

ОБОБЩАЮЩАЯ ОЦЕНКА КОНЦЕНТРАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Статья является продолжением опубликованной ранее (№ 2, 2010 г.) работы, посвященной методологии расчета показателей концентрации сельскохозяйственного производства. Предложен метод построения коэффициентов весомости обобщающих показателей в динамическом аспекте. Проведен анализ концентрации сельскохозяйственного производства регионов Российской Федерации по обобщающему показателю.

Ключевые слова: концентрация производства, коэффициенты весомости, многомерная средняя, обобщающий показатель, сельское хозяйство.

Постановка проблемы

В [1] были рассмотрены показатели концентрации сельскохозяйственного производства. Вместе с тем показатели концентрации, рассчитанные по различным признакам, отличаются некоторым разнообразием. Уровень концентрации продукции сельского хозяйства необязательно совпадает с уровнем концентрации основных факторов сельскохозяйственного производства. В то же время рост выпуска продукции тесно связан и опирается на факторы сельскохозяйственного производства. Например, выпуск продукции животноводства во многом определяется численностью поголовья скота и развитием материально-технической базы животноводства. Поэтому наряду с характеристикой концентрации по частным признакам возникает необходимость получения комплексной оценки концентрации сельскохозяйственного производства в целом.

Эту задачу можно решить, если построить единый синтетический признак, который, учитывая многообразие признаков концентрации, позволил бы одновременно оценивать изучаемое явление с нескольких сторон. Такой комплексный признак может заменить собой целую систему признаков концентрации. Более того, он имеет определенные преимущества. Рассчитанные на его основе показатели концентрации можно непосредственно сопоставлять как в пространстве, так и во времени для получения сравнительной характеристики сложного явления или процесса, наглядности и однозначности конечных выводов.

В данной работе поставим задачу отыскать наиболее обоснованную методику агрегирования различных по содержанию, информационной ценности и направлениям развития частных характеристик концентрации сельскохозяйственного производства в обобщающую величину.

Одной из центральных проблем построения обобщающего показателя является определение коэффициентов весомости различных признаков.

Вопросами построения весов занимались многие ученые [2–4], однако не была решена проблема сопоставимости обобщающих показателей в динамике. Признаки, входящие в обобщающий показатель, учтены с различной степенью значимости за разные периоды, что существенно затрудняет проведение сравнительного анализа в динамике.

Для устранения этого недостатка в данной статье предлагается метод построения единых коэффициентов весомости, учитывающих динамический аспект.

Методология построения обобщающего показателя

С целью получения обобщающего (агрегированного, интегрального) показателя можно воспользоваться среди прочих методом факторного анализа, многомерной средней или таксономическими методами, можно также предложить подход с применением и тех, и других методов. Наиболее часто используется метод многомерной средней, реже – метод построения таксономического показателя.

Агрегирование показателей по методу многомерной средней производится при помощи средней арифметической простой или взвешенной.

При расчете многомерной средней по формуле простой средней арифметической отдельные признаки входят в обобщающую характеристику на равных основаниях. При использовании средней арифметической взвешенной взвешивание происходит с помощью коэффициентов весомости, которые разделяют признаки по их важности. Они отражают положение каждого признака, его значение и роль в проводимом исследовании. Поэтому их использование является необходимостью, поскольку они способствуют возрастанию значения некоторых признаков при одновременном уменьшении влияния остальных.

Определить вес показателей можно с помощью метода экспертных оценок. Метод достаточно апробирован практикой, хорошо известны способы обработки результатов. Однако экспертные методы весьма трудоемки и в значительной мере зависят от компетенции экспертов.

С другой стороны, можно провести расчет весов корреляционно-регрессионным, таксономическим методами. Возможно и сочетание «формальных» и экспертных методов. Вначале определяются веса показателей, а затем на основе опроса экспертов выясняется, не противоречат ли полученные выводы представлениям специалистов о степени важности анализируемых показателей в формировании агрегированной оценки [5].

Наиболее часто коэффициенты весомости определяются на основе коэффициентов корреляции между стандартизированными значениями исходных признаков и обобщающим показателем, и рассчитываются по формуле

$$w_j = \frac{|r_{\bar{z}z_j}|}{\sum_{j=1}^m |r_{\bar{z}z_j}|}, \quad (1)$$

где w_j – коэффициент весомости (иерархии) j -го признака; $r_{\bar{z}z_j}$ – коэффициент корреляции между обобщающим показателем (\bar{z}) и j -м стандартизированным признаком (z_j).

Реже в отечественной науке коэффициенты весомости определяются таксономическим методом.

Определение коэффициентов весомости

Для построения обобщающего показателя концентрации сельскохозяйственного производства регионов Российской Федерации использовались следующие частные признаки:

- X_1 – продукция сельского хозяйства;
- X_2 – численность занятых в сельском хозяйстве;
- X_3 – стоимость основных фондов;
- X_4 – посевная площадь¹;
- X_5 – численность условного поголовья скота.

Рассмотрим в табл. 1 линейные коэффициенты корреляции между изучаемыми признаками в 2008 г.

¹ Логичней было бы рассматривать площадь сельскохозяйственных угодий. Однако в статистических сборниках приведены данные о площади сельхозугодий не за все рассматриваемые периоды, поэтому был выбран наиболее близкий к нему признак.

Таблица 1

Коэффициенты корреляции между признаками концентрации в 2008 г.

Признаки	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
X_1	1	0,914	0,958	0,829	0,780
X_2	0,914	1	0,854	0,821	0,818
X_3	0,958	0,854	1	0,753	0,744
X_4	0,829	0,821	0,753	1	0,714
X_5	0,780	0,818	0,744	0,714	1

Высокие коэффициенты корреляции свидетельствует о том, что они обусловлены в основном каким-то одним общим фактором, который нельзя непосредственно измерить. В качестве такого скрытого фактора выступает размер региона (с точки зрения сельскохозяйственной деятельности). Перечисленные же выше непосредственно измеряемые признаки являются внешним выражением этого фактора, который и рассматривается как обобщающий показатель.

С другой стороны, высокие значения коэффициентов корреляции не позволяют выявить значительные различия между вкладом частных признаков в обобщающий показатель. Действительно, рассчитанные по (1) веса за 2000–2008 гг. для всех признаков X_1 – X_5 находятся в границах 0,19–0,21. Таким образом, полученные значения коэффициентов весомости показывают практически равное участие исходных признаков в формировании обобщенной оценки, что делает целесообразным использование средней арифметической простой вместо взвешенной для построения агрегированного показателя.

Однако, на наш взгляд, равнозначность признаков при построении обобщающего показателя является ошибочной, поэтому воспользуемся таксономическими методами для определения коэффициентов весомости. Отличие таксономических методов в том, что при их применении используется не корреляционная матрица, а матрица расстояний. Методика построения весов достаточно подробно изложена в [4], и в данной работе не приводится. Единственное отличие от [4] заключается в том, что в настоящей работе веса подобраны таким образом, что в сумме они равны единице.

Рассчитанные коэффициенты весомости за 2000, 2002, 2004, 2006 и 2008 г. отличаются значениями по одинаковым частным признакам. Таким образом, за разные годы одни и те же признаки будут учтены в обобщающем показателе с различной степенью значимости, что существенно затруднит проведение сравнительного анализа концентрации сельскохозяйственного производства.

Для устранения этого недостатка можно рассчитать средние веса для каждого признака за весь период по формуле средней арифметической простой. Однако подобное усреднение не является обоснованным с методологической точки зрения.

Для построения единых коэффициентов весомости, учитывающих динамический аспект, мы предлагаем метод, сущность которого заключается в следующем: необходимо построить для каждого частного признака обобщающий, учитывающий все периоды исследования, а затем на основе частных обобщающих признаков таксономическим методом определить коэффициенты весомости.

Построение частных обобщающих признаков проведем методом построения таксономического показателя. Для этого стандартизируем частные признаки по формуле

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\sigma_j},$$

где x_{ij} – значение признака j для единицы i ; \bar{x}_j – средняя арифметическая j -го признака; σ_j – среднее квадратическое отклонение j -го признака.

Веса, дифференцирующие периоды по их важности для проводимого исследования, можно представить в виде

$$w_t = \frac{P_t}{\sum_{t=1}^T P_t}, \quad (2)$$

где w_t – коэффициент весомости для периода t ($t = 1, 2, \dots, T$).

Сформулируем требования к построению коэффициентов весомости (2).

1. Сумма всех коэффициентов весомости равна единице (100 %), т. е.

$$\sum_{t=1}^T w_t = 1.$$

2. Более поздним периодам присваивается больший вес с целью повышения их значимости:

$$p_1 = 1, p_{t+1} > p_t.$$

3. Различие между весами двух соседних периодов постоянно в относительном выражении

$$\frac{w_{t+1}}{w_t} = \frac{P_{t+1}}{P_t} = const. \quad (3)$$

Таким образом, p_t ($t \neq 1$) показывает, во сколько раз период t значимее начального периода ($t = 1$).

4. Чем меньше периодов включено в исследование, тем больше различие между коэффициентами весомости, т. е.

$$p_{t(1)} > p_{t(2)}, \text{ если } T_1 < T_2,$$

где $p_{t(1)}$ и $p_{t(2)}$ характеризуют выборки 1 и 2 с различным числом периодов T_1 и T_2 .

5. Чем больше периодов принимает участие в исследовании, тем больше должно быть значение p_T , т. е.

$$p_{T_1} < p_{T_2}, \text{ если } T_1 < T_2.$$

Очень важным с методологической точки зрения является требование 2. Согласно ему константа в (3) равна p_2 и определяется как

$$p_2 = \sqrt[T-1]{p_T}.$$

Тогда

$$p_t = p_2^{t-1} = \left(\sqrt[T-1]{p_T} \right)^{t-1} = (p_T)^{\frac{t-1}{T-1}}.$$

В качестве величины, характеризующей различие в значимости конечного и начального периодов p_T , мы предлагаем использовать выражение

$$p_T = \ln(T + k), \quad (4)$$

где k – любое положительное число.

Чем больше k , тем больше будет p_T , и тем больше будет различие в значимости периодов.

Поскольку $\min T = 2$, то теоретически k не должно быть меньше $e - 2 \approx 0,71$. В этом случае $\ln(T + k) = 1$ и периодам присваивается одинаковая значимость (коэффициенты весомости), и требования 2 и 4 не выполняются. Для выполнения требования 2 k должно быть больше $e - 2 \approx 0,71$.

Для выполнения требования 4 k должно быть больше 1,37.

Полученное нами оптимальное значение $k = 1,6$. Тогда (4) примет вид

$$p_T = \ln(T + 1,6).$$

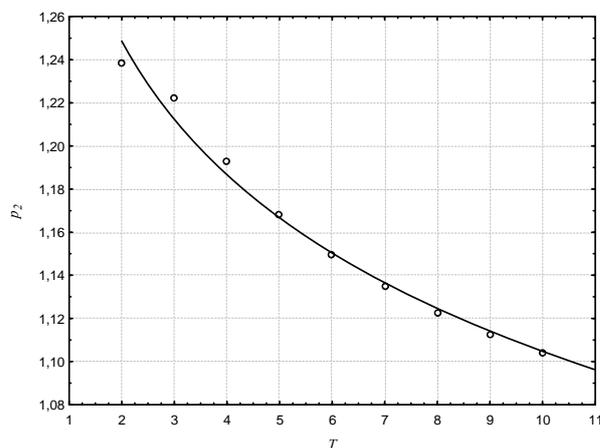
Выбор этого значения объясняется тем, что при $k < 1,6$ значения p_T для $T = 2$ (иногда для $T = 3$) лежат ниже линии регрессии, построенной по значениям p_2 при различном числе периодов T , а при $k > 1,6$ – выше этой линии (см. рисунок). Таким образом наблюдается непропорциональное изменение p_2 при переходе от 2-х периодов к 3-м и более. При $k = 1,6$ это несоответствие устраняется.

В табл. 2 приведены коэффициенты весомости, полученные предложенным выше методом.

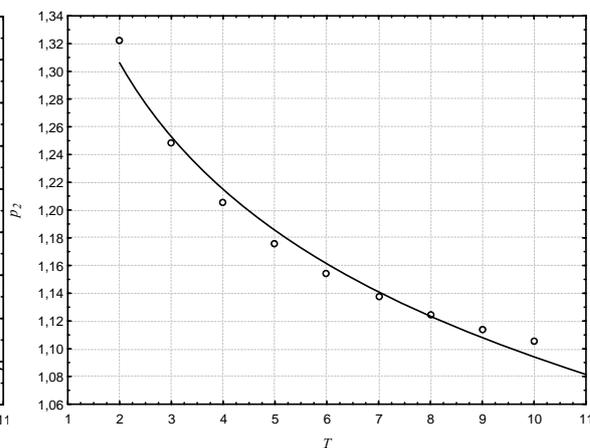
Таблица 2

Коэффициенты весомости

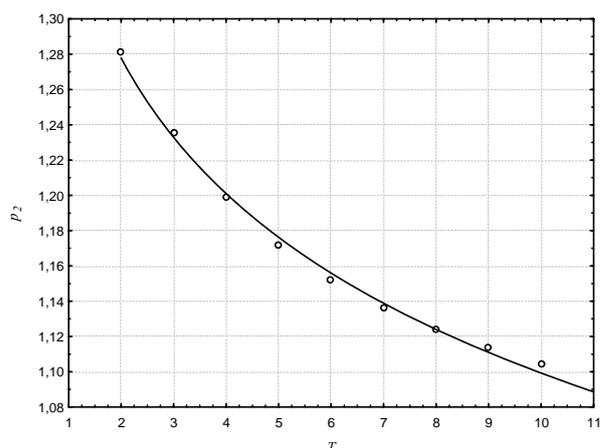
Число периодов	Коэффициенты весомости, %										$\frac{w_t}{w_{t-1}}$	
	w_1	w_2	w_3	w_4	w_5	w_6	w_7	w_8	w_9	w_{10}		
2	43,8	56,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,281
3	26,6	32,8	40,6	—	—	—	—	—	—	—	—	1,235
4	18,7	22,4	26,8	32,1	—	—	—	—	—	—	—	1,199
5	14,2	16,6	19,5	22,9	26,8	—	—	—	—	—	—	1,172
6	11,4	13,1	15,1	17,4	20,0	23,0	—	—	—	—	—	1,152
7	9,4	10,7	12,2	13,8	15,7	17,9	20,3	—	—	—	—	1,136
8	8,0	9,0	10,1	11,4	12,8	14,4	16,2	18,1	—	—	—	1,124
9	7,0	7,7	8,6	9,6	10,7	11,9	13,3	14,8	16,4	—	—	1,113
10	6,1	6,8	7,5	8,3	9,1	10,1	11,2	12,3	13,6	15,0	—	1,105



а



б



в

Зависимость p_2 от числа периодов T :

$$a - k = 1,45; \quad б - k = 1,75; \quad в - k = 1,6$$

На основе предложенного метода были построены обобщающие признаки X_1-X_5 по формуле средней арифметической взвешенной, которые условимся называть частными обобщающими признаками X_1-X_5 .

Следующим шагом является определение таксономическим методом коэффициентов весомости для построения обобщающего показателя на основе полученных частных обобщающих признаков. Результаты расчета коэффициентов весомости приведены в табл. 3.

Таблица 3

Матрица расстояний и коэффициенты весомости частных обобщающих признаков

Признак	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
X_1	0	0,2293	0,4188	0,5702	0,5854
X_2	0,2293	0	0,5217	0,5757	0,5764
X_3	0,4188	0,5217	0	0,6361	0,6337
X_4	0,5702	0,5757	0,6361	0	0,6359
X_5	0,5854	0,5764	0,6337	0,6359	0
$\min_s c_{rs}$	0,2293	0,0293	0,4188	0,5702	0,5764 *
P_j	1,2183	1,9031	0,9405	1,1459	0,5764
w_j	0,2106	0,3290	0,1626	0,1981	0,0997

* Полужирным шрифтом выделено критическое расстояние.

Таким образом, наибольший вес был присвоен численности занятых в сельском хозяйстве, наименьший – численности условного поголовья скота. Продукция сельского хозяйства, посевная площадь и стоимость основных фондов занимают промежуточное положение.

Окончательно методом «Паттерн» для каждого года были построены обобщающие показатели по формуле средней арифметической взвешенной с использованием полученных в табл. 3 весов.

Оценка уровня концентрации сельскохозяйственного производства на основе обобщающего показателя

Дальнейший анализ концентрации сельскохозяйственного производства проведем на основе построенных обобщающих показателей.

Данные табл. 4–5 показывают усиление уровня концентрации сельскохозяйственного производства. Полученные результаты согласуются и подтверждают выводы, сделанные в работе [1], по частным признакам концентрации.

Таблица 4

Уровень концентрации сельскохозяйственного производства регионов России по обобщающему показателю в 2000–2008 гг.*

Год	CR_3	CR_4	CR_6	CR_8	HNI	$\frac{\sigma_d}{\sigma_{d \max}}$
2000	13,6	17,4	24,0	29,8	0,0222	0,0964
2002	14,1	17,9	24,5	30,5	0,0226	0,0989
2004	14,6	18,5	25,5	31,3	0,0232	0,1016
2006	14,3	18,1	25,0	30,9	0,0226	0,0987
2008	14,5	18,4	25,4	31,6	0,0231	0,1014

* $CR_{3(4,6,8)}$ – коэффициент концентрации; HNI – индекс Херфиндаля – Хиршмана; $\frac{\sigma_d}{\sigma_{d \max}}$ – отношение фактического среднего квадратического отклонения к максимально возможному.

Как было показано ранее, использование традиционных методов построения коэффициентов весомости обобщающих показателей на основе коэффициентов корреляции не дало положительных результатов. Показатели, построенные с использованием предложенного метода и приведенные в табл. 4, учитывают различный вклад частных признаков X_1 – X_5 на весь процесс концентрации сельскохозяйственного производства, поскольку построены с учетом весомости каждого признака.

Таблица 5

Динамика показателей концентрации сельскохозяйственного производства регионов России по обобщающему показателю за 2002–2008 гг. (%)

Год	CR_3	CR_4	CR_6	CR_8	HNI	$\frac{\sigma_d}{\sigma_{d\max}}$
2002 / 2000	103,7	102,9	102,1	102,3	102,2	102,6
2004 / 2002	103,5	103,4	104,1	102,6	102,3	102,7
2006 / 2004	97,9	97,8	98,0	98,7	97,6	97,2
2008 / 2006	101,4	101,7	101,6	102,3	102,3	102,7
2008 / 2000	106,6	105,7	105,8	106,0	104,4	105,2

Снижение показателей концентрации в 2006 г. обусловлено значительным сокращением уровня концентрации по численности занятых, которая, напомним, имеет наибольший вес (32,9 %) в обобщающем показателе.

В целом можно сделать выводы, что в обобщающем показателе отражаются неодинаковые, а порой и разнонаправленные изменения уровней концентрации по частным признакам, в результате его значения подвержены меньшим скачкам по сравнению с частными признаками. Если за весь период исследования изменение индекса Херфиндала – Хиршмана составило от –4,6 % по численности занятых до +14,5 % по продукции сельского хозяйства, то уровень концентрации по обобщающему показателю увеличился на 4,4 %. Рост концентрации осуществлялся, главным образом, за счет укрупнения размеров сельскохозяйственной деятельности в верхней части совокупности, о чем свидетельствует увеличение коэффициентов концентрации сельскохозяйственного производства.

В табл. 6 приведены крупнейшие регионы по признакам концентрации сельскохозяйственного производства.

Таблица 6

Регионы-лидеры по признакам концентрации сельскохозяйственного производства в 2008 г.

Признак концентрации	Регионы-лидеры *	Признак концентрации	Регионы-лидеры
Обобщающий показатель	1. Краснодарский край 2. Ростовская обл. 3. Респ. Башкортостан 4. Респ. Татарстан 5. Алтайский край 6. Ставропольский край 7. Оренбургская обл. 8. Саратовская обл.	Стоимость основных фондов	1. Краснодарский край 2. Респ. Татарстан 3. Ростовская обл. 4. Белгородская обл. 5. Московская обл. 6. Респ. Башкортостан 7. Ставропольский край 8. Алтайский край
Продукция сельского хозяйства	1. Краснодарский край 2. Респ. Татарстан 3. Ростовская обл. 4. Респ. Башкортостан 5. Белгородская обл. 6. Ставропольский край 7. Волгоградская обл. 8. Алтайский край	Посевная площадь	1. Алтайский край 2. Ростовская обл. 3. Оренбургская обл. 4. Краснодарский край 5. Саратовская обл. 6. Волгоградская обл. 7. Респ. Башкортостан 9. Респ. Татарстан
Численность занятых	1. Краснодарский край 2. Ростовская обл. 3. Респ. Башкортостан 4. Респ. Дагестан 5. Ставропольский край 6. Алтайский край 7. Оренбургская обл. 8. Волгоградская обл.	Условное поголовье	1. Респ. Башкортостан 2. Респ. Татарстан 3. Респ. Дагестан 4. Алтайский край 5. Краснодарский край 6. Ростовская обл. 7. Оренбургская обл. 8. Белгородская обл.

* Полу жирным шрифтом выделены регионы, представленные всеми признаками.

Четыре региона (Краснодарский край, Ростовская область, Республика Башкортостан и Алтайский край) входят в восьмерку крупнейших по всем признакам концентрации. К ним примыкает Республика Татарстан, которая только по одному признаку (численности занятых) не вошла в восьмерку (11-е место). Белгородская область по обобщающему показателю находится на 8-м месте, а по производству продукции (результату сельскохозяйственной деятельности) – на пятом, что свидетельствует о лучшем использовании основных факторов производства.

Предложенный метод определения коэффициентов весомости в динамическом аспекте может найти применение во многих сферах социально-экономической жизни общества. Построенные таким способом обобщающие показатели можно непосредственно сопоставлять как в пространстве, так и во времени для получения сравнительной характеристики сложного явления или процесса, суждения о его динамике, наглядности и однозначности конечных выводов.

Список литературы

1. Толмачев М. Н. Методология расчета показателей концентрации сельскохозяйственного производства // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: Социально-экономические науки. 2010. Т. 10, вып 2. С. 103–111.
2. Рабинович П. М. Некоторые вопросы теории многомерных группировок // Вестник статистики. 1976. № 7. С. 52–63.
3. Рябцев В. М. О многомерных средних и группировках // Вестник статистики. 1976. № 8. С. 42–46.
4. Плюта В. Сравнительный многомерный анализ в экономических исследованиях: Методы таксономии и факторного анализа / Пер. с пол. В. В. Иванова; науч. ред. В. М. Жуковской. М.: Статистика, 1980. 151 с.
5. Ефимова М. Р. Статистические методы в управлении производством. М.: Финансы и статистика, 1988. 151 с.

Материал поступил в редколлегию 27.10.2010

M. N. Tolmachev

GENERAL EVALUATION OF THE CONCENTRATION OF AGRICULTURAL PRODUCTION

This article is a continuation of previously published (№ 2, 2010) work devoted to the methodology of calculating the concentration of agricultural production. A method of constructing the coefficients of the weight of general indicators of the dynamic aspect. The analysis of the concentration of agricultural production regions of Russian Federation on the general indicator.

Keywords: concentration of production, weighting coefficients, method of multivariate average, general indicator, agriculture.