

## МОДЕЛЮВАННЯ РОСТУ МОЛОДНЯКУ М'ЯСНИХ ПОРІД ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ПРИ ВІТЧИЗНЯНОМУ ПОРОДОВИПРОБУВАННІ

Ю. Ф. Мельник

Інститут розведення і генетики тварин УААН

*Досліджено закономірності росту тварин м'ясних порід великої рогатої худоби у вітчизняному породовипробуванні. Встановлена доцільність використання математичних моделей і індексів росту для опису динаміки живої маси і прогнозування рівня відгодівельної продуктивності до 24-місячного віку тварин.*

Одним із факторів інтенсифікації галузі тваринництва є раціональне використання вітчизняного і кращого світового генофонду. Особливого значення ці питання набувають при створенні галузі м'ясного скотарства, підвищення її конкурентоспроможності, враховуючи обмежену кількість м'ясної худоби в Україні та недостатнє вивчення генетичного потенціалу продуктивності наявних породних ресурсів [1].

У зв'язку з цим, слід визнати актуальними дослідження, метою яких є проведення порівняльної оцінки порід м'ясного типу в умовах конкурсних випробувань, що забезпечує встановлення їх продуктивних якостей за енергією росту, конверсією корму та якістю м'яса.

Серед селекційно-технологічних факторів, що визначають рівень м'ясної продуктивності, пріоритетне значення мають закономірності індивідуального розвитку в період вирощування молодняку в умовах взаємодії «генотип × середовище».

У той же час, закономірності росту і розвитку тварин переважно оцінюють за обмеженою кількістю показників — динаміка живої маси і лінійних промірів, їх відносний і абсолютний приріст [2]. Тому, останнім часом, у наукових дослідженнях із зоотехнії використовується ряд нових методичних підходів для поглибленого вивчення закономірностей росту сільськогосподарських тварин і птиці.

Перший базується на використанні математичних моделей для визначення таких компонентів росту як його кінетична (початкова, до періоду статевої зрілості) та експоненційна (заклучна, після досягнення статевої зрілості) швидкості росту, теоретично розрахованих показників живої маси, лінійних промірів (опис) та прогнозних значень, отриманих у ранньому онтогенезі (в період вирощування).

Другий підхід передбачає використання індексних показників інтенсивності росту, серед них ті, що традиційно враховуються — абсолютний, середньодобовий і відносний прирости і ряд сучасних модифікацій, основаних на концепції Ю. К. Свечина [3] про різні типи формоутворювальних процесів у організмі тварин — повільний, помірний і швидкий. Для їх визначення було запропоновано розрахувати індекс інтенсивності формування, який розраховується як різниця у відносній швидкості росту в суміжні вікові періоди онтогенезу. Запропоновано також ряд модифікацій на основі показника інтенсивності формування — індекси рівномірності і напруги росту [4].

Виходячи з цих передумов, нами проведено визначення закономірностей росту тварин м'ясних порід, які проходили порівняльне випробування в умовах Сумської області (ТОВ АФ «Дружба» Глухівського району).

**Матеріали і методи.** Вивчали динаміку живої маси десяти порід тварин м'ясного напрямку продуктивності зарубіжної і вітчизняної селекції: абердин-ангуська, геррефордська,

лімузинська, волинська м'ясна, українська м'ясна, поліська м'ясна, сіра українська, симентальська м'ясна, знам'янська і південна м'ясні, що створюються (n = 200 гол.).

Для тварин кожної породи було визначено показники живої маси від народження до 24-місячного віку. На підставі отриманих даних проведено визначення параметрів моделі Т. Бріджеса [5], які розраховані за формулою:

$$N(t) = A \cdot \left( 1 - e^{-\mu(t+t_0)^\alpha} \right) \quad (1)$$

де:  $N(t)$  — величина ознаки (жива маса) на момент часу  $t$  (міс.);

$A$  — асимптота, максимальне значення ознаки в кінці періоду онтогенезу;

$\alpha$  — кінетична швидкість росту;

$\mu$  — експоненційна швидкість росту;

$t_0$  — параметр ембріонального розвитку.

Поряд з визначенням параметрів моделі були розраховані показники інтенсивності росту тварин:

$$\text{Інтенсивність формування} \text{ — } \Delta t = \frac{M_6 - M_0}{0,5(M_6 + M_0)} - \frac{M_{12} - M_6}{0,5(M_{12} + M_6)} \quad (2)$$

$$\text{Індекс рівномірності росту} \text{ — } I_p = \frac{1}{1 + \Delta t} \cdot \text{СП} \quad (3)$$

де: СП — середньодобовий приріст тварин за період від народження до 12-місячного віку, кг

$$\text{Індекс напруги росту} \text{ — } I_n = \frac{\Delta t}{\text{ВП}} \cdot \text{СП} \quad (4)$$

де: ВП — відносний приріст тварин за період від народження до 12-місячного віку.  $M_0$ ,  $M_6$  і  $M_{12}$ , відповідно жива маса тварин при народженні і у віці 6 і 12 місяців.

На основі отриманих параметрів росту встановлена їх кореляційна залежність з живою масою в кінці періоду вирощування (18-місячного віку тварин).

**Результати та обговорення.** Встановлено, що модель Т. Бріджеса з високою точністю описує динаміку живої маси тварин м'ясних порід до 24-місячного віку (табл. 1). Значна точність опису і прогнозування встановлена для тварин таких порід як симентальська м'ясна, сіра українська, герефордська, лімузинська та українська м'ясна, поліська м'ясна. Помилки опису і прогнозу не перевищують 5% порогу безпомилкового судження про вірогідність отриманих даних.

Таблиця 1

## Моделювання динаміки живої маси тварин м'ясних порід

Міс	Симентальська м'ясна			Сіра українська			Абердин-ангуська			Герфордська			Лімузінська		
	Експер.	Розрах.	Прогноз	Експер.	Розрах.	Прогноз	Експер.	Розрах.	Прогноз	Експер.	Розрах.	Прогноз	Експер.	Розрах.	Прогноз
0	35,3	35,2	35,2	36,7	36,6	36,6	36,7	36,7	36,6	33,3	33,3	33,3	38,9	38,9	38,9
6	175,3	168,0	167,8	163,7	142,6	144,4	168,3	162,5	160,5	153,7	131,7	128,9	191,8	190,6	190,9
9	259,0	254,2	252,7	227,8	220,8	224,1	247,0	247,5	243,6	202,7	206,5	201,4	292,7	286,3	283,8
12	331,2	343,5	340,3	304,3	309,3	314,0	324,7	336,5	330,7	273,7	293,5	286,0	365,7	382,0	375,6
15	430,7	429,4	424,5	400,7	401,0	406,8	424,2	421,7	414,3	381,0	386,4	376,8	489,2	470,2	460,0
18	503,0	507,2	500,8	477,0	488,2	494,6	520,7	496,7	488,5	485,0	478,2	467,2	553,0	546,2	533,3
21	574,0	573,9	566,7	544,4	564,9	571,1	553,0	558,2	550,1	571,0	562,1	550,7	593,0	607,7	593,5
24	624,0	628,5	621,1	631,0	627,0	632,6	587,7	605,1	597,8	636,3	633,2	622,6	650,8	654,9	640,8

Міс	Волинська м'ясна			Українська м'ясна			Поліська м'ясна			Знамянська м'ясна, що створ.			Південна м'ясна, що створ.		
	Експер.	Розрах.	Прогноз	Експер.	Розрах.	Прогноз	Експер.	Розрах.	Прогноз	Експер.	Розрах.	Прогноз	Експер.	Розрах.	Прогноз
0	29,7	29,6	29,6	33,3	33,3	33,3	30,0	30,0	30,0	30,6	30,6	30,6	33,8	33,8	33,8
6	162,3	144,7	145,4	174,3	166,5	165,1	168,5	159,6	153,1	181,4	164,6	158,7	173,3	184,1	186,6
9	230,3	227,7	228,0	253,8	254,1	249,8	245,2	244,9	239,8	245,1	255,6	249,1	296,0	280,9	284,2
12	306,0	319,2	318,9	325,3	343,7	336,0	323,2	333,3	333,0	334,7	350,8	345,8	377,9	377,6	381,1
15	412,9	412,1	410,8	420,3	427,9	417,0	418,5	418,6	424,8	433,6	442,1	440,1	472,2	465,9	469,0
18	493,0	499,9	497,5	528,3	501,4	488,5	491,4	496,0	508,6	564,7	523,5	525,0	546,0	540,5	543,0
21	571,3	577,6	574,5	565,3	561,5	547,9	558,0	562,7	580,2	593,8	591,6	596,0	583,0	599,5	601,2
24	647,0	642,4	638,9	601,0	607,8	594,7	633,3	617,4	637,5	626,0	645,3	651,3	621,0	643,1	644,2

Менш точним виявився опис і прогноз живої маси для таких порід як поліська м'ясна (опис, а прогнозні дані були близькими до експериментально отриманих). Прогноз для всіх порід здійснювався за період вирощування до 12-місячного віку, а за прогнозовану була взята жива маса у віці 24 місяці. Для переважної більшості порід прогноз був досить високим (кореляція з фактично отриманими  $r > 0,995$ ). Недостатньо високим як опис, так і прогноз були для порід, що створюються (знам'янська і південна м'ясна). Можливо це зумовлено недостатньою консолідованістю тварин генотипів, що створюються, за ознакою жива маса.

В цілому слід визнати, що модель Т. Бріджеса досить точно описує зміни живої маси тварин у процесі онтогенезу, що відбуваються при їх порівняльній оцінці при породовипробуванні. Про це наочно свідчать криві росту живої маси, що наведені на рис. 1, 2, 3.

Нами визначено основні показники інтенсивності росту тварин генотипів, що вивчаються (табл. 2).

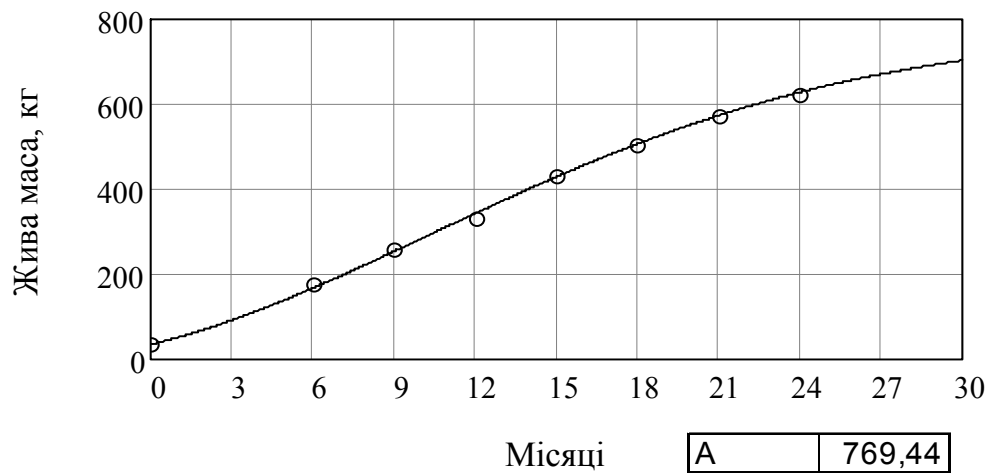
Таблиця 2

Індекси інтенсивності росту тварин м'ясних порід

Індекси	Породи									
	Симентальська м'ясна	Сіра українська	Абердинангуська	Герфордська	Лімузінська	Волинська м'ясна	Українська м'ясна	Поліська м'ясна	Знам'янська м'ясна, що створ.	Південна м'ясна, що створ.
$\Delta t$	0,715	0,668	0,650	0,725	0,701	0,768	0,754	0,766	0,829	0,604
$I_p$	0,473	0,440	0,478	0,382	0,526	0,428	0,456	0,455	0,456	0,587
СП	0,811	0,733	0,789	0,658	0,895	0,757	0,800	0,803	0,833	0,943
ВП	1,615	1,570	1,594	1,566	1,615	1,647	1,629	1,660	1,665	1,671
$I_H$	0,359	0,312	0,322	0,305	0,389	0,353	0,370	0,371	0,415	0,341
Жива маса, кг	620,0	625,0	587,7	604,0	650,8	647,0	601,0	633,3	626,0	621,0

# Симентальська м'ясна

## Розрахунок

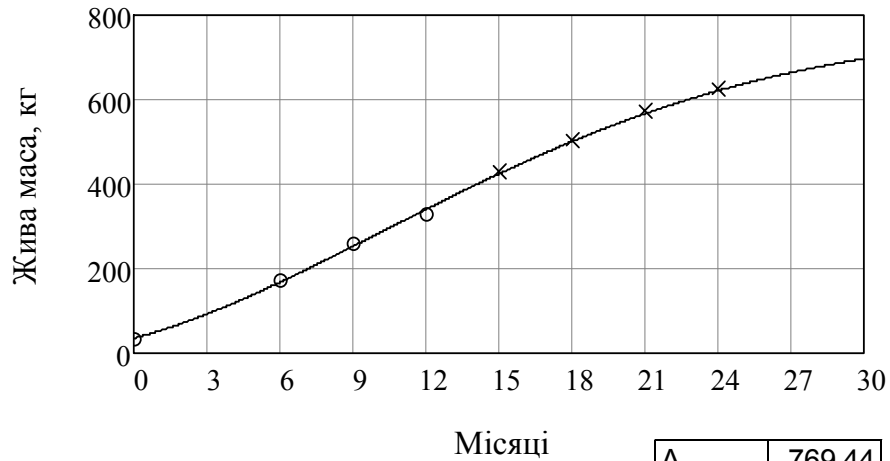


— Розрахункова крива  
 ○○○ Задані значення

Місяці	Маса	Розрахунок	Відхилення
0	35,3	35,2	0,0
6	175,3	168,0	4,2
9	259,0	254,2	1,8
12	331,2	343,5	-3,7
15	430,7	429,4	0,3
18	503,0	507,2	-0,8
21	574,0	573,9	0,0
24	624,0	628,5	-0,7

A	769,44
To	4,3591
al	1,9164
mu	0,0028
al/mu	686,62
a	0,6805
p	139,93
dt	0,7148
IP	0,4728
СП	0,8108
ВП	1,6152
ИН	0,3588
ИФ	0,5795
Sr	1,4475
RN	0,9996

## Прогноз



— Розрахункова крива

○ ○ ○ Задані значення

× × × Контрольні значення

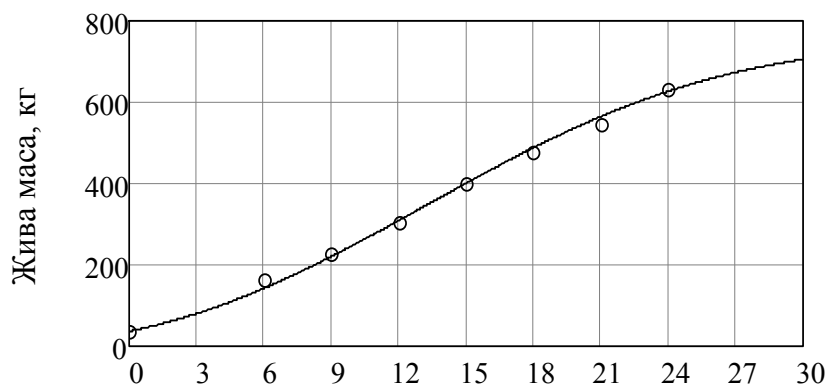
Місяці	Маса	Розрахунок	Відхилення
0	35,3	35,2	0,0
6	175,3	167,8	4,3
9	259,0	252,7	2,4
12	331,2	340,3	-2,8
15	430,7	424,5	1,4
18	503,0	500,8	0,4
21	574,0	566,7	1,3
24	624,0	621,1	0,5

A	769,44
To	4,2093
al	1,8704
mu	0,0032
al/mu	586,62
a	0,6805
p	139,93
dt	0,7148
IP	0,4728
СП	0,8108
ВП	1,6152
ИН	0,3588
ИФ	0,5795
Sr	1,6344
RN	0,9996

Рис. 1. Результати розрахунків очікуваних і прогнозованих значень живої маси тварин симентальської м'ясної породи

# Сіра українська

## Розрахунок



Місяці

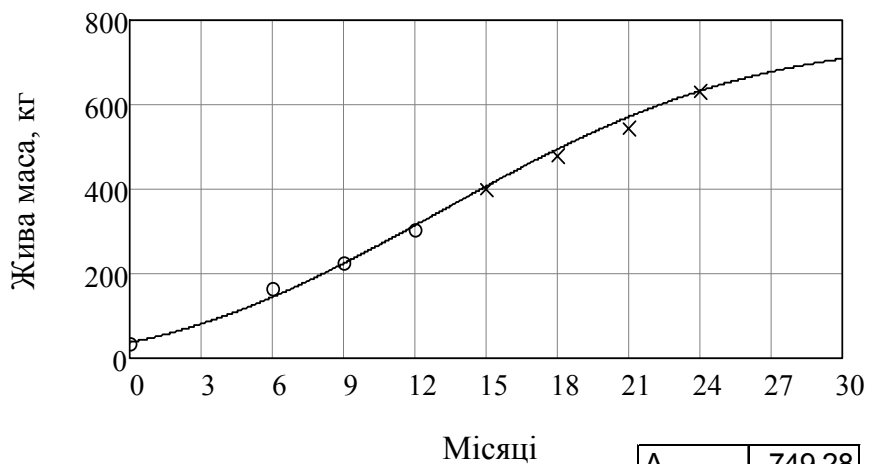
— Розрахункова крива

○○○ Задані значення

Місяці	Маса	Розрахунок	Відхилення
0	36,7	36,6	0,0
6	163,7	142,6	12,9
9	227,8	220,8	3,1
12	304,3	309,3	-1,7
15	400,7	401,0	-0,1
18	477,0	488,2	-2,4
21	544,4	564,9	-3,8
24	631,0	627,0	0,6

A	749,28
To	8,2667
al	2,6346
mu	0,0002
al/mu	13716
a	0,6685
p	125,19
dt	0,6676
ИР	0,4397
СП	0,7332
ВП	1,57
ИН	0,3117
ИФ	0,4894
Sr	3,055
RN	0,9987

## Прогноз



— Розрахункова крива  
 ○○○ Задані значення  
 ××× Контрольні значення

A	749,28
To	8,1669
al	2,6355
mu	0,0002
al/mu	13315
a	0,6685
p	125,19
dt	0,6676
IP	0,4397
СП	0,7332
ВП	1,57
ИН	0,3117
ИФ	0,4894
Sr	3,3738
RN	0,9986

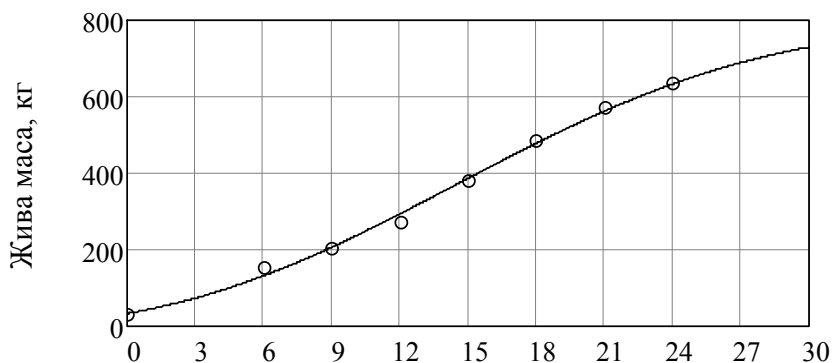
Місяці	Маса	Розрахунок	Відхилення
0	36,7	36,6	0,0
6	163,7	144,4	11,8
9	227,8	224,1	1,7
12	304,3	314,0	-3,2
15	400,7	406,8	-1,5
18	477,0	494,6	-3,7
21	544,4	571,1	-4,9
24	631,0	632,6	-0,2

Рис. 2. Результати розрахунків очікуваних і прогнозованих значень живої маси тварин сірої української породи



# Геррефордська

## Розрахунок

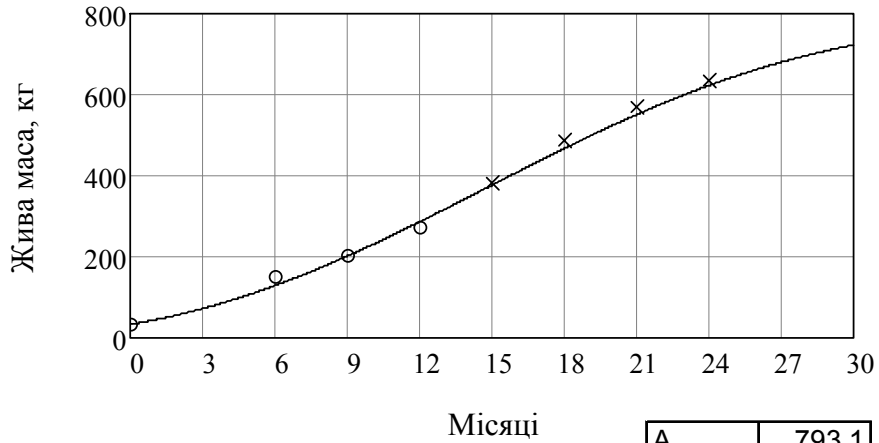


— Розрахункова крива  
 ○○○ Задані значення

Місяці	Маса	Розрахунок	Відхилення
0	33,3	33,3	0,0
6	153,7	131,7	14,3
9	202,7	206,5	-1,9
12	273,7	293,5	-7,2
15	381,0	386,4	-1,4
18	485,0	478,2	1,4
21	571,0	562,1	1,6
24	636,3	633,2	0,5

A	793,1
To	8,4805
al	2,6949
mu	0,0001
al/mu	19940
a	0,6149
p	117,62
dt	0,7254
ИР	0,3816
СП	0,6584
ВП	1,5657
ИН	0,3051
ИФ	0,4776
Sr	3,541
RN	0,9984

### Прогноз



Місяці	Маса	Розрахунок	Відхилення
0	33,3	33,3	0,0
6	153,7	128,9	16,1
9	202,7	201,4	0,6
12	273,7	286,0	-4,5
15	381,0	376,8	1,1
18	485,0	467,2	3,7
21	571,0	550,7	3,6
24	636,3	622,6	2,2

A	793,1
To	8,6637
al	2,696
mu	0,0001
al/mu	21178
a	0,6149
p	117,62
dt	0,7254
IP	0,3816
СП	0,6584
ВП	1,5657
ИН	0,3051
ИФ	0,4776
Sr	3,9618
RN	0,9985

Рис. 3. Результати розрахунків очікуваних і прогнозованих значень живої маси тварин герефордської породи

Встановлено, що найбільш високі показники середньодобового і відносного приросту тварин південної м'ясної породи, що створюється, обумовлені також максимальними значеннями індексу рівномірності росту (0,587). В той же час, тварини даної породи мали нижчі показники інтенсивності формування і напруги росту (відповідно 0,604 і 0,341). Це свідчить про їх помірний тип росту, тобто отримані близькі показники відносного приросту в суміжні вікові періоди. До помірного типу росту слід також віднести сіру українську й абердин-ангуську породи.

Інші породи з індексом формування на рівні 0,701...0,829 відносяться до цих, що швидко формуються.

У цілому слід зазначити, що оцінені породи мають генетично обумовлені специфічні показники інтенсивності росту. Використання запропонованих індексів оцінки енергії росту сприяє більш точній оцінці породних особливостей у динаміці росту.

Аналіз кореляційної залежності параметрів моделі й ознаки жива маса тварин виявив ряд суттєвих взаємозв'язків. Так, встановлено високу кореляційну залежність індексу рівномірності росту з живою масою у 18-місячному віці ( $r = 0,64$ ), а також індексом напруги росту ( $r = 0,68$ ).

Таким чином, отримані дані свідчать про можливість оцінки і відбору тварин м'ясного типу на підвищення енергії росту за даними, отриманими в початковий період вирощування.

Даний підхід сприяє більш точній оцінці племінної цінності в максимально ранньому віці, що забезпечує скорочення генераційного інтервалу і прискоренню темпів генетичного поліпшення м'ясної худоби.

## MODELING OF YOUNG BEAF-BREED LIVE-STOCK GROWTH IN NATIVE SELECTION RESEARCHES

*Y. F. Mel'nyk*

### S U M M A R Y

The regularities of beaf-breed live-stock growth in the native selection were researched. The expediency of applying the mathematic models and growth indexes for description of live mass dynamics and prognosis of the feeding productivity level until the 24 month age of animals was established.

### Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Козир В. С., Соловійов М. І.* М'ясні породи худоби в Україні. — Дніпропетровськ: ЗАТ Видав. «Поліграфіст», 1997. — 325 с.
2. *Басовський М. З., Буркат В. П., Вінничук Д. Т.* Розведення сільськогосподарських тварин. — Біла Церква, 2001. — 400 с.
3. *Свечин Ю. К.* Прогнозирование продуктивности животных в раннем возрасте // Вестник сельскохозяйственной науки. — 1985. — № 4. — С. 103–108.
4. *Коваленко В. П., Болелая С. Ю., Плоткин С. Я.* Рекомендации по использованию моделей основных селекционируемых признаков сельскохозяйственных животных и птицы. — Херсон, 1997. — 41 с.
5. *Bridges T. C., Turner L. W., Smith E. A.* A mathematical procedure for estimating animal growth and body composition. — Trans. St. Joseph. — Mich., 1986. — v. 29. — № 5. — P. 1342–1347.