

ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ЗНАЧУЩОСТІ ОЗНАК ПРИ КОМПЛЕКСНІЙ ОЦІНЦІ ПЛЕМІННОЇ ЦІННОСТІ ОВЕЦЬ

О. І. Горлов, К. А. Івіна, І. О. Мокєєв, О. П. Чічасва
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 реалізації генетичного потенціалу перед селекціонерами стоїть складне завдання відібрати таких тварин, у яких користь від використання була б максимальною за всім комплексом селекційних ознак. З цією метою в останній час найбільшого розповсюдження одержала оцінка селекційних ознак із застосуванням моделей BLUP різного ступеню складності, що об'єднані для визначення племінної цінності тварин в єдиний комплексний селекційний індекс за допомогою коефіцієнтів значущості (вагових коефіцієнтів).

Виходячи з того, що до визначення вагових коефіцієнтів немає єдиного підходу, питання залишається актуальним. Тому у статті пропонується визначати коефіцієнти значущості як добуток множинної детермінації лінійної моделі залежності ознак потомків від ознак предків на коефіцієнт варіації тварин. З цією метою проведено дослідження на 60 ярках таврійського типу асканійської тонкорунної породи овець дослідного господарства «Асканія-Нова».

В результаті розрахунків за запропонованим алгоритмом одержано ранжируваний ряд комплексних індексів тварин, що суттєво відрізняються один від одного. Коефіцієнти кореляції комплексного індексу показують достатньо тісний зв'язок з селекційними ознаками і мають наступні значення: 0,8584 – за настригом чистої вовни, 0,4467 – за довжиною вовни, 0,5593 – за масою тварини.

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

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

DETERMINATION of the COEFFICIENTS of SIGNIFICANCE of FEATURES in INTEGRATED ASSESSMENT of BREEDING VALUE of 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 Cen-
ter for Sheep Breeding
1, Soborna Street, Askania Nova, Chaplynka district,
Kherson region, 75230, Ukraine

The implementation of genetic potential is one of the main and difficult tasks of breeders. For its solution it is necessary to select the animals, the use of which provides a maximum benefit of the whole complex of their selection traits. Recently, to solve this problem most frequently is used the assessment of breeding traits using BLUP models of varying degrees of complexity. To determine the breeding value of animals, the breeding indices of each trait are united by significant coefficients (weight coefficients) in a single comprehensive selection index.

Based on the fact that to determine of the weight coefficients there is no common approach, the question remains relevant. Therefore, this article is proposed to determine the significance coefficients as a product of the coefficient of variation of animals and the multiple determination of the linear model of dependence of the descendants from the features of their ancestors. For this purpose, it was conducted a study on 60 ewes lambs Tavria Type Askanian Fine-Wool Breed of sheep at the experimental farm "Ascania Nova".

As a result of the calculation by the proposed algorithm a ranked series of comprehensive indexes of animals, that are significantly different from each other, was obtained. The correlation coefficients of the complex index show a close connection with the breeding traits and have the following meanings: 0,8584 – yield of washed wool , 0,4467 – length of wool, 0,5593 - weight of the animal.

Thus, the proposed algorithm of determining the significance coefficients of signs in the comprehensive assessment of breeding value of animals is justified in theory, has quite close relationship with breeding features, does not cause difficulties in implementation and can be applied in selection work.

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

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ 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-генетический центр по овцеводству
ул. Соборная, 1, пгт Аскания-Нова, Чаплинский р-н,
Херсонская обл., 75230, Украина

Реализация генетического потенциала – одна из главных и сложных задач селекционеров. Для её решения необходимо отбирать животных, использование которых обеспечивает получение максимальной пользы от всего комплекса их селекционных признаков. В последнее время для решения этой задачи наиболее часто используют оценку селекционных признаков с применением моделей BLUP разной степени сложности. Для определения племенной ценности животных селекционные индексы каждого признака объединены с помощью коэффициентов значимости (весовых коэффициентов) в единый комплексный селекционный индекс.

Исходя из того, что к определению весовых коэффициентов нет единого подхода, вопрос об их определении остается актуальным. Поэтому в статье предлагается определять коэффициенты значимости как произведение коэффициента вариации животных и множественной детерминации линейной модели зависимости признаков потомков от признаков предков. С этой целью проведено исследование на 60 ярках таврийского типа асканийской тонкорунной породы овец опытного хозяйства "Аскания-Нова".

В результате расчетов по предлагаемому алгоритму получен ранжированный ряд комплексных индексов животных, которые существенно отличаются друг от друга. Коэффициенты корреляции комплексного индекса показывают достаточно тесную связь с селекционными признаками и имеют следующие значения: 0,8584 - по настригу чистой шерсти, 0,4467 - по длине шерсти, 0,5593 - по массе животного.

Предложенный алгоритм определения коэффициентов значимости признаков при комплексной оценке племенной ценности животных обоснован теоретически, имеет достаточно тесную связь с селекционными признаками, не вызывает трудностей в реализации и может быть применен в селекционной работе.

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

Визначення точної оцінки племінної цінності тварин необхідно для реалізації генетичного прогресу. Враховується інформація про саму тварину, родичів, вплив умов середовища. При цьому господарсько-корисні ознаки тварини проявляються у множинності показників і тому племінна цінність повинна оцінюватися у сукупності за всіма ознаками, оскільки від живого організму ці ознаки невід'ємні. Тому перед селекціонерами стоїть складне завдання відібрати таких тварин, у яких користь від використання була б максимальною за усім комплексом селекційних ознак [1, 2].

Популяційною генетикою запропоновані різні способи прогнозування. Один з них – відбір тварин за селекційним індексом, який дає узагальнену оцінку продуктивних ознак пробанда або його предків. Існує багато варіантів індексу, найбільше розповсюдження з яких одержав метод BLUP, принципова відмінність якого в тому, що при визначенні племінної цінності тварини враховується вплив середовища та родоvodu тварини, яка оцінюється. Кожній ознаці приписується вага (доля), що визначає її вклад у сумарну оцінку [3, 4].

При розробці селекційних індексів та визначенні вагових коефіцієнтів (значущості) враховуються генетичні кореляції між ознаками, ступінь успадкованості та економічна цінність ознак. Важливе значення має визначення оптимальної кількості ознак в структурі селекційного індексу. У різних країнах кількість ознак та вагові коефіцієнти, що використовуються при оцінці генетичної цінності тварин за комплексом ознак, значно відрізняються. На це може впливати різниця у рівні обліку, стандартах якості, собівартості і економічній цінності продукції [5]. В якості ваги кожної ознаки застосовуються відповідні коефіцієнти множинної регресії. При включенні всіх видів продуктивності в індекс вагові коефіцієнти задаються у вартісному виразі або у відсотках в залежності від впливу тієї чи іншої ознаки на загальну продуктивність.

Зважаючи на те, що до визначення вагових коефіцієнтів немає єдиного підходу, питання залишається актуальним. Тому ми пропонуємо визначати коефіцієнти значущості як добуток коефіцієнтів варіації ознак групи тварин, що оцінюються на множинну детермінацію лінійної моделі залежності ознак потомків від ознак предків, виходячи з наступних міркувань. 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 ярк 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, котрі за результатами оцінки племінної цінності мають максимальні та мінімальні значення комплексного індексу.

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 $m*m$

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

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

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

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

- 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 плеємної цінності тварин, використовуючи індекс, який обчислюється за виразом:

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

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 визиває 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 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.ekonomika-vij.narod.ru/files/62.doc
2. Тихомиров А. И., Мильчевский В. Д., Чинаров В. И., Филатова А. Л. От селекционных индексов к экономико-генетической модели селекции / А. И. Тихомиров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.ekonomika-vij.narod.ru
3. Кузнецов В. М. Совершенствование системы племенной оценки животных / В. М. Кузнецов // Вестник РАСХН. – 2002. – № 3. – С.13-16.
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., Езекиэл М. Методы анализа корреляций и регрессий / К. Фокс. – М.: Госстатистика, 1966. – С. 203-213.