

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРНОГО ФАКТОРА В ДЕТЕРМИНИРОВАННОМ ФАКТОРНОМ АНАЛИЗЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕГРАЛЬНОГО МЕТОДА**А. А. ГАЙДУКОВ**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407, e-mail: haidukou@list.ru

(Поступила в редакцию 13.12.2021)

Одной из важнейших причин изменения результативных показателей в детерминированном факторном анализе является структура количественного признака. Традиционно уровень ее влияния на результативный показатель оценивается с помощью способов элиминирования – способа цепной подстановки и способа абсолютных разниц. Тем не менее у данных способов имеется существенный недостаток, который выражается в недооценке взаимодействия отдельных факторов между собой. Данный недостаток в определенной степени исключается при использовании в процессе анализа интегрального метода и способа логарифмирования.

В данной статье предложена методика оценки влияния структурного фактора на результативный показатель с применением интегрального метода. В качестве примера использованы фактические данные площади сельскохозяйственных земель и валовой продукции сельского хозяйства в разрезе отдельных категорий хозяйств Республики Беларусь за 2019–2020 гг. Результаты факторного анализа позволяют более точно определить роль изменения структуры использованных в производстве сельскохозяйственных земель по категориям хозяйств на валовую продукцию сельского хозяйства, произведенную всеми категориями. В конечном итоге это дает возможность для оптимального прогнозирования развития многоукладного сельского хозяйства республики.

Ключевые слова: детерминированный факторный анализ, структурный фактор, способ элиминирования, интегральный метод, валовая продукция, уровень производства, категория хозяйств.

One of the most important reasons for changing performance indicators in deterministic factor analysis is the structure of a quantitative attribute. Traditionally, the level of its influence on the performance indicator is assessed using elimination methods – the chain substitution method and the absolute difference method. Nevertheless, these methods have a significant drawback, which is expressed in the underestimation of interaction of individual factors with each other. This drawback is eliminated to a certain extent when using the integral method and the logarithm method in the analysis process.

This article proposes a methodology for assessing the influence of a structural factor on the performance indicator using the integral method. As an example, the actual data on the area of agricultural land and gross agricultural output in the context of certain categories of farms in the Republic of Belarus for 2019–2020 were used. The results of the factor analysis make it possible to more accurately determine the role of changes in the structure of agricultural land used in production by categories of farms on the gross agricultural output produced by all categories. Ultimately, this provides an opportunity for optimal forecasting of the development of a multi-structural agriculture of the republic.

Key words: deterministic factor analysis, structural factor, elimination method, integral method, gross output, production level, category of farms.

Введение

Традиционно оценка влияния структурного фактора на изменение результативного показателя в детерминированном факторном анализе проводится с использованием способов элиминирования – способа цепной подстановки и способа абсолютных разниц [4, 7, 8]. Тем не менее у данных способов существует недостаток, который заключается в том, что в процессе оценки влияния отдельных факторов не учитывается их взаимодействие между собой. Такое взаимодействие в определенной степени позволяет учесть при использовании в процессе анализа интегрального метода и способа логарифмирования [4, 8].

На наш взгляд, в настоящее время повышается роль отдельных категорий хозяйств в обеспечении прироста валовой продукции сельского хозяйства, в том числе в аграрном секторе Республики Беларусь [1, 2, 3]. В связи с этим требуется более точный учет изменения как структуры производства, так и структуры отдельных видов ресурсов в разрезе отдельных категорий хозяйств и их воздействие на результаты производственной деятельности. Такую оценку можно провести с применением отдельной методики при использовании интегрального метода факторного анализа.

Основная часть

Традиционно количественная оценка влияния структурного фактора в детерминированном факторном анализе проводится с помощью способов элиминирования: способа цепной подстановки и способа абсолютных разниц. При этом первоначальная двухфакторная мультипликативная модель расширяется с выделением из первого количественного фактора составных частей. Общий вид факторной модели в данном случае имеет следующий вид:

$$y = \sum_{i=1}^n A_{\text{общ}} \cdot U_{D_i} \cdot B_i,$$

где y – результирующий показатель; $A_{\text{общ}}$ – общее значение количественного показателя A ; U_{D_i} – удельный вес (доля) отдельной части i в общей структуре количественного показателя A ; B_i – значение качественного показателя B для отдельной части i показателя A ; i – номер составной части показателя A ; n – общее количество составных частей показателя A .

Тем не менее влияние структурного фактора на результирующий показатель можно выделить при проведении факторного анализа с использованием общей двухфакторной мультипликативной модели с использованием балансового метода по формуле:

$$\sum_{i=1}^n \Delta U_{D_i} = \Delta y - \Delta A_{\text{общ}} - \sum_{i=1}^n \Delta B_i.$$

При этом последовательно определяется влияние на изменение результирующего показателя факторов $A_{\text{общ}}$ и B_i . Оценка количественного влияния первого фактора проводится с использованием общей факторной модели:

$$y = A_{\text{общ}} \cdot B_{\text{ср}},$$

где $B_{\text{ср}}$ – среднее значение качественного признака B для общего значения количественного показателя A .

В свою очередь суммарное влияние качественного фактора B определяется по двухфакторной модели в разрезе отдельных составных частей показателя A :

$$y_i = A_i \cdot B_i.$$

В качестве примера можно рассмотреть оценку количественного влияния структуры сельскохозяйственных земель в разрезе отдельных категорий хозяйств республики. Исходные данные для проведения факторного анализа приведены в табл. 1.

Таблица 1. Динамика площади сельскохозяйственных земель и валовой продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств Республики Беларусь

| Категория хозяйств | Площадь сельскохозяйственных земель, тыс. га | | | Валовая продукция, млн руб. | | |
|---|--|---------|-----------------|-----------------------------|---------|-----------------|
| | 2019 г. | 2020 г. | Изменение, +, - | 2019 г. | 2020 г. | Изменение, +, - |
| Сельскохозяйственные организации (СХО) | 7377,2 | 7298,2 | - 79,0 | 16464 | 18453 | + 1989 |
| Крестьянские (фермерские) хозяйства (КФХ) | 213,9 | 247,4 | + 33,5 | 556 | 589 | + 33 |
| Хозяйства населения (ХН) | 712,4 | 666,1 | - 46,3 | 3619 | 3707 | + 88 |
| ИТОГО... | 8303,5 | 8211,7 | - 91,8 | 20639 | 22749 | + 2110 |

Примечание. Расчеты автора на основании источников [5, 6].

Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что за указанный период валовая продукция сельского хозяйства увеличилась за счет прироста по всем категориям хозяйств. Вместе с тем используемая в процессе производства площадь сельскохозяйственных земель в целом по всем категориям хозяйств уменьшилась при достаточно существенном увеличении по КФХ. Это предполагает изменение структуры площадей в разрезе указанных категорий. Для проведения факторного анализа с учетом влияния структуры площадей по категориям хозяйств будет использована следующая факторная модель:

$$ВП = \sum_{i=1}^3 S_{\text{общ}} \cdot U_{D_i} \cdot U_{P_i},$$

где $ВП$ – валовая продукция сельского хозяйства, млн руб.; $S_{\text{общ}}$ – площадь сельскохозяйственных земель по всем категориям хозяйств, тыс. га; U_{D_i} – доля сельскохозяйственных земель i -й категории хозяйств; U_{P_i} – уровень производства валовой продукции сельского хозяйства в i -й категории хозяйств, тыс. руб./га; i – номер категории хозяйств. В табл. 2 приведены исходные данные для проведения анализа влияния основных факторов на изменение валовой продукции сельского хозяйства.

Таблица 2. Исходные данные для проведения факторного анализа

| Категория хозяйств | Сельскохозяйственные земли | | | | Уровень производства валовой продукции, тыс. руб./га | |
|---|----------------------------|-------|---------|-------|--|---------|
| | 2019 г. | | 2020 г. | | 2019 г. | 2020 г. |
| | тыс. га | доли | тыс. га | доли | | |
| Сельскохозяйственные организации (СХО) | 7377,2 | 0,888 | 7298,2 | 0,889 | 2,23 | 2,53 |
| Крестьянские (фермерские) хозяйства (КФХ) | 213,9 | 0,026 | 247,4 | 0,030 | 2,60 | 2,38 |
| Хозяйства населения (ХН) | 712,4 | 0,086 | 666,1 | 0,081 | 5,08 | 5,57 |
| ИТОГО... | 8303,5 | 1,000 | 8211,7 | 1,000 | 2,49* | 2,77* |

Примечание. Расчеты автора на основании источников [5, 6]; * – в среднем по всем категориям хозяйств.

Согласно представленной факторной модели, определяется уровень влияния каждого из факторов (способом цепной подстановки).

Вспомогательные расчеты:

$$ВП_{2019} = 20639 \text{ млн руб.}$$

$$ВП_{усл1} = 8211,7 \cdot 0,888 \cdot 2,23 + 8211,7 \cdot 0,026 \cdot 2,60 + 8211,7 \cdot 0,086 \cdot 5,08 = 20411 \text{ млн руб.}$$

$$ВП_{усл2} = 8211,7 \cdot 0,889 \cdot 2,23 + 8211,7 \cdot 0,030 \cdot 2,60 + 8211,7 \cdot 0,081 \cdot 5,08 = 20315 \text{ млн руб.}$$

$$ВП_{2020} = 22749 \text{ млн руб.}$$

На изменение валовой продукции в целом по всем категориям хозяйств уровень влияния факторов составил:

– общей площади сельскохозяйственных земель:

$$\Delta ВП_{\text{общ}} = ВП_{усл1} - ВП_{2019} = 20411 - 20639 = -228 \text{ млн руб.}$$

– структуры площадей сельскохозяйственных земель в разрезе категорий хозяйств:

$$\Delta ВП_{\text{стр}} = ВП_{усл2} - ВП_{усл1} = 20315 - 20411 = -96 \text{ млн руб.}$$

– уровня производства валовой продукции:

$$\Delta ВП_{\text{уп}} = ВП_{2020} - ВП_{усл2} = 22749 - 20315 = 2434 \text{ млн руб.}$$

Таким образом, изменение уровня производства валовой продукции сельского хозяйства в среднем по всем категориям хозяйств в 2020 г. по сравнению с 2019 г. обусловило прирост валовой продукции на 2434 млн руб. Изменение общей площади сельскохозяйственных земель и их структуры в разрезе отдельных категорий хозяйств вызвало снижение валовой продукции на 228 млн руб. и 96 млн руб. соответственно.

Результаты факторного анализа валовой продукции способом цепной подстановки с использованием двухфакторной модели в целом по всем категориям хозяйств и по каждой в отдельности приведены в табл. 3.

Таблица 3. Результаты факторного анализа валовой продукции сельского хозяйства по всем категориям хозяйств Республики Беларусь (2019–2020 гг.)

| Категория хозяйств | Площадь сельскохозяйственных земель, тыс. га | | Уровень производства валовой продукции, тыс. руб./га | | Валовая продукция, млн руб. | | | Изменение валовой продукции, млн руб. | | |
|--|--|---------|--|---------|-----------------------------|-------|---------|---------------------------------------|------------------|--------|
| | 2019 г. | 2020 г. | 2019 г. | 2020 г. | 2019 г. | усл. | 2020 г. | всего | В т. ч. за счет: | |
| | | | | | | | | | S | Уп |
| В целом по всем категориям хозяйств | | | | | | | | | | |
| Все категории | 8303,5 | 8211,7 | 2,49 | 2,77 | 20639 | 20411 | 22749 | + 2110 | - 228 | + 2338 |
| В разрезе категорий хозяйств | | | | | | | | | | |
| СХО | 7377,2 | 7298,2 | 2,23 | 2,53 | 16464 | 16288 | 18453 | + 1989 | - 176 | + 2165 |
| КФХ | 213,9 | 247,4 | 2,60 | 2,38 | 556 | 643 | 589 | + 33 | + 87 | - 54 |
| ХН | 712,4 | 666,1 | 5,08 | 5,57 | 3619 | 3384 | 3707 | + 88 | - 235 | + 323 |
| ИТОГО... | 8303,5 | 8211,7 | – | – | 20639 | 20315 | 22749 | + 2110 | - 324 | + 2434 |

Примечание. Расчеты автора на основании источников [5, 6].

Как показывают данные табл. 3, влияние общей площади сельскохозяйственных земель на изменение валовой продукции (– 228 млн руб.) в целом по всем категориям хозяйств совпадает с уровнем влияния данного фактора при использовании факторной модели с включением структурного фактора. Следовательно, влияние структурного фактора в этом случае включается во влияние уровня производства валовой продукции сельского хозяйства (качественного фактора) в среднем по всем категориям хозяйств. Вместе с тем при проведении факторного анализа в разрезе отдельных категорий хозяйств, сумма влияния уровня производства валовой продукции по категориям хозяйств (+ 2434 млн руб.) равна воздействию данного фактора с учетом структурного фактора.

Как известно, использование интегрального метода при проведении факторного анализа позволяет исключить недостаток способов элиминирования, который выражается в отсутствии учета взаимодействия факторов, и получить более точные результаты. Интегральный метод позволяет анализировать влияние факторов в двухфакторных моделях и, соответственно, получить результаты, которые можно представить в виде табл. 3. Для этой цели традиционно используется следующая методика:

$$\Delta y_A = \Delta A \cdot B_0 + \Delta A \cdot \Delta B;$$

$$\Delta y_B = \Delta B \cdot A_0 + \Delta A \cdot \Delta B.$$

Результаты факторного анализа валовой продукции сельского хозяйства с использованием интегрального метода представлены в табл. 4.

Таблица 4. Результаты факторного анализа валовой продукции сельского хозяйства (с использованием интегрального метода) по всем категориям хозяйств Республики Беларусь (2019–2020 гг.)

| Категория хозяйств | Площадь сельскохозяйственных земель, тыс. га | | Уровень производства валовой продукции, тыс. руб./га | | Валовая продукция, млн руб. | | Изменение валовой продукции, млн руб. | | |
|-------------------------------------|--|---------|--|---------|-----------------------------|---------|---------------------------------------|------------------|--------|
| | 2019 г. | 2020 г. | 2019 г. | 2020 г. | 2019 г. | 2020 г. | всего | В т. ч. за счет: | |
| | | | | | | | | S | Уп |
| В целом по всем категориям хозяйств | | | | | | | | | |
| Все категории | 8303,5 | 8211,7 | 2,49 | 2,77 | 20639 | 22749 | + 2110 | – 241 | + 2351 |
| В разрезе категорий хозяйств | | | | | | | | | |
| СХО | 7377,2 | 7298,2 | 2,23 | 2,53 | 16464 | 18453 | + 1989 | – 188 | + 2177 |
| КФХ | 213,9 | 247,4 | 2,60 | 2,38 | 556 | 589 | + 33 | + 83 | – 50 |
| ХН | 712,4 | 666,1 | 5,08 | 5,57 | 3619 | 3707 | + 88 | – 246 | + 334 |
| ИТОГО... | 8303,5 | 8211,7 | – | – | 20639 | 22749 | + 2110 | – 351 | + 2461 |

Примечание. Расчеты автора на основании источников [5, 6].

Результаты факторного анализа, проведенного интегральным методом с учетом взаимодействия факторов, показывают на более значительное отрицательное влияние общей площади сельскохозяйственных земель (– 241 млн руб.) и также более значительное положительное воздействие на результативный показатель уровня производства валовой продукции сельского хозяйства во всех категориях хозяйств республики (+ 2461 млн руб.). При этом влияние структурного фактора будет следующим:

$$\Delta \text{ВП}_{\text{стр}} = \sum_{i=1}^n \Delta \text{УД}_i = \Delta \text{ВП} - \Delta S_{\text{общ}} - \sum_{i=1}^n \Delta \text{УП}_i = 2010 + 241 - 2461 = -210 \text{ млн руб.}$$

Следовательно, отрицательное влияние структуры площади сельскохозяйственных земель в разрезе отдельных категорий хозяйств на валовую продукцию сельского хозяйства более значительное, чем было определено ранее с помощью способов элиминирования, и составляет 210 млн руб.

Заключение

Результаты проведенного исследования позволяют сделать следующие основные выводы:

– традиционное использование интегрального метода не позволяет оценить влияние структурного фактора на изменение результативного показателя в детерминированном факторном анализе;

– с использованием предлагаемой методики существует возможность определить влияние структурного фактора на изменение результативного показателя за счет выделения уровня воздействия общего значения количественного фактора и суммы влияния качественного фактора в разрезе отдельных составных частей сложного явления;

– апробирование предлагаемой методики при анализе влияния отдельных факторов на валовую продукцию сельского хозяйства по всем категориям хозяйств Республики Беларусь позволяет отметить более значительную роль структурного фактора в изменении результативного показателя по сравнению с итогами факторного анализа с использованием способов элиминирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гайдуков, А. А. Отдельные аспекты оценки воздействия основных факторов на изменение стоимости валовой продукции личных подсобных хозяйств граждан / А. А. Гайдуков // Актуальные проблемы и перспективы развития государственной статистики в современных условиях: сб. докл. междунар. науч.-практ. конф. в 2 томах, т.2, Саратов, 20–22 января 2020 г. / Саратовстат, Саратовский социально-экономический институт (филиал) ФГБОУ ВО РЭУ им. Г. В. Плеханова – Саратов: ФГБОУ ВО РЭУ им. Г. В. Плеханова, 2020. – С. 107–110.

2. Гайдуков, А. А. Роль земельных ресурсов в обеспечении прироста валовой продукции сельского хозяйства крестьянских (фермерских) хозяйств и хозяйств населения Республики Беларусь / А. А. Гайдуков // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2021. – № 3. – С. 9–13. – С. 5–9.

3. Гайдуков, А. А. Роль хозяйств населения в производстве продукции сельского хозяйства Беларуси и России / А. А. Гайдуков // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2020. – № 1. – С. 25–28.

4. Савицкая, Г. В. Теоретические основы анализа хозяйственной деятельности: учеб. пособие / Г. В. Савицкая. – М.: Инфра-М, 2020. – 217 с.

5. Сельское, лесное и рыбное хозяйство / Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/selskoe-hozyaistvo/selskoe-khozyaistvo/godovye-dannye/>. – Дата доступа: 03.12.2021.

6. Сельское хозяйство Республики Беларусь: стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь: ред. И. В. Медведева [и др.]. – Минск: [б. и.], 2021. – 178 с.

7. Теоретические основы бухгалтерского учета и анализа (часть 2): методические указания и задания для практических занятий / А. А. Гайдуков, В. В. Мангутова. – Горки: БГСХА, 2017. – 35 с.

8. Шеремет, А. Д. Теория экономического анализа: учебник / А. Д. Шеремет. – М.: Инфра-М, 2019. – 389 с.