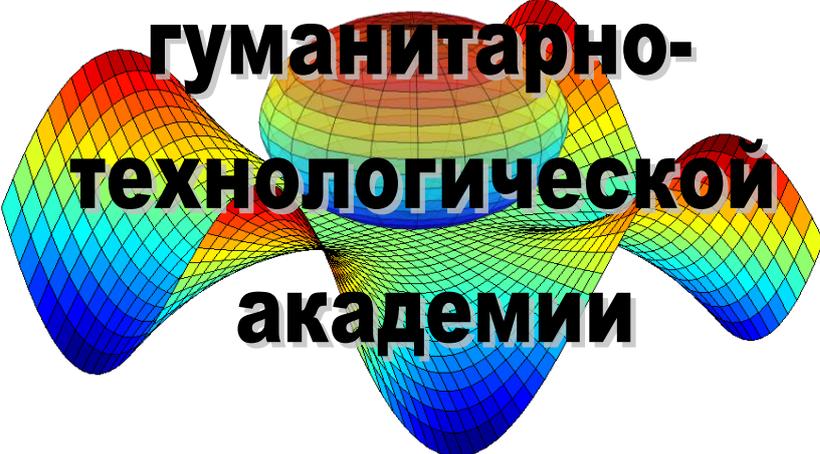


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

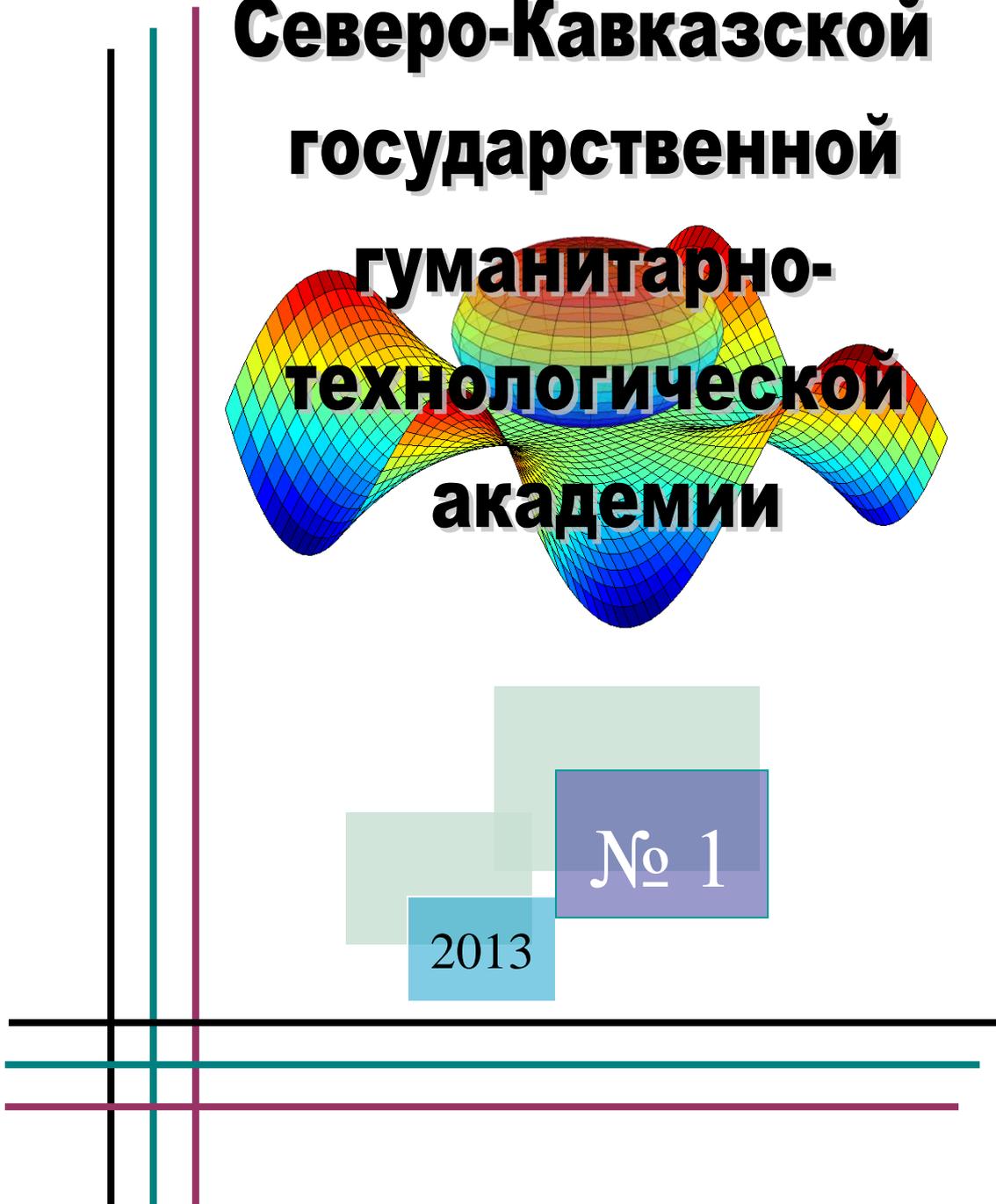
*ИЗВЕСТИЯ*  
**ИЗВЕСТИЯ**

**Северо-Кавказской  
государственной  
гуманитарно-  
технологической  
академии**



№ 1

2013



## РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ СОВЕТ

**Алиев Исмаил Ибрагимович**, член-корреспондент Академии электротехнических наук РФ, профессор;

**Балега Юрий Юрьевич**, член-корреспондент РАН, д.ф.-м.н., профессор.

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор Джендубаев А.-З.Р.

#### *Секция гуманитарных и экологических наук*

Харатокова М.Г. – председатель секции, Айбазова М.Ю., Ашибокова З.Ч., Джендубаева Ф.М., Ионова А.М., Карасова С.Я., Койчуева А.С., Тамбиев А.С.-У., Текеев М.Э., Тоторкулова М.А., Хубиева З.К., Цекова Л.М.

#### *Секция математики, физики и информационных технологий*

Кочкаров А.М. – председатель секции, Борлаков Х.Ш., Кубанова А.К., Тамбиева Д.А., Глисов А.Б.

#### *Секция медицинских наук*

Джантемиров Б.А. – председатель секции, Боташева В.С., Гюсан А.О., Котелевец С.М., Чаушев И.Н.

#### *Секция сельскохозяйственных наук*

Гочияев Х.Н. – председатель секции, Шевхужев А.Ф., Погодаев В.А., Тангатов Ё.Х.

#### *Секция технических наук*

Боташев А.Ю. – председатель секции, Байрамуков С.Х., Кятов Н.Х., Мамбетов А.Д., Шелест В.А., Эркенов А.Ч.

#### *Секция экономики*

Канцеров Р.А. – председатель секции, Аджикова А.С., Семенова Ф.З., Темирова З.У., Топсахалова Ф.М., Тоторкулов Ш.М., Узденова Ф.М., Школьникова Н.Н.

#### *Секция философии, юриспруденции, управления и предпринимательства*

Нахушев В.Ш. – председатель секции, Напсо М.Д., Психомахов Х.М., Тхагапсов Р.А., Этлухов О.А.-Г.

Редактор Борисова Е.В.

Редактор английского текста Харатокова М.Г.

---

Адрес редакции и издателя: 369000, Россия, КЧР, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36, Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия.

Телефон: (8782)293524. E-mail: izvest\_akad@mail.ru.

<http://kchgta.ru/>

---

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

# ИЗВЕСТИЯ

Северо-Кавказской государственной  
гуманитарно-технологической академии

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 2010 ГОДА

Учредитель и издатель –

Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия

№ 1, 2013

## СОДЕРЖАНИЕ

### *СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ*

<b>Смакуев Д.Р., Богатырева И.А.-А.</b> Живая масса телок симментальской породы отечественной и австрийской селекции при различной интенсивности выращивания.....	3
<b>Улимбашев М.Б., Касаева М.Д.</b> Влияние разного уровня кормления на экстерьерные особенности телок черно-пестрой породы .....	6
<b>Улимбашев М.Б., Серкова З.Х., Хатукаева А.Б.</b> Воспроизводительные качества животных швицкой породы разных генераций.....	9
<b>Улимбашев М. Б., Казанчева Е. А., Жантеголов Д. В.</b> Применение стартовых кормов при производстве личинок карповых рыб в инкубационных аппаратах.....	13
<b>Улимбашев М.Б., Жантеголов Д.В., Казанчева Е.А.</b> Продукционная трофическая база водоёмов Кабардино-Балкарской республики.....	17
<b>Шевхужев А.Ф., Смакуев Д.Р., Айгумов А.М.</b> Рост и развития бычков симментальской породы иностранной селекции при содержании по технологии мясного скотоводства.....	20
<b>Шевхужев А.Ф., Смакуев Д.Р., Мамхягов М. Р.</b> Физико-химические показатели и качество мяса бычков симментальской породы иностранной селекции при содержании по технологии мясного скотоводства .....	25
<b>Шевхужев А.Ф, Кочкаров Р.Х.</b> Питательная ценность мяса молодняка овец советской мясо-шерстной породы.....	29
<b>Шевхужев А.Ф., Эльдаров Б.А.</b> Разведение зебувидного скота с максимальным использованием естественных пастбищ – наиболее быстрый и наименее затратный путь увеличения производства говядины в южных районах России.....	33

### *ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ*

<b>Шелест В.А.</b> Разработка терминала распределительных пунктов автоматизированной системы электроснабжения.....	38
<b>Эркенов Н.Х., Карасов А.А.</b> Электромагнитные поля и давления в жидком металле устройств для гранулирования металлов и сплавов.....	44
<b>CONTENTS</b> .....	49

---

**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ**

---

УДК 636.2:636.082.12

**ЖИВАЯ МАССА ТЕЛОК СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ  
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И АВСТРИЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ  
ИНТЕНСИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ**

СМАКУЕВ Д.Р., БОГАТЫРЕВА И.А.-А.

Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия,  
г. Черкесск

*В статье представлены данные по динамике живой массы и среднесуточные приросты телок симментальской породы отечественной и австрийской селекции. Показано положительное влияние повышенного уровня кормления на показатели роста животных симментальской породы разной селекции.*

*Ключевые слова: симментальская порода, селекция, телки, живая масса, среднесуточный прирост, уровень кормления.*

Скот симментальской породы, разводимый в условиях Карачаево-Черкесской Республики, имеет высокий уровень генетического потенциала молочной продуктивности, который реализуется в разных условиях внешней среды. Создать необходимые условия кормления и содержания для его реализации может далеко не каждое хозяйство. Знания характера влияния паратипических факторов, в частности уровня кормления на рост, развитие и формирование последующей молочной продуктивности могут в большой мере влиять на эффективность производства молока.

Данные современной науки и практика передовых предприятий свидетельствуют о том, что одним из решающих факторов, влияющих на рост, развитие и дальнейшую продуктивность животных является уровень и тип кормления, которые определяют показатели живой массы, величину прироста, продолжительность выращивания, затраты кормов на единицу продукции, воспроизводительную способность и целевое предназначение выращенного ремонтного молодняка.

Наряду с уровнем и типом кормления, одним из центральных факторов, определяющих рост и развитие животного, является его происхождение (генотип), в основе которого лежат наследственные особенности организма, в силу чего особи разного происхождения растут, развиваются и используют корма в неодинаковой степени. Поэтому при совершенствовании племенных и продуктивных качеств животных учет роста, при создании для них научно сбалансированного кормления, отвечающего требованию генотипа животного, имеет большое научное и практическое значение с целью реализации их генетического потенциала (А.Г. Козанков, Д.Б. Переверзев и др., 2002).

Цель работы – изучить живую массу телок симментальской породы отечественной и австрийской селекции под влиянием разного уровня кормления.

Для достижения указанной цели в условиях аграрного союза «Хаммер» были сформированы 4 группы телок по 25 голов в каждой. В 1 контрольную группу вошли телки симментальской породы отечественной селекции, во 2 контрольную – животные австрийской селекции, выращенные от рождения до 18-месячного возраста на рационах принятых в хозяйстве, в 1 и 2 опытные группы – одноименные сверстницы контрольных групп, уровень кормления которых превышал питательность рационов животных контрольных групп на 15%. Обеспеченность кормами телок контрольных групп за весь период выращивания составила 2700 к.ед. и 275 кг переваримого протеина, животных

опытных групп – 3100 к.ед. и 316 кг переваримого протеина. Живую массу определяли путем взвешивания животных при рождении, в 3, 6, 9, 12, 15 и 18 месяцев.

Полученные данные исследований обработаны вариационно-статистическим методом с использованием программ по биометрии.

В наших исследованиях динамика живой массы и среднесуточные приросты телок симментальской породы опытных и контрольных групп представлены в таблице 1.

Таблица 1.  
Динамика живой массы и среднесуточные приросты у подопытных групп телок,  $X \pm m_x$

Возраст, мес.	Порода, популяция			
	симментальская отечественной селекции		симментальская австрийской селекции	
	1 контрольная	1 опытная	2 контрольная	2 опытная
Живая масса, кг				
при рождении	33,7 ± 0,26	34,3 ± 0,28	34,6 ± 0,25	34,1 ± 0,23
3	89,9 ± 1,22	98,0 ± 0,83	92,8 ± 1,19	98,6 ± 0,89
6	150,2 ± 1,19	166,1 ± 0,90	155,6 ± 1,39	167,8 ± 1,26
9	198,4 ± 1,07	224,8 ± 0,96	206,0 ± 1,32	229,3 ± 1,20
12	253,0 ± 1,15	284,4 ± 1,16	263,8 ± 1,27	291,5 ± 1,51
15	298,5 ± 1,09	334,3 ± 1,27	310,0 ± 1,18	343,2 ± 1,49
18	339,4 ± 1,15	386,7 ± 1,00	354,8 ± 1,25	410,3 ± 1,36
Среднесуточный прирост живой массы, г				
0-6	647 ± 6,12	732 ± 4,33	672 ± 7,29	743 ± 6,82
6-9	535 ± 2,71	652 ± 4,26	560 ± 9,00	683 ± 2,67
9-12	607 ± 4,12	662 ± 4,97	642 ± 11,29	691 ± 5,76
12-15	506 ± 4,00	554 ± 5,67	513 ± 6,12	574 ± 4,24
15-18	454 ± 14,70	582 ± 8,33	498 ± 5,40	745 ± 4,31
0-18	566 ± 2,30	652 ± 1,80	593 ± 2,31	697 ± 2,48

Данные таблицы свидетельствуют о том, что при рождении подопытные группы телок по живой массе, практически, не различались. Однако в последующие возрастные периоды телки 1 и 2 опытных групп превосходили по этому показателю сверстниц 1 и 2 контрольных групп. К концу молочного периода эти различия составили 12,2-15,9 кг, или 7,8-10,6 % ( $P > 0,999$ ), в 9 месяцев – 23,3-26,4 кг, или 11,3-13,3 % ( $P > 0,999$ ), в 12 месяцев – 27,7-31,4 кг, или 10,5-12,4 % ( $P > 0,999$ ), в 15 месяцев – 33,2-35,8 кг, или 10,7-12,0% ( $P > 0,999$ ) и в 18 месяцев – 47,3-55,5 кг, или 13,9-15,6% ( $P > 0,999$ ). Необходимо отметить, что до 15-месячного возраста наибольшие различия по живой массе наблюдались между телками симментальской породы отечественной селекции, а к возрасту первого осеменения – между сверстницами австрийской селекции. В результате, в 18-месячном возрасте телки 2 опытной группы достигли живой массы 410,3 кг, что выше, чем у сверстниц 1 опытной группы на 23,6 кг, или на 6,1 % ( $P > 0,999$ ), а различия между животными контрольных групп составили 15,4 кг, или 4,5 % ( $P > 0,999$ ). При сравнении со стандартом живой массы телок симментальской породы в 18-месячном возрасте видно, что животные отечественной селекции превосходили его на 2,8-17,2%, а австрийской селекции – на 7,5-24,3 %.

Анализ среднесуточных приростов живой массы анализируемых групп животных показал, что во все возрастные периоды наибольшими значениями отличались телки, выращенные на более питательных рационах. Кроме того следует отметить, что у всех

групп телок среднесуточные приросты живой массы максимальны до конца молочного периода, затем они несколько снижаются, что обусловлено полным переходом на растительные корма, когда животным необходимо адаптироваться к совершенно другому типу питания. В целом за весь период выращивания – от рождения до 18 месяцев – среднесуточные приросты живой массы телок 2 опытной группы составили 697 г, что на 104 г, или на 17,5% выше, чем показатели сверстниц 2 контрольной группы ( $P>0,999$ ), а различия между отечественными симменталами составили 86 г, или 15,2% ( $P>0,999$ ).

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о положительном влиянии повышенного уровня кормления телок симментальской породы разной селекции, что обеспечило им более высокие значения живой массы и среднесуточных приростов по сравнению со сверстницами, выращенными на принятых в хозяйстве рационах.

**Summary:** *The article presents data on dynamics of body weight and average growth of Simmental breed heifers of Russian and Austrian breeding. A positive effect of the increased level of feeding on growth figures of Simmental breed' animals of different selection is shown.*

**Keywords:** *Simmental breed, breeding, porn, live weight, average weight gain, feed level.*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Козанков, А.Г. Основы интенсификации разведения и использования молочных пород скота в России / А.Г. Козанков, Д.Б. Переверзев, И.М. Дунин - М., 2002. – 352 с.

*Поступила в редакцию*

*8 декабря 2013 г.*

**Богатырева И. А.-А.** - аспирант кафедры «Технология производства и переработки с.-х. продукции» СевКавГГТА, e-mail: [agrarkchgt@yandex.ru](mailto:agrarkchgt@yandex.ru).

**Смакуев Д.Р.** – кандидат с.-х. наук, доцент кафедры «Технология производства и переработки с.-х. продукции» СевКавГГТА.

УДК 636.2:636.082.12

## **ВЛИЯНИЕ РАЗНОГО УРОВНЯ КОРМЛЕНИЯ НА ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЁЛОК ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ**

УЛИМБАШЕВ М.Б., КАСАЕВА М.Д.

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова,  
г. Нальчик  
Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия,  
г. Черкесск

*В статье показано влияние разного уровня кормления на экстерьерные особенности телок черно-пестрой породы и полукровных голштинских помесей. Установлено положительное влияние повышенного уровня кормления на промеры тела ремонтных телок разного происхождения.*

*Ключевые слова: черно-пестрая порода, генотип, телки, промеры тела, уровень кормления.*

Общеизвестно, что направленное выращивание молодняка крупного рогатого скота обуславливает, в основном, дальнейшую молочную продуктивность и здоровье взрослых животных. Важное значение при этом имеет формирование у животных качеств, необходимых для содержания в условиях интенсивной технологии производства молока.

Развитие организма является результатом взаимодействия наследственной основы, полученной от родителей, и тех конкретных условий внешней среды, в которых оно протекает. Все экстерьерно-конституциональные и продуктивные качества животных не заложены в половых клетках в готовом виде в форме зачатков, а возникают в процессе онтогенеза (Л.К. Эрнст, А.П. Бегучёв и др., 1984; Е. Лебедько, Л. Никифорова, 2008).

Цель исследований – изучение экстерьерно-конституциональных особенностей телок чёрно-пестрой породы и сверстниц генотипа  $\frac{1}{2}$  Ч-п +  $\frac{1}{2}$  Г, выращенных от рождения до 18 месячного возраста на разных по питательности рационах.

Для достижения указанной цели в условиях агроконцерна «Золотой колос», расположенного в г. Нальчик Кабардино-Балкарской Республики, были сформированы 4 группы телок по 20 голов в каждой: 1 контрольная группа – телки черно-пестрой породы, 2 контрольная – животные генотипа  $\frac{1}{2}$  Ч-п +  $\frac{1}{2}$  Г, 1 и 2 опытные группы – одноименные сверстницы контрольных групп. Питательность рационов телок контрольных групп за период от рождения до 18-месячного возраста составляла 2830 кормовых единиц и 300 кг переваримого протеина на голову, опытных групп – 3400 к.ед. и 360 кг ПП. Измерение промеров тела подопытных телок проводили по общепринятым методам в 6, 12 и 18 месяцев. Полученные данные обработаны методом вариационной статистики.

Данные по промерам телок представлены в таблице.

Установлено, что во все возрастные периоды телки опытных групп, выращенные на более питательных рационах, превосходили по показателям экстерьера сверстниц контрольных групп. Наибольшие различия между сравниваемыми группами животных имели место в 18-месячном возрасте, которое при сравнении чёрно-пестрых групп телок составило по высотным промерам в среднем 2,9 см, по обхвату груди – 6,2 см, по косой длине туловища – 2,9 см, по ширине груди за лопатками – 0,8 см, по ширине в маклоках – 1,2 см, по ширине в тазобедренном сочленении – 1,5 см, при практически одинаковых значениях обхвата пясти и ширины в седалищных буграх. Подобные различия по

изученным промерам тела зарегистрированы между полукровными голштинскими телками, выращенными на разных уровнях кормления.

Таблица 1.

Промеры тела подопытных групп телок,  $X \pm m_x$

Промер тела	Возраст, мес.	Группа			
		1 контрольная	2 контрольная	1 опытная	2 опытная
Высота в холке	6	100,6±0,7	102,1±0,7	102,6±0,8	103,3±1,1
	12	107,4±0,7	116,7±0,8	117,3±0,9	119,9±1,0
	18	118,8±0,7	120,4±0,8	121,7±1,0	122,5±1,0
Высота в крестце	6	104,0±0,7	105,8±0,7	106,3±0,8	107,5±1,1
	12	111,8±0,9	121,6±0,8	122,0±0,9	125,3±1,1
	18	124,0±0,7	125,8±0,7	126,9±1,1	128,7±1,1
Обхват груди	6	123,4±0,8	124,6±1,0	125,8±1,0	126,9±1,1
	12	150,5±1,2	153,9±1,1	155,4±1,0	160,2±1,2
	18	161,2±1,7	166,0±1,0	167,4±1,1	171,9±1,2
Косая длина туловища	6	105,6±0,7	106,7±1,2	106,0±1,1	107,1±1,0
	12	121,2±0,9	123,9±1,4	124,3±1,2	127,0±1,0
	18	130,7±0,9	132,4±1,4	133,6±1,2	135,8±1,0
Обхват пясти	6	14,7±5,2	15,1±0,1	14,9±9,0	15,0±9,0
	12	15,6±6,6	16,2±9,9	16,0±0,1	16,0±0,1
	18	17,2±9,1	17,3±0,1	17,4±0,1	17,5±9,0
Ширина груди за лопатками	6	25,8±0,1	26,0±0,1	26,1±0,1	26,2±0,1
	12	30,7±0,2	30,9±0,2	32,0±0,2	32,5±0,2
	18	36,8±0,2	37,3±0,2	37,6±0,2	38,2±0,2
Ширина в маклоках	6	27,0±0,1	28,3±0,2	27,7±0,1	28,8±0,1
	12	33,1±0,2	34,0±0,3	34,8±0,2	35,3±0,1
	18	40,3±0,2	41,2±0,3	41,5±0,2	42,5±0,2
Ширина в тазобедренном сочленении	6	29,8±0,2	29,6±0,2	30,0±0,1	29,9±0,1
	12	35,3±0,2	37,2±0,3	36,0±0,1	38,7±0,3
	18	41,9±0,2	42,8±0,3	43,4±0,2	44,5±0,2
Ширина в седалищных буграх	6	9,6±6,6	9,4±8,0	9,5±8,3	9,3±9,2
	12	12,9±7,3	12,7±9,5	12,6±0,1	12,8±9,9
	18	13,8±0,1	13,6±0,1	14,0±1,1	13,9±0,1

В наших исследованиях установлена следующая тенденция: независимо от уровня кормления при выращивании наибольшими значениями промеров тела, за исключением ширины в седалищных буграх, во все изученные возрастные периоды отличались помесные полукровные телки, что, вероятно, связано с эффектом гетерозиса, полученного от скрещивания коров чёрно-пёстрой породы с быками голштинской породы. При этом достоверные различия получены по следующим промерам тела: по высоте в холке и крестце, обхвату груди и косой длине туловища. К концу периода выращивания преимущество полукровных помесей над чёрно-пёстрыми сверстницами, выращенными на хозяйственных рационах, составило по высоте в холке 1,3 %, по высоте в крестце – 1,4 %, по обхвату груди – 3,0%, по косой длине туловища – 1,3 %, по ширине в маклоках – 2,2 % и по ширине в тазобедренном сочленении – на 2,1 %, на повышенном уровне кормления различия составили, соответственно, 0,6 %; 1,4; 2,7; 1,6; 2,4 и 2,5 %.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о положительном влиянии повышенного уровня кормления на экстерьерные особенности телок разного

генотипа: при прочих равных условиях преимущество по основным промерам тела имеют полукровные по голштинам помеси.

***Summary:** The article shows the influence of different feeding level of the exterior features of the heifers of the black-motley breed and partbred Holstein hybrids. The positive influence of high level of feeding on measurements of body repair heifers of different origin.*

***Key words:** black-and-white breed, genotype, heifers, measurements of the body, feeding level.*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Эрнст, Л. К. Скотоводство / Л.К. Эрнст, А.П. Бегучёв, Д.Л. Левантин. – 2 изд., М., 1984. – 519 с.
2. Лебедько, Е. Линии быков и удои / Е. Лебедько, Л. Никифорова // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. - № 1. – С. 53-54.

*Поступила в редакцию*

*18 декабря 2013 г*

**Улимбашев М.Б.** – доктор с.-х. наук, доцент, заведующий кафедрой зоотехнии Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. Тел. 8(8662) 403167. E-mail: [murat-ul@yandex.ru](mailto:murat-ul@yandex.ru).

**Касаева М.Д.** – аспирант кафедры «Технология производства и переработки с.-х. продукции» СевКавГГТА.

УДК 636.2:636.082.12

## **ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ЖИВОТНЫХ ШВИЦКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ГЕНЕРАЦИЙ**

УЛИМБАШЕВ М.Б., СЕРКОВА З.Х., ХАТУКАЕВА А.Б.

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова,  
г. Нальчик

*Статья посвящена изучению воспроизводительных качеств бурого швицкого скота местной популяции и их помесей с американской бурой породой в хозяйствах с различной кормообеспеченностью. Показано положительное влияние более высокого уровня кормления на репродуктивные способности телок и коров разного происхождения.*

*Ключевые слова: бурая швицкая порода, генотип, кормообеспеченность, воспроизводительная способность.*

Репродуктивная способность – важнейшее свойство всех живых существ, которая в значительной степени зависит от генетических и паратипических факторов и определяет рентабельность сельскохозяйственных предприятий.

Воспроизведение крупного рогатого скота является одним из самых сложных биологических процессов и главным фактором, определяющим рост поголовья и возможности отбора лучшей его части (Р. Кертиев, Н. Лось, 1999).

Основными факторами, определяющими эффективность воспроизводства, являются: межотельный период, сервис-период, индекс осеменения, коэффициент воспроизводительной способности (А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, 2004).

Для решения данных вопросов нами были изучены воспроизводительные способности телок и коров швицкой породы разного генотипа в зависимости от кормообеспеченности и экологической зоны эксплуатации.

В МУСХП «Нальчикский» обеспеченность коров кормами в 1-ю лактацию составила в среднем 3254 корм. ед. и 322 кг переваримого протеина, во 2-ю – 3617 и 359, в 3-ю – 3791 корм. ед. и 377 переваримого протеина на голову, в СХП «Псынадаха» - соответственно 2270 и 244, 2640 и 263, 2820 корм. ед. и 285 кг переваримого протеина.

Показатели воспроизводительной способности изучали в соответствии с общепринятыми методами (Н.З. Басовский, Б.П. Завертяев, 1975).

Полученные данные обработаны биометрически в соответствии с руководством (Н.А. Плохинский, 1969).

Существует мнение, что для улучшения породно-продуктивных качеств животных большое значение имеет их возраст при первом осеменении и отеле при требуемой живой массе, нормальном развитии органов воспроизведения. Большинство исследователей считают оптимальными сроками осеменения телок – 18-19 месяцев и возраст первого отела – 27-28 месяцев. В наших исследованиях этим параметрам отвечали только помесные животные, выращенные в МУСХП «Нальчикский». Причем с повышением доли крови американских швицев изучаемые показатели закономерно снижались. Так, если возраст при первом осеменении у телок бурой швицкой породы местной популяции составил 603 суток, то у швицизированных сверстниц он был короче на 39-56 суток ( $P > 0,999$ ). Подобная тенденция прослеживается и в СХП «Псынадаха». Так, в этом хозяйстве телки с 50 и 75 % крови импортных швицев по возрасту первого осеменения между собой практически не различались (689-694 суток,  $P < 0,95$ ) и на 23-28 суток были раньше оплодотворены, чем сверстницы бурой швицкой породы местной популяции ( $P > 0,95$ ). Более продолжительное достижение возраста

первого осеменения и, соответственно, отела животными из СХП «Псынадаха», по сравнению со сверстницами из МУСХП «Нальчикский», объясняется влиянием факторов внешней среды (Таблица 1).

Большой продолжительностью лактации, независимо от места эксплуатации, отличались первотелки генотипа  $\frac{1}{4}$  ШМП +  $\frac{3}{4}$  ШАС, наименьшей - животные местной популяции, а полукровные сверстницы занимали промежуточное положение между крайними значениями признака.

Важный фактор, позволяющий регулировать воспроизводительные способности коров, - сухостойный период (45-60 суток). В наших исследованиях у всех групп животных анализируемый показатель варьировал в пределах 59-62 суток и существенно не различался.

Нами не установлено достоверных различий по продолжительности сервис-периода между швицами местной популяции и помесями различных генераций, хотя зафиксирована тенденция к большим значениям у животных с кровью американских швицев. Вместе с тем необходимо отметить, что первотелки из более высокогорного хозяйства отличаются большей продолжительностью сервис-периода, чем сверстницы из МУСХП «Нальчикский». Различия, характерные для сервис-периода, имели место и по межотельному периоду как между первотелками разного происхождения, так и между одноименными сверстницами из различных хозяйств, что объясняется взаимосвязью этих показателей.

В результате коэффициент воспроизводительной способности (КВС) у первотелок из МУСХП «Нальчикский» достиг уровня 0,99-1,00, что считается оптимальным, а в условиях СХП «Псынадаха» он был несколько ниже и составил 0,94-0,96.

Таблица 1.

Воспроизводительная способность подопытных животных

Показатель, сутки	Наименование хозяйства					
	МУСХП «Нальчикский»			СХП «Псынадаха»		
	Генотип					
	ШМП	$\frac{1}{2}$ ШМП + $\frac{1}{2}$ ШАС	$\frac{1}{4}$ ШМП + $\frac{3}{4}$ ШАС	ШМП	$\frac{1}{2}$ ШМП + $\frac{1}{2}$ ШАС	$\frac{1}{4}$ ШМП + $\frac{3}{4}$ ШАС
Возраст первого осеменения	603 ± 7,4	564 ± 6,8	547 ± 7,1	717 ± 7,2	694 ± 8,3	689 ± 9,0
Продолжительность стельности	282 ± 1,2	280 ± 0,9	283 ± 1,0	278 ± 1,0	281 ± 1,3	283 ± 1,5
Возраст первого отела	885 ± 10,8	844 ± 9,7	830 ± 10,3	995 ± 10,4	975 ± 11,7	972 ± 12,2
Продолжительность лактации	306 ± 1,3	307 ± 1,5	311 ± 1,6	319 ± 1,4	324 ± 1,3	330 ± 1,1
Сухостойный период	60 ± 0,2	61 ± 0,3	59 ± 0,2	60 ± 0,2	62 ± 0,3	59 ± 0,2
Сервис – период	84 ± 3,4	90 ± 5,0	93 ± 5,7	97 ± 4,0	106 ± 4,8	110 ± 5,4
Межотельный интервал	366 ± 16,2	368 ± 19,5	370 ± 22,4	379 ± 15,7	386 ± 18,9	389 ± 20,6
КВС	1,00 ± 0,02	0,99 ± 0,03	0,99 ± 0,03	0,96 ± 0,03	0,95 ± 0,03	0,94 ± 0,04

Следовательно, более ранним достижением возраста первого осеменения и отела характеризовались швицизированные животные, а менее продолжительным сервис-периодом – первотелки швицкой породы местной популяции. Независимо от генотипа, более высокими воспроизводительными качествами отличались животные, выращенные при более высоком уровне кормления.

Воспроизводительная способность молочного скота может быть также охарактеризована оплодотворяемостью коров и телок после первого осеменения. Этот показатель может служить критерием плодовитости в маточных стадах.

В связи с этим нами была изучена оплодотворяемость телок и коров в зависимости от происхождения и хозяйственных условий (таблица 2).

Таблица 2

Оплодотворяемость чистопородных швицких местной популяции и швицизированных телок и коров

Показатель	Наименование хозяйства					
	МУСХП «Нальчикский»			СХП «Псынадаха»		
	порода, кровность по ШАС, %					
	ШМП	50	75	ШМП	50	75
Оплодотворено после 1-го осеменения, %:						
телок	71,1	74,3	75,8	66,7	70,0	73,3
коров	52,8	56,2	56,7	46,4	50,0	51,9
Индекс осеменения, доз:						
телок	1,7 ± 0,03	1,4 ± 0,03	1,4 ± 0,04	1,8 ± 0,03	1,6 ± 0,02	1,5 ± 0,02
коров	1,9 ± 0,04	1,6 ± 0,03	1,5 ± 0,04	2,1 ± 0,04	1,9 ± 0,03	1,8 ± 0,03

Независимо от места эксплуатации, более высокой оплодотворяемостью после первого осеменения характеризовались швицизированные телки и коровы различных генераций. Так, в условиях МУСХП «Нальчикский» их преимущество по этому показателю над телками швицкой породы местной популяции составило в среднем 3,2-4,7 %, в СХП «Псынадаха» - 3,3-6,6 %. Аналогичные различия характерны для взрослых коров.

Оплодотворяемость может быть также охарактеризована индексом осеменения (Н.З. Басовский, Б.П. Завертяев, 1975). Нами установлены межгрупповые различия по количеству осеменений, необходимых для оплодотворения подопытных животных. Так, в обоих хозяйствах наилучшими значениями индекса осеменения отличались животные помесных групп, которые составили 1,4-1,6 доз, что на 0,2-0,3 дозы ниже, чем у телок швицкой породы местной популяции ( $P > 0,999$ ). Оплодотворяемость животных в большой степени зависит от их возраста. Так, количество осеменений на одно оплодотворение увеличилось в среднем с 1,4-1,7 доз у телок до 1,5-1,9 доз у коров (МУСХП «Нальчикский») и с 1,5-1,8 до 1,8-2,1 доз (СХП «Псынадаха»). Независимо от породы и кровности по улучшающей породе наибольшими значениями оплодотворяемости после первого осеменения и наименьшими индекса осеменения отличались животные, выращенные и лактировавшие в условиях МУСХП «Нальчикский», что связано с несколько лучшими условиями внешней среды.

Таким образом, использование генофонда швицкой породы американской селекции на коровах швицкой породы местной популяции в разных эколого-хозяйственных условиях не ухудшает воспроизводительные качества потомства, а по

ряду показателей – возраст первого осеменения и отела, оплодотворяемость – влияет положительно. Вместе с тем животные, выращенные и лактировавшие при более высокой обеспеченности кормами, проявляют лучшие репродуктивные способности.

**Summary:** *The article is devoted to the study of reproductive qualities of brown schwyz cattle of the local population and their crosses with the American brown breed in the farms with different feedprovision. The positive influence of higher-level feeding on reproductive ability heifers and cows of different origin is shown.*

**Keywords:** *brown Schwyz breed, genotype, feedprovision, reproductive potential.*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Басовский, Н. З. Селекция скота по воспроизводительной способности / Н.З. Басовский, Б.П. Завертяев. – М.: Россельхозиздат, 1975. – 143 с.
2. Кертиев, Р. Зависимость плодовитости первотелок от их возраста и живой массы / Р. Кертиев, Н. Лось // Молочное и мясное скотоводство. – 1999. - № 3. – С. 24-26.
3. Любимов, А. И. Воспроизводительная способность чистопородных и помесных коров в условиях Западного Приуралья / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова // Аграрная наука. – 2004. - №8. – С. 18-19.
4. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.

*Поступила в редакцию*

*25 декабря 2013 г.*

**Улимбашев М.Б.** – доктор с.-х. наук, доцент, заведующий кафедрой зоотехнии Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. Тел. 8(8662) 403167. E-mail: murat-ul@yandex.ru.

**Серкова З.Х.** – аспирантка кафедры зоотехнии Кабардино-Балкарского ГАУ им. В.М. Кокова.

**Хатукаева А.Б.** – студентка специальности «Технология производства и переработки с.-х. продукции» Кабардино-Балкарского ГАУ им. В.М. Кокова.

УДК 639.371.52.14

## ПРИМЕНЕНИЕ СТАРТОВЫХ КОРМОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЛИЧИНОК КАРПОВЫХ РЫБ В ИНКУБАЦИОННЫХ АППАРАТАХ

УЛИМБАШЕВ М. Б., КАЗАНЧЕВА Е. А., ЖАНТЕГОЛОВ Д. В.

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В. М. Кокова,  
г. Нальчик

*В статье представлены данные по применению стартовых кормов при производстве личинок карповых рыб в инкубационных аппаратах. Установлена потребность в наличии в среде доступных кормовых объектов у личинок карповых рыб, которая возникает до фактического начала экзогенного питания.*

*Ключевые слова: стартовый корм, личинки, инкубационный аппарат, выростной пруд.*

К числу важнейших факторов, определяющих рост и выживаемость личинок рыб, следует отнести кормовую базу – обеспеченность пищей.

В мае и июне 2010 г. на базе инкубационного цеха колхоза им. Петровых, личинок содержали в инкубационных аппаратах ВНИИПРХа, вместимостью 100 л.

Молодь кормили сухими кормами (Старт-4М), через каждые 20-35 минут в количестве 50-100% сырой биомассы личинок при плотности посадки от 0,5 до 5,5 тыс/л. Водоснабжение емкостей осуществляли обычной прудовой водой с проточностью 25-30 объемов /ч. Температура воды в аппаратах была 21-25<sup>0</sup> С (средняя 22<sup>0</sup> С). Освещение аппаратов было круглосуточным. Кормление проводили в течение 3 суток.

Живые корма (коловратки, инфузории, молодь веслоногих раков) задавали в количестве не менее 50% от биомассы личинок.

Обычным показателем после трехсуточного выдерживания с кормлением (таблица 1) является масса личинок выше 2 мг (контроль обычно менее 2 мг) при выживаемости не менее 95% (контроль не более 80 %, обычно 60 %), кроме случаев использования некачественного потомства. Очень важно что удалась ( $p < 0,05$ ) замена живых кормов на искусственные при максимальной для технологии плотности содержания.

Таблица 1.

Эффективность кормления личинок карпа в процессе их выдерживания  
в аппаратах ВНИИПРХ (5 млн. шт./м<sup>3</sup>)

Показатели	Кормление		Без кормления
	комбикормом	планктоном	
Масса личинок, мг			
в начале опыта	1,1 ± 0,1	1,1 ± 0,1	1,1 ± 0,1
в конце опыта	2,0 ± 0,1	2,4 ± 0,1	1,3 ± 0,1
Выживаемость, %	98,0	99,0	83,0
Выращенная биомасса, г/л	4,5	6,5	- 0,1
Затраты корма, кг/кг	1,5	2,6	-

В дальнейшем было установлено ( $p < 0,05$ ), что желательно не прекращать процесс кормления до полного перехода личинок на внешнее питание (этап С<sub>1</sub>)- около 4 суток выдерживания (таблица 2). При этом масса личинок достигает 2,7-3,2 мг при выживаемости не менее 90%.

Таблица 2.

## Эффективность кормления выдерживаемых личинок карпа до полного их перехода на внешнее питание

Показатели	Продолжительность выдерживания, дни	
	3	4
Масса личинок, мг		
в начале опыта	1,1 ± 0,1	1,1 ± 0,1
в конце опыта	2,0 ± 0,1	2,9 ± 0,1
Этап развития большинства		
в начале опыта	A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>
в конце опыта	B-C <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>
Выживаемость, %	98,0	97,0
Выращенная биомасса, г/л	4,5	9,0
%	100,0	200,0

Более продолжительное содержание личинок в аппаратах для выдерживания при обычной для этого плотности посадки (более 1 млн.шт/аппарат) не всегда приводит к положительным результатам, что объясняется сложностью поддержания оптимальных для личинок условий среды.

Необходимость завершения перевода личинок на внешнее питание именно на этапе C<sub>1</sub> подтверждается (p<0,05) дальнейшим их подращиванием (таблица 3).

Таблица 3.

Эффективность подращивания личинок карпа после их выдерживания с кормления до этапа В и C<sub>1</sub>

Показатели	Выдерживание до этапа	
	В	C <sub>1</sub>
Продолжительность опыта, дней	10	9
Масса личинок, мг (M±m)		
в начале опыта	2,0±0,1	2,8±0,1
в конце опыта	28,5±1,8	35,7±2,2
Преобладающий этап развития		
в начале опыта	В	C <sub>1</sub>
в конце опыта	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>
Выживаемость, %	76,0	91,0
Выращенная биомасса, г/л	1,9	3,0
% к 100	100,0	157,0

*Примечание: 1. Задержка на пересчет, перевозку и акклиматизацию при зарыблении в обоих случаях составила около 5 часов.*

И, наконец, необходимость кормления личинок в период выдерживания была подтверждена внедрением в промышленность. Например, в 2010 году подкормка более 60 млн. штук личинок позволила получить сеголеток массой более 27 г при выживаемости около 30 % (так же было зарыблено 60 млн. штук личинок). Позже сходные результаты были получены в рыбсовхозе «Майский» и в колхозе им. Петровых.

В колхозе им. Петровых эмбрионы карпа, выклюнувшиеся 13 мая, были без кормления. Вторую и третью выдержали в аппаратах ВНИИПРХ при плотности посадки 1,0 млн.шт./ аппарат соответственно до 16 и 18 мая с кормлением комбикорм Р1М-4М из расчета 40 % от биомассы личинок в сутки.

Было установлено, что в отсутствии корма на третьи сутки выдерживания масса личинок достигает максимума и не превышает 2 мг. Затем, их масса ежедневно уменьшается на 1,0-0,3 мг и, наконец при массе 1,1-1,3 мг они погибают. При кормлении личинок их масса увеличивалась – 3,4 мг на 4 сутки и 3,8 мг на 6 сутки выдерживания (таблица 4). Выживаемость во всех случаях превышала 98%.

Таблица 4.

Эффективность выдерживания личинок карпа с различной продолжительностью из кормления

Показатели	Без кормления	С кормлением 2 суток	С кормлением 4 сутки.
Продолжительность выдерживания, дни	3	4	6
Масса личинок, мг (M±m)			
В начало опыта	1,6±0,1	1,6±0,1	1,6±0,1
В конец опыта	0,2±0,1	3,4±0,1	3,8±2,3
Выживаемость, %	98,0	98,0	98,0
Затраты корма, кг/кг	-	3,1	4,3

Для проверки жизнестойкости личинок выдержанных разными способами, рассадили (таблица 5) в отдельные нерестовые пруды. Контрольные личинки за 18 дней подращивания достигли массы 72 мг при выживаемости 45%. Первая группа опытных личинок (2 суток кормления на выдерживании) за 20 дней подращивания достигли массы 81 мг при выживаемости 50%. Вторая группа опытных личинок (4 суток кормления на выдерживания) 30 20 дней подращивания достигло всего 27 мг при выживаемости 50%.

Таблица 5.

Результаты подращивания личинок карпа в нерестовых прудах после разных способов выдерживания

Показатели	Без кормления	С кормлением 2 суток	С кормлением 4 сутки.
Продолжительность подращивания, дни	18	20	20
Масса личинок, мг (M±m)			
В начале опыта	2,9±0,1	3,4±0,1	3,8±0,1
В конце опыта	72,2±6,3	81,3±10,0	26,9±2,3
Выживаемость, %	45,0	50,0	50,0
Прирост биомассы, кг	29,6	37,3	9,5
% к 100	311,6	392,6	100,0

После подращивания эти группы мальков были пересажены в выростные пруды. При осеннем облове (табл. 6) было установлено, что контрольные сеголетки достигли 31 г при общей рыбопродуктивности 12ц/га и выживаемости 40%. Опытные сеголетки достигли массы 39 г при выживаемости 46,6% и рыбопродуктивности около 14 ц/га. При этом на результаты выращивания опытных личинок (все они были посажены в один пруд) сказалось значительное отставание в росте передержанных личинок (4 суток кормления) без учета последних результатов должен быть на уровне 18 ц/га.

Таблица 6.

## Рыбоводные результаты выживания сеголеток из личинок выдержанных с кормлением и без него

Показатели	опыт	контроль
<b>Карп</b>		
Посажено на выращивание, млн.шт.	1,5	3,2
Выловлено, млн.шт.	0,6	1,5
тонн	23,4	46,5
Средняя масса сеголеток, г	39	31
Выживаемость, %	40	47
Рыбопродуктивность, ц/га	14	12
<b>Растительнойядные рыбы</b>		
Посажено на выращивания, млн.шт.	1,5	1,5
Выловлено, млн.шт.	0,4	0,5
тонн	17,2	15,0
Средняя масса сеголеток, г	43	30
Выживаемость, %	27	36
Рыбопродуктивность, ц/га	6,2	5,0

Данную технологию поддержали и за пределами Кабардино-Балкарской Республики – в Ставропольском крае (С.И. Плучевский, 2011). Более того аппараты с вертикальным током воды стали использовать для подращивания, но при уже значительно меньших плотностях посадки (Н.И. Воронов, 2011).

**Выводы:**

1. Потребность в наличии в среде доступных кормовых объектов у личинок карповых рыб возникает до фактического начала экзогенного питания.

2. На этом факте основывается технология перевода личинок на внешнее питание, которая должна стать обязательным элементом заводского получения потомства карповых рыб.

**Summary:** *The article presents the data on application of starting fodder for the production of carp fish larvae hatching machines. A need to have in an environment of available prey, the larvae of cyprinid fish, which occurs before the actual start of the exogenous supply was installed.*

**Keywords:** *starter feed the larvae, the incubation apparatus, rearing pond.*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Казанчев, С.Ч. Влияние плотности посадки карпа на его продуктивные качества / Научные основы повышения продуктивности с.-х. животных. – Краснодар, 2008. – Ч. 1. – с. 123-125.
2. Войнорович, Э.М. Инкубация карпа и подращивание десятидневных рыб / Э.М. Войнорович // Рыбное хозяйство. – 1992. - №9. – С. 16-21.
3. Плучевский, С.И. Размеры карпа на ранних этапах личиночного развития / С.И. Плучевский // Известия ГосНИОРХ. – 2011. – т. 6. – С. 140-147.
4. Воронов, Н.И. Украинские породы карпа / Н.И. Воронов // Труды совета по вопросам прудового рыбоводства. – М., 2011. - №2-3. – С. 70-73.

Поступила в редакцию

10 сентября 2013 г.

**Улимбашев М.Б.** – доктор с.-х. наук, доцент, заведующий кафедрой зоотехнии Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. (КБГАУ) Тел. 8(8662) 403167. E-mail: murat-ul@yandex.ru.

**Казанчева Е.А.** – аспирантка кафедры зоотехнии КБГАУ.

**Жантеголов Д.В.** – аспирант кафедры зоотехнии КБГАУ.

УДК 597.554.3.02.14

## ПРОДУКЦИОННАЯ ТРОФИЧЕСКАЯ БАЗА ВОДОЁМОВ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

УЛИМБАШЕВ М.Б., ЖАНТЕГОЛОВ Д.В., КАЗАНЧЕВА Е.А.

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова,  
г. Нальчик

*Проведено изучение состояния естественной кормовой базы нерестовых и выростных прудов в условиях Кабардино-Балкарской Республики. Установлено, что средняя остаточная биомасса организмов зоопланктона и зообентоса в течение каждого вегетационного периода находилась на довольно низком уровне.*

*Ключевые слова: трофическая база, пруды, зоопланктон, зообентос, кормовая база.*

При оценке потенциальной трофической базы водоемов следует использовать ту часть, которая используется в пищу определенными видами рыб в данной возрастной стадии. Реальная естественная трофическая база большинства личинок рыб на ранних этапах развития – это мелкие планктонные и донные беспозвоночные гидробионты. Среди них важнейшую роль играют зоопланктонные и зообентосные сообщества, составляющие основу кормовой базы для рыб. От интенсивности развития этих гидробионтов зависит рыбопродуктивность прудов, так как большинство культивируемых видов семейства карповых являются потребителями зоопланктона и зообентоса.

Исследования были проведены в 2009-2010 гг. в 3 нерестовых и 3 выростных прудах. Пробы отбирали один раз в 10 дней (В.И. Жадин, 1960). Обработку собранного материала проводили по общепринятой методике (И.В. Киселёв, 1969; Г.Г. Винберг, 1979).

Гидробиологические наблюдения за нерестовыми и выростными прудами в течение 2009-2010 гг. показали, что видовой состав зоопланктона и зообентоса в них был очень сходным. Кормовая база в качественном отношении была представлена коловратками (*Keratella cochlearis* Z., *K. quadrata* M., *Brachionus calyciflorus* Pall., *B. Angularis* Z., *Asplanchna priodonta* Z., *Polyarthra trigla* Ehr., *Filinia longiseta* Ehr.), ветвистоусыми (*Daphnia magna* St., *D. longispina* M., *Moina* sp., *Bosmina longirostris* M.) и веслоногими ракообразными среди которых преобладали *Cyclops* sp. и его nauplii. Установлено что все группы зоопланктона принимали неодинаковые участия в продуцировании биомассы. Большую ее часть продуцировали веслоногие ракообразные, меньшую часть – ветвистоусые и наименьшую – коловратки.

Численность и биомасса зоопланктона в нерестовых прудах в течение двух сезонов характеризовались двумя подъемами: первый отмечен в период нереста производителей и инкубации икры, а второй – в конце периода подращивания. Причем увеличение остаточной биомассы организмов зоопланктона в 2010 г. было значительно выше, чем в 2009 г. и составляло 3,10-8,13 против 0,39-0,53 г/м<sup>3</sup>.

Уменьшение биомассы зоопланктона совпадает с моментом перехода личинок карпа на активное питание. В это время (отмечено для всех нерестовых прудов в оба сезона) резко сократилось численность веслоногих рачков и коловраток. По мере роста молодь использовала всё более крупные формы зоопланктона. Поэтому в конце периода подращивания наблюдалось относительное повышение численности коловраток в общей биомассе зоопланктона.

Характерной особенностью нерестовых прудов является довольно слабое развитие в них пищевых организмов, т.е. зоопланктона. Кроме ряда причин, существенное влияние на состояние кормовой базы оказала молодь карпа. Так, после перехода молоди на активное питание в 2009 г. количество *Rotatozia* снизилось в 1,5-3 раза; *Copepoda* и *Cladocera* в пробах почти полностью отсутствовали. Аналогичная картина отмечена и в 2010 году. Коловраток и ветвистоусых ракообразных в пробах не обнаружили. В целом по составу и уровню остаточной биомассы организмов зоопланктона нерестовые пруды имели сходные показатели.

Из анализа динамики состава и численности зоопланктона в выростных прудах видно, что в первой половине периода выращивания молоди (до середины июля) количество биомассы организмов зоопланктона была существенно выше, чем в дальнейшем. К концу 2009 г., а в 2010 г. к середине июля численность организмов зоопланктона и их биомассы во всех прудах становятся совсем незначительными; особенно заметно это было в 2009 г., когда плотность посадки молоди была более чем в два раза выше.

В течение вегетационного периода 2009 г. остаточная биомасса зоопланктона в выростных прудах в среднем колебалась от 2,21 до 2,30 г/м<sup>3</sup>, а в 2010 г. - от 4,31 до 5,11 г/м<sup>3</sup>. Более высокая плотность посадки в прудах молоди карпа в 2009 г. отразилась не только на количественном, но и на качественном составе организмов зоопланктона. В первую очередь обращает на себя внимание тот факт, что численность мелких форм (в основном коловраток) в прудах с более высокой плотностью посадки рыбы во второй половине вегетационного сезона увеличивается.

Анализ данных о динамике развития зообентоса в прудах показывает, что он весьма беден как в количественном, так и в качественном отношении. Основу бентосных пищевых организмов составляет группа *Chironomus*, среди которой преобладает *Chironomus plumosus* F. В среднем за весь период наблюдения в 2009 г. количество биомассы зообентоса в прудах колебалось от 0,83 до 0,65 г/м<sup>3</sup>, а в 2010 г. – от 2,23 до 2,09 г/м<sup>2</sup>. Очевидно, что более высокая плотность посадки в прудах молоди карпа в 2009 г. резко снизила численность бентосных организмов и их биомассу (табл.).

Наибольшая численность и количество биомассы зообентоса как в 2009 г., так и в 2010 г. отмечены в начале периода выращивания (июнь). В июле во всех прудах наблюдалось резкое снижение численности и биомассы бентосных организмов, до полного их отсутствия в прудах степной зоны. Однако существенных различий между опытными прудами по биомассе бентоса не обнаружено. Вместе с тем наблюдается тенденция (в течение обоих сезонов) к уменьшению биомассы от горной к степной зоне, что, видимо, объясняется более высокой поедаемостью его молодь карпа из-за интенсивного их роста вызванной термическими факторами.

Таким образом, изучение состояния естественной кормовой базы нерестовых и выростных прудов позволяет сделать следующие выводы:

1. Средняя остаточная биомасса организмов зоопланктона и зообентоса в течение каждого вегетационного периода находилась на довольно низком уровне. Резкое сокращение численности и биомассы зоопланктона в нерестовых прудах на 5-6-й день после выклева предличинок карпа указывает на необходимость пересадки их для дальнейшего выращивания не позднее 7-9 дневного возраста.

2. Количество биомассы организмов зоопланктона и зообентоса и их численность претерпевают значительные изменения в период выращивания молоди. Однако по климатическим зонам в пределах одного вегетационного периода существенных различий не обнаружено.

Таблица 1.

Динамика остаточной численности и биомассы зообентоса в выростных прудах

Дата	Зона					
	горная		предгорная		степная	
	шт/м <sup>2</sup>	г/м <sup>2</sup>	шт/м <sup>2</sup>	г/м <sup>2</sup>	шт/м <sup>2</sup>	г/м <sup>2</sup>
2009 год						
01.06.	73	2,35	59	2,07	41	1,89
15.06.	37	1,54	32	1,26	35	1,44
25.06.	17	0,35	27	0,83	22	0,64
05.07.	19	0,48	13	0,37	-	-
25.07.	3	0,9	2	0,12	1	0,02
15.08.	11	0,45	18	0,64	9	0,38
02.09.	14	0,53	7	0,28	6	0,17
среднее		0,83		0,88		0,65
2010 год						
21.06.	167	5,23	132	4,75	193	5,80
30.06.	98	3,52	112	3,91	79	3,43
14.07.	23	0,57	16	0,50	32	0,87
01.08.	27	0,80	13	0,53	8	0,31
15.08.	78	2,13	59	1,94	48	1,63
30.08.	28	1,11	32	1,32	21	0,60
среднее		2,23		2,16		2,9

**Summary:** A study on the state of the natural fodder base, spawning and outgrown ponds in the conditions of the Kabardino-Balkarian Republic was conducted. It is established that the average residual biomass of organisms of zooplankton and zoobenthos for each growing season was at a rather low level.

**Keywords:** trophic base, ponds, zooplankton, zoobenthos, fodder base.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Винберг, Г.Г. Интенсивность обмена и пищевая потребность рыб / Г.Г. Винберг. – Минск, 1979. – с. 115-130.
2. Жадин, В.И. Методы гидробиологического исследования / В.И. Жадин. – М., 1960. – с. 73-93.
3. Киселев, И.В. Методы исследования планктона // Жизнь пресных вод Т.4. часть 1. – М: АН СССР, 1969. – С. 183-205.

Поступила в редакцию

25 сентября 2013

2.

**Улимбашев М.Б.** – доктор с.-х. наук, доцент, заведующий кафедрой зоотехнии Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. Тел. 8(8662) 403167. E-mail: murat-ul@yandex.ru.

**Жантеголов Д.В.** – аспирант кафедры зоотехнии Кабардино-Балкарского ГАУ им. В.М. Кокова.

УДК 636.2.033

## **РОСТ И РАЗВИТИЯ БЫЧКОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ ИНОСТРАННОЙ СЕЛЕКЦИИ ПРИ СОДЕРЖАНИИ ПО ТЕХНОЛОГИИ МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА**

ШЕВХУЖЕВ А. Ф., СМАКУЕВ Д. Р., АЙГУМОВ А.М., ШЕВХУЖЕВ А.М.  
Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия,  
г. Черкесск

*В статье рассматриваются рост и развитие бычков симментальской породы, отмечается, что бычки рожденные от коров мясомолочного направления имеют более высокие показатели роста и развития, в отличие от бычков рожденных коровами молочно-мясного направления.*

*Ключевые слова: рост, развитие, промеры, живая масса, индексы телосложения*

Перспективы развития животноводства в настоящее время связаны с использованием достижений мировой науки в области селекции и генетики в условиях Российской Федерации [1]. Реализация таких проектов и программ как «Развитие АПК» (2006 – 2008 гг.), «Развитие мясного скотоводства России на 2009-2012 гг.», «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы» позволила значительно обновить генофонд сельскохозяйственных животных и в первую очередь крупного рогатого скота [2]. Первые племенные нетели симментальской породы австрийской селекции в количестве 400 голов были завезены в ООО фирму «Хаммер» в 2007 году. В 2010 году был создан племенной репродуктор по разведению крупного рогатого скота симментальской породы. В 2011 году в ООО племрепродукторе фирме «Хаммер» от скота симментальской породы австрийской селекции было получено более 2000 тонн молока, а удой от одной коровы превысил 5000 кг.

С целью выявления эффективности содержания бычков симментальской породы по технологии мясного скотоводства нами был проведен научно-производственный опыт в условиях ООО племрепродуктора фирмы «Хаммер».

Для проведения опыта было сформировано 4 группы коров по 50 голов I группа удой 3000-3500 кг, средняя жирность молока 4,31%; II группа – удой 3500-4000 кг, средняя жирность 4,11%; III группа – удой 4000-4500 кг, средняя жирность – 3,95%; IV группа – удой 4500-5000 кг, жирность 3,83%.

После отела, который происходил в конце декабря – начале января 2011 года среди телят были отобраны по 20 бычков из каждой группы, которые в дальнейшем содержались по технологии мясного скотоводства. В подсосный период, продолжавшийся 205 дней, бычки содержались в помещении 4 месяца (с января по апрель 2011 года) в первых числах мая бычки с матерями были переведены на пастбищное содержание вплоть до отъема (в возрасте 205 дней).

После отъема (конец июля) бычки остались на пастбище и содержались в условиях нагула до октября включительно (92 дня). В возрасте 10 месяцев были переведены в помещения где содержались с ноября 2011 по апрель 2012 года включительно (182 дня). В возрасте 16 месяцев были переведены на нагул который продолжался 3 месяца (май – июль 2012 года, 92 дня). Подопытные животные в возрасте 19 мес. были поставлены на заключительный откорм (август 2012 года – 31 день). По достижении 20 месячного возраста племенные быки были реализованы. По 5 животных из каждой группы были забиты для изучения показателей мясной продуктивности, забой проводили в возрасте 16 и 20 месяцев.

Динамика и среднесуточные приросты живой массы за весь период опыта представлены в таблице 1.

Как видно из таблицы 1 при рождении живая масса бычков колебалась в пределах 32,1 – 33,4 кг. При этом живая масса бычков первой группы (33,4 кг) достоверно ( $\beta > 0,999$ ) превосходила живую массу бычков второй – четвертой групп на 0,6-1,3 кг. Достоверной разницы между живой массой бычков второй и третьей групп выявлено не было, но при этом бычки второй группы достоверно ( $\beta > 0,99$ ) превосходили своих сверстников из четвертой группы на 0,5 кг.

Таблица 1.

Динамика и среднесуточные приросты живой массы подопытных животных по периодам роста, (n=20)

Показатель	Группы			
	I (удой 3000-3500, ж-4,31%)	II (удой 3500-4000, ж-4,11%)	III (удой 4000-4500, ж-3,95%)	IV (удой 4500-5000, ж-3,83%)
Кол-во бычков, гол	20	20	20	20
Жив. масса при рождении (январь 2011г. - растел), кг	33,4±0,05	32,6±0,07	32,8±0,08	32,1±0,12
Жив. масса при отъеме (205 дней) - конец июля 2011 г. (120 дн. в помещении, 85 дней на пастбище), кг	289,7±0,8	280,7±0,5	266,5±0,5	253,5±0,5
Среднесут. прирост ж.м. рожд. - 205 дней (январь - июль 2011г), г	1250±3,9	1210±2,6	1140±2,3	1080±2,8
Жив. масса после нагула (7-10 мес) (август - октябрь 2011 г.) Пастбище 92 дня, кг	369,2±0,8	358,5±1,0	340,5±0,9	327,1±1,2
Среднесут. прирост жив. массы при нагуле (7-10 мес) (август - октябрь 2011 г.), г	864±10,3	846±13,8	805±11	800±12,4
Жив. масса после доращ. (11-16 мес), (Ноябрь 2011 - Апрель 2012) Помещение 182 дн, кг	537,0±1,8	525,0±2,0	503,9±1,9	489,1±2,2
Средсут. прирост жив массы за период доращивания (11-16 мес) (ноябрь 2011-апрель 2012), г	922±10,2	915,0±13,0	898±10,3	890±13,9
Жив. масса после нагула (17-19 мес) (май 2012- июль 2012) Пастбище 92 дня, кг	618,4±1,3	605,1±1,9	578,6±1,3	563,6±2,0
Средсут. прирост жив массы при нагуле (17-19 мес) (май 2012 - июль 2012), г	884±21,5	871±34,0	812±24,3	809±31,9
Живая масса после закл. откорма (20 мес) август 2012 Помещение 31 дня, кг	659,3±1,9	645,6±2,2	618,6±1,2	601,1±1,5
Среднесут. прирост жив массы при закл. откорме, (20 мес) август 2012 г, г	1321±80,3	1306±96,1	1290±59,2	1210±85,2

Аналогичная ситуация сложилась и при сравнении живой массы при рождении бычков третьей и четвертой групп – третья группа достоверно ( $\beta > 0,999$ ) превосходила бычков четвертой группы на 0,7 кг. Живая масса бычков в момент отъема была различной, причем определенная тенденция выявленная при рождении подтвердилась. Речь идет о том что у коров с меньшим удоем и большей жирностью молока родились

телята с несколько большей живой массой. В возрасте 205 дней наибольшую живую массу имели бычки первой группы (289,7 кг) что достоверно ( $\beta > 0,999$ ) выше, чем в остальных группах на 9,0-36,2 кг. Живая масса бычков второй группы (280,7 кг) достоверно ( $\beta > 0,999$ ) превосходила живую массу бычков третьей и четвертой групп на 14,2 и 27,2 кг соответственно. Наконец живая масса бычков третьей группы достоверно ( $\beta > 0,999$ ) превосходила живую массу бычков четвертой группы на 13,0 кг. Эти данные свидетельствуют о том, что разница, в живой массе, выявленная при рождении, в подсосный период закрепились и стала более явной, так как разница между второй и третьей группами стала достоверной.

Среднесуточные приросты за период подсоса были достаточно высокими и составляли 1080 – 1250 г/сут. соответственно в четвертой – первой группах. Разница между группами была достоверной ( $\beta > 0,999$ ).

После отъема бычки остались на пастбище. Нагул продолжался с августа по октябрь 2011 года. Так как подкормки в этот период не использовались ожидаемо снизились среднесуточные приросты животных. За период нагула среднесуточный прирост живой массы составил 864 - 800 г/сут. В результате к концу периода нагула живая масса составила 369,2-327,1 кг. Живая масса бычков первой группы к концу нагула (возраст бычков 10 мес.) составила 369,2 кг, что достоверно ( $\beta > 0,999$ ) выше аналогичного показателя во второй - четвертой группах на 10,7 - 42,1 кг соответственно.

С ноября 2011 по апрель 2012 года (182 дня) животные находились в помещении на дорацивании. К концу этого периода живая масса бычков первой группы (возраст бычков 16 мес.) составила 537,0 кг (среднесуточный прирост живой массы – 922 г/сут). Этот показатель на 12 – 47,9 кг выше, чем во второй – четвертой группах соответственно. Вследствие этого живая масса бычков первой группы была достоверно ( $\beta > 0,999$ ) выше, чем в остальных группах. Также была выявлена достоверная ( $\beta > 0,999$ ) разница между живой массой бычков второй группы (525,0 кг) и аналогичными показателями третьей (503,9 кг) и четвертой групп (489,1 кг).

С мая по июль 2012 года (92 дня) животные были переведены на нагул на горных пастбищах. В этот период животные достигли живой массы: быки 618,4 кг - первая группа (среднесуточный прирост живой массы – 884 г), 605,1 кг - вторая группа (среднесуточный прирост – 871 г/сут.), 578,6 кг – третья группа (среднесуточный прирост – 812 г/сут) и 563,6 кг – четвертая группа (809 г/сут). Между всеми группами разница была достоверной ( $\beta > 0,999$ ).

В августе 2012 года животные всех групп находились на заключительном откорме (31 день). В этот период наблюдались самые высокие среднесуточные приросты живой массы (1321 – 1210 г/сут) за все время опыта. Это позволило к концу периода получить живую массу быков (возраст 20 мес.) 659,3, 645,6, 618,6 и 601,1 кг соответственно в первой – четвертой группах. Разница между всеми группами была достоверной ( $\beta > 0,999$ ).

На следующем этапе исследований проводилось изучение линейных промеров и особенностей экстерьера подопытных бычков (табл. 2, 3). Обладая более высокой живой массой в анализируемые периоды, бычки, полученные от коров мясомолочного направления продуктивности, имеют по большинству промеров превосходство над сверстниками, полученными от матерей уклоняющимися в мясомолочный и молочно-мясной типы, а также над животными, рождёнными от коров молочно-мясного типа.

Таблица 2.

## Промеры бычков в 205 дней, см

Промер	Группы			
	I (289,7кг)	II (280,7кг)	III (266,5кг)	IV (253,5кг)
Высота в холке	105,8 ± 0,8	104,8 ± 0,7	104,1 ± 0,7	103,7 ± 0,6
Высота в крестце	112,7 ± 0,9	112,1 ± 0,8	111,5 ± 0,7	111,1 ± 0,7
Косая длина туловища	116,4 ± 1,0	116,1 ± 1,1	115,7 ± 1,2	115,2 ± 1,3
Глубина груди	54,6 ± 0,4	53,9 ± 0,4	53,3 ± 0,5	52,8 ± 0,6
Ширина груди	34,7 ± 0,2	34,2 ± 0,3	33,7 ± 0,3	33,4 ± 0,3
Ширина в маклоках	34,8 ± 0,3	34,5 ± 0,2	33,8 ± 0,2	33,6 ± 0,3
Обхват груди за лопатками	147,6 ± 1,3	146,9 ± 1,3	146,5 ± 1,4	146,1 ± 1,6
Обхват пясти	19,2 ± 0,1	19,2 ± 0,1	19,1 ± 0,2	19,1 ± 0,2
Полуобхват зада	94,6 ± 0,7	94,5 ± 0,8	94,1 ± 1,0	93,8 ± 0,9

Таблица 3.

## Промеры бычков в 20 месяцев, см

Промер	Группы			
	I (659,3кг)	II (645,6кг)	III (618,6кг)	IV (601,1кг)
Высота в холке	129,1 ± 1,0	129,0 ± 0,9	128,6 ± 0,8	128,5 ± 0,8
Высота в крестце	135,2 ± 1,2	135,0 ± 1,0	135,1 ± 0,9	134,7 ± 1,0
Косая длина туловища	149,2 ± 1,2	148,7 ± 1,1	148,5 ± 1,3	147,9 ± 1,4
Глубина груди	70,8 ± 0,6	70,5 ± 0,7	70,2 ± 0,7	70,1 ± 0,8
Ширина груди	48,9 ± 0,3	48,7 ± 0,4	48,6 ± 0,4	48,1 ± 0,5
Ширина в маклоках	46,9 ± 0,4	46,5 ± 0,4	46,2 ± 0,5	46,2 ± 0,5
Обхват груди за лопатками	199,1 ± 1,6	198,4 ± 1,8	198,2 ± 1,9	198,1 ± 2,0
Обхват пясти	23,9 ± 0,1	23,8 ± 0,2	23,8 ± 0,2	23,8 ± 0,2
Полуобхват зада	121,1 ± 1,0	120,8 ± 1,2	120,1 ± 1,3	120,3 ± 1,4

Так, в возрасте 7 месяцев – в конце подсосного периода – преимущество составило по высоте в холке 1,0-2,1 см, к концу выращивания – в возрасте 205 дней – 0,1-0,6 см, по высоте в крестце – 0,6-1,6 и 0,2-0,5 см соответственно, по косой длине туловища – 0,3-1,2 и 0,5-1,3 см, по глубине груди – 0,7-1,8 и 0,3-0,7 см, по ширине груди – 0,5-1,3 и 0,2-0,8 см, по ширине в маклоках – 0,3-1,2 и 0,4-0,7 см, по обхвату груди за лопатками – 0,7-1,5 и 0,7-1,0 см, по полуобхвату зада – 0,1-0,8 и 0,3-1,0 см.

Индексы телосложения подопытных бычков показаны в таблице 4.

Установлено, что в возрасте 205 дней бычки, полученные от коров молочно-мясного направления продуктивности, в отличие от сверстников от мясомолочных животных, отличались большей высоконогостью (48,4-48,6 против 48,8-49,1%), растянутостью (на 0,3-1,1%) и перерослостью (на 0,1-0,6%), а по остальным индексам телосложения, свидетельствующим о мясном типе телосложения, между подопытными группами бычков существенных различий не обнаружено. С возрастом – к концу опыта – отмечалась тенденция увеличения таких индексов телосложения как растянутости, тазогрудной, грудной, сбитости, костистости, массивности и мясности, при некотором снижении длинноногости и перерослости.

Таблица 4.

Индекс телосложения	Группа			
	I	II	III	IV
7 месяцев (205 дней)				
длинноногости	48,4	48,6	48,8	49,1
растянутости	110,0	110,8	111,1	111,1
тазогрудной	99,7	99,1	99,7	99,4
грудной	63,5	63,4	63,2	63,3
сбитости	126,8	126,5	126,6	126,8
перерослости	106,5	107,0	107,1	107,1
костистости	18,1	18,3	18,3	18,4
массивности	139,5	140,2	140,7	140,9
мясности	89,4	90,2	90,4	90,5
20 месяцев (602 дня)				
длинноногости	45,1	45,3	45,4	45,4
растянутости	115,6	115,3	115,5	115,1
тазогрудной	104,3	104,7	105,2	104,1
грудной	69,1	69,1	69,2	68,6
сбитости	133,4	133,4	133,5	133,9
перерослости	104,7	104,7	105,1	104,8
костистости	18,5	18,4	18,5	18,5
массивности	154,2	153,8	154,1	154,2
мясности	93,8	93,6	93,4	93,6

Таким образом, бычки симментальской породы мясомолочного направления в отличие от сверстников молочно-мясного типа телосложения отличались, при прочих равных условиях, более лучшими показателями роста и развития, что следует учитывать в дальнейшей селекционно-племенной работе с популяцией симментальского скота.

Наиболее оптимальным с экономической точки зрения является содержание бычков до 16 месячного возраста. При этом уровень рентабельности у животных первой группы был наибольшим и составил 84,9%. Наименьший уровень рентабельности наблюдался у животных четвертой группы – 68,42%. При содержании животных до 20 месячного возраста наблюдался резкий рост издержек хозяйства, особенно в последний месяц – заключительного откорма. Поэтому в 20 месячном возрасте наибольшая рентабельность составила только 68,64% (первая группа), а наименьшая у бычков 4 группы – 53,75%.

**Summary.** *The article examines the growth and development of calves of Simmental breed, notes that steers born from meat and dairy cows have higher rates of growth and development, in contrast to the calves born by dairy cows and beef.*

**Keywords:** *growth, development, measurement, live weight, body indices*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Амерханов, Х. Научное обеспечение конкурентности молочного скотоводства/ Амерханов Х., Стрекозов Н. // Молочное и мясное скотоводство. -2012. № 1. – С. 2-5.
2. Легошин, Г.П. Продление продуктивного долголетия мясных коров до 8 отелов и более/ Легошин Г.П., Половинко Л.М., Половинко М.Ю. // Достижения науки и техники АПК.- 2012.- № 11. – С. 40-42.

Поступила в редакцию

14 ноября 2013 г.

**Шевхужев Анатолий Феоодович** – д.с.-х.н., профессор, e-mail: [agrarkchgta@yandex.ru](mailto:agrarkchgta@yandex.ru).

**Смакуев Дагир Рамазанович** – к.с.-х. н., докторант.

**Айгумов Азамат Магомедович** – студент.

**Шевхужев Анаур Муаедович** – студент.

УДК 636.2.033

## **ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И КАЧЕСТВО МЯСА БЫЧКОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ ИНОСТРАННОЙ СЕЛЕКЦИИ ПРИ СОДЕРЖАНИИ ПО ТЕХНОЛОГИИ МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА**

ШЕВХУЖЕВ А. Ф., СМАКУЕВ Д. Р., МАМХЯГОВ М. Р., ШЕВХУЖЕВ А.М.

Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия,  
г. Черкесск

*В статье рассматриваются химический состав мяса, его физико-химические и технологические показатели, а также биологическая ценность мяса полученного от бычков симментальской породы, при содержании по технологии мясного скотоводства.*

*Ключевые слова: химический состав, физико-химические свойства, биологическая полноценность, мясо.*

Перспективы развития животноводства в настоящее время связаны с использованием достижений мировой науки в области селекции и генетики в условиях Российской Федерации. Карачаево-Черкесской Республике начали широко использовать генетические возможности симментальского скота. Это порода является перспективной не только для молока, но и для производства говядины.

В 2011 году в ООО племрепродукторе фирме «Хаммер» от скота симментальской породы австрийской селекции было получено более 2000 тонн молока, а удой от одной коровы превысил 5000 кг.

Вместе с тем экономическая эффективность производства молока на предприятии остается невысокой. Основной причиной тому – низкие закупочные цены на молоко устанавливаемые крупными перерабатывающими предприятиями Республики. Поэтому в фирме «Хаммер» искали пути повышения эффективности использования симментальского скота. Учитывая природно-климатические условия (горно-отгонное содержание скота), хозяйство решило перевести симментальский скот на содержание по технологии мясного скотоводства. С целью выявления эффективности содержания бычков симментальской породы по технологии мясного скотоводства нами был проведен научно-производственный опыт в условиях ООО племрепродуктора фирмы «Хаммер»

Для проведения опыта было сформировано 4 группы коров по 50 голов I группа удой 3000-3500 кг, средняя жирность молока 4,31%; II группа – удой 3500-4000 кг, средняя жирность 4,11%; III группа – удой 4000-4500 кг, средняя жирность – 3,95%; IV группа – удой 4500-5000 кг, жирность 3,83%.

После отела, который происходил в конце декабря – начале января 2011 года среди телят были отобраны по 20 бычков из каждой группы, которые в дальнейшем содержались по технологии мясного скотоводства. В подсосный период, продолжавшийся 205 дней, бычки содержались в помещении 4 месяца (с января по апрель 2011 года) в первых числах мая бычки с матерями были переведены на пастбищное содержание вплоть до отъема (в возрасте 205 дней). В подсосный период количество потребленного молока определяли путем взвешивания до и после кормления. Так как молочная продуктивность всех коров превышала количество молока потребляемого телятами осуществляли додаивание.

После отъема (конец июля) бычки остались на пастбище и содержались в условиях нагула до октября включительно (92 дня). В возрасте 10 месяцев были переведены в помещения где содержались с ноября 2011 по апрель 2012 года включительно (182 дня). В возрасте 16 месяцев были переведены на нагул который продолжался 3 месяца (май – июль 2012 года, 92 дня). Подопытные животные в

возрасте 19 мес. были поставлены на заключительный откорм (август 2012 года – 31 день). По достижении 20 месячного возраста племенные быки были реализованы. По 5 животных из каждой группы были забиты для изучения показателей мясной продуктивности, забой проводили в возрасте 16 и 20 месяцев.

Химический состав средней пробы мяса туши бычков в возрасте 16 месяцев представлен в таблице 1. Достоверной разницы по показателям, представленным в таблице между группами выявлено не было. Аналогичная картина наблюдалась при сравнении групп бычков в возрасте 20 месяцев (таблица 2).

Таблица 1.

Химический состав средней пробы мяса туши бычков 16 мес (n=5)

Показатель	Группы			
	I	II	III	IV
Влага, %	69,59±0,55	69,7±0,54	69,57±0,52	69,87±0,57
Сухое вещество, %	30,12±0,47	30,1±0,42	30,14±0,44	30,16±0,48
«Сырой» протеин, %	19,39±0,12	19,43±0,11	19,41±0,1	19,48±0,17
«Сырой» жир, %	9,67±0,24	9,61±0,25	9,59±0,23	9,99±0,28
Зола, %	1,01±0,03	1,04±0,02	1,02±0,03	1,07±0,04
Соотношение: протеин/жир	2,01	2,02	2,02	1,95
протеин/сухое вещество	0,64	0,65	0,64	0,65
Коэффициент «зрелости» мяса, %	13,90	13,79	13,78	14,30

Таблица 2.

Химический состав средней пробы мяса туши бычков 20 мес. (n=5)

Показатель	Группы			
	I	II	III	IV
Влага, %	67,72±0,49	67,92±0,47	67,98±0,57	67,38±0,56
Сухое вещество, %	32,14±0,5	32,28±0,52	32,47±0,51	32,17±0,59
«Сырой» протеин, %	18,24±0,26	18,37±0,22	18,67±0,25	18,77±0,28
«Сырой» жир, %	12,52±0,24	12,54±0,23	12,99±0,27	12,49±0,24
Зола, %	1,14±0,02	1,15±0,03	1,17±0,03	1,19±0,04
Соотношение: протеин/жир	1,46	1,46	1,44	1,50
протеин/сухое вещество	0,57	0,57	0,57	0,58
Коэффициент «зрелости» мяса, %	18,49	18,46	19,11	18,54

Химический состав длиннейшей мышцы спины подопытных бычков в возрасте 16 месяцев представлен в таблице 3. По данным таблицы видно, что наибольшее соотношение протеин/жир характерно для бычков первой группы (18,01), наименьшее соотношение наблюдается у бычков четвертой группы (15,37). В возрасте 20 месяцев (таблица 4) по показателю содержание влаги животные первой группы достоверно ( $P > 0,95$ ) превосходили животных четвертой группы (на 0,75%).

Таблица 3.  
Химический состав длиннейшей мышцы спины подопытных бычков 16 мес. (n=5)

Показатель	Группы			
	I	II	III	IV
Влага, %	76,37±0,28	76,17±0,24	76,28±0,27	76,14±0,31
Сухое вещество, %	24,11±0,27	24,18±0,25	24,39±0,28	24,45±0,27
«Сырой» протеин, %	21,65±0,31	21,61±0,3	21,79±0,34	21,52±0,38
«Сырой» жир, %	1,27±0,37	1,28±0,32	1,3±0,35	1,32±0,32
Зола, %	1,09±0,06	1,14±0,05	1,12±0,07	1,17±0,09
Соотношение: протеин/жир	17,05	16,88	16,76	16,30
протеин/сухое вещество	0,90	0,89	0,89	0,88

Таблица 4.  
Химический состав длиннейшей мышцы спины подопытных бычков 20 мес. (n=5)

Показатель	Группы			
	I	II	III	IV
Влага, %	74,79±0,14	74,16±0,18	74,06±0,24	74,04±0,17
Сухое вещество, %	25,47±0,12	25,24±0,13	25,17±0,19	25,12±0,25
«Сырой» протеин, %	21,58±0,16	21,18±0,14	21,72±0,17	21,27±0,22
«Сырой» жир, %	1,72±0,17	1,68±0,11	1,92±0,19	1,96±0,17
Зола, %	1,14±0,04	1,15±0,05	1,19±0,04	1,18±0,06
Соотношение: протеин/жир	12,55	12,61	11,31	11,36
протеин/сухое вещество	0,85	0,84	0,86	0,85

Физико-химические и технологические показатели длиннейшей мышцы спины представлены в таблицах 5 и 6. Вследствие увеличения возраста подопытных бычков мы отмечаем рост таких показателей как кислотность, влагоудерживающая способность, интенсивность окраски а также снижение нежности мяса и потерь сока при тепловой обработке. Между группами в возрасте 16 и 20 месяцев достоверной разницы по данным показателям обнаружено не было.

Таблица 5.  
Физико-химические и технологические показатели длиннейшей  
мышцы спины подопытных бычков 16 мес. (n=5)

Показатель	Группы			
	I	II	III	IV
Кислотность, рН. ед	5,94±0,03	5,95±0,03	5,92±0,03	5,94±0,02
Влагоудерживающая способность, %	57,88±0,93	57,91±0,91	57,74±0,89	57,75±0,87
Интенсивность окраски, ед. экстинкции	306,12±2,81	306,41±2,79	306,52±2,63	306,88±2,51
Нежность мяса, кг/см <sup>2</sup>	2,92±0,11	2,91±0,11	2,9±0,11	2,92±0,11
Потери сока при тепловой обработке, %	40,88±0,31	40,9±0,28	40,91±0,29	40,94±0,31

Таблица 6.

Физико-химические и технологические показатели длиннейшей  
мышцы спины подопытных бычков 20 мес. (n=5)

Показатель	Группы			
	I	II	III	IV
Кислотность, рН. ед	6,04±0,03	6,05±0,03	6,08±0,03	6,04±0,03
Влагоудерживающая способность, %	58,78±0,77	58,73±0,74	58,78±0,66	58,59±0,76
Интенсивность окраски, ед. экстинкции	326,74±4,22	325,84±4,15	325,92±4,11	325,97±4,18
Нежность мяса, кг/см <sup>2</sup>	2,99±0,12	2,98±0,11	2,99±0,12	2,97±0,14
Потери сока при тепловой обработке, %	40,55±0,24	40,52±0,22	40,53±0,21	40,52±0,28

При анализе биологической ценности длиннейшей мышцы подопытных бычков в возрасте 16 месяцев было выявлено достоверно ( $P>0,95$ ) более высокое содержание аминокислоты оксипролина у бычков 4 группы по сравнению с первой (2,05мг%). В следствии этого белково-качественный показатель был достоверно ( $P>0,95$ ) больше у бычков первой группы (5,24) по сравнению с бычками 4 группы (5,11). Между другими группами достоверных различий выявлено не было.

В возрасте 20 месяцев данная тенденция сохранилась. Так по белково-качественному показателю бычки первой группы достоверно ( $P>0,99$ ) превосходили бычков третьей группы (на 0,07) и четвертой группы (на 0,18). Также четвертую группу превосходили бычки второй группы – на 0,17 ( $P>0,99$ ).

Наиболее оптимальным с экономической точки зрения является содержание бычков до 16 месячного возраста. При этом уровень рентабельности у животных первой группы был наибольшим и составил 84,9%. Наименьший уровень рентабельности наблюдался у животных четвертой группы – 68,42%. При содержании животных до 20 месячного возраста наблюдался резкий рост издержек хозяйства, особенно в последний месяц – заключительного откорма.

*Summary. The article deals with the chemical composition of meat, its physico-chemical and technological indicators, as well as the biological value of meat obtained from calves of Simmental breed, when the content of technology is of beef cattle.*

**Keywords:** *chemical composition, physico-chemical properties, biological usefulness meat.*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Амерханов, Х. Научное обеспечение конкурентности молочного скотоводства/ Амерханов Х. // Молочное и мясное скотоводство. -2012. - № 1- С. 2-5.
2. Легошин, Г.П. Продление продуктивного долголетия мясных коров до 8 отелов и более/ Легошин Г.П., Половинко Л.М., Половинко М.Ю. // Достижения науки и техники АПК.- 2012.- № 11.- С. 40-42.

Поступила в редакцию

6 ноября 2013 г.

**Шевхужев Анатолий Феоодович** д.с.-х.н., профессор, [agrarkychgta@yandex.ru](mailto:agrarkychgta@yandex.ru).

**Смакуев Дагир Рамазанович** к.с.-х. н., докторант.

**Мамхягов Марат Рауфович**, студент.

**Шевхужев Анаур Муаседович**, студент.

УДК 636.033

## **ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ МЯСА МОЛОДНЯКА ОВЕЦ СОВЕТСКОЙ МЯСО-ШЕРСТНОЙ ПОРОДЫ**

ШЕВХУЖЕВ А.Ф, КОЧКАРОВ Р.Х.

Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия,  
г. Черкесск

*В процессе исследования было выявлено, что жиры баранчиков и ярок характеризуются высокой биологической ценностью, так как в состав жиров входят ненасыщенные жирные кислоты. Мясо молодняка овец советской мясо-шерстной породы характеризуется высокими качественными показателями по химическому, аминокислотному и жирнокислотному составу, а также по энергетической ценности.*

*Ключевые слова: жиры, ненасыщенные жирные кислоты, аминокислоты, энергетическая ценность.*

Еще несколько лет назад уровень потребления баранины в России составлял менее 1 кг в год на человека. Сейчас – 1,4-1,5 кг. Действительно, это мясо регулярно едят далеко не в каждой российской семье. Но в целом в отечественной гастрономической культуре баранина не считается экзотикой (как мясо страуса или кенгуру). Многие не едят баранину не потому, что она им не по вкусу, а просто потому, что нет привычки часто употреблять ее в пищу. Ведь баранина в средней части России всегда продавалась нерегулярно. Но при умелой популяризации и раскрутке такое мясо вполне можно сделать востребованным. На долю баранины приходится лишь 3% в общей структуре потребления мяса, но эта цифра в перспективе будет расти. Этому способствует популярность этнического питания, а также мода на «экологичные продукты».

Многие считают баранину диетическим и экологически чистым мясом (ведь овцы питаются преимущественно травой). Да и холестерина в бараньем жире вопреки распространенному мнению в 2,5 раза меньше, чем в говяжьем, и в 4 раза меньше, чем в свином [1].

Питательная ценность мяса в значительной степени определяется его химическим составом, а вкусовая – аминокислотным.

Бараний жир по сравнению с говяжьим отличается большей плотностью. С точки зрения розничной торговли, чем мягче жир, тем ниже спрос на это мясо. Мягкий жир больше подвержен прогорканию. Для потребителя бараний жир кажется слишком плотным и отсюда возникает предубеждение против потребления баранины и ягнятины в холодном виде. Если характер жира действительно способствует относительной непопулярности баранины, то лучше обратить внимание на пути производства баранины с жиром пониженной температуры плавления [2].

Химический состав мяса зависит от породности, возраста, пола, уровня кормления животного, а также от состава рациона [3, 4].

С повышением содержания жира в мясе снижается содержание не только влаги, но и протеина [5].

По результатам проведенных исследований следует отметить довольно высокий процент содержания влаги во всех группах (66,9-68,0%), что объясняется пониженным содержанием жира в мясе (12,5-14,3%). По данным некоторых авторов [6, 7, 8], при содержании жира в мясе хорошо упитанных животных от 21,3 до 25,6%, количество влаги в нем составляет 57,5-60,5%, а отношение влаги к жиру – от 2,2 до 2,8.

При оценке качества мяса, наряду с его энергетической ценностью и химическим составом, нами определялась биологическая полноценность белков, содержащихся в

мясе. Основные белки саркоплазмы и миофибрилл содержат определенный набор незаменимых аминокислот и являются полноценными. Для соединительно-тканых неполноценных белков характерно незначительное содержание или полное отсутствие некоторых незаменимых аминокислот. Различное содержание аминокислот, присущих данному виду белка, определяет биологическую ценность мяса. Биологический показатель полноценности белков мяса или белково-качественный показатель определяется количественным соотношением незаменимых и заменимых кислот.

Содержание аминокислот определялось в длиннейшей мышце спины у баранчиков и ярков советской мясо-шерстной породы (таблица 1).

Таблица 1.  
Аминокислотный состав протеина длиннейшей мышцы спины молодняка, %

Аминокислота	Баранчики		Ярки	
	горная зона	предгорная зона	горная зона	предгорная зона
Лизин	6,18±0,14	6,56±0,18	6,05±0,12	6,40±0,19
Гистидин	3,07±0,09	3,16±0,08	3,05±0,08	3,20±0,09
Аргинин	4,64±0,14	4,78±0,12	4,56±0,12	4,68±0,11
Треонин	3,21±0,11	3,45±0,14	3,17±0,12	3,33±0,14
Цистин	0,78±0,02	0,89±0,02	0,81±0,03	0,91±0,03
Валин	3,29±0,11	3,56±0,13	3,24±0,12	3,54±0,14
Метеонин	2,24±0,08	2,34±0,08	2,26±0,08	2,34±0,09
Изолейцин	3,19±0,11	3,29±0,10	3,13±0,09	3,31±0,09
Лейцин	5,84±0,15	6,24±0,14	6,10±0,18	6,32±0,19
Фенилаланин	2,94±0,07	2,74±0,07	2,86±0,06	2,86±0,08
Сумма незаменимых кислот	35,37	37,01	35,23	36,89
Аспарагиновая	6,45±0,17	6,70±0,19	6,11±0,16	6,63±0,18
Серин	2,73±0,08	2,86±0,10	2,64±0,07	2,99±0,09
Глутаминовая	12,44±0,34	12,22±0,41	12,50±0,43	12,26±0,38
Пролин	2,56±0,09	2,73±0,09	2,73±0,06	2,84±0,09
Глицин	3,11±0,11	3,32±0,12	3,32±0,11	3,38±0,10
Аланин	4,06±0,12	4,18±0,12	4,09±0,09	4,34±0,13
Тирозин	2,66±0,08	2,73±0,09	2,63±0,08	2,84±0,11
Сумма заменимых кислот	34,01	35,24	33,96	35,23
Общая сумма аминокислот	69,38	72,25	69,19	72,12
Биологическая ценность мяса	1,040	1,050	1,037	1,047

Полученные данные показывают, что среди незаменимых аминокислот наибольший процент как у баранчиков, так и у ярков приходится на лизин (6,18 и 6,5; 6,05 и 6,40%), лейцин (5,84 и 6,24; 6,10 и 6,32%), аргинин (4,63 и 4,76%; 4,56 и 4,68%), и наименьший на цистин (0,78 и 0,89; 0,89 и 0,81 и 0,91).

Среди заменимых аминокислот наибольшее количество, как в мясе баранчиков, так и ярков, содержится глутаминовой (12,44 и 12,22% и 12,50 и 12,26%), затем аспарагиновой (6,45 и 6,70; 6,11 и 6,63%) и наименьшее пролина (2,56 и 2,73; 2,73 и 2,84%), тирозина (2,66 и 2,73; 2,63 и 2,84%) и серина (2,73 и 2,86%; 2,64 и 2,99%) соответственно.

Общая сумма аминокислот у баранчиков колебалась в пределах 69,4-72,3%, у ярочек – 69,2-72,1%, в том числе незаменимых соответственно 35,4-37,0 и 35,2-36,9%, заменимых 34,0-35,2 и 33,8-35,2%.

По данным наших исследований, отношение незаменимых кислот к заменимым превышает единицу, что указывает на высокую биологическую полноценность мяса молодняка овец кавказского внутривидового типа советской мясо-шерстной породы.

В то же время мясо баранчиков и ярок, характеризовалось несколько лучшим показателем биологической ценности (1,040-1,050 против 1,037-1,047).

Приведенные данные биологической полноценности мяса овец подтверждаются исследованиями отдельных авторов [9, 10].

Биологическая и питательная ценность мяса, его нежность и аромат определяются также жирнокислотным составом внутримышечного жира. Чем больше в жирах ненасыщенных жирных кислот (олеиновой, линолевой, линоленовой и других), тем выше его ценность. Данные наших исследований жирнокислотного состава жира приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Жирнокислотный состав жира туши молодняка овец, %

Жирная кислота	Баранчики		Ярки	
	горная зона	предгорная зона	горная зона	предгорная зона
Миристолеиновая	1,05±0,02	1,12±0,03	1,07±0,03	1,14±0,04
Пальмитолеиновая	2,42±0,09	2,61±0,07	2,69±0,10	2,72±0,12
Олеиновая	39,35±1,12	39,59±1,23	39,72±1,47	39,54±1,36
Линолевая	2,15±0,08	2,19±0,08	2,11±0,07	2,28±0,11
Линоленовая	0,92±0,03	0,99±0,03	0,94±0,04	0,96±0,03
Арахидоновая	0,11±0,005	0,12±0,004	0,13±0,05	0,12±0,07
Сумма ненасыщенных жирных кислот	46,00	46,22	46,66	46,76
Миристиновая	3,58±0,12	3,46±0,13	3,43±0,12	3,24±0,14
Пенталекановая	0,95±0,04	1,03±0,04	0,98±0,03	1,05±0,03
Пальмитиновая	25,19±1,12	24,96±1,13	24,85±1,04	25,06±0,98
Гепталеценовая	1,38±0,07	1,55±0,07	1,42±0,07	1,60±0,07
Стеариновая	22,90±0,99	22,38±0,87	22,66±0,89	22,29±0,94
Сумма насыщенных жирных кислот	54,00	53,48	53,34	53,24
Биологическая ценность жира	0,85	0,87	0,87	0,88

Результаты проведенных исследований показывают, что жиры баранчиков и ярок характеризуются высокой биологической ценностью, ибо в состав жиров входило от 46,0 до 46,8% ненасыщенных жирных кислот. Биологическая ценность жира, или индекс насыщенности, определяемый отношением содержания ненасыщенных жирных кислот к насыщенным, в нашем эксперименте колебался в пределах у баранчиков 0,85-0,87 и у ярок 0,87-0,88.

Среди ненасыщенных жирных кислот, составляющих у баранчиков 46,0-46,5% и у ярок 46,7-46,8%, содержание олеиновой кислоты составляет соответственно 39,4-39,6% и 39,5-39,7%. Среди насыщенных жирных кислот основную часть составляют две кислоты: пальмитиновая (24,96-25,19% у баранчиков и 24,85-25,06% у ярок) и стеариновая (22,38-22,90% и 22,29-22,64% соответственно).

Между сравниваемыми группами баранчиков и ярок по содержанию жирных кислот существенных различий не установлено.

Таким образом, на основании проведенных исследований нами установлено, что мясо молодняка овец советской мясо-шерстной породы характеризуется высокими качественными показателями по химическому, аминокислотному и жирнокислотному составу, а также по энергетической ценности.

Мясо ярок имело более высокую энергетическую ценность и лучший жирнокислотный состав по сравнению с мясом баранчиков.

*Summary. The study found that fat rams and bright characterized by high biological value, as part of fats include unsaturated fatty acids. Young sheep meat of Soviet meat-wool breed is characterized by high quality indicators in chemical, amino acid and fatty acid composition and energy value.*

**Keywords:** fat, unsaturated fatty acids, amino acids, energy value.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Запорожцев, Е.Б. Мясные и шерстные качества ярок северокавказской мясо-шерстной породы с различной тониной шерсти: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Е.Б. Запорожцев. – Ереван, 1969. – 22с.
2. Йейтс, Н. Проблемы современного зарубежного животноводства /Н. Йейтс. – М.: Колос, 1970. – 391 с.
3. Корецкий, П.С. Продуктивные качества племенных баранчиков северокавказской мясо-шерстной породы в зависимости от различного типа их кормления: дис. ... канд. с.-х. наук. / П.С. Корецкий. – Ставрополь, 1969. – 153 с.
4. Кочкаров, Р.Х. Рост производства и спроса на баранину в Российской Федерации /Р.Х. Кочкаров // Животноводство России в соответствии с Государственной программой развития сельского хозяйства на 2013-2020 годы: матер. Междунар. научн.-практ. конф. (пос. Нижний Архыз, 29-31 мая 2013 г.). – Ставрополь, Сервисшкола, 2013. – с. 254-260.
5. Левантин, Д.Л. Теория и практика повышения мясной продуктивности в скотоводстве / Д.Л. Левантин. – М.: Колос, 1966. – 408 с.
6. Лушников, В.П. Аминокислотный состав белков мышечной ткани ягнят разных пород / В.П. Лушников, М.В. Забелина, Е.А. Павлова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2004. – № 2. – С. 11-13.
7. Сейджанов, Е.М. К вопросу о возрастных изменениях мясной продуктивности овец казахский архаромеринос / Е.М. Сейджанов // Вестник с.-х. науки. – 1963. – № 3. – С. 61-69.
8. Ульянов, А.Н. Мясная продуктивность помесных ягнят на Кубани / А.Н. Ульянов // Овцеводство. – 1968. – № 1. – С. 31-33.
9. Хататаев, С.А. Аминокислотный состав белков мышечной ткани баранчиков породы прекокс и помесей их с породами тексель и полл дорсет /С.А. Хататаев // Доклады РАСХН. – 2007. – № 1. – С. 40-43.
10. Чистяков, Н.Д. Мясная продуктивность чистопородного и помесного молодняка овец манычского мериноса и северокавказской мясошерстной породы разных сроков рождения / Н.Д. Чистяков // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2006. – № 3. – С. 52-53.

Поступила в редакцию

19 ноября 2013 г.

**Шевхужев А.Ф.** – д.с.-х.н., профессор, e-mail: agrarykchgta@yandex.ru.

**Кочкаров Р.Х.** – к.с.-х. н., доцент, e-mail: k.rash65@yandex.ru.

УДК 636.082/22

**РАЗВЕДЕНИЕ ЗЕБУВИДНОГО СКОТА С МАКСИМАЛЬНЫМ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПАСТБИЩ – НАИБОЛЕЕ БЫСТРЫЙ  
И НАИМЕНЕЕ ЗАТРАТНЫЙ ПУТЬ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА  
ГОВЯДИНЫ В ЮЖНЫХ РАЙОНАХ РОССИИ**

ШЕВХУЖЕВ А.Ф., ЭЛЬДАРОВ Б.А.

Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия,  
Чеченский государственный университет

*В статье приводятся данные мясной продуктивности гибридных бычков с долями крови зебу в сравнительном аспекте с чистопородными в условиях республик юга России. Гибридные бычки разной кровности зебу с зебу в условиях юга России, в отличие от чистопородных, на естественных пастбищах имели достаточно высокую мясную продуктивность, приспособленность к экстремальным условиям, теплоустойчивость и резистентность к пироплазмидозам.*

*Ключевые слова: гибридизация, зебувидный скот, гибриды, мясная продуктивность.*

Задача удовлетворения потребностей населения в продуктах питания требует более полного использования природных богатств. В нашей стране еще много естественных лугов и пастбищ, особенно в высокогорных, таежных, полупустынных и степных зонах, которые используются далеко не достаточно, и животные заводских пород, в отличие от зебувидных, не могут удовлетворять свои жизненные потребности за счет малопродуктивных естественных кормовых угодий или грубостебельчатой не поедаемой культурными животными растительности.

В этой связи немаловажное значение имеет разведение зебувидного скота в нашей стране, особенно в южных районах. Здесь значительными площадями пастбищ и сенокосов (4610,5 тыс. га или 68,4% от общей площади сельхозугодий) располагают Дагестан, Кабардино-Балкария, Карачаево-Черкессия, Адыгея, Северная Осетия, Ингушетия и Чеченская республика. В этих республиках имеется большое количество неполно используемых естественных пастбищ и сенокосов с богатым, разнообразным травостоем и сравнительно продолжительным вегетационным периодом с различным ритмом сезонного развития, что обеспечивает животных зелеными кормами в течение всего пастбищного периода, причем заводские породы плохо акклиматизируются в условиях жаркого климата и снижают продуктивность.

Как показывает опыт мирового скотоводства создание высокопродуктивных товарных стад на основе скрещивания и гибридизации крупного рогатого скота с зебу – это наиболее быстрый и наименее затратный путь решения проблемы увеличения продуктов животного происхождения, что особенно актуально для республик Северного Кавказа. Такая работа учеными в этих республиках ведется и многочисленные их исследования доказывают, что гибридизация крупного рогатого скота с зебу в условиях Северного Кавказа позволяет получать животных, обладающих высокими приспособительными качествами, крепкой конституцией, высокой энергией роста, относительно высокой мясной и молочной продуктивностью и эффективным использованием кормов естественных пастбищ и сенокосов [1, 2, 3].

Так, в исследованиях по определению биологического потенциала мясной продуктивности гибридных бычков 1/2зебу±1/2швицакая (1 группа) и 1/2зебу±1/2красная степная (3 группа) в сравнении с чистопородными (2 и 4 группы) при дорастивании в течение шести месяцев и трехмесячного откорме в условиях Карачаево-Черкесской

республики, гибридные бычки превосходили сверстников материнских пород по всем показателям мясной продуктивности (табл.1).

Таблица 1.

Показатели прироста бычков за период доращивания и откорма

Показатели	Группы			
	I – ½ зебу x ½ швицакая	II – швицакая	III – ½ зебу x 1/2 красная степная	IV – красная степная
Период доращивания (6 – 12 мес.)				
Живая масса в возрасте, кг:				
6 месяцев	158,3±2,99*	147,3±2,55	152,2±2,37	149,2±2,49
12 месяцев	354,9±3,82***	317,5±3,09	331,0±4,60***	302,4±4,25
Прирост ж.м.:				
за 6 месяцев, кг	196,6±2,29***	170,2±2,96	178,8±2,81***	153,2±2,09
среднесуточный, г	1068±12,49***	925±5,22	972±15,26***	833±11,36
относительный, %	124,9±2,87*	115,9±1,89	117,6±1,69***	102,8±1,19
Период откорма (12 – 15 мес.)				
Живая масса в возрасте, кг:				
12 месяцев	354,9±3,82***	317,5±3,09	331,0±4,60***	302,4±4,25
15 месяцев	500,3±3,71***	457,5±3,79	461,4±6,22***	410,6±4,01
Прирост ж.м.:				
за 3 месяцев, кг	145,4±1,86	140,0±1,98	130,4±1,75***	108,2±1,10
среднесуточный, г	1580±20,22***	1522±21,46	1417±19,0***	1176±11,96
относительный, %	41,06±0,78	44,1±0,72	39,4±0,24	35,9±0,74

\* – P &gt; 0,95, \*\*\* – P &gt; 0,999

Прирост живой массы за 184 дня этого периода у гибридного значительно превышал этот показатель у чистопородного молодняка.

Гибридные бычки были наиболее устойчивыми к таким сильным стресс-факторам: как перевод в другие условия содержания и кормления, использование промышленной технологии, а также высокой летней температуры воздуха.

Это и позволило им иметь высокие показатели продуктивности. В I группе среднесуточные приросты живой массы в этот период были наибольшими и составили 1068 г, во II группе – 925г, что 13,4% меньше, чем в первой (P > 0,999). В III группе среднесуточные приросты составили – 972г или на 16,7% больше, чем в IV (P > 0,999). В конце периода доращивания наибольшая живая масса была у гибридных бычков I группы (1/2зебу x 1/2швицакая) – 354,9 кг, во II – на 11,8% меньше, чем в первой, в III группе – 331,0 кг или на 9,5% больше, чем сверстников IV группы (P > 0,999).

За 92 дня периода откорма в I группе среднесуточные приросты составили 1580 г, во II группе данный показатель был ниже на 3,8%, в III группе среднесуточные приросты составили 1417 г, что на 20,5% больше, чем в IV группе (P > 0,999).

Наиболее высокие приросты за весь цикл доращивания и откорма оказались у гибридов I группы – 1239 г, затем швицких сверстников 2 группы – 1124 г и гибридов 3 группы – 1120 г, на последнем месте – бычки красной степной породы – 947 г. В такой же последовательности группы бычков распределились и по затратам кормов на 1 кг прироста живой массы за весь цикл – соответственно 5,43; 5,99; 6,01; 7,10 кормовых единиц. При снятии с откорма наивысшую живую массу имели гибридные «браман (зебу) x швицакая» бычки (500,3кг), затем – «браман (зебу) x красная степная» (461,4кг), чистопородные швицкой (457,5кг) и красной степной (410,6кг) пород (P > 0,999). В

среднем гибриды превосходили сверстников материнских пород по съемной живой массе на 46,8 кг, или на 10,7%.

Увеличение продуктивности и снижение затрат на единицу продукции позволили получить в I группе наиболее высокий уровень рентабельности – 65,1 %. Во II группе рентабельность была ниже на 0,6%, в III – на 6,2%, а в IV – на 15,0 % чем в I группе. Наиболее экономически выгодным явилось использование гибридных бычков с кровностью 1/2 зебу и 1/2 швицакая. Гибридизация зебу с красной степной породой позволила получить животных приближающихся по многим показателям к швицкой породе. В условиях промышленной технологии скрещивание заводских пород с зебувидными быками значительно повышает экономическую эффективность мясного скотоводства [2].

При изучения мясной продуктивности гибридных бычков (I группа – 1/2 красная степная x 1/2 зебу; II – 3/4 красная степная x 1/4 зебу; III – 3/4 зебу x 1/4 красная степная) в ООО «Племсервис» в Республике Дагестан на 1 кг прироста живой массы в I группе было затрачено 11,6 корм. ед. и 1065 г переваримого протеина, II группе – 11,8 корм. ед., 1080 г переваримого протеина и III группе – 11,5 корм. ед. и 1060 г протеина, соответственно (табл. 2).

В возрасте 6 месяцев недостоверное превосходство имели бычки с долей крови 3/4 зебу. В годовалом возрасте (219,3±6,2кг) их превосходство составило 1,3 кг, в 18 месяцев (320,4±5,1кг) – 3,0 кг и в возрасте 20 месяцев (342,2±4,3кг) – 6,2 кг по сравнению с гибридами первого поколения. По среднесуточным приростам живой массы в различные возрастные периоды подопытные бычки мало отличались между собой. Более значимая разница была у гибридных полукровных бычков в период от рождения до 18 – 560,5 г, что превышает аналогичный показатель у сверстников 3/4 кровности по зебу на 14 г. За 8 месяцев откорма живая масса гибридных бычков 3/4 зебу увеличилась на 123 кг. Бычки 1/2 кровности уступали по этому показателю им на 1,6 кг, а кровностью 1/4 – на 5,7 кг

Таблица 2.

Живая масса и затраты питательных веществ, кг (n=7)

Показатель	Генотип бычков					
	½ красная степная x ½ зебу		¾ красная степная x ¼ зебу		¾ зебу x ¼ красная степная	
	M±m,	C,%	M±m,	C,%	M±m,	C,%
Живая масса: при рождении	25,0 ± 0,81	13,1	24,7 ± 1,1	12,8	25,2 ± 0,8	13,4
6 мес.	122,8 ± 3,1	11,7	122,8 ± 4,1	10,7	123,3±4,4	11,3
12 мес.	218,4 ± 7,3	6,8	218,0 ± 7,3	7,1	219,3±6,2	6,3
18 мес.	319,3 ± 8,2	7,1	317,4 ± 6,5	8,1	320,4±5,1	5,8
20 мес.	340,4 ± 7,1	5,3	336,0 ± 5,2	6,3	342,2±4,3	5,2
Затраты корм. ед. на 1 кг прироста живой массы	11,6	-	11,8	-	11,5	-
Затраты перев. протеина на 1 кг прироста ж. м., г	1065	-	1080	-	1060	-

Учеными Дагестана проводится целенаправленная работа по созданию молочно-мясной зебувидной породы с высокими приспособительными свойствами в данных условиях. Во многих хозяйствах республики проведены многочисленные исследования по скрещиванию заводских пород с зебувидными животными разной кровности. Полученные положительные результаты дают основания рекомендовать хозяйствам использовать зебувидных животных для производства молока и мяса [1].

В исследованиях, проведенных в Чеченской республике (ООО «Прогресс», степная зона) по оценке откормочных и мясных качеств заводских пород и их гибридов с зебу в сравнительном аспекте, установлена высокая эффективность нагула на естественных пастбищах бычков-гибридов (1/8 зебу +7/8 красная степная и 1/8 зебу +7/8 симментальская).

Живая масса гибридных бычков на красной степной основе в 6-ти месячном возрасте составила 120,4кг и на симментальской – 127,0кг, тогда как у чистопородных, соответственно, – 118,7 и 124,5кг (табл. 3). В 12-месячном возрасте живая масса бычков зебу х красные степные составила 217,6±3,02 кг, что больше чистопородных сверстников на 2,6кг (1,21%), в 18 месяцев – (228,3±3,80кг), что больше на 8,0кг (2,49%). А в группе зебу х симментальские 12- и 18-месячном возрасте живая масса бычков составила 330,0±4,90 и 350,4±4,60кг, что – больше на 4,4кг и 14кг (1,96 и 4,16%) соответственно ( $P < 0,95$ ) [3].

Несколько меньшим расходом кормовых единиц на 1 кг прироста живой массы отличались гибриды, преимущество по сравнению с чистопородными сверстниками красной степной породы составило 0,20 кормовых единиц, а симментальской – 0,32 кормовых единиц. При меньших затратах на 1кг прироста живой массы и выращивании одной головы, выручка от реализации одного бычка была больше по зебу-гибридам на красной степной основе на 2,5% и симментальской – на 4,2% больше, чем у чистопородных сверстников. Уровень рентабельности откорма бычков зебу-гибридов и их чистопородных аналогов равнялся 22,1-22,2%.

Таблица 3.

Динамика живой массы бычков разного генотипа, кг

Возраст, мес.	Красная степная			Симментальская		
	n	M±m	Cv,%	n	M±m	Cv, %
При рождении	11	26,0±0,50	13,1	11	28,2±0,40	12,0
6	11	118,7±2,19	10,8	11	124,5±2,47	12,9
12	11	215,0±3,40	9,6	11	223,9±3,80	9,2
18	11	322,0±4,80	7,8	11	336,4±4,40	8,7
	1/8 зебу +7/8 кр. степная			1/8 зебу +7/8 симментальская		
	n	M±m	Cv,%	n	M±m	Cv,%
При рождении	11	27,3±0,35	13,2	11	29,1±0,34	16,0
6	11	120,4±2,74	12,3	11	127,0±2,12	13,2
12	11	217,6±3,02	8,7	11	228,3±3,80	8,9
18	11	330,0±4,90	7,8	11	350,4±4,60*	7,8

\* –  $P > 0,95$ 

Данные исследования показали, что у гибридных животных с зебу в условиях юга России, в отличие от чистопородных, выявлено сочетание таких хозяйственно-полезных и биологических признаков, как высокая приспособленность к экстремальным условиям, теплоустойчивость и резистентность к пироплазмидозам [1, 2, 3].

Таким образом, материалы исследований в Карачаево-Черкесской, Дагестанской и Чеченской республиках дают основание рекомендовать гибридизацию крупного рогатого скота с зебу для более эффективного использования естественных кормовых

угодий, как надежные и проверенные способы получения дешевой и экологически чистой говядины в южных районах России.

***Summary.** The article presents data of meat productivity of hybrid calves with shares of zebu blood in comparison with that in the conditions of purebred republics in southern Russia. Hybrid gobies of different blood of zebu with zebu in Southern Russia, unlike purebred, on natural pastures were high enough meat productivity, adaptability to extreme conditions, thermal stability and resistance to piroplasmoses.*

**Keywords:** hybridization, zebu-like cattle hybrids, meat productivity

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Караев Г.С. Совершенствование и использование генофонда пород крупного рогатого скота, зебу-гибридов и буйволов, разводимых в Дагестане : автореф. дис ... докт. с.-х. наук / Караев Гамид Сиражуддинович. – Черкесск, 2009. – 46с.
2. Шевхужев А.Ф., Легошин Г.П. Мясное скотоводство и производство говядины: учебное пособие. – Ставрополь: Сервисшкола, 2006. – С.397-415.
3. Эльдаров Б.А. Хозяйственно-полезные признаки и биологические особенности гибридных животных с долями крови зебу, полученных методом отдаленной гибридизации: монография. – Грозный: Изд-во ЧГУ, 2012. – 152с.

*Поступила в редакцию*

*6 ноября 2013 г.*

**Шевхужев А.Ф.** – д.с.-х.н., профессор, СевКавГГТА, Аграрный институт, e-mail: [agrarkchgta@yandex.ru](mailto:agrarkchgta@yandex.ru).

**Эльдаров Б.А.** – к.с.-х.н., доцент, Чеченский ГУ, Агротехнологический институт, докторант СевКавГГТА, e-mail: [balavdi.eldarov@mail.ru](mailto:balavdi.eldarov@mail.ru).

УДК 621.398: 621.316

**РАЗРАБОТКА ТЕРМИНАЛА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ПУНКТОВ  
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

ШЕЛЕСТ В.А.

Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия,  
г.Черкесск,

*В статье изложены стадии, этапы и результаты разработки терминала распределительного пункта для автоматизированной системы электроснабжения. Работа выполнена с учетом ГОСТ и с применением современных компонентов жесткой и программируемой электроники. На рисунке представлена компоновка разработанного терминала.*

*Ключевые слова: автоматизированная система, микроконтроллер, сигнализация, измерение и управление.*

Разработка автоматизированных систем (АС) является очень сложным процессом. ГОСТ [1] устанавливает стадии создания АС: формирование требований к создаваемой АС, разработка концепции АС, техническое задание, эскизный проект, технический проект, рабочая документация, ввод в действие и сопровождение АС. Стадии создания делятся на этапы работ.

В создаваемых АС используют как стандартное оборудование, так и оборудование, разработанное с учетом потребностей пользователей. К такому оборудованию АС энергетики относятся терминалы. В этой статье изложена разработка терминала распределительного пункта (РП) системы электроснабжения. Этапы работ, не связанные с терминалом РП, опущены. Имеются некоторые отклонения от положений ГОСТ. Это обусловлено появлением новых технологий разработки сложных электронных устройств и постановкой технических задач в свете интеллектуализации энергетики [2].

**Формирование требований.** Объектом обследований была электрическая сеть, содержащая 8 эксплуатируемых РП. В этой сети в перспективе планируется создание еще 4-х РП. К проблемам, решаемым с помощью автоматизации, относятся: оперативное управление, контроль и оптимизация режимных параметров, локализация и анализ аварий, восстановление нормальных режимов, контроль состояния и сохранности оборудования. На основании этого была установлена технико-экономическая целесообразность создания АС. Согласно требованиям пользователя необходимо обеспечить управление всеми коммутационными аппаратами, получение различной сигнальной информации, измерение электрических параметров и сопряжение с релейной защитой.

**Разработка концепции.** Проведено детальное изучение объектов автоматизации. Установлено, что РП отличаются между собой принципиальными схемами, количеством присоединений, коммутационным оборудованием, релейной защитой и противоаварийной автоматикой. На некоторых РП имеются встроенные подстанции 10/0,4 кВ. Имеются РП, выполняющие дополнительно функции распределительных устройств генераторного напряжения малых электростанций. Ряд присоединений оборудовано современными терминалами релейной защиты. В перспективе предполагается оборудовать такими терминалами все присоединения, участвующие в

образовании активно-адаптивной сети [2]. К ним относятся параллельные и кольцевые линии, а так же линии, соединяющие различные источники питания.

Разрабатываемый терминал должен быть унифицированным и подходить для всех РП. Был составлен условный РП, учитывающий особенности всех РП. Условный РП содержит 17 ячеек и две секции сборных шин 10 кВ, которые соединяются секционным вакуумным выключателем. На ячейке секционного выключателя установлен терминал релейной защиты и автоматики Сириус-21-С. Каждая секция имеет 7 ячеек, оборудованных вакуумными выключателями. В восьмой ячейке установлен измерительный трансформатор НТМИ-10. В генераторном присоединении установлен терминал релейной защиты и автоматики Сириус - ГС. На ячейке параллельной линии и на двух ячейках кольцевых линий установлены терминалы Сириус-2-МЛ. Присоединения двух тупиковых линий и силового трансформатора встроенной подстанции 10/0.4 кВ имеют обычные устройства релейной защиты. Разработка терминала выполнялась для условного РП. Предусматривалась возможность адаптации такого терминала к конкретному объекту автоматизации. Был выполнен поиск возможностей реализации требований пользователя. Уделено внимание оценке целесообразности применения выбранных методов, позволяющих решать поставленные задачи.

Рассматривалось два варианта концепции АС. Традиционный вариант, когда на каждом РП устанавливается один терминал, работающий со всеми ячейками. В последнее время разработан ряд АС с мини-терминалами для каждой ячейки. Такое стало возможным вследствие минимизации и совершенствования элементной электронной базы. Но сейчас согласно концепции интеллектуализации энергетики [2] намечается интеграция автоматизированных систем, релейной защиты и автоматики. Возникает вопрос, на каком уровне целесообразно выполнять интеграцию, на уровне ячеек или на уровне РП. Известны разработки комплексных устройств релейной защиты с одним терминалом релейной защиты и общей информационной шиной на всю подстанцию [3]. Это направление может стать перспективным. Тогда проще будет выполнять интеграцию такой релейной защиты и АС при традиционном исполнении последней.

**Техническое задание.** Были составлено, оформлено, согласовано и утверждено техническое задание на разработку терминала для РП. Основными операциями были определены контроль, измерение и управление. Количество контролируемых сигналов на РП принято 119. В среднем 7 сигналов на одно присоединение.

Измерение токов выполняется для технического контроля. Симметрирование нагрузки в сетях 0,4 кВ обеспечивает равенство токов в фазах сети 10 кВ. Это позволяет измерять ток только в одной фазе присоединения. Таким образом, в РП необходимо будет измерять 15 токов.

Напряжения в сетях с изолированной нейтралью измеряются как для контроля качества электрической энергии, так и для оценки состояния изоляции линий. Поэтому необходимо измерять линейные напряжения и напряжение нулевой последовательности. Следовательно, в РП надо измерять 8 напряжений.

Для управления вакуумным выключателем и квитирования необходимы две команды (включить и отключить). На РП выключателей 15 и для управления ими понадобится соответственно 30 команд управления.

Для взаимодействия с внешней технической средой в терминале предусмотрены специальные порты:

- Порт связи с высшим уровнем иерархии через модем для приема и передачи информации по протоколу RS-232.
- Порт подключения к сети сигнализации РП.
- Порт подключения к сети измерения РП.
- Порт подключения к сети управления РП.

- Порт тестирования терминала непосредственно на РП с помощью переносного компьютера.

**Эскизный проект.** На этапе реализации предварительного проектного решения разработана структура терминала, содержащая контроллер информационных потоков (КИП), модули расширения портов сигнализации (РПС) и управления (РПУ), матрицы реле управления (РУ). В качестве конструкции терминала выбран корпус системного блока компьютера с сохранением ряда компонентов.

**Технический проект.** Самая объемная и очень сложная часть работы. В самом начале были разработаны принципиальные схемы КИП, модулей РПС и РПУ, матрицы РУ.

В ходе этой работы было установлено, что целесообразно разрабатывать РПС для контроля 256 сигналов. В целях экономии на плате РПС можно устанавливать не все компоненты и уменьшить количество контролируемых сигналов до 144. Из них 132 сигнала будут рабочие, а 12 сигналов - служебные для контроля исправности сети сигнализации.

Разработка платы РПУ так же показала целесообразность увеличения команд управления до 64, но тогда придется применить 4 матрицы управляемых реле. В целях экономии можно ограничиться применением 2 матриц реле и иметь 32 команды управления.

Анализ работы жесткой логики принципиальных схем или их фрагментов выполнялся с помощью моделирующей программы Electronics Workbench. По результатам исследований вносились первые изменения в принципиальные схемы и уточнялись параметры их компонентов.

Для получения достоверных результатов выполнялось макетирование всех принципиальных схем. Монтаж компонентов производился на специальных платах с выполнением соединений согласно принципиальным схемам. Результаты экспериментирования позволили выявить недостатки и внести вторые изменения в принципиальные схемы. На этом был завершен первый этап разработки жесткой логики терминала.

Разработка программы микроконтроллера терминала состояла из нескольких частей. В *постановке задачи* были заданы все информационные потоки, их виды, количество, объемы, направления, очередность и скорость. Дополнительно предусмотрены функции:

- формирование рекомендаций операторам;
- блокирование нелогичных действий операторов;
- передача служебной информации;
- участие в децентрализованном дублирующем хранении важной информации АС, касающейся РП, где будет установлен терминал;
- кибербезопасность для предотвращения операций управления, если они поступают не от диспетчера.

На основании подробного *анализа задачи* сделан выбор микроконтроллера PIC16F873, обеспечивающий управление всеми информационными потоками и реализацию дополнительных функций. Выявлена необходимость применения внешней энергонезависимой памяти для хранения параметров оборудования РП и другой информации.

*Распределение ресурсов* микроконтроллера осуществлялось для решения поставленных задач. Были распределены энергонезависимая внутренняя память, оперативная память, специальные регистры, таймеры, последовательный синхронный порт для организации шины ИС, последовательный асинхронный порт USART и другие периферийные модули.

После распределения ресурсов микроконтроллера выявилась необходимость внесения третьего изменения в принципиальные схемы, что и было сделано. Изменения проверены с помощью программы и путем макетирования.

Для *инженерной интерпретации задачи* определены состояния, в которых может находиться микроконтроллер в процессе работы. Далее был применен аппарат автоматных графов и разработан граф состояний микроконтроллера. Понадобилось совершенствование графа состояний, для полной, однозначной и наглядной реализации всех функций микроконтроллера.

Укрупненная *блок-схема алгоритма* составлена с использованием графа состояний и с учетом набора команд микроконтроллера.

*Разработка прикладной программы* выполнялась на языке Ассемблер для лучшего использования ресурсов микроконтроллера и обеспечения максимального быстродействия контроллера информационных посылок. Применялась программа MPLAB IDE – интегрированная среда разработки для микроконтроллеров PICmicro компании Microchip Technology Incorporated [4]. С помощью MPLAB IDE, содержащей редактор, симулятор и менеджер проектов, составлялся, отлаживался и оптимизировался текст программы микроконтроллера. Конечным результатом работы с MPLAB была программа в машинных кодах, которая с помощью программатора записывалась в память программ микроконтроллера.

*Разработка тестовой программы* выполнена для проверки работы макета терминала РП с микроконтроллером. Тестовая программа имитировала работу управляющей программы диспетчерского пункта, получала сигнальную и измерительную информацию, формировала и передавала команды управления, а так же участвовала в реализации дополнительных функций.

Для устранения выявленных недостатков вносились необходимые изменения в эскизный и технический проекты.

*Разработка печатных плат* выполнялась для контроллера информационных потоков, модулей РПС и РПУ, матриц РУ и кросса терминала. Использовалось срочное производство плат без металлизации отверстий, без надписей компонентов и без покрытия дорогостоящим металлом ламелей печатных разъемов. После получения печатных плат выполнялся монтаж компонентов и собирался опытный терминал РП в корпусе системного блока.

После проведения испытаний опытного терминала вносились необходимые изменения в эскизные и рабочие проекты, включая печатные платы.

*Рабочая документация* составлялась как для всего терминала, так и для всех его частей. В состав документации входят чертежи компоновки терминала и печатных плат, принципиальные схемы со спецификацией компонентов и техническое описание терминала для пользователя.

*Опытное производство* выполнялось в соответствии с потребностью. Заказывались печатные платы, отвечающие современным требованиям. На изготовленных печатных платах выполнялся монтаж компонентов, изготавливались терминалы, и осуществлялась их наладка. На рис. 1 показана компоновка терминала.

Вид сзади: 1. Ввод питания терминала 220В. 2. Выключатель. 3. Разъем подключения кабеля радиомодема. 4. Разъем подключения кабеля переносного компьютера, 5. Первый разъем подключения сети сигнализации. 6. Второй разъем подключения сети сигнализации 7. Разъем подключения питания и контроля схемы управления. 8. Разъем подключения сети управления к первой матрице реле управления, 9. Разъем подключения сети управления ко второй матрицам реле управления. 10. Разъем подключения светодиодных индикаторов режимов работы (приема/передачи).

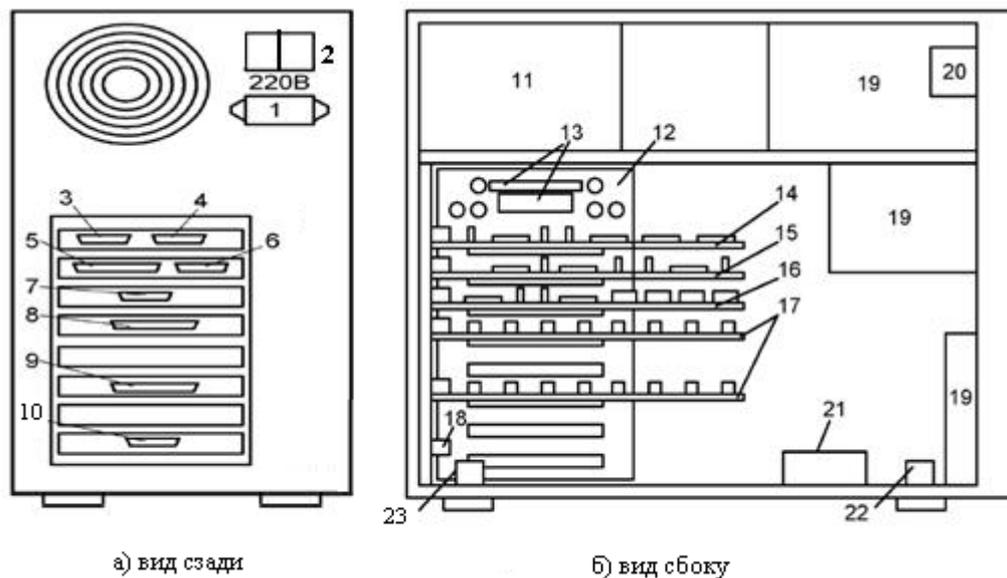


Рис. 1. Компонентная компоновка терминала автоматизированной системы

Вид сбоку: 11. Блок питания терминала. 12. Кроссплата для установки плат терминала. 13. Разъемы блока питания плат терминала. 14. Плата контроллера информационных посылок терминала. 15. Плата расширения порта сигнализации. 16. Плата расширения порта управления. 17. Платы матриц реле управления. 18. Разъем подключения светодиодных индикаторов режимов работы. 19. Резервные монтажные отсеки, 20. Кнопка включения питания терминала, 21. Коммутатор стабилизированного блока питания 24В для поочередной подачи питания на платы сигнализации и управления, 22. Разъем цепей 24В для сигнализации и измерений. 23. Разъем подключения сети измерения.

**Ввод в действие состоял** из нескольких этапов:

- Подготовка объекта автоматизации к вводу АС в действие.
- Подготовка персонала.
- Монтажные работы.
- Пусконаладочные работы.
- Проведение предварительных испытаний.
- Проведение опытной эксплуатации.
- Проведение приёмочных испытаний.

**Сопровождение терминала в составе АС** является важным для пользователей и для разработчиков. В ходе эксплуатации пользователи приобретают опыт работы с новым оборудованием, а разработчики выявляют возможности совершенствования своей разработки. Очень часто у пользователей появляются новые технические задачи, большую часть которых разработчики решают, внося соответствующие дополнения в программное обеспечение. От уровня организации сопровождения зависит то, как пользователи станут относиться к новой технике. При плохом сопровождении они будут относиться к терминалу как к “черному ящику”. При хорошем сопровождении пользователи, эксплуатируя интеллектуальное устройство, будут постигать его работу, и совершенствовать свое мастерство. Но все это возможно при обоюдном стремлении к такому результату.

### **Вывод**

Рассмотренные последовательность и результаты создания терминала АС распределительного пункта электроснабжения показали, что при современных технологиях проектирования и изготовления сложных электронных устройств возможно участие коллективов научно-исследовательских лабораторий учебных заведений в повышении уровня интеллектуальности энергетики.

***Summary:** The article outlines the steps, stages and outcomes of the terminal distribution point for automated electricity system. Work performed based on the Standard and using modern components tight and programmable electronics. The figure shows the layout of the terminal developed.*

***Keywords:** automated system, microcontroller, security, measurement and control.*

### ЛИТЕРАТУРА

1. Гост 34.601-90. Автоматизированные системы. Стадии создания.
2. Основные положения концепции интеллектуальной энергосистемы с активно-адаптивной сетью.-2012.- URL: [http://www.fsk-ees.ru/upload/docs/ies\\_aas.pdf](http://www.fsk-ees.ru/upload/docs/ies_aas.pdf).
3. Волошин, А.А. Вопросы создания централизованных систем РЗА подстанций. Волошин А.А., Арцишевский Я.Л., Максимов Б.К. // Релейщик.- июль 2012. №2.- С. 32-33.
4. MPLAB IDE. Интегрированная среда разработки для микроконтроллеров PICmicro компании Microchip Technology Incorporated.- 2001. URL: <http://www.microchip.ru>

*Поступила в редакцию*

*27 ноября 2013 г.*

**Шелест Владимир Александрович** – к.т.н., доцент, заведующий кафедрой электрические и информационные технологии Северо-Кавказской государственной гуманитарно-технологической академии. Тел.: 8(8782)293561.

УДК 621.313.013

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ И ДАВЛЕНИЯ В ЖИДКОМ МЕТАЛЛЕ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ГРАНУЛИРОВАНИЯ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

ЭРКЕНОВ Н.Х., КАРАСОВ А.А..

Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия  
г.Черкесск.

*В статье рассмотрены индукционные устройства тигельного типа. Приведена система интегральных уравнений записанное относительно плотности вихревых токов в жидком металле и связанных токов намагниченности на границе магнитопровода. Приведены графики электромагнитного давления на дно тигеля.*

*Ключевые слова: индукционные тигельные устройства, связанные токи намагниченности, электромагнитные давления.*

### Расчет электромагнитного поля и давления в индукционных устройствах тигельного типа

В индукционных устройствах для гранулирования жидких металлов дробление истекающих из отверстий струй металла осуществляется за счет действия периодической (переменной во времени) составляющей электромагнитного давления. Кроме нее, в жидком металле возбуждается также постоянная составляющая, которая вместе с гидростатическим напором жидкого металла определяет среднерасходную скорость истечения струй. Определение обеих составляющих электромагнитного давления может быть получено в результате решения задачи расчета электромагнитного поля. Как следует из рис.1., тигельные индукционные грануляторы имеют осевую симметрию, что позволяет формулировать и решать такие задачи в асимметричной постановке.

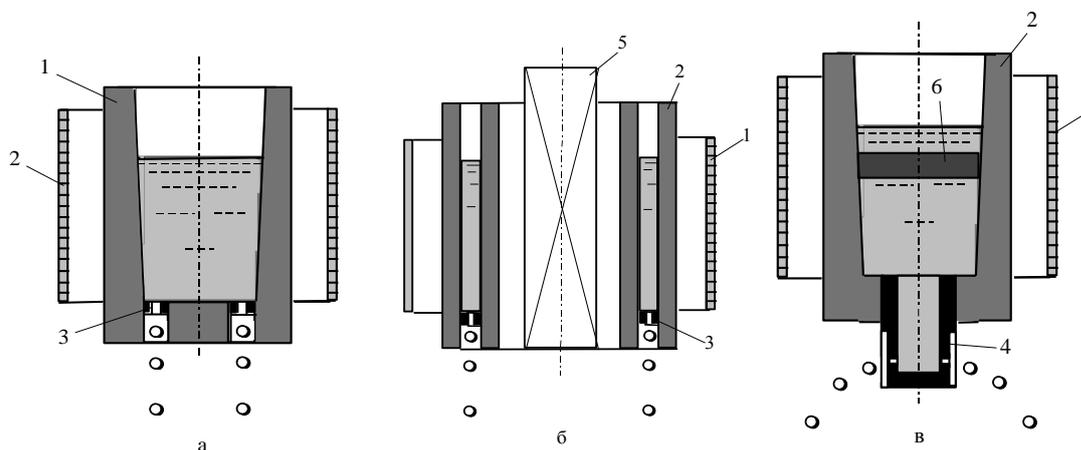


Рисунок 1 - Схемы тигельных МГД грануляторов:  
1 – индуктор, 2 – тигель, 3 – фильеры, 4 – фильерный насадок,  
5 – ферромагнитный сердечник, 6-пеночерамический фильтр

Расчет электромагнитного поля на основе метода интегральных уравнений.

Устройства для гранулирования жидких металлов тигельного исполнения могут быть с ферромагнитным сердечником или без него (рис.1). В этом случае решается система интегральных уравнений для индуцированных в жидком металле токов и связанных токов намагничности на границе магнитопровода:

$$\tilde{\delta}(\mathcal{Q}) + j\lambda_0\gamma_m \iint_{D_u} \tilde{\delta}(R)T(\mathcal{Q}, R)dS_R + j\lambda_0\gamma_m \int_{C_\phi} \tilde{\sigma}(R)T(\mathcal{Q}, R)dl_R = \dot{F}_1(\mathcal{Q}), \quad \mathcal{Q} \in D_m; \quad (1)$$

$$\tilde{\sigma}(\mathcal{Q}) - \chi \int_{C_\phi} \dot{\sigma}(R)S(\mathcal{Q}, R)dl_R - \chi \iint_{D_u} \tilde{\delta}(R)S(\mathcal{Q}, R)dS_R = \dot{F}_2(\mathcal{Q}), \dots \mathcal{Q} \in C_\phi \quad (2)$$

Для индукционных устройств без ферромагнитного сердечника задача упрощается и сводится к решению одного интегрального уравнения:

$$\tilde{\delta}(\mathcal{Q}) + j\lambda_0\gamma_m \iint_{D_u} \tilde{\delta}(R)T(\mathcal{Q}, R)dS_R = \dot{F}_1(\mathcal{Q}), \quad \mathcal{Q} \in D_m. \quad (3)$$

В обоих случаях электрическое поле в жидком металле устройств определяется при заданной в витках индуктора плотности тока  $\dot{\delta}_u$  и равномерном распределении его по сечению каждого витка. Индукцию магнитного поля  $\mathbf{B}$  находили на основе векторно-матричных соотношений. Взаимодействие электрического тока в металле с магнитным полем приводит к возникновению объемных электромагнитных сил, плотность которых

$$\mathbf{f} = \boldsymbol{\delta} \times \mathbf{B}. \quad (4)$$

Поскольку  $\boldsymbol{\delta}$  и  $\mathbf{B}$  — гармонические величины, то

$$\mathbf{f} = [\boldsymbol{\delta} \times \mathbf{B}] \cdot [\cos(\psi_\delta - \psi_B) - \cos(2\omega t + \psi_\delta + \psi_B)], \quad (5)$$

где  $\psi_\delta$  и  $\psi_B$  — фазовые углы плотности тока и индукции магнитного поля соответственно.

В рассматриваемых индукционных устройствах, где

$$\boldsymbol{\delta} = \{0; \delta; 0\} \text{ и } \mathbf{B} = \{B_\rho; 0; B_z\},$$

$$\begin{aligned} f_\rho &= -\delta B_z [\cos(\psi_\delta - \psi_{Bz}) - \cos(2\omega t + \psi_\delta + \psi_{Bz})]; \\ f_z &= -\delta B_\rho [\cos(\psi_\delta - \psi_{B\rho}) - \cos(2\omega t + \psi_\delta + \psi_{B\rho})]. \end{aligned}$$

Таким образом, зная распределение плотности тока и индукции магнитного поля, несложно определить постоянные составляющие сил

$$f_\rho^0 = -\delta B_z \cos(\psi_\delta - \psi_{Bz}); \quad f_z^0 = -\delta B_\rho \cos(\psi_\delta - \psi_{B\rho}), \quad (6)$$

амплитуды переменных составляющих, изменяющихся с удвоенной частотой питающего тока,

$$f_{\rho m}'' = \delta B_z; \quad f_{z m}'' = \delta B_\rho, \quad (7)$$

а также их фазовые углы

$$\psi_{f_\rho} = \psi_\delta + \psi_{Bz}; \quad \psi_{f_z} = \psi_\delta + \psi_{B\rho}. \quad (8)$$

Электромагнитное давление в любой точке области, занятой жидким металлом, можно определить в гидростатическом приближении, т.е. без учета движения жидкого металла. Для этого необходимо проинтегрировать отдельные составляющие сил по координатным осям и сложить полученные значения:

$$p^0 = \int f_\rho^0 d\rho + \int f_z^0 dz; \quad \dot{p}'' = \int \dot{f}_\rho'' d\rho + \int \dot{f}_z'' dz. \quad (9)$$

Здесь  $\dot{f}_\rho'' = f_{\rho m}'' \exp(j\psi_{f_\rho})$ ;  $\dot{f}_z'' = f_{z m}'' \exp(j\psi_{f_z})$ , т.е. переменная составляющая электромагнитного давления в данном случае вычисляется с учетом фазовых углов сил  $f_\rho''$  и  $f_z''$ . Пределы интегрирования в выражениях (9) определяются в каждом конкретном случае раздельно в зависимости от формы сечения жидкого металла в тигле и места, в котором необходимо знать давление.

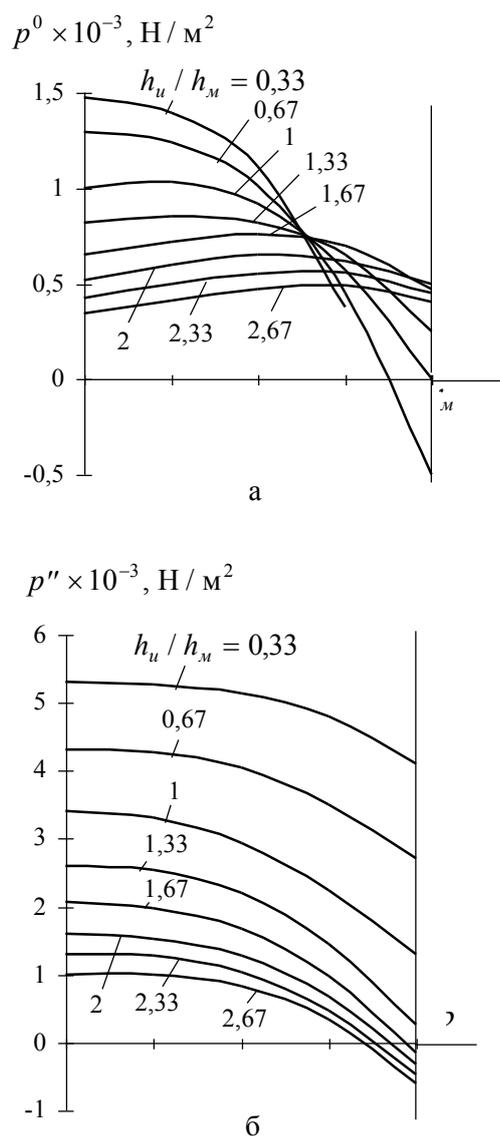


Рис. 2. Распределение постоянной  $p^0$  и переменной  $p''$  составляющих электромагнитного давления на дне тигля МГД гранулятора

На рис.2 приведены результаты расчетов для тигельного МГД гранулятора без ферромагнитного сердечника, схема которого представлена на рис.1. а. На этом рисунке показано распределение постоянной  $p^0$  и амплитуды переменной  $p''$  составляющих давления, развиваемых на дне тигля ( $z = 0$ ), для различных значений относительной высоты индуктора  $h_u / h_m$ . При изменении высоты  $h_u$  во всех случаях считалось, что  $h_m = const$ , а нижние торцы металла и индуктора совпадают с плоскостью  $z = 0$ . Расчеты выполняли при следующих исходных данных: жидкий металл — алюминий ( $\gamma_m = 3,8 \cdot 10^6$  Сим/м); ампер-витки индуктора  $I_u w_u = 10$  кА;  $\omega = 2\pi \cdot 50$  1/с; размеры индуктора —  $r_u = 105$  мм,  $h_u = var$ ,  $\Delta_u = 10$  мм; размеры сечения жидкого металла —  $r_m = 77,5$  мм,  $h_m = 60$  мм.

Как следует из рис. 2, постоянная составляющая электромагнитного давления значительно изменяется только при относительно малых высотах  $h_u / h_m \leq 1,5$ . Выше

этого значения давление  $p^0$  практически не зависит от высоты  $h_u$  и незначительно меняется по радиусу. Если при  $h_u / h_m \leq 1,5$  давления на оси ( $\rho = 0$ ) и на внешней поверхности ( $\rho = r_m$ ) дна тигля отличаются в несколько раз (даже имеют разные знаки), то, начиная с  $h_u / h_m > 1,5$ , эти значения отличаются не более, чем на 20%.

Переменная составляющая электромагнитного давления в ряде случаев может существенно превышать постоянную составляющую. Как видно из рис.2б, ее значения очень сильно зависят от высоты индуктора  $h_u$ . Чем меньше  $h_u$ , тем выше давление  $p''$ . Таким образом, с целью увеличения амплитуды давления  $p''$ , которое определяет уровень вносимых возмущений в распад струй жидкого металла, индуктор необходимо выполнять коротким (низким) и устанавливать его в зоне расположения фильер, сквозь которые истекает жидкий металл.

Отрицательные значения амплитуды давления  $p''$  на рис. 2б, а также на других последующих рисунках условно означают, что фазовый угол этого давления отличается от положительных значений на 180 град. (при переходе через ноль).

Далее рассмотрено влияние ферромагнитного сердечника на величину электромагнитного давления. На рис.3 приведены обе составляющие этого давления для МГД гранулятора с ферромагнитным сердечником, схема которого приведена на рис.1.4б. Расчеты выполняли при следующих исходных данных: жидкий металл – алюминий;  $I_u w_u = 10$  кА;

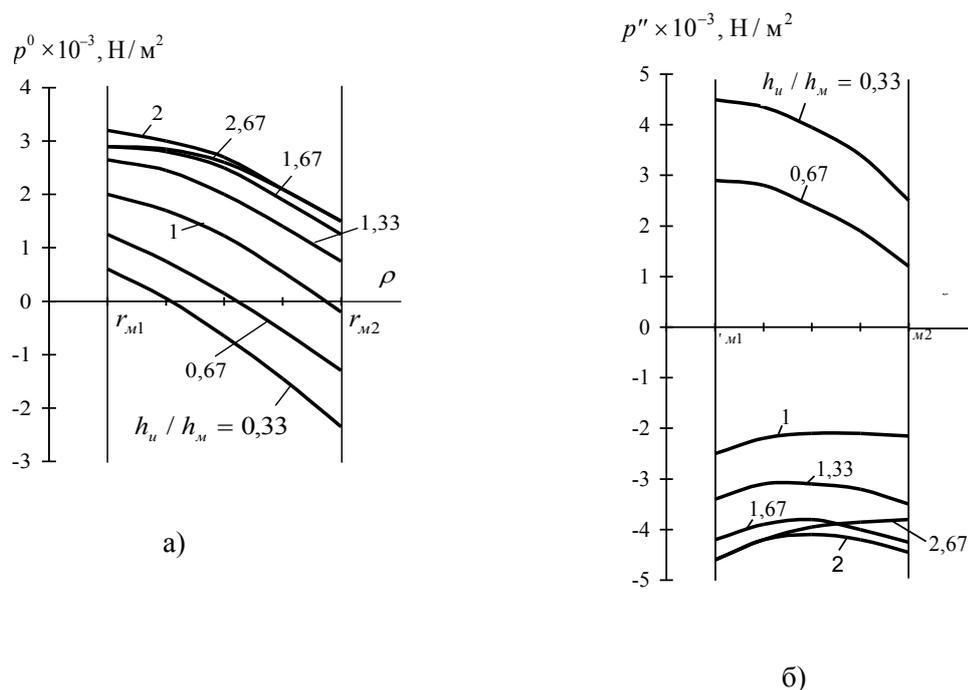


Рис.3. Электромагнитное давление на дне тигля МГД гранулятора с ферромагнитным сердечником

**Вывод:** Полученные результаты позволяют устанавливать фильтры на дне тигля для интенсивного истечения струи жидкого металла.

**Summary:** *The article describes the induction crucible device type. The system of integral equations for the density of the recorded eddy currents in the liquid metal and related currents of magnetic field at the boundary of the magnetic wire is shown. Graphiks of electromagnetic pressure on the bottom of the crucible are given.*

**Keywords:** *coreless induction devices, associated magnetization currents, electromagnetic pressure.*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Тир Л.Л., Столов М.Я. Электромагнитные устройства для управления циркуляцией расплава в электропечах.— М.: Металлургия, 1975.— 224с.
2. Немков В.С., Демидович В.Б. Теория и расчет устройств индукционного нагрева.—Л.: Энергоатомиздат, 1988.—280с.
3. Эркенов Н.Х., Гориславец Ю.М. Определение электромагнитных параметров индукционных канальных устройств // Труды всесоюзной конференции “Математическое моделирование в энергетике”: Тез.докл.—К., 1990.—Ч.4.—С.205-206.

*Поступила в редакцию*

*3 декабря 2013 г.*

**Эркенов Наурузби Хусейнович** – к.т.н., доцент кафедры «Электрических и информационных технологий» СевКавГГТА, тел. (8782) 29-35-61. E-mail erkenovh@mail.ru,

**Карасов Ахмед Асхадович** – к.т.н., доцент кафедры «Электрических и информационных технологий» СевКавГГТА.

## CONTENTS

### AGRICULTURAL SCIENCES

<b>Smakuev D.R., Bogatyreva I.A.-A.</b> Live weight of Simmental heifers of Russian and Austrian selection of various intensities of growing.....	3
<b>Ulimbashev M.B, Kasayeva M.D.</b> Influence of different feeding level on the exterior features of heifers of black-motley breed .....	6
<b>Ulimbashev M.B., Serkova Z.H., Hatukaeva A.B.</b> Reproductive qualities of Schwyz breed animals of different generations .....	9
<b>Ulimbashev M.B, Kazancheva E.A., Zhantegolov D.V.</b> Application starter feeds in the production of larvae hatching in cyprinids devices .....	13
<b>Ulimbashev M.B., Zhantegolov D.V., E.A. Kazancheva</b> The production base of trophic reservoirs of Kabardino-Balkaria .....	17
<b>Shevhuzhev A.F., savoring D.R., Aygumov A.M.</b> Growth and development of Simmental breeding calves of foreign selection with content by technology of beef cattle.....	20
<b>Shevhuzhev A.F., Smakuev D. R., M. Mamhyagov M.R.</b> Physico-chemical parameters and quality of the meat of Simmental breeding calves of foreign selection with content by technology of beef cattle .....	25
<b>Shevhuzhev A.F., Kochkarov A.D.</b> The nutritional value of meat of young sheep of Soviet meat-wool breed.....	29
<b>Shevhuzhev A.F., Eldarov B.A.</b> Zebu-like cattle breeding with a maximum using of natural pastures - the fastest and least expensive way to increase beef production in southern Russia.....	33

### TECHNICALSCIENCES

<b>Shelest V.A.</b> Development of an automated terminal distribution points systems of electric supply .....	38
<b>Erkenov N.H., Karasev A.A.</b> Electromagnetic fields and the pressure in the liquid metal of devices for granulating metals and alloys.....	44

Правила оформления статьи в журнал "Известия СевКавГГТА" и соответствующие шаблоны находятся на сайте академии по адресу: <http://www.kchgta.ru/node/199>.

**К сведению авторов и читателей.** Выход очередного номера журнала будет осуществляться по мере наполнения издательского портфеля.

Сдано в набор 31.12.2013  
Формат 60x84/16  
Бумага офсетная.  
Усл. печ. л. 6  
Заказ №1519  
Тираж 100 экз.

Оригинал-макет подготовлен в Библиотечно-издательском центре  
СевКавГГТА

369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36

# ОСНОВНЫЕ РУБРИКИ ЖУРНАЛА

ГУМАНИТАРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА И  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

МЕДИЦИНА

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЭКОНОМИКА

ФИЛОСОФИЯ, ЮРИСПРУДЕНЦИЯ,  
УПРАВЛЕНИЕ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ЮБИЛЕИ