

М. Ю. Севостьянов, О. Е. Лиходеевская, О. В. Горелик

Селекционные параметры основных хозяйственно полезных признаков молочной продуктивности коров уральского типа черно-пестрой породы

Аннотация. В настоящее время первое место по поголовью занимает отечественная черно-пестрая порода, на втором месте — голштинская. В Свердловской области путем скрещивания маточного поголовья черно-пестрой породы уральского отродья с быками-производителями голштинской породы создан и официально оформлен в 2002 году уральский тип черно-пестрого скота. Исследования проводились на базе одного из племенных заводов Свердловской области по разведению черно-пестрого скота уральского типа. В последние годы в племенном заводе наблюдается стабильный значительный рост молочной продуктивности, в результате которого за пять лет удой по стаду увеличился на 1388 кг молока, а по полновозрастным коровам на 1655 кг и достиг 10257 кг. Значительный рост продуктивности сопровождался значимым увеличением содержания жира в молоке на 0,26% в среднем по стаду, а по первотелкам на 0,47%. Белковомолочность практически не изменилась и остается еще не достаточно высокой. За последние пять лет произошло увеличение изменчивости основного селекционируемого признака — удою как по первой, так и по третьей лактации. Несколько расширились границы отбора по такому важному качественному показателю молока как содержание белка. Отрицательное влияние удою на уровень жирномолочности стада за последние более чем 15 лет изменилось со среднеотрицательного на среднеположительное у первотелок, а у полновозрастных коров снизилось с -0,17 до -0,08. Уменьшилась зависимость удою после третьего отела от результатов первой лактации, но эта взаимосвязь остается еще достаточно весомой, о чем свидетельствует соответствующий коэффициент корреляции 0,28. Коэффициент корреляции между удою матерей и дочерей за десять лет почти удвоился.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, черно-пестрая порода, уральский тип, продуктивность, селекционные параметры, коэффициент изменчивости, коэффициент корреляции.

Авторы:

Севостьянов Михаил Юрьевич — кандидат сельскохозяйственных наук; e-mail: sevamiha@yandex.ru;

Лиходеевская Оксана Евгеньевна — кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник; e-mail: lixodeevskaya@mail.ru

Горелик Ольга Васильевна — доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Уральский НИИСХ — филиал ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН; 620061, Россия, Свердловская область, г. Екатеринбург, пос. Исток, ул. Главная, д. 21.

Введение. Для обеспечения продовольственной безопасности страны необходимо увеличить производство продукции животноводства, в том числе молока. Молоко и молочные продукты занимают важное место в рационе человека любого возраста и состояния здоровья, что объясняется их полноценностью и сбалансированностью по необходимым для нормальной жизнедеятельности питательным веществам [1–6]. Для производства молока используются молочные породы крупного рогатого скота отечественной и зарубежной селекции. В настоящее время первое место по поголовью занимает отечественная черно-пестрая порода, на втором месте — голштинская. В свою очередь совершенствование черно-пестрой породы в послед-

ние несколько десятилетий проходило путем широкого повсеместного использования генофонда лучшей мировой молочной породы — голштинской. Результатом этого явилось создание большого массива голштинизированного черно-пестрого скота в разных по природно-климатическим и эколого-кормовым условиям регионах, которые имеют отличия между собой по хозяйственно полезным признакам в зависимости от породных ресурсов, применяемых для скрещивания [7–12]. В Свердловской области путем скрещивания маточного поголовья черно-пестрой породы уральского отродья с быками-производителями голштинской породы создан и официально оформлен в 2002 году уральский тип черно-пестрого скота с высоким

уровнем кровности по голштинской породе (более 94%) [13–18]. В области продолжают использовать чистопородных быков-производителей голштинской породы зарубежной селекции, а также быков-производителей отечественной селекции с высокой кровностью по голштинской породе. Изучение статистических и селекционных параметров молочной продуктивности и их динамика в связи с повышением кровности по голштинской породе актуально и имеет практическое значение.

Актуальность. Использование голштинских быков-производителей для улучшения уральского черно-пестрого скота осуществляется уже более 30 лет, что оказало значительное положительное влияние на молочную продуктивность разводимого скота, но массовая доля белка в некоторых стадах существенно не изменилась и остается еще не достаточно высокой. Для эффективной селекции в направлении увеличения качественных показателей молока и молочной продуктивности необходимо знать изменчивость и взаимосвязь селекционируемых признаков.

Цель исследований — изучение динамики изменчивости основных признаков молочной продуктивности и их взаимосвязь в условиях поглотительного скрещивания уральского черно-пестрого скота с голштинским.

Материал и методы исследований. Исследования выполнены в Уральском НИИСХ — филиале ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН в рамках государственного задания по теме «Разработать селекционно-генетические и теоретические основы сохранения и эффективного использования генофонда крупного рогатого скота в Уральском регионе с применением современных биотехнологий». Исследования проводились на базе одного из племенных заводов Свердловской области по разведению черно-пестрого скота уральского типа. Использовали данные зоотехнического и племенного учета из программы Селэкс. В программе «Microsoft Excel» рассчитаны селекционно-гене-

тические параметры с применением биометрических формул в динамике, начиная с 2008 года.

Результаты и обсуждение. Сельскохозяйственная организация занимается разведением высокопродуктивного, голштинизированного черно-пестрого скота уральского типа, полученного как с помощью аутбридинга, так и инбридинга. Это типичное для региона хозяйство с поголовьем 2200–2400 голов крупного рогатого скота, в том числе 1100 коров. Удой за 2019 год составил по бонитировке 9770 кг с МДЖ — 4,39% и МДБ — 3,09%. Удой по первотелкам в 2019 году составил — 8702 кг, по полновозрастным коровам — 10257 кг. Исследование проводилось на коровах голштинизированного черно-пестрого скота уральского типа, кровность по голштинской породе в стаде составляет более 94%, продолжительность продуктивного использования 4,1 лактации. В стаде 72,2% коров получены с применением инбридинга, в том числе 23,7% из них имеют умеренную степень инбридинга.

За анализируемый период в хозяйстве произошла смена собственника, что негативно сказалось на хозяйственной деятельности и привело к снижению молочной продуктивности стада (табл. 1).

Продуктивность маточного поголовья в 2013 году достигла 8738 кг, но в период с 2013 по 2016 год в стаде произошло снижение удоя до 7345 кг молока в среднем (2016 год), что на 1393 кг молока меньше, чем в 2013 году. Одновременно снизились качественные показатели молока: содержание жира в молоке на 0,26% при незначительном на 0,03% росте белковомолочности. В последние годы наблюдается стабильный значительный рост молочной продуктивности, в результате которого за пять лет удой по стаду увеличился на 1388 кг молока, а по полновозрастным коровам на 1655 кг и достиг 10257 кг. Значительный рост продуктивности сопровождался значимым увеличением содержания жира в молоке на 0,26% в среднем по стаду, а по первотелкам на 0,47%. Белковомолоч-

Таблица 1. Динамика молочной продуктивности коров за 305 дней последней законченной лактации (по данным бонитировки) за период 2008–2019 гг.

Годы	1-я лактация			3-я лактация			По стаду		
	Удой, кг	Жир, %	Белок, %	Удой, кг	Жир, %	Белок, %	Удой, кг	Жир, %	Белок, %
2008	6705	4,43	3,00	8141	4,25	2,96	7468	4,32	2,98
2013	8308	4,19	2,94	8913	4,24	3,00	8738	4,21	2,98
2015	8017	3,83	3,04	8602	3,97	3,08	8382	3,92	3,06
2016	6821	3,92	3,10	7674	3,96	3,11	7345	3,95	3,11
2017	7646	4,07	3,10	8999	4,01	3,10	8462	4,03	3,11
2018	8227	4,18	3,12	9585	4,00	3,08	9092	4,06	3,09
2019	8702	4,39	3,09	10257	4,14	3,06	9770	4,21	3,07

ность практически не изменилась и остается еще не достаточно высокой. Разница в продуктивности по первой и третьей лактациям за пять прошедших лет увеличилась с 7 до 17,8%, что свидетельствует о имеющихся резервах роста молочной продуктивности, в том числе и за счет раздоя первотелок, а также повышения продуктивного долголетия.

Для успешного проведения целенаправленного отбора и подбора животных зоотехнику — селекционеру необходимо учитывать степень изменчивости и наследуемости селекционируемых признаков и их взаимосвязь, поскольку эффективность селекции во многом определяется степенью вариабельности признака, величиной и направлением коррелятивных взаимосвязей между данным признаком и ему сопутствующим. Известно, что значения селекционно-генетических параметров признаков колеблются в широких пределах, в зависимости от генетической однородности группы животных и влияния факторов внешней среды. Поэтому эти параметры необходимо рассчитывать для каждого конкретного стада. Рассчитанные селекционно-генетические параметры стада приведены в таблице 2.

В результате проведенных расчетов выявлено, что за последние пять лет произошло увеличение изменчивости основного селекционируемого признака — удоя как по первой, так и по третьей лактации. Несколько расширились границы отбора по такому важному качественному показателю молока как содержание белка. Коэффициент изменчивости по белкомолочности по первой лактации увеличился на 0,9%, а по третьей лактации на 0,3%. Стадо стало более выровненным по жирномолочности и живой массе после первого отела.

В консолидированных стадах, в которых давно ведется целенаправленная селекционная работа, для увеличения вариабельности признаков применяют кроссы линий, обновление крови путем использования производителей той же породы, но из другого географического региона и межпородное скрещивание. Для данного стада на современном этапе развития это не актуально. Существующая в стаде изменчивость основных селекционных признаков позволяет вести селекцию обычными методами, что подтверждается достаточно высокими показателями коэффициентов изменчивости.

Проблема коррелятивных взаимосвязей между хозяйственно-полезными признаками в селекционной работе с молочным скотом имеет важное значение. Нельзя вести селекцию по одному признаку, не зная косвенного эффекта, который может быть получен по другим признакам. При этом, если взаимосвязь положительная, то отбор по одному из них приводит к повышению показателей второго и наоборот, если взаимосвязь отрицательная, то для получения положительного эффекта селекции необходимо проводить напряженный отбор лучших животных по обоим признакам с выделением иногда очень малого количества животных, обладающих удачным сочетанием обоих признаков.

За последние пять лет влияние живой массы на продуктивность существенно увеличилось, что подчеркивает необходимость проведения работ по увеличению живой массы коров за счет повышения интенсивности роста ремонтного молодняка и, особенно, нетелей (табл. 3).

Таблица 2. Статистические параметры основных хозяйственно полезных признаков

Признаки	Среднее квадратическое отклонение		Коэффициент изменчивости, %			
	2013	2019	2002	2008	2013	2019
Возраст первого осеменения, мес.	—	2,7	13,0	12,4	—	14,4
Живая масса при 1 осеменении, кг	32	35	7,5	8,8	7,5	8,1
<i>1-я лактация</i>						
Удой, кг	1315	1569	21,8	15,8	17,7	20,2
Жир, %	0,40	0,30	8,5	9,7	8,7	7,2
Белок, %	0,09	0,12	-	5,1	2,9	3,8
Живая масса, кг	43	39	9,8	6,2	7,6	6,6
Сервис-период, дн.	65	75	68,3	62,0	55,4	56,4
<i>3-я лактация</i>						
Удой, кг	1223	1825	18,4	18,9	14,8	19,5
Жир, %	0,44	0,23	8,2	10,7	9,5	5,6
Белок, %	0,09	0,10	—	—	2,9	3,2
Живая масса, кг	36	41	8,3	6,9	5,7	6,8
Сервис-период, дн.	69	72	—	54,4	59,1	68,4

Отрицательное влияние удоя на уровень жирномолочности стада за последние более чем 15 лет изменилось со среднеотрицательного на среднеположительное у первотелок, а у полновозрастных коров снизилось с -0,17 до -0,08, что благоприятствует ведению селекции на увеличение жирномолочности и росту продуктивности стада одновременно. Это результат целенаправленной селекционной работы по подбору быков с соответствующей племенной ценностью. В отличие от жирномолочности белкомолочность, как и прежде, все сильнее отрицательно коррелирует с уровнем удоя как у первотелок, так и у полновозрастных коров. Для исправления данной зависимости следует более активно использовать в стаде производителей, улучшающих белкомолочность с одновременным положительным влиянием на величину удоя.

Влияние продолжительности сервис-периода на молочную продуктивность за последние пять лет сократилось и уже не так существенно способствует повышению продуктивности за лактацию как у первотелок, так и у полновозрастных коров.

Несколько снизилась зависимость удоя после третьего отела от результатов первой лактации,

но эта взаимосвязь остается еще достаточно весомой, о чем свидетельствует соответствующий коэффициент корреляции 0,28.

Коэффициент корреляции между удоом матерей и дочерей за десять лет увеличился почти в двое, что убедительно свидетельствует о консолидации наследственности в данном стаде и значительном увеличении эффективности отбора дочерей по данным о молочной продуктивности матерей по первой лактации.

Выводы. Таким образом, рассчитанные генетические параметры стада позволяют сделать следующие рекомендации:

1. Отбор в племядро вести по результатам первой лактации.
2. При отборе телок учитывать продуктивность матери.
3. Более активно использовать производителей, имеющих положительную племенную ценность по белкомолочности и удою одновременно.
4. Вести селекцию и проводить организационные мероприятия, направленные на увеличение живой массы коров.

Таблица 3. Взаимосвязь основных селекционных признаков

Признаки	2003	2008	2013	2019
Возраст при 1 осеменении x удой первотелок	0,18	0,01	—	0,23
Живая масса при 1 осеменении x удой первотелок	0,25	0,08	0,10	0,29
Живая масса при 1 отеле x удой первотелок	0,43	0,02	0,10	0,47
Живая масса при 3 отеле x удой	0,14	0,11	0,007	0,29
Удой первотелок x содержание жира	-0,32	-0,22	-0,11	0,27
Удой первотелок x содержание белка	—	-0,05	-0,12	-0,11
Удой по 3 лактации x содержание жира	-0,17	-0,17	-0,13	-0,08
Удой по 3 лактации x содержание белка	—	—	-0,18	-0,35
Удой первотелок x сервис-период	0,36	0,36	0,32	0,07
Удой после 3 отела x сервис-период	—	0,31	0,25	0,19
Удой первотелок x удой после 3 отела	0,26	—	0,39	0,28
Удой матери x удой дочери	—	0,27	0,35	0,46

Литература

1. Донник И. М. Российский АПК — от импорта сельскохозяйственной продукции к экспортно-ориентированному развитию / И. М. Донник, Б. А. Воронин, О. Г. Лоретц, Е. М. Кот, Я. В. Воронина // Аграрный вестник Урала. — 2017. — № 3(157). — С. 12.
2. Донник И. М. Обеспечение продовольственной безопасности: научно-производственный аспект (на примере Свердловской области) / И. М. Донник, Б. А. Воронин, О. Г. Лоретц // Аграрный вестник Урала. — 2017. — № 7. — С. 81.
3. Бледных В. В., Свечников П. Г., Мухаматнуров М. М. и др. Проблемы импортозамещения в агропродовольственном секторе Российской Федерации. — монография. Екатеринбург. 2016.
4. Донник И. М. Производство органической сельскохозяйственной продукции как одно из важнейших направлений развития АПК / И. М. Донник, Б. А. Воронин // Аграрный вестник Урала. — 2016. — № 1(143). — С. 77–81.
5. O. V. Gorelik, O. E. Lihodeevskaya, N. N. Zezin, M. Ya. Sevostyanov and O. I. Leshonok Assessment of the effect of inbreeding on the productive longevity of dairy cattle // AGRITECH-III-2020 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 548 (2020) 082011 IOP Publishing /To cite this article: O V Gorelik et al 2020 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 548 082009.

6. O. V. Gorelik, O. E. Likhodeevskaya, N. N. Zezin, M. Ya. Sevostyanov and O. I. Leshonok. The use of inbreeding in dairy cattle breeding // AGRITECH-III-2020 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 548 (2020) 082011 IOP Publishing <https://iopscience.iop.org/article/To cite this article: O. V. Gorelik et al 2020 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. /10.1088/1755-1315/548/8/082013>.
7. Гридин В. Ф. Анализ породного и классного состава крупного рогатого скота Уральского региона / В. Ф. Гридин, С. Л. Гридина // Российская сельскохозяйственная наука. — 2019. — № 1. — С. 50–51.
8. Колесникова А. В. Степень использования генетического потенциала голштинских быков-производителей различной селекции / А. В. Колесникова // Зоотехния. — 2017. — № 1. — С. 10–12.
9. Молчанова Н. В. Влияние методов разведения на продуктивное долголетие и пожизненную продуктивность коров / Н. В. Молчанова, В. И. Сельцов // Зоотехния. — 2016. — № 9. — С. 2–4.
10. Решетникова Н. П. Современное состояние и стратегия воспроизводства стада при повышении продуктивности молочного скота / Н. П. Решетникова, Г. Е. Ескин // Молочное и мясное скотоводство. — 2018. — № 4. — С. 2–4.
11. Романенкова О. В. Разработка тест-системы для диагностики гаплотипа фертильности крупного рогатого скота hh3, ассоциированного с ранней эмбриональной смертностью / О. В. Романенкова, Е. А. Гладырь, О. В. Костюмина // Достижение науки и техники АПК. — 2015. — № 11. — С. 91–93.
12. Донник И. М. Роль генетических факторов в повышении продуктивности крупного рогатого скота / И. М. Донник, С. В. Мымрин // Главный зоотехник. — 2016. — № 8. — С. 20–32.
13. Донник И. М. Повышение биоресурсного потенциала быков-производителей / И. М. Донник, С. В. Мымрин // Главный зоотехник. — 2016. — № 4. — С. 7–14.
14. Gridina S. Characterization of high-producing cows by their immunogenetic status / S. Gridina, V. Gridin and O. Leshonok // Advances in Engineering Research. — 2018. — P. 253–256.
15. Chechenikhina O. Productive qualities of cattle in dependence on genetic and paratypic factors / O. Chechenikhina, O. Loretts, O. Bykova et. al. // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. — 2018. — № 9(1). — P. 587–593.
16. Tkachenko I., Gridin V. and Gridina S. Results of researches federal state scientific institution «Ural research institute for agri-culture» on identification of interrelation efficiency cows of the ural type with the immune status 085-090. 2016.
17. Skvortsov E. Determination of the applicability of robotics in animal husbandry / E. Skvortsov, O. Bykova, V. Mymrin et al. // The Turkish Online Journal of Design Art and Communication. — 2018. — № 8 (S-MRCHSPCL). — P. 291–299.
18. Mymrin V. and Loretts O. 2019 Contemporary trends in the formation of economically beneficial qualities in productive animals. Digital agriculture — development strategy Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (ISPC 2019) Advances in Intelligent Systems Research. — 2019. — P. 511–514.

Sevostyanov M., Likhodeevskaya O., Gorelik O.

Breeding parameters of the main economically useful traits of milk productivity of black-and-white Ural type cows

Abstract. *Currently first place in the number is a domestic black-motley breed, second place — Holstein. In the Sverdlovsk region, the Ural type of black-and-white cattle was created and officially registered in 2002 by crossing the breeding stock of the black-and-white breed of the Ural offspring with the Holstein bulls. In recent years, there has been a stable significant increase in milk productivity, as a result of which in five years the milk yield for the herd increased by 1388 kg of milk, and for full-aged cows by 1655 kg and reached 10257 kg. A significant increase in productivity was accompanied by a significant increase in the fat content in milk by 0.26% on average for the herd, and by 0.47% for first heifers. protein-Milk content has not changed much, but it is still not high enough. Over the past five years, there has been an increase in the variability of the main selectable trait — milk yield for both the first and third lactation. The selection boundaries for such an important quality indicator of milk as protein content have been slightly expanded. Coefficient of variability in protein content. The negative impact of milk yield on the level of fat content of the herd over the past more than 15 years has naturally changed from an average negative to an average positive in first-heifers, and in full-aged cows it has decreased from -0.17 to -0.08. The dependence of milk yield after the third calving on the results of the first lactation has decreased, but it is still quite significant, as evidenced by the corresponding correlation coefficient of 0.28. The increase in the correlation coefficient between the milk yield of mothers and daughters has almost doubled in ten years.*

Key words: large horned livestock of black-motley breed of the Ural type, productivity, breeding parameters, the coefficient of variation, correlation coefficient.

Authors:

Sevostyanov M. — PhD (Agr. Sci.); e-mail: sevamiha@yandex.ru;

Likhodeevskaya O. — PhD (Biol. Sci.); Associate Professor, senior researcher, e-mail: lixodeevskaya@mail.ru;

Gorelik O. — Dr. Habil. (Bio. Sci), Professor, chief researcher.

Ural Research Institute of Agriculture — a branch of the FGBNU UrFANITS UB RAS; 620061, Russia, Sverdlovsk region, Yekaterinburg, pos. Source, st. Home, d. 21.

References

1. Donnik I. M. Russian agro-industrial complex — from import of agricultural products to export-oriented development / I. M. Donnik, B. A. Voronin, O. G. Lorets, E. M. Kot, Ya. V. Voronina // *Agrarian Bulletin of the Urals*. — 2017. — № 3(157). — P. 12.
2. Donnik I. M. Ensuring food security: scientific and production aspect (on the example of the Sverdlovsk region) / I. M. Donnik, B. A. Voronin, O. G. Lorets // *Agrarian Bulletin of the Urals*. — 2017. — № 7. — P. 81.
3. Blednykh V. V., Svechnikov P. G., Mukhamaturov M. M. et al. Problems of import substitution in the agri-food sector of the Russian Federation. — monograph. Ekaterinburg. 2016.
4. Donnik I. M. Production of organic agricultural products as one of the most important directions of development of the agro-industrial complex / I. M. Donnik, B. A. Voronin // *Agrarian Bulletin of the Urals*. — 2016. — № 1(143). — P. 77–81.
5. O. V. Gorelik, O. E. Likhodeevskaya, N. N. Zezin, M. Ya. Sevostyanov and O. I. Leshonok Assessment of the effect of inbreeding on the productive longevity of dairy cattle // *AGRITECH-III-2020 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 548 (2020) 082011 IOP Publishing / To cite this article: O. V. Gorelik et al 2020 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 548 082009.
6. O. V. Gorelik, O. E. Likhodeevskaya, N. N. Zezin, M. Ya. Sevostyanov and O. I. Leshonok. The use of inbreeding in dairy cattle breeding // *AGRITECH-III-2020 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 548 (2020) 082011 IOP Publishing <https://iopscience.iop.org/article/>To cite this article: O. V. Gorelik et al 2020 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. /10.1088/1755-1315/548/8/082013.
7. Gridin V. F. Analysis of the breed and class composition of cattle in the Ural region / V. F. Gridin, S. L. Gridina // *Russian agricultural science*. — 2019. — № 1. — P. 50–51.
8. Kolesnikova A. V. The degree of use of the genetic potential of Holstein bulls-producers of various breeding / A. V. Kolesnikova // *Animal husbandry*. — 2017. — № 1. — P. 10–12.
9. Molchanova N. V. Influence of breeding methods on productive longevity and lifelong productivity of cows / N. V. Molchanova, V. I. Seltsov // *Animal husbandry*. — 2016. — № 9. — P. 2–4.
10. Reshetnikova N. P. Current state and strategy of herd reproduction with increasing productivity of dairy cattle / N. P. Reshetnikova, G. E. Eskin // *Dairy and meat cattle breeding*. — 2018. — № 4. — P. 2–4.
11. Romanenkova O. V. Development of a test system for the diagnosis of the hh3 fertility haplotype of cattle associated with early embryonic mortality / O. V. Romanenkova, E. A. Gladys, O. V. Kostyumina // *Achievement of science and technology of the agro-industrial complex*. — 2015. — № 11. — P. 91–93.
12. Donnik I. M. The role of genetic factors in increasing the productivity of cattle / I. M. Donnik, S. V. Mymrin // *Chief livestock technician*. — 2016. — № 8. — P. 20–32.
13. Donnik I. M. Increase of the bioresource potential of bulls-producers / I. M. Donnik, SV Mymrin // *Chief zootechnician*. — 2016. — № 4. — P. 7–14.
14. Gridina S. Characterization of high-producing cows by their immunogenetic status / S. Gridina, V. Gridin and O. Leshonok // *Advances in Engineering Research*. — 2018. — P. 253–256.
15. Chechenikhina O. Productive qualities of cattle in dependence on genetic and paratypic factors / O. Chechenikhina, O. Lorets, O. Bykova et. al. // *International Journal of Advanced Biotechnology and Research*. — 2018. — № 9(1). — P. 587–593.
16. Tkachenko I., Gridin V. and Gridina S. Results of researches federal state scientific institution «Ural research institute for agri-culture» on identification of interrelation efficiency cows of the ural type with the immune status 085-090. 2016.
17. Skvortsov E. Determination of the applicability of robotics in animal husbandry / E. Skvortsov, O. Bykova, V. Mymrin et al. // *The Turkish Online Journal of Design Art and Communication*. — 2018. — № 8 (S-MRCHSPCL). — P. 291–299.
18. Mymrin V. and Lorets O. 2019 Contemporary trends in the formation of economically beneficial qualities in productive animals. Digital agriculture — development strategy Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (ISPC 2019) *Advances in Intelligent Systems Research*. — 2019. — P. 511–514.