

ISSN 1561-8323 (Print)
ISSN 2524-2431 (Online)

АГРАРНЫЕ НАУКИ
AGRARIAN SCIENCES

УДК 636.32/.38:[033+035]+636.082.22
<https://doi.org/10.29235/1561-8323-2023-67-4-345-352>

Поступило в редакцию 16.02.2023
Received 16.02.2023

Ю. И. Герман, С. В. Семченко, академик И. П. Шейко

*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, Жодино,
Республика Беларусь*

**ПОКАЗАТЕЛИ ЗООТЕХНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ОВЕЦ
ШУБНО-МЯСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ**

Аннотация. В настоящее время в связи со сложившейся экономической ситуацией в республике овцеводство Беларуси интенсивно развивается, поскольку на мировом рынке возникла потребность в баранине. В некоторых регионах уже ведется работа по созданию перспективных массивов овец с высокой мясной продуктивностью. Обязательным элементом селекционных мероприятий является оценка баранов-производителей по качеству потомства, от точности которой зависит эффективность селекционного процесса. Приведены результаты исследований по разработке зоотехнических правил оценки селекционируемых признаков племенных овец романовской породы, которые проводились в РУП «Витебское племпредприятие». Объектом являлись чистопородные животные романовской породы, использовавшиеся в племенной работе с 2017 г. В результате исследований разработаны параметры ранжирования овец по комплексу селекционируемых признаков, алгоритмы определения частных и комплексного индексов племенной ценности баранов, маток и молодняка. Это позволит наиболее рационально проводить зоотехнические мероприятия и оценку племенных овец шубно-мясного направления продуктивности.

Ключевые слова: генотип, фенотип, корреляция, экстерьер, племенной молодняк, овцепоголовье, бараны-производители, овцематки, индекс племенной ценности (ИПЦ)

Для цитирования. Герман, Ю. И. Показатели зоотехнической оценки овец шубно-мясного направления продуктивности / Ю. И. Герман, С. В. Семченко, И. П. Шейко // Докл. Нац. акад. наук Беларуси. – 2023. – Т. 67, № 4. – С. 345–352. <https://doi.org/10.29235/1561-8323-2023-67-4-345-352>

Yuriy I. Herman, Sergei V. Semchenko, Academician Ivan P. Sheiko

*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding, Zhodino,
Republic of Belarus*

INDICATORS OF ZOOTECHNICAL EVALUATION OF FUR COAT AND MEAT TYPE SHEEP

Abstract. Nowadays, due to the current economic situation in the Republic, the sheep breeding of Belarus is developing intensively, since there is a need for mutton in the global market. In some regions, work is already underway to create a promising herd of sheep with high meat productivity. An obligatory element of breeding activities is the evaluation of stud rams for the quality of the progeny, the accuracy of which determines the effectiveness of the selection process. The article contains the results on the development of zootechnical rules for evaluation of selection traits of the Romanov breed sheep that was conducted at the RUE “Vitebsk breeding enterprise”. The object of research was purebred Romanov breed animals that had been used in pedigree breeding since 2017. As a result of research, parameters for sheep ranking by a set of selection traits, algorithms for determining individual and complex estimated breeding values of rams, ewes, and young animals were developed. This will allow the most rational zootechnical measures and evaluation of fur coat and meat type breeding sheep.

Key words: genotype, phenotype, correlation, exterior, breeding young stock, sheep flock, stud rams, ewes, estimated breeding value (EBV)

For citation. Herman Y. I., Semchenko S. V., Sheiko I. P. Indicators of zootechnical evaluation of fur coat and meat type sheep. *Doklady Natsional'noi akademii nauk Belarusi = Doklady of the National Academy of Sciences of Belarus*, 2023, vol. 67, no. 4, pp. 345–352 (in Russian). <https://doi.org/10.29235/1561-8323-2023-67-4-345-352>

Введение. По сравнению с остальными видами сельскохозяйственных животных мелкому рогатому скоту нет равных по способности превращать малопригодные для других целей кормовые средства с высоким содержанием клетчатки в ценную продукцию животного происхождения (продукты питания, сырье для промышленности). В настоящее время перспективы развития овцеводства и его конкурентоспособность в первую очередь связаны с производством мяса, так как на мировом рынке имеется стабильный спрос на баранину и ягнятину. Среднегодовые темпы прироста объема мирового рынка баранины с 2007 по 2017 г. составили 4,3 %. Ожидается, что объем мирового рынка будет прирастать на 0,8–1,0 % в ближайшие три года и составит около 10,1 млн т к 2025 г. Литературными данными подтверждается, что в тех регионах, где потребление свинины подвержено религиозным ограничениям, а разведение крупного рогатого скота затруднено отсутствием достаточных пастбищ в условиях пустынного или горного климата, баранина останется основным видом красного мяса в рационе населения. Поэтому спрос на мясо продолжит расти, что на фоне растущих доходов будет обеспечивать рост мирового рынка [1–3].

У овец эффективность конверсии питательных веществ кормов в продукцию достаточно высокая по сравнению с другими сельскохозяйственными животными. Так, коэффициент трансформации протеина кормовых средств в белок прироста живой массы ягнят составляет 18 % (незначительно уступает данному показателю у козлят (19,4 %), но превосходит свиней (12 %) и крупный рогатый скот (6,5–9,2 %). Доказано, что по энергии роста ягнота в 1,5–2,2 раза превосходят молодняк крупного рогатого скота. Откормить группу из 10 голов до массы 450 кг можно за 9 месяцев, или в 2 раз быстрее, чем одного быка. Таким образом, высокая скороспелость овец в сочетании с высокой плодовитостью может обеспечить быстрый оборот вложенных в отрасль средств [4].

На современном этапе развития аграрного сектора в мире происходит трансформация структуры производства продукции. В некоторых регионах уже начата работа по созданию перспективных массивов овец с высокой мясной продуктивностью. В связи со сложившейся экономической ситуацией в республике, необходимостью импортозамещения в овцеводстве и, прежде всего, обеспеченностью продукцией овцеводства перерабатывающих предприятий страны по поручению Главы государства активизировалось развитие данной отрасли. Для этого была разработана и принята к выполнению «Республиканская программа развития овцеводства на 2013–2015 годы»¹, разработан «Комплекс мер по развитию овцеводства в Республике Беларусь на 2019–2025 годы»².

Мясная продуктивность играет решающую роль в экономике романовского овцеводства, так как составляет 75–80 % и более в общем объеме товарной продукции отрасли. В связи с этим в повышении эффективности первостепенным является увеличение производства баранины в расчете на 1 овцематку. От одной матки романовской породы можно получить за год до 200 кг баранины. У овец других пород ввиду сравнительно низкой плодовитости и ограниченного полового сезона производство баранины на одну матку не превышает в среднем 50–80 кг в живой массе. Доказано, что по мере увеличения выхода ягнят на матку затраты на ее содержание снижаются [5; 6].

Краеугольным камнем в достижении всех вышеперечисленных показателей является племенная работа с поголовьем. Обязательным элементом селекционных мероприятий является оценка баранов-производителей по качеству потомства. От точности оценки зависит эффективность селекционного процесса на основе отбора производителей. Систематическая оценка баранов-

¹ Республиканская программа развития овцеводства на 2013–2015 годы: Постановление Совета Министров Респ. Беларусь № 202 от 20.03.2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mshp.gov.by/ru/programms-ru/view/respublikanskaja-programma-razvitija-ovtsevodstva-na-2013ndash2015-gody-4211/>. – Дата доступа: 01.08.2023.

² Комплекс мер по развитию овцеводства в Республике Беларусь на 2019–2025 годы: Постановление Совета Министров Респ. Беларусь № 524 от 07.08.2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mshp.gov.by/uploads/Files/documents/plem/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81_%D0%BC%D0%B5%D1%80_%D0%BF%D0%BE_%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%8E_%D0%BE%D0%B2%D1%86%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0_%D1%81_%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%D0%BC%D0%B8.pdf. – Дата доступа: 01.08.2023.

производителей позволяет использовать для репродукции животных, которые гарантировано дают потомство лучшего качества, в зависимости от выбранного направления селекции [7–10].

Использовавшимся до последнего времени нормативным документом, регламентировавшим порядок оценки овцеголовья в шубно-мясном направлении продуктивности, являлась «Методика оценки и отбора овец по комплексу признаков для племенного использования. Овцы романовской породы», разработанная РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»¹ совместно со специалистами УО «ВГАВМ» в 2016 г. Однако в связи с принятием новых законодательных актов, направленных на совершенствование системы племенной работы в животноводстве и согласованных с ЕАЭЖ, разработка новых зоотехнических правил оценки овец белорусской селекции шубно-мясного направления продуктивности является весьма актуальной и своевременной. Это и стало целью нашей работы.

Материалы и методы исследований. Научно-исследовательские работы выполнялись в РУП «Витебское племпредприятие» (Витебская область). Объектом исследований являлись чистопородные животные (бараны-производители, овцематки и ярки, племенной молодняк) романовской породы, использовавшиеся в племенной работе с 2017 г. В процессе работ проведены зоотехнические мероприятия и действия по оценке племенных овец, содержащие перечень контролируемых параметров и признаков для шубно-мясного овцеводства. Разработана шкала оценки производящего состава овец шубно-мясной породы белорусской селекции с соответствием ее представленной градации и индексу племенной ценности [11].

Зоотехнические правила оценки овец шубно-мясной породы белорусской селекции разрабатывались с учетом нормативной базы «Племенное животноводство» государств – членов Евразийского экономического союза².

Результаты и их обсуждения. Большое внимание в селекции уделяется изучению телосложения разводимых животных, так как по нему можно прогнозировать уровень продуктивности, конституцию и крепость здоровья животных [12; 13].

С целью обоснования оптимальных приемов дальнейшей селекционно-племенной работы и для того, чтобы племенные овцы романовской породы соответствовали современным требованиям, оставались конкурентоспособными и востребованными в специфических условиях их разведения в овцеводческих предприятиях различных форм собственности и ведомственной подчиненности, проведены исследования по обозначенной проблеме.

Результаты исследований свидетельствовали о том, что для увеличения производства овцеводческой продукции и обеспечения потребностей общества высококачественными натуральными изделиями назревшей необходимостью стала разработка совершенно новых зоотехнических показателей и методов оценки овец шубно-мясной породы белорусской селекции.

В процессе разработки шкалы ранжирования овец романовской породы для племенного использования проведены исследования линейно-ростовых промеров, живой массы и комплексной оценки, на основании которых сотрудниками НППЦ НАН Беларуси по животноводству разработана шкала оценки производящего состава овец шубно-мясной породы с соответствием ее представленной градации и индексу племенной ценности: бараны, предназначенные для саморемонта, – более 9,0 баллов, или ИПЦ 101 % и более (лучшие); бараны племенного назначения – 8,0 баллов, или ИПЦ 85–100 % (ценные); бараны для товарного производства – 7,0 баллов, или ИПЦ 65–84 % (полезные).

В зависимости от полученных баллов и индекса племенной ценности овцематки получают следующее назначение: овцематки, предназначенные для саморемонта, – более 8,0 баллов, или ИПЦ 101 % и более (лучшие); овцематки племенного назначения – 7,0–8,0 баллов, или ИПЦ 85–100 % (ценные); овцематки для товарного производства – 6,0–7,0 баллов, или ИПЦ 65–84 % (полезные); прочее использование – 5,0–6,0 баллов, или ИПЦ до 50–64 %.

¹ Методика оценки и отбора овец по комплексу признаков для племенного использования. Овцы романовской породы / Ю. И. Герман [и др.]; НППЦ НАН Беларуси по животноводству, Витебская гос. акад. ветеринарной медицины. Витебск, 2018. – 23 с.

² Протокол заседания рабочей группы Евразийской экономической комиссии по направлению «Племенное животноводство». М., 2015. – 29 с.

Разработанные шкалы ранжирования баранов-производителей и овцематок романовской породы включают оценку животных по происхождению, типичности, промерам, экстерьеру, шубным качествам, а маток дополнительно – по плодовитости, которую учитывают минимум по двум ягнениям. В связи с возможностью учета разного количества оцениваемых признаков имеет место гибкость и объективность оценки овец в баллах, с последующим их ранжированием в соответствии со шкалой на лучших, ценных и полезных, которые, в свою очередь, соответствуют определенному комплексному индексу племенной ценности животного в процентах.

К рангу *лучшие* относятся животные, которые по конституционально-продуктивным качествам и свойствам соответствуют либо превосходят минимальные требования к животным данного ранга. В этот ранг включают тех животных, которые превосходят установленные показатели для данной градации по скороспелости на 10 % и более, молочной продуктивности маток селекционной группы (ядра) на 10 % и более при условии, что по степени выраженности других хозяйственно-полезных признаков они соответствуют минимальным требованиям для лучших животных. В целом животные должны быть достаточно крупными, правильного телосложения, без пороков и недостатков экстерьера.

К рангу *ценные* относятся животные, которые по конституционально-продуктивным качествам, особенностям развития телосложения соответствуют минимальным требованиям уровня продуктивности для овец шубно-мясной породы белорусской селекции и не соответствуют минимальным требованиям для ранга лучшие. Животные с недостаточными шубными качествами, с укороченной шерстью на спине и с неудовлетворительной оброслостью брюха, а также с недостатками экстерьера в данный ранг не допускаются.

К рангу *полезные* относятся животные, которые по конституционально-продуктивным качествам, особенностям развития, телосложения, шубным качествам соответствуют минимальным требованиям данной градации и не соответствуют минимальным требованиям для ранга ценные. Животные с ослабленной конституцией, очень мелкие, с недостаточными шубными качествами и многочисленными пороками экстерьера в данный ранг не допускаются.

Животные, не отвечающие минимальным требованиям для ранга полезные по одному или нескольким признакам, подлежат выбраковке.

Животные, не достигшие возраста 8 месяцев, по шубной продуктивности не оцениваются.

Установлено, что в зависимости от суммы баллов, полученных баранами-производителями и овцематками, оцененными по указанным селекционируемым признакам в соответствии с временной шкалой, приведенной в табл. 1 и 2, их относят к рангам: лучшие, ценные, полезные.

Т а б л и ц а 1. Шкала ранжирования баранов-производителей романовской породы по племенной ценности

Table 1. Ranking scale for ram-producers of the Romanov breed according to the breeding value

Ранжирование баранов Ranking of rams	Суммарные показатели оцениваемых признаков в зависимости от их количества Total indicators of evaluated features depending on their number			
	происхождение, типичность, экстерьерно-конституциональное развитие, баллов origin, typicality, exterior-constitution development, points	происхождение, типичность, промеры, экстерьерно-конституциональное развитие, скороспелость, баллов origin, typicality, measurements, exterior-constitution development, precocity, points	происхождение, типичность, промеры, экстерьерно-конституциональное развитие, скороспелость, шерстно-шубные качества, баллов origin, typicality, measurements, exterior-constitution development, precocity, wool-coat quality, points	комплексный индекс племенной ценности животного, % complex index of the animal breeding value, %
Лучшие	27 и более	45 и более	54 и более	101 и более
Ценные	26,9–24,0	44,9–40,0	53,9–48,0	85–100
Полезные	23,9–21,0	39,9–35,0	47,9–42,0	65–84

П р и м е ч а н и е: животные, не достигшие возраста 8 месяцев, по шубным качествам не оцениваются.

N o t e: animals under the age of 8 months are not evaluated according to fur coat quality.

Племенную ценность баранов-производителей и овцематок устанавливают как можно в более ранние сроки, желательно до выбытия их из племсостава, на основании электронных баз данных областных племпредприятий и племенных хозяйств различной формы собственности.

В используемых алгоритмах необходимой является информация о сумме баллов оценки по фенотипу (происхождение, типичность, промеры, экстерьерно-конституциональное развитие). При наличии результатов оценки по скороспелости, плодовитости и шубным качествам они также учитываются в общей оценке. Установлено, что данная разработка (шкала оценки) позволяет зоотехникам-селекционерам овцеводческих хозяйств применять ее на практике при оценке овец. Она является промежуточным звеном при переходе на индексную оценку племенной ценности животных.

Т а б л и ц а 2. Шкала ранжирования овцематок романовской породы по племенной ценности

Т а б л и ц а 2. Ranking scale of Romanov breed ewes according to the breeding value

Ранжирование овцематок Ranking of ewes	Суммарные показатели оцениваемых признаков в зависимости от их количества Total indicators of evaluated features depending on their number			
	происхождение, типичность, экстерьерно-конституциональное развитие, баллов origin, typicality, exterior-constitution development, points	происхождение, типичность, промеры, экстерьерно-конституциональное развитие, скороспелость, шерстно-шубные качества, баллов origin, typicality, measurements, exterior-constitution development, precocity, wool-fur coat quality, points	происхождение, типичность, промеры, экстерьерно-конституциональное развитие, плодовитость, скороспелость, шубные качества, баллов origin, typicality, measurements, exterior-constitution development, fertility, precocity, fur coat quality, points	комплексный индекс племенной ценности животного, % complex index of the animal breeding value, %
Лучшие	24 и более	40 и более	56 и более	101 и более
Ценные	23,9–21,0	39,9–35,0	55,9–49,0	85–100
Полезные	20,9–18,0	34,9–30,0	48,9–42,0	65–84

П р и м е ч а н и е: животные, не достигшие возраста 8 месяцев, по шубным качествам не оцениваются. Плодовитость учитывается минимум по 2 ягнениям матки.

N o t e: animals under the age of 8 months are not evaluated according to fur coat quality. Fertility is not taken into account, at least, on 2 lambings of the ewe.

На основе шкалы ранжирования баранов-производителей и овцематок разработаны частные индексы племенной ценности и комплексный индекс оценки овец шубно-мясного направления продуктивности, что будет способствовать более объективному и ускоренному дифференцированию качества племенного состава, повышению оперативности племенной работы, прогнозируемости ее результатов.

1. Индекс по генотипу (I_g) учитывает происхождение животного и рассчитывается по формуле

$$I_g = (I_o + I_m)0,5,$$

где I_g – индекс по генотипу (происхождению); I_o – индекс отца; I_m – индекс матери.

2. Индекс по типу (I_t) учитывает типичность животного и особенности его телосложения, рассчитывается по формуле

$$I_t = h_t^2 \frac{T_{ж} - \bar{T}_{жл}}{\bar{T}_{жл}} 100 + 100,$$

где h_t^2 – коэффициент наследуемости телосложения – 0,12; $T_{ж}$ – показатель типичности оцениваемого животного; $\bar{T}_{жл}$ – средний показатель типичности оцениваемых животных в популяции, в баллах

3. Индекс по промерам (I_p) учитывает линейные промеры животного во время роста, рассчитывается по формуле

$$I_p = h_p^2 \frac{P_{ж} - \bar{P}_{жл}}{\bar{P}_{жл}} 100 + 100,$$

где h_p^2 – коэффициент наследуемости промеров – 0,40; $P_{ж}$ – показатель промеров оцениваемого животного; $\bar{P}_{жл}$ – средний показатель промеров оцениваемых животных в популяции, в баллах

4. Индекс по экстерьеру ($I_э$) рассчитывается при достижении живой массы 30 кг по формуле

$$I_э = h_э^2 \frac{\bar{Э}_ж - \bar{Э}_{жл}}{\bar{Э}_{жл}} 100 + 100,$$

где $h_э^2$ – коэффициент наследуемости экстерьера – 0,35; $\bar{Э}_ж$ – показатель экстерьера оцениваемого животного; $\bar{Э}_{жл}$ – средний показатель экстерьера оцениваемых животных в популяции, в баллах

5. Индекс по плодовитости ($I_{пл}$) учитывает количество полученного потомства от овцематки и рассчитывается по формуле

$$I_{пл} = h_{пл}^2 \frac{\bar{Пл}_ж - \bar{Пл}_{жл}}{\bar{Пл}_{жл}} 100 + 100,$$

где $h_{пл}^2$ – коэффициент наследуемости плодовитости – 0,15; $\bar{Пл}_ж$ – показатель плодовитости оцениваемого животного; $\bar{Пл}_{жл}$ – средний показатель плодовитости оцениваемых животных в популяции, в баллах

6. Индекс по шубным качествам ($I_{шб}$) рассчитывается при достижении 12-месячного возраста

$$I_{шб} = h_{шб}^2 \frac{\bar{Шб}_ж - \bar{Шб}_{жл}}{\bar{Шб}_{жл}} 100 + 100,$$

где $h_{шб}^2$ – коэффициент наследуемости шубных качеств – 0,35; $\bar{Шб}_ж$ – показатель шубных качеств оцениваемого животного; $\bar{Шб}_{жл}$ – средний показатель шубных качеств оцениваемых животных в популяции, в баллах

Комплексный индекс племенной ценности баранов-производителей и овцематок шубно-мясного направления по собственной продуктивности рассчитывается с использованием следующей формулы:

$$I_к = 0,20I_г + 0,10I_т + 0,15I_п + 0,20I_э + 0,15I_{пл} + 0,20I_{ш},$$

где $I_к$ – комплексный индекс, %; 0,20; 0,10; 0,15; 0,20; 0,15; 0,20 – относительные весовые коэффициенты частных индексов, племенной ценности баранов, овцематок и племенного молодняка.

В практике племенного дела индексная селекция является одним из наиболее точных инструментов оценки и отбора [11–13].

Определение индексов племенной (генетической) ценности овец предложено для практической реализации в осуществляемой учеными НПЦ НАН Беларуси по животноводству направленной работе по активизации селекционного процесса, повышению его результативности.

Результаты проведенных исследований указывают на необходимость и целесообразность совершенствования зоотехнических правил и форм племенного учета для получения наиболее объективной и достоверной информации о животном. В дальнейшем это будет способствовать повышению качественных и количественных показателей продуктивности при экспертной оценке, улучшению и закреплению экстерьерно-конституциональных признаков у овец.

Заключение. Разработанные нами новые зоотехнические правила оценки овец белорусской селекции шубно-мясного направления продуктивности устанавливают требования к наиболее рациональному выполнению зоотехнических мероприятий и действий по оценке племенных овец и содержат перечень контролируемых параметров и признаков для данного направления овцеводства.

Список использованных источников

1. Сергеева, А. Мировой рынок баранины: драйверы роста [Электронный ресурс] / А. Сергеева // Мясной эксперт: Независимый портал для специалистов мясной индустрии. – 2005–2023. – Режим доступа: <https://meat-expert.ru/articles/156-mirovoy-rynok-baraniny-drayvery-rosta>. – Дата доступа: 10.02.2023.
2. Рынок мясной продукции России и мира за 2013–2021 гг. с прогнозом до 2030 г. – М., 2021. – 257 с.

3. World – Lamb and Sheep Meat – Market Analysis, Forecast, Size, Trends and Insights [Electronic resource] // IndexBox – 2023. – Mode of access: <https://www.indexbox.io/store/world-lamb-and-sheep-meat-market-report-analysis-and-forecast-to-2020/>. – Date of access: 15.01.2023.
4. Ковалевская, Т. Белорусское руно не должно быть «золотым» / Т. Ковалевская // Белорусское сельское хозяйство. – 2013. – № 9. – С. 84–87.
5. Effect of Breeding Heavier Romney Ewe Lambs at Seven Months of Age on Lamb Production and Efficiency over Their First Three Breeding Seasons / E. Haslin [et al.] // *Animals*. – 2021. – Vol. 11, N 12. – Art. 3486. <https://doi.org/10.3390/ani11123486>
6. Двалишвили, В. Г. Романовская порода овец, методы повышения мясной продуктивности / В. Г. Двалишвили // Сельскохозяйственный журн. – 2017. – Т. 1, № 10. – С. 88–96.
7. Селекционно-генетические основы повышения продуктивности овец / А. И. Ерохин [и др.]. – СПб., 2021. – 292 с.
8. Барышева, М. С. Использование индексной селекции при оценке баранов-производителей по качеству потомства / М. С. Барышева, М. В. Абрамова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2021. – № 4. – С. 13–15. <https://doi.org/10.26897/2074-0840-2021-4-13-15>
9. Increased genetic gains in sheep, beef and dairy breeding programs from using female reproductive technologies combined with optimal contribution selection and genomic breeding values / T. Granleese [et al.] // *Genetics, Selection, Evolution*. – 2015. – Vol. 47, N 1. – P. 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12711-015-0151-3>
10. Reproductive Management of Rams and Ram Lambs during the Pre-Breeding Season in US Sheep Farms / M. G. Maquivar [et al.] // *Animals*. – 2021. – Vol. 11, N 9. – Art. 2503. <https://doi.org/10.3390/ani11092503>
11. Зоотехнические правила оценки овец полутонкорунных пород / Ю. И. Герман [и др.]. – Жодино, 2019. – 30 с.
12. Костылев, М. Н. Экстерьерные показатели овец романовской породы разных генеалогических групп / М. Н. Костылев, М. И. Абрамова, М. С. Барышева // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2022. – № 1. – С. 9–13. <https://doi.org/10.26897/2074-0840-2022-1-9-13>
13. Лобков, В. Ю. Биологические особенности овец романовской породы / В. Ю. Лобков, А. Н. Белоногова, Д. Д. Арсеньев. – Ярославль, 2012. – 162 с.

References

1. Sergeeva A. World lamb market: growth drivers. *Meat Expert: An independent portal for meat industry specialists (2005–2023)*. Available at: <https://meat-expert.ru/articles/156-mirovoy-rynok-baraniny-drayvery-rosta> (accessed 10 February 2023) (in Russian).
2. *Market of meat products in Russia and the world for 2013–2021 with a forecast until 2030*. Moscow, 2021. 257 p. (in Russian).
3. World – Lamb and Sheep Meat – Market Analysis, Forecast, Size, Trends and Insights. *IndexBox (2023)*. Available at: <https://www.indexbox.io/store/world-lamb-and-sheep-meat-market-report-analysis-and-forecast-to-2020/>; <https://www.indexbox.io/store/world-lamb-and-sheep-meat-market-report-analysis-and-forecast-to-2020/> (accessed 15 January 2023).
4. Kovalevskaya T. Belarusian fleece should not be “golden”. *Belorusskoe sel'skoe khozyaistvo* [Belarusian Agriculture], 2013, no. 9, pp. 84–87 (in Russian).
5. Haslin E., Corner-Thomas R. A., Kenyon P. R., Pettigrew E. J., Hickson R. E., Morris S. T., Blair H. T. Effect of Breeding Heavier Romney Ewe Lambs at Seven Months of Age on Lamb Production and Efficiency over Their First Three Breeding Seasons. *Animals*, 2021, vol. 11, no. 12, art. 3486. <https://doi.org/10.3390/ani11123486>
6. Dvalishvili V. G. Romanov breed of sheep, methods for increasing meat productivity. *Sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [Agricultural Journal], 2017, vol. 1, no. 10, pp. 88–96 (in Russian).
7. Erokhin A. I., Karasev E. A., Yuldashbaev Yu. A., Erokhin S. A., Murzina T. V., Salaev B. K. *Breeding and genetic bases for increasing the productivity of sheep*. Saint Petersburg, 2021. 292 p. (in Russian).
8. Barysheva M. S., Abramova M. V. The use of index selection in the evaluation of breeding value of rams. *Ovtsy,kozy, sherstyanoje delo* [Sheep, goats, woolen business], 2021, no. 4, pp. 13–15 (in Russian). <https://doi.org/10.26897/2074-0840-2021-4-13-15>
9. Granleese T., Clark S. A., Swan A. A., van der Werf J. H. J. Increased genetic gains in sheep, beef and dairy breeding programs from using female reproductive technologies combined with optimal contribution selection and genomic breeding values. *Genetics, Selection, Evolution*, 2015, vol. 47, no. 1, pp. 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12711-015-0151-3>
10. Maquivar M. G., Smith S. M., Busboom J. R. Reproductive Management of Rams and Ram Lambs during the Pre-Breeding Season in US Sheep Farms. *Animals*, 2021, vol. 11, no. 9, art. 2503. <https://doi.org/10.3390/ani11092503>
11. Herman Yu. I., Gorbukov M. A., Chavlytko V. I., Rudak A. N., Herman A. I. *Zootechnical rules for evaluating sheep of semi-fine-fleeced breeds*. Zhodino, 2019. 30 p. (in Russian).
12. Kostylev M. N., Abramova M. V., Barysheva M. S. Exterior indicators of romanov sheep of different genealogical groups. *Ovtsy,kozy, sherstyanoje delo* [Sheep, goats, woolen business], 2022, no. 1, pp. 9–13 (in Russian). <https://doi.org/10.26897/2074-0840-2022-1-9-13>
13. Lobkov V. Y., Belonogova A. N., Arseniev D. D. *Biological features of sheep of the Romanov breed*. Yaroslavl, 2012. 162 p. (in Russian).

Информация об авторах

Герман Юрий Иванович – канд. с.-х. наук, доцент, заведующий лабораторией. НПЦ НАН Беларуси по животноводству (ул. Фрунзе, 11, 222163, Жодино, Республика Беларусь). E-mail: belhorses@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1549-8599.

Семченко Сергей Владимирович – канд. с.-х. наук, вед. науч. сотрудник. НПЦ НАН Беларуси по животноводству (ул. Фрунзе, 11, 222163, Жодино, Республика Беларусь). E-mail: belhorses@mail.ru.

Шейко Иван Павлович – академик, д-р с.-х. наук, профессор, первый заместитель генерального директора. НПЦ НАН Беларуси по животноводству (ул. Фрунзе, 11, 222163, Жодино, Республика Беларусь). E-mail: belniig@tut.by. ORCID: 0000-0002-4684-9830.

Information about the authors

Herman Yuriy I. – Ph. D. (Agrarian), Associate Professor, Head of the Laboratory. Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Breeding (11, Frunze Str., 222163, Zhodino, Republic of Belarus). E-mail: belhorses@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1549-8599.

Semchenko Sergei V. – Ph. D. (Agrarian), Leading Researcher. Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Breeding (11, Frunze Str., 222163, Zhodino, Republic of Belarus). E-mail: belhorses@mail.ru.

Sheiko Ivan P. – Academician, D. Sc. (Agrarian), Professor, First Deputy Director General. Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Breeding (11, Frunze Str., 222163, Zhodino, Republic of Belarus). E-mail: belniig@tut.by. ORCID: 0000-0002-4684-9830.