

Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных

Breeding, Selection, Genetics and Biotechnology of Animals

Научная статья

УДК 636.3.082.262

doi: 10.55196/2411-3492-2023-3-41-84-91

### Некоторые результаты скрещивания в товарном мериносовом овцеводстве

Василий Васильевич Абонеев<sup>✉1</sup>, Юрий Анатольевич Колосов<sup>2</sup>,  
Анна Яковлевна Куликова<sup>3</sup>, Екатерина Васильевна Абонеева<sup>4</sup>,  
Вячеслав Григорьевич Борулько<sup>5</sup>

<sup>1,3</sup>Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии, ул. Первомайская, 4, поселок Знаменский, Краснодар, Россия, 350055

<sup>2</sup>Донской государственный аграрный университет, ул. Кривошлыкова, 24, поселок Персиановский, Ростовская область, Россия, 346493

<sup>4</sup>Северо-Кавказский федеральный университет, ул. Пушкина, 1, Ставрополь, Россия, 355017

<sup>5</sup>Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева, ул. Тимирязевская, 49, Москва, Россия, 127434

<sup>✉1</sup>aboneev49@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1946-1822>

<sup>2</sup>kolosov-dgau@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6826-8009>

<sup>3</sup>skniig@yandex.ru

<sup>4</sup>eaboneeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0279-8733>

<sup>5</sup>v.borulko@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3221-3567>

**Аннотация.** Товарные стада тонкорунных овец нашей страны, сосредоточенные в различных категориях хозяйств, необходимо преобразовать в поголовье животных, производящих шерсть хорошего качества и высокую мясную продуктивность. Такие признаки свойственны созданному «верхнестепновскому» типу овец полутонкорунной мясо-шерстной породе овец – северокавказской мясо-шерстной. В товарном стаде «Новомарьевский» Шпаковского района Ставропольского края применялись различные варианты скрещиваний с тонкорунными, в том числе и с полутонкорунными баранами – производителями для получения животных, сочетающих высокую шерстную и мясную продуктивность. В связи с этим поставлена задача – изучить некоторые результаты скрещивания баранов «верхнестепновского» типа полутонкорунной мясо-шерстной породы овец – северокавказской, имеющих хорошие мясные формы и более утонченную шерсть, с тонкорунными овцематками товарного стада. В результате проведения бонитировки и стрижки были определены основные показатели продуктивности чистопородного и помесного потомства. Установлено, что скрещивание северокавказской мясо-шерстной породы нового типа с тонкорунными матками увеличивает живую массу помесного молодняка, улучшает формы телосложения, повышает количественные и качественные показатели шерстной продуктивности. Это определяет их лучшую комплексную оценку и конкурентоспособность животного.

**Ключевые слова:** овцы, породы, кавказская, северокавказская, бонитировка, шерсть, экспертная оценка рун, экономическая эффективность

*Для цитирования.* Абонеев В. В., Колосов Ю. А., Куликова А. Я., Абонеева Е. В., Борулько В. Г. Некоторые результаты скрещивания в товарном мериновом овцеводстве // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2023. № 3(41). С. 84–91. doi: 10.55196/2411-3492-2023-3-41-84-91

Original article

## Some results of crossing in commercial merino sheep breeding

Vasily V. Aboneev<sup>✉1</sup>, Yuri A. Kolosov<sup>2</sup>, Anna Ya. Kulikova<sup>3</sup>,  
Ekaterina V. Aboneeva<sup>4</sup>, Vyacheslav G. Borulko<sup>5</sup>

<sup>1,3</sup>Krasnodar Research Center of Animal Husbandry and Veterinary Medicine, 4 Pervomayskaya Street, Znamensky village, Krasnodar, Russia, 350055;

<sup>2</sup>Don State Agrarian University, 24 Krivoshlykova, Persianovskiy village, Rostov region, Russia, 346493

<sup>4</sup>North Caucasian Federal University, 1 Pushkin Street, Stavropol, Russia, 355017

<sup>5</sup>Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, 49 Timiryazevskaya Street, Moscow, Russia, 127434

<sup>✉1</sup>aboneev49@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1946-1822>

<sup>2</sup>kolosov-dgau@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6826-8009>

<sup>3</sup>skniig@yandex.ru

<sup>4</sup>eaboneeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0279-8733>

<sup>5</sup>v.borulko@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3221-3567>

**Abstract.** Commercial herds of fine-fleeced sheep in our country, concentrated in various categories of farms, must be converted into a livestock of animals producing good quality wool and high meat productivity. Such signs are relative to the created "Verkhnestepnovsky" type of sheep, a semi-fine-fleeced meat-wool breed of sheep – the North Caucasian meat-wool. In the commodity herd "Novomaryevsky" of the Shpakovsky district of the Stavropol Territory, various options for crossing with fine-fleeced, including semi-fine-fleeced sheep – producers were used to obtain animals combining high wool and meat productivity. In this regard, the task was set to study some results of crossing rams of the "Upper Stepnovsky" type of semi-fine-fleeced meat-wool breed of sheep – North Caucasian having good meat forms and more thinned wool, with fine-fleeced ewes of the commercial herd. As a result of the grading and shearing, the main indicators of the productivity of purebred and crossbred offspring were determined. It has been established that the crossing of a new type of North Caucasian meat-wool breed with fine-fleeced queens increases the live weight of crossbred young animals, improves body shape, and increases the quantitative and qualitative indicators of wool productivity. This determines their best comprehensive assessment and competitiveness of the animal.

**Keywords:** Sheep, breeds, Caucasian, North Caucasian, valuation, wool, expert evaluation of runes, economic efficiency

**For citation.** Aboneev V.V., Kolosov Yu.A., Kulikova A.Ya., Aboneeva E.V., Borulko V.G. Some results of crossing in commercial merino sheep breeding. *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov.* 2023;3(41):84–91. (In Russ.). doi: 10.55196/2411-3492-2023-3-41-84-91

**Введение.** Селекционно-племенная работа в отечественном тонкорунном овцеводстве направлена на совершенствование племенных и продуктивных качеств овец, а сочетание хороших мясных форм и шерстной продуктивности у овец является одной из важнейших задач современного периода раз-

вития отрасли. Для решения данной задачи широко используются зоотехнические методы, включающие отбор особей желательного типа и подбор животных с ярко выраженными фенотипическими особенностями, необходимыми для селекционной работы.

Наука и практика развития овцеводства нашей страны показывает, что для достижения этой цели проведены в различных овцеводческих регионах серии экспериментальных исследований, доказывающих овцеводам эффективность того или иного метода [1–10]. Но наука, как и производство, не стоит на месте. Создаются новые селекционные формы в виде линий, типов, пород, использование которых в различных стадах даёт неоднозначные результаты. Одним из таких селекционных достижений является новый тип северокавказской мясо-шерстной породы овец «верхнестепновский», который многие годы создавался методом индивидуального подбора баранов-производителей к маткам для закрепления в потомстве достигнутых показателей, в том числе и за счёт использования корриделей Австралии и усиления препотентности не только производителей, но и материнского поголовья.

В то же время эффективность скрещивания обуславливается как факторами паратипа, так и генотипа. В связи с этим повторные научно-производственные опыты позволяют наиболее достоверно подтвердить норму реакции организма в соответствующих условиях на характер проявления, реализации генетических особенностей производителей нового типа данной породы.

Породы отечественных тонкорунных овец создавались и селекционировались в основном в шерстном направлении продуктивности, уровень которой определял ценность селекционных достижений и внедряемых технологий в овцеводстве, хотя последние годы развития тонкорунного овцеводства свидетельствуют о неэффективности узкой специализации, основанной только на производстве шерсти.

Однако на современном этапе развития овцеводства эффективность и рентабельность могут быть максимально реализованы за счёт более полного использования мясной продуктивности овец. В дальнейшем тенденция увеличения мясной продуктивности в тонкорунном овцеводстве должна сохраняться, о чем свидетельствует интенсивное увеличение производства баранины во многих регионах страны.

Сравнение экономических показателей производства разной овцеводческой продук-

ции показывает, что повышение рентабельности овцеводства возможно за счёт увеличения и улучшения мясной продуктивности.

В связи с этим актуальным направлением в овцеводстве является повышение интенсивности роста, использование различных методов разведения для улучшения мясных форм животных и увеличения мясной продуктивности меринсовых овец. При этом селекция должна сопровождаться некоторым понижением диаметра шерстных волокон при одновременном сохранении, увеличении и улучшении показателей шерстной продуктивности животных.

В этом аспекте в процессе совершенствования тонкорунных овец в качестве улучшателей и преобразователей целесообразно выбирать производителей мясо-шерстных пород, отличающихся хорошо выраженной не только шерстной, но и мясной продуктивностью, а также высокой скороспелостью и лучшей оплатой корма продукцией.

Из числа современных отечественных селекционных достижений мясо-шерстного направления продуктивности приоритетным в этом направлении является тип «верхнестепновский» северокавказской мясо-шерстной полутонкорунной породы овец, два барана которой были завезены из племзавода «Восток» Степновского района в СХПК колхоз «Новомарьевский» Шпаковского района Ставропольского края. Они обладали хорошо выраженными мясными формами, высокой живой массой и более утончённой шерстью, варьировавшей от 26,5 до 28,0 мкм.

**Цель исследования** – изучить результативность использования производителей северокавказской мясо-шерстной породы «верхнестепновского» типа на матках кавказской породы и оценить шерстную продуктивность и экстерьерные особенности потомков.

**Задачей исследования** является оценка потомства, полученного от использования баранов-производителей нового типа «верхнестепновский» северокавказской мясо-шерстной породы на матках кавказской породы по уровню и характеру шерстной продуктивности, а также мясным формам, экстерьерным особенностям, живой массе молодняка в годовалом возрасте и показателям экономической эффективности выращивания.

**Материалы и методы исследования.**

Материалом для исследований послужили ярки, полученные от использования на матках кавказской породы баранов-производителей этой же породы, завезенных из Ипатовского района и баранов северокавказской мясо-шерстной породы «верхнестепновского» типа из Степновского района Ставропольского края. В данном научно-производственном опыте была проведена бонитировка и стрижка опытного поголовья ярок кавказской породы (1 группа) и их помесей от использования баранов-производителей «верхнестепновского» типа северокавказской мясо-шерстной породы (2 группа). От 10 животных каждого варианта отобраны образцы шерсти с 6 топографических участков и с двух участков 20-граммовые пробы шерсти для определения выхода мытого волокна.

Бонитировка опытных животных проводилась на основании «Порядка и условий проведения бонитировки овец тонкорунных пород...». Помимо индивидуального взвешивания молодняка, с точностью до 0,1 кг,

после стрижки опытных групп животных были взяты основные промеры и подсчитаны индексы телосложения чистопородных и помесных годовалых ярок.

Настриг невытой шерсти учитывался индивидуально у опытных ярок во время весенней стрижки овец, с точностью до 0,1 кг. Выход чистого волокна определялся промывкой 20-граммовых образцов шерсти (10 г с бока и 10 г со спины), отобранных во время бонитировки. Длина, тонина, прочность шерсти на разрыв, экспертная оценка рун изучались по существующим в зоотехнической науке методикам.

Обработку цифрового материала, полученного в процессе проведения научного эксперимента, осуществляли методом вариационной статистики с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

**Результаты исследования.** Важным показателем при разведении овец является настриг шерсти в оригинале и мытом волокне (табл. 1).

**Таблица 1.** Живая масса и шерстная продуктивность подопытных годовалых ярок  
**Table 1.** Live weight and wool productivity of experimental one-year-old ewes

Группа	Живая масса, кг	Настриг шерсти, кг		% выхода	Коэффициент шерстности, г	
		немытой	мытой		немытой	мытой
I (n 34)	35,3±0,17	3,87±0,13	2,25±0,11	58,0	109,6±2,04	63,74±2,15
II (n 38)	36,9±0,21	4,09±0,15	2,50±0,13	61,1	110,8±2,51	67,75±2,26

Анализ таблицы 1 показывает, что группы подопытных животных характеризовались различными показателями живой массы и настрига шерсти. По приведенным показателям установлено превосходство помесных ярок помесной группы над чистопородными. В результате по настригу невытой шерсти ярки контрольной группы уступали помесным сверстницам 1 группы на 0,22 кг или 5,8% ( $P < 0,05$ ), а по настригу мытой шерсти разница составила 0,25 кг или 11,1% ( $P < 0,01$ ), что связано с более высоким процентом выхода мытой шерсти (на 3,1%) у ярок 2 группы. Подобные результаты получены и по коэффициенту шерстности, которые в невытом и мытом волокне были несколько выше у помесного молодняка по

сравнению с чистопородными животными и составили 4,2 ед. или 6,6%.

После стрижки проведено взвешивание животных и взятие основных промеров, что позволяет наиболее объективно установить не только живую массу животного, но и степень выраженности его форм телосложения (табл. 2). Индивидуальное взвешивание животных свидетельствует, что помеси превосходили чистопородных ярок по живой массе на 1,6 кг или 4,5%.

Из анализа таблицы 2 видно, что по всем промерам помесные ярки превосходили чистопородных, за исключением промера обхват пясти. Важно отметить, что степень выраженности промеров косая длина туловища, глубина, ширина и обхват груди, опреде-

ляющих мясные формы животного, у молодняка второй группы была выше по сравнению с контрольной. Указанное достоверное преимущество животных второй группы над чистопородными сверстницами по приведенным промерам составляет, соответственно, 8,4; 8,7; 18,6 и 13,6%.

**Таблица 2.** Промеры статей тела чистопородных и помесных ярок, см

**Table 2.** Measurements of body articles of purebred and crossbred yorks, cm

Промеры	Группа	
	I	II
Высота в холке	65,0±0,51	68,4±0,60
Высота в крестце	67,1±0,46	69,2±0,60
Косая длина туловища	63,0±0,56	68,3±0,55
Глубина груди	27,5±0,43	29,9±0,33
Ширина груди	21,0±0,45	24,9±0,32
Обхват груди	86,2±1,25	97,9±1,24
Обхват пясти	8,0±0,14	7,7±0,15

Известно, что отдельно взятые промеры тела не могут характеризовать особенности телосложения животных и предрасположенность их к определенному типу продуктивности, они позволяют судить только лишь о развитии отдельных статей животного. Для характеристики пропорций телосложения овец на основании данных промеров тела были рассчитаны индексы телосложения.

Индексы растянутости, сбитости и массивности относятся к индексам, характеризующим в наибольшей степени развитие мясных форм животного.

Наиболее высокие значения указанных индексов установлены у помесных животных. Так, если индекс растянутости у ярок 1 группы равнялся 98,5±1,11, то у помесей он составил 99,8±0,97. По индексу сбитости ярки 2 группы (140,9±1,22) превосходили первую (132,0±1,55) на 6,8%. По индексу массивности чистопородные ярки (133,8±1,45) уступали помесным (141,1±1,11) на 5,3% при достоверной разнице по индексам сбитости и массивности.

Группы подопытных ярок характеризовались различными показателями диаметра шерстных волокон (табл. 3).

**Таблица 3.** Диаметр шерстных волокон у животных подопытных групп, мкм  
**Table 3.** Diameter of wool fibers in animals of experimental groups, mcm

Группа	Топографический участок			
	бок	качество	ляжка	качество
I	21,5±0,26	64	22,8±0,39	64
II	24,4±1,07	60	25,7±0,45	60

Если тонина шерсти у молодняка 2 группы варьировала от 24,4 мкм на боку до 25,7 мкм на ляжке, то у животных 1 группы она находилась в пределах от 21,5 мкм на боку до 22,8 мкм на ляжке. Данные, характеризующие длину шерсти на всех топографических участках тела у ярок разных групп, представлены в таблице 4.

**Таблица 4.** Длина шерсти у подопытного молодняка, см

**Table 4.** Length of coat in experimental young animals, cm

Показатель	Группа	
	1	2
Топографический участок:		
бок	10,4±0,38	12,4±0,41
спина	9,0±0,54	9,5±0,54
ляжка	9,5±0,44	10,1±0,33
брюхо	7,0±0,23	8,4±0,30

Шерсть помесей 1 группы была длиннее, чем у животных контрольной на всех топографических участках. В частности на боку это преимущество составило 2,0 см или 19,2% (P<0,001), на спине и ляжке 0,5 и 0,6 см или 5,5 и 6,3% (P<0,05), на брюхе на 1,4 см или 20,0% (P<0,001).

Истинная длина шерсти у помесных животных на боку равнялась 12,5 см, а у помесей она была на 1,5 см больше, или на 12,0%.

Лабораторные исследования содержания в шерсти сравниваемых групп животных жира и пота свидетельствуют, что достоверных различий по этим компонентам не отмечено, в то же время у помесных ярок их было меньше, чем у чистопородных животных, а именно жира на 0,61, пота – на 0,11%.

Защитная роль жиропота во многом обуславливается оптимальным соотношением жировой и потовой фракций в составе руна. Чистопородные ярочки кавказской породы отличались наиболее оптимальным отношением жира к поту (1,19:1,0).

Известно, что способность руна противостоять вымыванию и проникновению в шерстное волокно различного рода загрязнений определяет качество жиропота.

В наших исследованиях по результатам анализа зон вымытости и загрязнения руна установлено, что у чистопородных ярок на боку и спине отмечена большая загрязнённость, а на спине у помесных ярок этот показатель больше, что обусловлено наибольшей длиной шерсти.

Важным свойством шерсти является цвет жиропота. Известно, что для промышленного использования наиболее технологичным считается жиропот белого и светло-кремового цвета, способствующий увеличению выхода чистого волокна и лучше предохраняющий шерсть от загрязнений и воздействия окружающей среды, а также от пожелтения при хранении.

Экспертная оценка рунов показала, что шерсть чистопородных ярок кавказской породы отличается жиропотом белого и светло-кремового цвета, большей уравнированностью по форме извитости, выраженностью, что свидетельствует о её высоких технологических свойствах. При этом для помесных ярок характерны меньшая однородность по изучаемым признакам, проявляется плоская извитость и неравномерная выраженность извитков, а также жиропот кремового цвета.

Шерсть ярок разных генотипов по прочности на разрыв находилась на уровне оптимальных требований. В то же время по этому показателю наблюдается превосходство полукровных ярок над чистопородными, которое составило 0,78 сН/текс, или 8,6%.

Бонитировка чистопородных и помесных животных не выявила существенных различий в их классном составе. Однако, если среди помесного молодняка класса элита было 17,0%, то среди ярок кавказской породы их было на 4,0% меньше, а молодняка второго класса у потомков первой группы было на 5,0% больше, чем во второй группе.

На основании средних показателей живой массы и полученного настрига невымытой шерсти, их рыночной реализационной стоимости, а также затрат на выращивание чистопородных и помесных животных мы рассчитали показатели экономической эффективности разведения и выращивания помесного молодняка. Установлено, что от выращивания помесных овец получена наибольшая прибыль, которая на 218,4 руб. или 8,9% больше, чем от чистопородных овец кавказской породы.

**Заключение.** Таким образом, проведенное исследование показывает, что промышленное скрещивание кавказских маток с производителями северокавказской мясошерстной породы «верхнестепновского» типа позволяет повысить экономическую эффективность производства продукции овцеводства и уровень рентабельности выращивания на 15,3% по сравнению с животными контрольной группы.

#### Список литературы

1. Абонеев В. В., Омаров А. А. Результаты скрещивания северокавказских маток с баранами разного направления продуктивности // Овцы, козы, шерстяное дело. 2012. № 2. С. 21–24.
2. Абонеев В. В., Шумаенко С. Н., Ларионов Р. П. Мясная продуктивность и качества баранины разных генотипов // Овцы, козы, шерстяное дело. 2012. № 3. С. 36–38.
3. Абонеев В. В., Скорых Л. Н., Абонеев Д. В. Откормочные и мясные качества потомства разных вариантов подбора в товарных стадах // Зоотехния. 2013. № 1. С. 24–27.
4. Абонеев В. В., Шумаенко С. Н. Эффективность выращивания ярок разных генотипов // Овцы, козы, шерстяное дело. 2014. № 3. С. 22–24.
5. Абонеев В. В., Куликова А. Я., Цапкина Н. И. Мясная продуктивность молодняка овец различного происхождения // Зоотехния. 2016. № 4. С. 16–18.
6. Гаглоев А. Ч., Негреева А. Н., Щугорева Т. Э. Особенности роста ярок, полученных от чистопородного разведения и скрещивания // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 3(62). С. 67–72.

7. Колосов Ю. А., Дегтярь А. С., Смородин Ф. А. Показатели шерстной продуктивности помесных ярок, полученных от маток советский меринос // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2022. № 2(44). С. 94–99.
8. Колосов Ю. А., Чамурлиев Н. Г., Дегтярь А. С., Смородин Ф. А. Мясная продуктивность овец различных генотипов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2022. № 2(66). С. 196–202.
9. Абонеев В. В., Марченко В. В., Колосов Ю. А., Куликова А. Я., Абонеева Е. В. Некоторые результаты использования полутонкорунных баранов на тонкорунных матках товарного стада // Зоотехния. 2021. № 8. С. 24–28.
10. Колосов Ю. А., Дегтярь А. С., Романец Т. С., Фролова Ю. А. Экстерьерные особенности помесного молодняка овец // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1(68). С. 145–149.

### References

1. Aboneev V.V., Omarov A.A. The results of crossing the North Caucasian queens with rams of different directions of productivity. *Sheep, goats, wool business*. 2012;(2):21–24. (In Russ.)
2. Aboneev V.V., Shumaenko S.N., Larionov R.P. Meat productivity and quality of lamb meat of different genotypes. *Sheep, goats, wool business*. 2012;(3):36–38. (In Russ.)
3. Aboneev V.V., Skorih L.N., Aboneev D.V. Fattening and meat qualities of progeny in different variants of selection in commercial herds. *Zootekhnika*. 2013;(1):24–27. (In Russ.)
4. Aboneev V.V., Shumaenko S.N. Efficiency of growing ewes of different genotypes. *Sheep, goats, wool business*. 2014;(3):22–24. (In Russ.)
5. Aboneev V.V., Gorkovenko L.G., Kulikova A.Y., Tsapkina N.I. Meat productivity of different origin young sheep. *Zootekhnika*. 2016;(4):16–18. (In Russ.)
6. Gagloev A., Negreeva A., Schugoreva T. Peculiarities of growth of brets obtained from pure-breed breeding and crossing. *Bulletin of Michurinsk state agrarian university*. 2020;3(62):67–72. (In Russ.)
7. Kolosov Yu.A., Degtyar A.S., Smorodin F.A. Indicators of wool productivity of crossbred ewe lambs obtained from soviet merino ewes. *The Bulletin Donskoy state agrarian university*. 2022;2(44):94–99. (In Russ.)
8. Kolosov Yu.A., Chamurliев N.G., Degtyar' A.S., Smorodin F.A. Eat productivity of sheep of different genotypes. *Proceedings of Nizhnevolzhskiy agrouniversity complex: science and higher vocational education*. 2022;2(66):196–202. (In Russ.)
9. Aboneev V.B., Marchenko V.B., Kolosov Yu.A., Kulikova A.Ya., Aboneeva E.B. Some results of the use of semitonkorun rams on the fine-wooled queens of a commodity herd. *Zootekhnika*. 2021;(8): 24–28. (In Russ.)
10. Kolosov Yu.A., Degtyar A.S., Romanets T.S., Frolova Yu.A. Exterior features of blended young sheep. *Bulletin of Michurinsk state agrarian university*. 2022;1(68):145–149. (In Russ.)

### Сведения об авторах

**Абонеев Василий Васильевич** – член-корреспондент РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник отдела разведения и генетики сельскохозяйственных животных, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», SPIN-код: 8768-9490, Author ID: 253402

**Колосов Юрий Анатольевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены им. П. Е. Ладана, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный аграрный университет», SPIN-код: 3898-8474, Author ID: 348106

**Куликова Анна Яковлевна** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник отдела разведения и генетики сельскохозяйственных животных, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», SPIN-код: 6162-4430, Author ID: 360587

**Абонеева Екатерина Васильевна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и внешнеэкономической деятельности, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет», SPIN-код: 1079-0699, Author ID: 669006

**Борулько Вячеслав Григорьевич** – доктор технических наук, доцент, исполняющий обязанности заведующего кафедрой техносферной безопасности, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К. А. Тимирязева», SPIN-код: 9252-5835, Author ID: 279306

#### Information about the authors

**Vasily V. Aboneev** – Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Researcher of the Department of Breeding and Genetics of Farm Animals, Krasnodar Research Center of Animal Husbandry and Veterinary Medicine, SPIN-code: 8768-9490, Author ID: 253402

**Yury A. Kolosov** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Farm Animal Breeding, Private Animal Science and Animal Hygiene named after P.E. Ladana, Don State Agrarian University, SPIN-code: 3898-8474, Author ID: 348106

**Anna Ya. Kulikova** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Researcher of the Department of Breeding and Genetics of Farm Animals, Krasnodar Research Center of Animal Husbandry and Veterinary Medicine, SPIN-code: 6162-4430, Author ID: 360587

**Ekaterina V. Aboneeva** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Foreign Economic Activity, North Caucasian Federal University, SPIN-code: 1079-0699, Author ID: 669006

**Vyacheslav G. Borulko** – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Acting Head of the Department of Technosphere Safety, Russian Timiryazev State Agrarian University, SPIN-code: 9252-5835, Author ID: 279306

---

**Авторский вклад.** Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

**Author's contribution.** All authors of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this paper have read and approved the final version submitted.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

---

*Статья поступила в редакцию 07.06.2023;  
одобрена после рецензирования 27.06.2023;  
принята к публикации 07.07.2023.*

*The article was submitted 07.06.2023;  
approved after reviewing 27.06.2023;  
accepted for publication 07.07.2023.*