

## **КОЕФІЦІЄНТИ ЗНАЧУЩОСТІ ОЗНАК ПРИ КОМПЛЕКСНІЙ ОЦІНЦІ ПЛЕМІННОЇ ЦІННОСТІ ОВЕЦЬ**

**О. І. Горлов, К. А. Івіна,  
І. О. Мокєєв, О. П. Чічаєва**  
ascaniansc@i.ua

Інститут тваринництва степових районів імені М. Ф. Іванова  
«Асканія-Нова» - Національний науковий селекційно-генетичний  
центр з вівчарства  
вул. Соборна, 1, смт Асканія-Нова, Чаплинський р-н,  
Херсонська обл., 75230, Україна

*Для покращання племінних якостей овець селекціонерам необхідно оцінювати тварин за комплексом ознак, оскільки ці ознаки є взаємопов'язаними, і тому їх недоцільно розглядати окремо. На сучасному етапі оцінку племінної цінності проводять методами індексної селекції. Найбільшого розповсюдження одержав метод BLUP, який включає моделі різного ступеня складності, що об'єднані для визначення племінної цінності тварин в єдиний комплексний селекційний індекс за допомогою коефіцієнтів значущості (вагових коефіцієнтів).*

*Зважаючи на те, що визначення вагових коефіцієнтів проводиться різними способами, питання про метод їх розрахунку залишається актуальним. У статті наведено результати досліджень, які проводились на ярках таврійського типу асканійської тонкорунної породи овець дослідного господарства «Асканія-Нова». Для визначення коефіцієнтів значущості запропоновано алгоритм, який дозволяє розраховувати ці коефіцієнти як добуток коефіцієнтів варіації ознак групи тварин, що оцінюються, на множинну детермінацію лінійної моделі залежності ознак потомків від ознак предків.*

*Визначено комплексні індекси тварин, які були проранжовані, і проведено кореляційний аналіз для виявлення взаємозв'язку комплексного показника племінної цінності з ознаками тварин, які оцінюються. Коефіцієнти кореляції комплексного індексу показали достатньо тісний зв'язок з селекційними ознаками і мали наступні значення: 0,8584 – за настригом чистої вовни, 0,4467 – за довжиною вовни, 0,5593 – за масою тварини.*

**Ключові слова:** вівці, племінна цінність, коефіцієнт значущості, множинна детермінація, BLUP, системи рівнянь, кореляційні матриці.

# **THE COEFFICIENTS of SIGNIFICANCE of the SIGNS in INTEGRATED ASSESSMENT OF BREEDING VALUE SHEEP**

**O. I. Gorlov, K. A. Ivina,  
I. O. Mokeyev, O. P. Chichayeva**  
ascaniansc@i.ua

Ascania Nova Institute of Animal Breeding in the Steppe Regions  
named after M. F. Ivanov - National Scientific Selection-Genetics  
Center for Sheep Breeding  
1, Soborna Street, Askania Nova, Chaplynka district,  
Kherson region, 75230, Ukraine

*For the improving of the breeding qualities of sheep, it is necessary to assess of animals on a range signs, as these signs are interrelated and inappropriate to consider them separately. At present, the evaluation of breeding value of the animals is carried out by the methods of index selection. Method of BLUP is the most widely used, which includes models of varying degrees of complexity, combined for the determination of the breeding value of animals in a single comprehensive selection index by a significant coefficient (weighting coefficient).*

*Taking into account that the definition of the weighting factors is carried out in different ways, the question of the method of their calculation remains relevant. The results of research conducted on ewe lambs Taurian type of Askanian fine-fleeced breed of sheep experimental farm "Askania Nova", are given in this article. To determine the significance coefficients, it is proposed the algorithm, which allows to calculate of these coefficients as the product of the coefficients of variation of traits evaluated the group of animals on the multi-layered of a linear model of dependence the signs of the descendants from the traits of their ancestors. It has been defined the complex indices of animals, they were ranked, and the correlation analysis has been worked out for identify the relationship of the complex breeding value with the signs of estimated animals. The correlation coefficients of the complex index showed quite a close relationship with breeding characteristics and have the following meanings: 0.8584 - by clip of pure wool, 0.4467 - the length of wool, animal weight - 0.5593.*

**Keywords:** sheep, breeding value, significance coefficient, multiple determination, BLUP, systems of equations, the correlation matrixes.

## **КОЭФФИЦИЕНТЫ ЗНАЧИМОСТИ ПРИЗНАКОВ ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКЕ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ ОВЕЦ**

**А. И. Горлов, Е. А. Ивина,  
И. А. Мокеев, Е. П. Чичаева**  
ascaniansc@i.ua

Институт животноводства степных районов имени М. Ф. Иванова  
«Аскания-Нова» - Национальный научный селекционно-генетиче-  
ский центр по овцеводству  
ул. Соборная, 1, пгт. Аскания-Нова, Чаплинский р-н,  
Херсонская обл., 75230, Украина

*Для улучшения племенных качеств овец селекционерам необходимо оценивать животных по комплексу признаков, поскольку эти признаки взаимосвязаны и их нецелесообразно рассматривать по отдельности. На современном этапе оценку племенной ценности проводят методами индексной селекции. Наибольшее распространения получил метод BLUP, который включает модели разной степени сложности, объединенные для определения племенной ценности животных в единый комплексный селекционный индекс с помощью коэффициентов значимости (весовых коэффициентов).*

*Принимая во внимание, что определение весовых коэффициентов проводится разными способами, вопрос о методе их расчета остается актуальным. В статье приведены результаты исследований, которые проводились на ярочках таврийского типа асканийской тонкорунной породы овец опытного хозяйства "Аскания-Нова". Для определения коэффициентов значимости предложен алгоритм, который позволяет рассчитывать данные коэффициенты как произведение коэффициентов вариации признаков группы оцениваемых животных на множественную детерминацию линейной модели зависимости признаков потомков от признаков предков.*

*Определены комплексные индексы животных, которые были ранжированы, и проведен корреляционный анализ для выявления взаимосвязи комплексного показателя племенной ценности с признаками оцениваемых животных. Коэффициенты корреляции комплексного индекса показали достаточно тесную связь с селекционными признаками и имели следующие значения: 0,8584 - по настригу чистой шерсти,*

**Ключевые слова:** овцы, племенная ценность, коэффициент значимости, множественная детерминация, BLUP, системы уравнений, корреляционные матрицы.

Ефективність селекційної роботи в значній мірі залежить від методів визначення племінної цінності тварин, від того, наскільки вони досконалі і точні. Визначення племінної цінності здійснюється за комплексом селекційних ознак, для чого застосовується селекційний індекс, як показник максимального вираження сумарного генотипу, за яким і передбачається вести відбір. Було запропоновано багато варіантів визначення індексу, найбільше поширення з яких отримав метод BLUP, який враховує вплив середовища і родоходу оцінюваної тварини, і в цьому його принципова відмінність від інших методів.

При розрахунку BLUP-індексу використовуються значення специфічної племінної цінності, які представляють собою відхилення від середніх значень оцінюваних ознак в популяції, та вагових коефіцієнтів для кожної ознаки. Використання методу BLUP дозволяє безпосередньо порівнювати усіх оцінюваних тварин, ранжувати їх відповідно до їх генетичних достоїнств [1-4].

По суті, селекційні індекси представляють собою сумарну оцінку генетичних, фенотипічних та економічних показників, тому при їх розробці визначаються популяційно-генетичні параметри ознак (мінливість, успадковуваність, кореляції і таке інше). Кількість ознак та методи визначення вагових коефіцієнтів (значущості) у різних країнах значно відрізняються. Це залежить від рівня обліку, стандартів якості, собівартості, економічної цінності продукції та від інших чинників [5]. В якості коефіцієнта значущості використовуються коефіцієнти успадковуваності, коефіцієнти множинної регресії. Вагові коефіцієнти можуть задаватись у вартісному виразі або у відсотках в залежності від впливу тієї чи іншої ознаки на загальну продуктивність.

Питання визначення вагових коефіцієнтів досі вважається актуальним, тому що досі немає єдиного підходу до їх розрахунку. Саме тому наша пропозиція щодо визначення вагових коефіцієнтів має сенс і полягає вона в наступному. Визначати коефіцієнти значущості як добуток коефіцієнтів варіації ознак групи тварин, що оцінюються, на множинну детермінацію лінійної моделі залежності ознак потомків від ознак предків, оскільки за визначенням множинна детермінація показує долю варіації результативної ознаки від факторіальних ознак [6] і тому може бути використана для розрахунку коефіцієнта значущості.

**Матеріал і методика досліджень.** Дослідження проведено на 60 ярках таврійського типу асканійської тонкорунної породи овець дослідного господарства "Асканія-Нова" з метою визначення коефіцієнтів значущості селекційних ознак при комплексній оцінці племінної

цінності тварин. Для вирішення поставленої задачі визначалися кореляції між ознаками предків та потомків, коефіцієнти варіації і множинної детермінації ознак овець за загальноприйнятими методами.

**Результати досліджень.** З бази даних відібрано групу ярок таврійського типу асканійської тонкорунної породи овець для визначення коефіцієнтів значущості. Вихідні дані представлені у вигляді таблиці бази даних (БД) з полями: ідентифікаційні номери батьків і тварин, які оцінюються, та їх селекційні ознаки, за якими проводиться оцінка. У таблиці 1 наведено фрагмент бази даних ознак тварин, які за результатами оцінки племінної цінності мають максимальні та мінімальні значення комплексного індексу.

**Таблиця 1. Фрагмент таблиці бази даних**

Ідент. № ярки	Ідент. № батька	Ідент. № матері	Довжина вовни ярки, см	Маса ярки, кг	Мита вовна ярки, кг	Довжина вовни матері, см	Маса матері, кг	Мита вовна матері, кг
39940	19302	19268	14	57	3,9	12	46	3,2
39983	19347	19239	15	52	3,8	13,5	50	4,5
39925	30912	33392	16	47	3,6	14	41	3,8
...	...	...	...	...	...	...	...	...
39927	30912	19249	13	49	4	13	40	3,4
39430	33587	19388	14	48	3,5	11	67	4,1
39429	33587	71491	11,5	51	2,9	10,5	66	0

За даними БД для обчислення коефіцієнтів значущості селекційних ознак при комплексній оцінці племінної цінності тварин пропонуємо наступний алгоритм:

- Визначення повної кореляційної матриці ознак предків розміром  $m \times m$

$$[r_{i,j}] \quad (i=1, 2 \dots m; j=1, 2 \dots m). \quad (1)$$

- Визначення кореляційної матриці ознак тварин, що оцінюються та їх предків розміром  $m \times m$

$$[r_{k,j}] \quad (k=1, 2 \dots m; j=1, 2 \dots m) \quad (2)$$

- Вирішення системи рівнянь, матриця вільних членів яких є  $[r_{i,j}]$  і залишається постійною, а вектори вільних членів є змінні (стовпці матриці  $[r_{k,j}]$ ). Корені системи  $\beta_{k,j}$  представляють собою коефіцієнти стандартизованого рівняння множинної регресії, що

відрізняються тільки вектором-стовпцем вільних членів, в якості яких використовуються коефіцієнти кореляції відповідних ознак тварин з усіма ознаками предків.

- Визначення коефіцієнтів варіації ознак тварин, що оцінюються,  $Cv_j$ .
- Визначення коефіцієнтів множинної детермінації [6]

$$D_j = \sum \beta_{k,j} * r_{k,j} \quad (3)$$

Вищенаведений алгоритм дозволяє визначити запропоновані нами коефіцієнти значущості групи тварин, які оцінюються, як добуток множинної детермінації лінійної моделі залежності ознак потомків від ознак предків на коефіцієнти варіації ознак цієї групи тварин.

$$b_j = D_j * Cv_j \quad (4)$$

В таблиці 2 наведено результати визначення коефіцієнтів варіації, множинної детермінації та коефіцієнтів значущості за трьома ознаками для досліджуваної групи ярок.

**Таблиця 2. Коефіцієнти варіації, множинної детермінації, значущості групи тварин, які оцінюються**

Показник	Коефіцієнт варіації, $Cv_j$	Коефіцієнт множинної детермінації, $D_j$	Коефіцієнт значущості, $b_j$
Довжина вовни	9,210	0,601	5.535
Маса	12,454	0,042	0.523
Мита вовна	10,776	0,986	10.625

Одержані коефіцієнти значущості застосовуються при визначенні комплексної оцінки племінної цінності тварин, використовуючи індекс, який обчислюється за виразом:

$$I = b_0 + \sum b_j * i_j \quad (5)$$

де  $b_0$  – вільний член – константа (приймається за 100), з одного боку виводить значення індексів у позитивну область, а з другого – дає можливість порівняння оцінок;

$b_j$  – коефіцієнти значущості селекціонуємих ознак, визначених за формулою 4;

субіндекс  $i_j$  – результат оцінки тварини за кожною ознакою методом BLUP.

Для масиву ярок, фрагмент яких наведено в таблиці 3, визначено

субіндекси за кожною ознакою методом BLUP та комплексні індекси, які обчислюються за виразом 5.

**Таблиця 3. Індекси оцінки тварин**

Номер тварини	Субіндекс			Комплексний індекс BLUP
	довжина вовни	жива маса	мита вовна	
39940	0,0453	0,7844	0,1769	125,40
39983	0,0964	0,3802	0,1630	124,64
39925	0,1375	0,0875	0,1338	122,28
...	...	...	...	...
39927	-0,0500	0,2125	0,1588	115,21
39430	0,0313	-0,1667	-0,0094	99,86
39429	-0,1250	0,0208	-0,0469	88,21

В таблиці 3 представлені тварини з максимальними і мінімальними значеннями комплексного індексу племінної цінності, які коливаються у межах від 88,21 до 125,40 і суттєво відрізняються друг від друга.

Для виявлення взаємозв'язку комплексного показника племінної цінності з ознаками тварин, які оцінюються, було проведено кореляційний аналіз. Коефіцієнти кореляції комплексного індексу показали достатньо тісний зв'язок з селекційними ознаками і мали наступні значення: 0,8584 – за настригом чистої вовни, 0,4467 – за довжиною вовни, 0,5593 – за масою тварини.

**Висновки.** Запропонований алгоритм визначення коефіцієнтів значущості ознак при комплексній оцінці племінної цінності тварин обґрунтований теоретично, має достатньо тісний зв'язок з селекційними ознаками, не має труднощів в реалізації і може бути застосований в селекційній роботі.

### Список використаної літератури

1. Тихомиров А. И. Современный подход оценки племенной ценности животных / А. И. Тихомиров, А. М. Гаджиев [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ekonomika-vij.narod.ru/files/62.doc](http://www.ekonomika-vij.narod.ru/files/62.doc)

2. Тихомиров А. И. От селекционных индексов к экономико-генетической модели селекции / А. И. Тихомиров, В. Д. Мильчевский, В.И. Ч

и 3. Кузнецов В. М. Совершенствование системы племенной оценки животных / В. М. Кузнецов // Вестник РАСХН. – 2002. – №3. – С.13-16.

а  
р  
о  
в  
А  
Л  
Ф

4. Кузнецов В. М. Методы племенной оценки животных с введением в теорию BLUP / В. М. Кузнецов. – Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2003. – 358 с.

5. Басовський Д. М. Методичні підходи щодо оцінки генетичної цінності бугаїв молочних порід за комплексом ознак у Північній Америці / Д. М. Басовський // Розведення і генетика тварин. – 2014. – № 48. – С.18-23.

6. Фокс К. Методы анализа корреляций и регрессий / К. Фокс., М. Езекиэл. – М.: Госстатистика, 1966 – С. 203-213.