204	0,1031	0,0010
X7	0,9036	-0,0618	0,0749	0,2840	0,2904	-0,0954	0,0017

Из таблицы 4 и 5 следует, что первая главная компонента наиболее связана линейно с признаками, характеризующими компетентность руководства района, отвечающего за оптимальность структуры товарной продукции и общую рентабельность производства. Её вклад в общую дисперсию признаков составляет 44,4 %. Её можно назвать «профессионализм менеджмента предприятия».

Вторая главная компонента наиболее тесно линейно связана с признаками, характеризующими техническую вооружённость работников. Её вклад в общую дисперсию признаков составляет 27,42 %. Её можно назвать «техническая вооружённость работников района».

Третья главная компонента наиболее тесно линейно связана с признаками, характеризующими условия производства (природно-климатические условия, удалённость рынков сбыта продукции). Её вклад в общую дисперсию признаков составляет 16,35 %. Её можно назвать «условия бизнеса».

Таким образом, можно утверждать, что данный анализ позволил установить, что колебания производительности труда в районе зависят в первую очередь от уровня компетентности менеджмента.

При суммировании квадратов факторных нагрузок на фактор по всем признакам получим оценку полного вклада фактора в суммарную дисперсию признаков

$$V_p = \sum_{i=1}^k a_{ip}^2 \quad (p = 1, 2, \dots, m) \quad \text{. Полный вклад всех общих факторов равен: } V = \sum_{p=1}^m V_p ; \text{ отношение}$$

$\frac{V}{k} \cdot 100\%$ (доля суммарной дисперсии, объясняемой факторами) служит иногда показателем того, насколько хорошо выявленные факторы объясняют вариацию признаков, включенных в анализ.

Содержательный смысл фактора выявляется на основе признаков, обнаруживающих высокую по абсолютной величине корреляцию с фактором, и имеющих высокие факторные нагрузки. Для отделения таких признаков обычно используют определенные эмпирические критерии значимости, например, факторные нагрузки $\geq 0,6$ [8].

Используя критерий $\lambda_r > 1$ (собственные числа корреляционной матрицы больше единицы), можно выделить первые три главных компоненты (таблица 4 или 3).

Суммарный вклад трёх первых компонент в общую дисперсию составляет 88,17 %.

Для расчёта значений главных компонент в таблице 6 представлены коэффициенты линейной формы.

Таблица 6

Коэффициенты компонент (факторов)

Признаки	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
X1	-0,203	-0,200	-0,530	-0,469	0,248	-2,848	0,188
X2	0,205	0,237	-0,407	-0,651	0,820	2,055	1,803
X3	0,142	0,246	-0,562	0,615	-1,006	-0,516	-1,550
X4	0,252	-0,305	0,008	-0,333	-0,416	0,074	-14,562
X5	0,248	-0,312	0,012	-0,235	-0,746	-0,166	13,685
X6	-0,095	-0,416	-0,327	0,598	0,520	2,483	0,389
X7	0,291	-0,032	0,065	0,514	1,254	-2,297	0,689

Для ранжирования или классификации районов необходимо вычислить значения главных компонент для каждого района. Эти расчеты можно произвести, используя следующие формулы:

$$\begin{aligned}
 f_{1i} = & -0,203 \cdot \frac{x_{1i}^n - \bar{x}_1}{\sigma_{x_1}} + 0,205 \cdot \frac{x_{2i}^n - \bar{x}_2}{\sigma_{x_2}} + 0,142 \cdot \frac{x_{3i}^n - \bar{x}_3}{\sigma_{x_3}} + \\
 & + 0,252 \cdot \frac{x_{4i}^n - \bar{x}_4}{\sigma_{x_4}} + 0,248 \cdot \frac{x_{5i}^n - \bar{x}_5}{\sigma_{x_5}} - 0,095 \cdot \frac{x_{6i}^n - \bar{x}_6}{\sigma_{x_6}} + \\
 & + 0,291 \cdot \frac{x_{7i}^n - \bar{x}_7}{\sigma_{x_7}};
 \end{aligned} \tag{1}$$

$$\begin{aligned}
 f_{2i} = & -0,200 \cdot \frac{x_{1i}^n - \bar{x}_1}{\sigma_{x_1}} + 0,237 \cdot \frac{x_{2i}^n - \bar{x}_2}{\sigma_{x_2}} + 0,246 \cdot \frac{x_{3i}^n - \bar{x}_3}{\sigma_{x_3}} - \\
 & - 0,305 \cdot \frac{x_{4i}^n - \bar{x}_4}{\sigma_{x_4}} - 0,312 \cdot \frac{x_{5i}^n - \bar{x}_5}{\sigma_{x_5}} - 0,416 \cdot \frac{x_{6i}^n - \bar{x}_6}{\sigma_{x_6}} - \\
 & - 0,032 \cdot \frac{x_{7i}^n - \bar{x}_7}{\sigma_{x_7}};
 \end{aligned} \tag{2}$$

$$\begin{aligned}
 f_{3i} = & -0,534 \cdot \frac{x_{1i}^n - \bar{x}_1}{\sigma_{x_1}} - 0,407 \cdot \frac{x_{2i}^n - \bar{x}_2}{\sigma_{x_2}} - 0,562 \cdot \frac{x_{3i}^n - \bar{x}_3}{\sigma_{x_3}} + \\
 & + 0,008 \cdot \frac{x_{4i}^n - \bar{x}_4}{\sigma_{x_4}} + 0,012 \cdot \frac{x_{5i}^n - \bar{x}_5}{\sigma_{x_5}} - 0,327 \cdot \frac{x_{6i}^n - \bar{x}_6}{\sigma_{x_6}} + \\
 & + 0,065 \cdot \frac{x_{7i}^n - \bar{x}_7}{\sigma_{x_7}}.
 \end{aligned} \tag{3}$$

где: x_{ji}^n – натуральное значение j -ого признака i -ого предприятия.

При оценке инвестиционной привлекательности районов, оценку латентных (скрытых, внутренних) характеристик районов можно рассчитать по формулам (1), (2) и (3). Результаты расчёта позволят отнести район к одной из трёх групп.

Для каждого района определены значения главных компонент представлены в таблице 5, рассчитанные по этим формулам.

Таблица 7

Значения главных компонент (факторы)

Компоненты (факторы)							
Признаки	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
1	-0,9310	-0,4015	0,9821	0,7884	-1,1959	-1,2496	-0,0210
2	-1,1298	-1,3470	-0,7594	0,8787	0,7545	1,5466	-0,3977
3	-0,8278	0,2297	0,8427	-1,1232	-0,5303	0,4699	1,7157
4	-0,0252	0,9915	-0,3765	0,3612	-1,6961	1,1950	-0,7037
5	0,7983	-0,2276	2,0584	0,1367	0,8120	0,0882	-1,3326
6	0,2656	0,4819	-0,0545	1,3138	1,2822	-0,3343	1,5851
7	0,9262	1,7551	-0,5766	0,2737	0,2903	0,0962	-0,2224
8	2,0040	-1,6001	-0,6084	-0,4810	-0,7440	-0,0569	0,5618
9	-0,4873	0,2278	-0,2406	-2,0374	0,9458	0,0514	-0,4396
10	-0,5931	-0,1098	-1,2673	-0,1109	0,0815	-1,8064	-0,7457

В таблицы 8 представлены коэффициенты корреляции связи главных компонент с признаками.

Корреляция главных компонент с признаками, также свидетельствует о тесной корреляционной связи первой компоненты с уровнем компетентности менеджмента района, второй с технической оснащённостью и третьей условиями производства [9].

Таблица 8

**Корреляция главных компонент с признаками (таблица 2)
 (значимы для 5 % уровня значимости коэффициенты $ABS(R) > 0,35$)**

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
X1	-0,6320	-0,3845	-0,6070	-0,2589	0,0575	-0,1183	0,0005
X2	0,6357	0,4544	-0,4656	-0,3595	0,1899	0,0853	0,0044
X3	0,4404	0,4715	-0,6429	0,3400	-0,2330	-0,0214	-0,0038
X4	0,7828	-0,5855	0,0090	-0,1837	-0,0964	0,0031	-0,0359
X5	0,7707	-0,5983	0,0133	-0,1298	-0,1728	-0,0069	0,0337
X6	-0,2952	-0,7988	-0,3745	0,3307	0,1204	0,1031	0,0010
X7	0,9036	-0,0618	0,0749	0,2840	0,2904	-0,0954	0,0017

В таблице 8 выделены статистически значимые значения для 5% уровня значимости, превышающие по абсолютной величине 0,35.

При суммировании квадратов факторных нагрузок на фактор по всем признакам получим оценку полного вклада фактора в суммарную дисперсию признаков

$$V_p = \sum_{i=1}^k a_{ip}^2 \quad (p = 1, 2, \dots, m) \quad . \text{ Полный вклад всех общих факторов равен: } V = \sum_{p=1}^m V_p ; \text{ отношение}$$

$\frac{V}{k} \cdot 100\%$ (доля суммарной дисперсии, объясняемой факторами) служит иногда показателем того, насколько хорошо выявленные факторы объясняют вариацию признаков, включенных в анализ [9].

Данная предварительная оценка по выделенным главным компонентам, которая характеризует основные принципы, влияющие на уровень производительности труда может быть использована инвесторами для принятия решений о вложении средств в сельскохозяйственное производство районов Оренбургской области.

На основе компонентного анализа проведем ранжирование и классификацию 10 районов Оренбургской области по экономической привлекательности инвестиций.

Главные компоненты позволяют производить группировку районов по величине их значений для оценки, соответственно, компетентности руководства, технической вооружённости работников и условий производства.

В таблице 9 представлены результаты классификации по первой главной компоненте, характеризующей уровень компетентности менеджмента.

Из таблицы 9 видно, что для предприятий первой группы, имеющей более высокое среднее значение первой главной компоненты, характерно, по сравнению со второй и третьей группами, более высокий уровень признаков, характеризующих компетентность руководства предприятием, отвечающих за оптимальность структуры товарной продукции и общую рентабельность производства, что отражено в более высоких средних показателях коэффициента корреляции R, общей рентабельности производства M и низкой дисперсии рентабельности, характеризующей риск.

Таблица 9

Таблица 9. Результаты классификации районов по первой главной компоненте F1

№	Район	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	W
2	Кувандыкский	-1,13	-1,35	-0,76	0,88	0,75	1,55	-0,40	95,00
1	Беляевский	-0,93	-0,40	0,98	0,79	-1,20	-1,25	-0,02	12,00
3	Новосергиевский	-0,83	0,23	0,84	-1,12	-0,53	0,47	1,72	2,00
	Среднее значение	-0,96	-0,51	0,36	0,18	-0,32	0,26	0,43	36,33
10	Тоцкий	-0,59	-0,11	-1,27	-0,11	0,08	-1,81	-0,75	49,00
9	Сорочинский	-0,49	0,23	-0,24	-2,04	0,95	0,05	-0,44	122,00
4	Октябрьский	-0,03	0,99	-0,38	0,36	-1,70	1,20	-0,70	40,00
	Среднее значение	-0,37	0,37	-0,63	-0,60	-0,22	-0,19	-0,63	70,33
6	Переволоцкий	0,27	0,48	-0,05	1,31	1,28	-0,33	1,59	33,00
5	Оренбургский	0,80	-0,23	2,06	0,14	0,81	0,09	-1,33	180,00
7	Сакмарский	0,93	1,76	-0,58	0,27	0,29	0,10	-0,22	203,00
8	Саракташский	2,00	-1,60	-0,61	-0,48	-0,74	-0,06	0,56	1646,00
	Среднее значение	1,00	0,10	0,20	0,31	0,41	-0,05	0,15	515,50

Группировка районов по первой главной компоненте показала, что для районов третьей группы, имеющих более высокое среднее значение первой главной компоненты, характерно, по сравнению со второй и третьей группами, более высокий уровень признаков, характеризующих компетентность руководства предприятием, отвечающих за оптимальность структуры товарной продукции и общую рентабельность производства, что отражено в более высоких средних показателях таких как коэффициент корреляции между рентабельностью и структурой затрат на производство продукции, общая рентабельность производства и низкая дисперсия рентабельности, характеризующая большую стабильность и меньший риск годовая производительность труда равна 515,5 тыс. руб./чел., против, соответственно, 70,3 тыс. руб./чел. во второй и 36,3 тыс. руб./чел. в первой группах.

Следовательно, по значению первой главной компоненты можно дать оценку уровня компетентности руководства предприятием, что очень важно учитывать при оценке инвестиционной привлекательности [10].

В таблице 10 представлены результаты классификации по второй главной компоненте, характеризующей техническую вооружённость работников районов, непосредственно занятых в сфере материального производства.

Таблица 10
Результаты классификации районов по второй главной компоненте F2

№	Район	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	W
8	Саракташский	2,004	-1,6001	-0,6084	-0,481	-0,744	-0,0569	0,5618	1646
2	Кувандыкский	-1,1298	-1,347	-0,7594	0,8787	0,7545	1,5466	-0,3977	95
1	Беляевский	-0,931	-0,4015	0,9821	0,7884	-1,1959	-1,2496	-0,021	12
Среднее значение		-0,019	-1,116	-0,129	0,395	-0,395	0,080	0,048	584,3
5	Оренбургский	0,7983	-0,2276	2,0584	0,1367	0,812	0,0882	-1,3326	180
10	Тоцкий	-0,5931	-0,1098	-1,2673	-0,1109	0,0815	-1,8064	-0,7457	49
9	Сорочинский	-0,4873	0,2278	-0,2406	-2,0374	0,9458	0,0514	-0,4396	122
Среднее значение		-0,094	-0,037	0,184	-0,671	0,613	-0,556	-0,839	117
3	Новосергиевский	-0,8278	0,2297	0,8427	-1,1232	-0,5303	0,4699	1,7157	2
6	Переволоцкий	0,2656	0,4819	-0,0545	1,3138	1,2822	-0,3343	1,5851	33
4	Октябрьский	-0,0252	0,9915	-0,3765	0,3612	-1,6961	1,195	-0,7037	40
7	Сакмарский	0,9262	1,7551	-0,5766	0,2737	0,2903	0,0962	-0,2224	203
Среднее значение		0,085	0,865	-0,041	0,206	-0,163	0,357	0,594	69,5

Результаты классификации по второй главной компоненте, характеризующей техническую вооружённость работников районов, непосредственно занятых в сфере материального производства показали аналогичные результаты. В третьей группе, более высокие средние значения второй компоненты имеем и более высокую производительность труда. Так годовая производительность труда в третьей группе равна 584,3 тыс. руб./чел., во второй 117 тыс. руб./чел. и в первой 69,5 тыс. руб./чел.

В таблице 11 представлены результаты классификации по третьей главной компоненте, характеризующей условия производства (природно-климатические условия, удалённость рынков сбыта продукции).

Таблица 11
Результаты классификации районов по третьей главной компоненте F3

№	Район	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	W
10	Тоцкий	-0,59	-0,11	-1,27	-0,11	0,08	-1,81	-0,75	49,00
2	Кувандыкский	-1,13	-1,35	-0,76	0,88	0,75	1,55	-0,40	95,00
8	Саракташский	2,00	-1,60	-0,61	-0,48	-0,74	-0,06	0,56	1646,0
Среднее значение		0,09	-1,02	-0,88	0,10	0,03	-0,11	-0,19	596,67
7	Сакмарский	0,93	1,76	-0,58	0,27	0,29	0,10	-0,22	203,00
4	Октябрьский	-0,03	0,99	-0,38	0,36	-1,70	1,20	-0,70	40,00
9	Сорочинский	-0,49	0,23	-0,24	-2,04	0,95	0,05	-0,44	122,00
Среднее Значение		0,14	0,99	-0,40	-0,47	-0,15	0,45	-0,46	121,67
6	Переволоцкий	0,27	0,48	-0,05	1,31	1,28	-0,33	1,59	33,00
3	Новосергиевский	-0,83	0,23	0,84	-1,12	-0,53	0,47	1,72	2,00
1	Беляевский	-0,93	-0,40	0,98	0,79	-1,20	-1,25	-0,02	12,00
5	Оренбургский	0,80	-0,23	2,06	0,14	0,81	0,09	-1,33	180,00
Среднее значение		-0,17	0,02	0,96	0,28	0,09	-0,26	0,49	56,75

Результаты классификации по третьей главной компоненте, характеризующей условия производства в районе, показали аналогичные результаты. В третьей группе, более высокие средние значения третьей компоненты имеем и более высокую производительность труда. Так годовая производительность труда в третьей группе равна 596,67 тыс. руб./чел., во второй 121,67 тыс. руб./чел. и в первой 56,75 тыс. руб./чел. В таблице 12 показано ранжирование районов по всем трем главным компонентам в порядке убывания.

Таблица 12

Ранжирование районов по всем трём главным компонентам в порядке убывания

№	Район	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	W
2	Кувандыкский	-1,130	-1,347	-0,759	0,879	0,755	1,547	-0,398	95,0
1	Беляевский	-0,931	-0,402	0,982	0,788	-1,196	-1,250	-0,021	12,0
3	Новосергиевский	-0,828	0,230	0,843	-1,123	-0,530	0,470	1,716	2,0
Среднее значение		-0,963	-0,506	0,355	0,181	-0,324	0,256	0,432	36,3
10	Тоцкий	-0,593	-0,110	-1,267	-0,111	0,082	-1,806	-0,746	49,0
9	Сорочинский	-0,487	0,228	-0,241	-2,037	0,946	0,051	-0,440	122,0
4	Октябрьский	-0,025	0,992	-0,377	0,361	-1,696	1,195	-0,704	40,0
Среднее значение		-0,369	0,370	-0,628	-0,596	-0,223	-0,187	-0,630	70,3
6	Переволоцкий	0,266	0,482	-0,055	1,314	1,282	-0,334	1,585	33,0
5	Оренбургский	0,798	-0,228	2,058	0,137	0,812	0,088	-1,333	180,0
7	Сакмарский	0,926	1,755	-0,577	0,274	0,290	0,096	-0,222	203,0
8	Саракташский	2,004	-1,600	-0,608	-0,481	-0,744	-0,057	0,562	1646,0
Среднее значение		0,999	0,102	0,205	0,311	0,410	-0,052	0,148	515,5

Сортировка районов по всем трём главным компонентам в порядке убывания и их значимости, то есть сначала по первой, затем по второй и третьей компонентам показала, что в первую группу вошли 4 района со средней годовой производительностью 515,5 тыс. руб./чел. Во вторую группу вошли также 3 района со средней годовой производительностью 70,3 тыс. руб./чел. В третью группу вошли 3 районов со средней годовой производительностью 36,3 тыс. руб./чел.

Для вложения инвестиций с точки зрения инвестиционной привлекательности инвесторам можно рекомендовать вкладывать средства в сельскохозяйственное производство следующих районов: Кувандыкский район, Беляевский район, Новосергиевский район, так как есть основания (более высокая компетентность руководства района, более высокая техническая вооруженность работающих и лучшие условия для бизнеса, что обеспечивает более высокую производительность труда) полагать, что вероятность невозврата вложенных средств будет существенно меньше, нежели в других районах Оренбургской области.

Разработанная методика компонентного анализа инвестиционной привлекательности и научно-методический инструментарий оценки экономической привлекательности инвестиций могут быть использованы с успехом инвесторами для других регионов России.

Применяемая методика позволяет не только оптимизировать инвестиции сельскохозяйственной организации в целом, но и отметить необходимость производства той или иной сельскохозяйственной продукции (культуры) с целью обеспечения более рациональной структуры затрат.

ЛИТЕРАТУРА

1. Базаров М. К., Огородников, П. И. *max* информации при *min* сложности методов количественного анализа (пособие начинающему исследователю) / П. И. Огородников // Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2008. – 357 с.
2. Шулятьева Г. М. Инновации в хозяйствах населения как фактор развития предпринимательства на селе // Экономика и предпринимательство. 2015. № 9-1 (62-1). С. 945-948.
3. Иванов В. А., Авакян К. Г. Сравнительный анализ методик оценки инвестиционной привлекательности предприятия. Вестник Удмуртского Университета. Серия Экономика И Право, 2014, с. 22-28.
4. Огородников П. И., Матвеева О. Б., Крючкова И. В., Чиркова В. Ю. Сравнительный анализ методик оценки инвестиционной привлекательности отдельных экономических систем. Известия ОГАУ, 2014, №4, с. 194-196.
5. Огородников П. И., Базаров М. К., Ключин Д. И., Гусева Е. П., Спешилова И. В. Производительность труда сельскохозяйственных организаций и ее анализ методом главных компонентов (глава 7) / Теория и практика управления модернизацией инновационной деятельности в социально-экономических и технических системах: монография / под общ. ред. В. В. Бондаренко, Ф. Е. Удалова / МНИЦ ПГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – 132 с. – С. 118-130.
6. Ползунова Н. Н., Краев В. Н. Исследование систем управления: Учебное пособие для вузов. – М.: Академический Проект; Трикста, 2006. – 240 с. – («Gaudeamus»).
7. Дубров А. М. Обработка статистических данных методом главных компонент. Москва «Статистика». 1978.
8. Базаров М. К., Нефёдов Ю. В., Огородников П. И. Монография. Оптимизация риска предпринимательства. Оренбург: ГБУ РЦРО, 2015. – 195 с.
9. Огородников П. И., Ключин Д. И., Гусева Е. П. Совершенствование структуры затрат продуктового портфеля сельскохозяйственных организаций с позиции меры риска // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. – Т.54 – №4. – С. 229-233.
10. Огородников П. И., Матвеева О. Б., Спешилова И. В., Гусева Е. П. Особенности принятия управленческих решений в условиях неопределенности // Региональные проблемы развития малого агробизнеса: сборник статей Международной научно-практической конференции / МНИЦ ПГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – 156 с. – С. 98-101.

Ogorodnikov Pyotr Ivanovich

OURO RAHN

IE Orenburg branch, Russia, Orenburg

E-mail: ofguieuroran@mail.ru

Matveeva Olga Borisovna

OURO RAHN

IE Orenburg branch, Russia, Orenburg

E-mail: ofguieuroran@mail.ru

Guseva Elena Petrovna

OURO RAHN

IE Orenburg branch, Russia, Orenburg

E-mail: ofguieuroran@mail.ru

Component analysis of investment attractiveness of agricultural areas of the Central zone of the Orenburg region and their ranking and classification

Abstract. The article presents research on the assessment of investment attractiveness of enterprise.

For the survey of agricultural areas of the Orenburg region was formed by a sample of 10 districts of the Central zone of the Orenburg region.

On the basis of component analysis of labour productivity in agriculture of the Orenburg region revealed that the correlation of principal components with signs, evidence of the close correlation of the first principle component with the level of competence of the management area, the second with technical equipment and third conditions of production.

The meaning components (factor) is detected on the basis of characteristics that detect high absolute value of correlation with the component (factor), and having high factor loadings.

The main components were used in the ranking and classification of companies, which corresponds to the ranking or the classification of related sets of features. For ranking or classification of enterprises research is needed to calculate the values of principal components for each enterprise, which is very important to take into account when assessing investment attractiveness.

For investment terms of investment attractiveness to investors can be encouraged to invest in agricultural production the following areas: Kuvandykskiy rayon, Belyaevsky district, Novosergievskiy rayon, as there is reason (higher competence of district leadership, higher technical equipment and the best working environment for business resulting in higher productivity) to believe that the likelihood of repayment of the invested funds will be significantly less than in other regions of the Orenburg region.

The developed methodology of component analysis of investment attractiveness evaluation of the economic attractiveness of investments can be used successfully by investors to other regions of Russia.

The methodology allows not only to optimize the investments of agricultural organization as a whole, but also noted the need for the production of a particular agricultural product (crops) to ensure more rational cost structure.

The proposed comprehensive assessment of the attractiveness of investments on the basis of calculated values of main components allows us not only to objectively approach the question of choosing an investment, but also significantly reduce the risk of non-repayment of funds investors.

Keywords: component analysis; labor productivity; efficiency; products ranking; the main component