



АДАПТАЦИЯ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ КАНАДСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ МОЛОЧНОГО КОМПЛЕКСА С ПРИВЯЗНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ЖИВОТНЫХ

Р.В. Тамарова

д.с.-х.н., профессор, профессор кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

Канадские голштины, адаптация матерей и дочерей, сохранность, молочная продуктивность, воспроизводство, реализация родительского потенциала, биохимия крови

Canadian Holstein, adaptation of mothers and daughters, safety, dairy efficiency, reproduction, realisation of parental potential, blood biochemistry

Курс на интенсификацию животноводства, перевод его на промышленную основу проводится в нашей стране со второй половины XX века. Со строительством крупных молочных комплексов для комплектования их маточным поголовьем стали закупать высокопродуктивный скот из стран Европы и Америки. Лучшей из мировых молочных пород считают голштинскую селекцию США и Канады, которую используют в 60 странах мира для улучшения местных пород. В Россию голштинский скот стали завозить в 60–70-х годах прошлого столетия, прежде всего в Ленинградскую и Московскую области, на такие комплексы как «Щапово», «Ермолино», «Детскосельский» и другие для привязного и беспривязного содержания коров при чистопородном разведении [1].

В годы аграрных реформ, с переходом к рыночной экономике и вступлением России в ВТО значительно возросли закупки маточного поголовья голштинского и голштинизированного чёрно-пёстрого скота селекцией разных стран: США, Канады, Германии, Нидерландов, Дании и других [2].

В Ярославской области с 2005 года активно реализуется государственная программа «Ускоренное развитие АПК». За счёт инвестиций построено и модернизировано 33 крупных молочных комплекса на 25 тыс. скотомест, до 2020 года планируется построить ещё 9 комплексов (5 – на 2400 коров, 3 – на 1200 и 1 – на 830 коров) в Борисоглебском, Большесельском, Гаврилов-Ямском, Первомайском (группа компаний «Асдор»), а также в Угличском, Ростовском и Тутаевском районах. Это комплексы преимущественно с беспривязным содержанием коров (34,5%) и высокопроизводительными доильными установками [3].

Заполняют новые комплексы, в основном, импортным скотом, ввиду недостатка собственного воспроизводства. Закупки нетелей 7-месячной стельности ведут не только через ОАО «Ярославское» по племенной работе, но и через фирмы-посредники, или по прямым договорам с зарубежными странами, без достаточного научного обоснования и зоотехнической оценки племенной ценности животных. Это создаёт большие экономические риски, потери и убытки от приобретения низкокачественных животных, не окупающих затрат.

Немало аналогичных примеров и в Ярославской области. По данным Департамента АПК и потребительского рынка за 9 лет, в область закуплено 22099 голов племенного молодняка, в том числе 50,2% голштинской породы, 18,3% – чёрнопёстрой голштинизированной, 5,2% – симментальской, 2,5% – айрширской, 0,7% – абердин-ангусской и 23,8% – ярославской. Планируется продолжить закупки нетелей 7-месячной стельности, так как заполнено лишь 76,6% скотомест. В 2015 году ввели в эксплуатацию крупный молочный комплекс с беспривязным содержанием коров и доильной установкой «Карусель» в племрепродукторе «Красный маяк» Ростовского района, для комплектования стада которого закуплено 1173 головы нетелей голштинской породы датской селекции.

Наряду с положительными результатами этих преобразований, имеются и негативные последствия – возникла проблема адаптации импортного скота в других климатических, кормовых, технологических условиях.

Для снижения экономических потерь и оптимизации молочного скотоводства Ярославской области необходим научный подход к решению этой проблемы, тщательный анализ результатов хозяйственного использования импортного скота с применением научных методик.

В один из ведущих племенных заводов по ярославской породе, хозяйство-оригинатор нового, михайловского типа, выведенного здесь методом воспроизводительного скрещивания с голштинскими быками селекции США в течение 20 лет целенаправленной селекции, в конце 2011 года были завезены 400 нетелей голштинской породы из Канады. Их отёлы и первая лактация прошли в 2012 году на комплексе с привязным содержанием, нормированным кормлением коров и доением в молокопровод АДМ-8.

Исследования по адаптации импортного скота селекции разных стран ведутся нами с 2007 года, а вообще в мировой практике молочного скотоводства существенное внимание адаптационной способности животных разных пород стали уделять с середины 70-х годов XX века, с началом массового ввоза голштинского скота.

Цель данных исследований – изучить адаптацию коров голштинской породы канадской селекции в условиях молочного комплекса с привязным содержанием животных.

Исследования проведены в сравнительном аспекте в два этапа: вначале – в сравнении

с животными отечественной селекции – михайловского типа и ярославскими чистопородными сверстницами, затем – сравнение с матерями исходной популяции дочерей, родившихся от них в стаде ОАО племзавода «Михайловское».

Материал и методика

Материалом исследований являлись животные исходной и дочерней популяций.

Информационная база – индивидуальные карточки формы 2-мол, итоги бонитировок, данные зоотехнического учёта, ветеринарные документы, результаты биохимического анализа крови коров.

Методы исследований общезоотехнические и популяционно-генетические с биометрической обработкой количественных показателей и установления достоверности разности по Е.К. Меркурьевой [4].

Биохимические исследования крови подконтрольных животных проводились в ГБУ «Ярославская областная ветеринарная лаборатория» по утверждённым методикам [5, 6].

Родительские индексы коров (РИК) определялись общепринятым методом, а их реализация – соотношением фактических показателей в процентах к РИК.

Оценка адаптационной способности проводилась по показателям:

- здоровья и сохранности животных, их выживаемости в новых условиях;
- молочной продуктивности (удоя, МДЖ, МДБ) коров, закончивших лактацию;
- воспроизводительным качествам;
- по реализации родительского потенциала.

Результаты исследований

В таблице 1 приведены данные, показывающие значительные потери завезённых из Канады голштинов в первые годы их хозяйственного использования вследствие воздействия многих стресс-факторов: транспортных, кормовых, климатических и др.

В первый же год выбытие из стада импортных животных составило 41%, а по данным бонитировок, выбраковка коров в стаде племзавода в предшествующие годы составляла 27%, или на 14% меньше.

Основными причинами заболеваний голштинских коров в течение трёх лет их использования были болезни конечностей – 26,1%, желудочно-кишечного тракта – 22,8%, яловость и гинекологические заболевания – 18,2%, масти-

Таблица 1 – Выбытие и причины выбраковки коров по годам (голов)

Причины выбытия	Годы			Всего	
	2012	2013	2014	голов	%
Болезни конечностей	42	27	17	86	26,1
Болезни желудочно-кишечного тракта (цирроз печени, гастрит, перитонит)	37	31	7	75	22,8
Болезни дыхательной системы	16	15	4	35	10,6
Яловость, гинекологические болезни	35	14	11	60	18,2
Маститы, болезни вымени	13	10	5	28	8,5
Прочие болезни	21	15	9	45	13,8
Итого голов:	164	112	53	329	82,2

ты – 8,5%, прочие болезни, в том числе лейкоз – 13,8%.

При более глубоком изучении причин массового выбытия импортного скота установлено, что часть животных не соответствовала категории племенных, они были низкопродуктивными и поэтому выбракованы. Более 30 голов оказались яловыми и, несмотря на лечение, не оплодотворялись, а некоторые животные были больными. Как показал их первичный ветеринарный осмотр, у них не совпадали идентификационные номера с указанными в документах. Явный зоотехнический

брак был сдан на мясокомбинат, а больные лейкозом животные утилизированы.

Лишь 236 голов, или 59% от закупленных в Канаде животных, растелились и закончили первую лактацию. Но и у них не всё было благополучно с отёлами: 7,8% телят оказались мертворождёнными (по зоотехническим нормам допускается до 3%).

Вторую лактацию закончили 101 голова, или 25% от закупленных, третью – лишь 38 коров, или 9,5%, из них в настоящее время в живых осталось 30 коров (табл. 2).

Таблица 2 – Молочная продуктивность голштинских коров

Показатели	Единицы измерения	1-я лактация	2-я лактация	3-я лактация
Поголовье коров	голов	236	101	38
Удой, М±m	кг	5947±89,2	6270±82,6	7188±121,4
Коэффициент изменчивости, C _v	%	13,0	13,1	10,1
МДЖ, М±m	%	3,79±0,026	3,94±0,026	4,17±0,047
Коэффициент изменчивости, C _v	%	5,9	6,8	6,2
МДЖ	кг	225,4	247,0	299,7
МДБ, М±m	%	2,87±0,015	3,22±0,014	3,24±0,058
Коэффициент изменчивости, C _v	%	4,5	4,6	4,1
МДБ	кг	170,7	201,9	232,9
Живая масса, М±m	кг	491±1,89	544±1,63	580±1,90
Коэффициент изменчивости, C _v	%	3,3	2,4	2,5
Коэффициент молочности	кг	1211	1152	1239
Лактационный показатель	кг	45,9	45,4	51,7
Количество молочного белка на 100 кг живой массы	кг	34,7	37,1	40,1
Продолжительность лактации, М±m	дней	418,5±8,97	408,0±10,66	313,5±10,69
Коэффициент изменчивости, C _v	%	18,4	21,7	18,6

Как видно из таблицы 2, молочная продуктивность коров относительно высокая с первой лактации – средний удой на уровне 6 тыс. кг молока, а по содержанию жира и особенно белка в молоке они достоверно уступают коровам михайловского типа и ярославским чистопородным (4,05 и 4,20%; 3,30 и 3,40%) по данным бонитировок.

По живой массе коровы крупные: по первой лактации – 491 кг, по второй – 544 и по третьей – 580 кг, а коэффициент молочности – свыше 1200 кг, лактационный показатель (молочный жир на 100 кг живой массы) – 45,9–51,6 кг, молочного белка на 100 живой массы – 34,7–40,1 кг (обильномолочный тип).

Коэффициенты изменчивости признаков невысокие, что свидетельствует о хорошей отселекционированности животных.

Для коров-первотёлок и второго отёла характерны удлинённые лактации – в среднем 418,5 и 408 дней, по третьей лактации продолжительность близка к норме, а удои, МДЖ и МДБ в молоке коров увеличиваются, что является положительным показателем адаптации.

Голштинские первотёлки имели хороший экстерьер: высота в холке 144 см, глубина груди – 68 см, ширина груди – 44 см, косая длина туловища – 165 см, обхват груди за лопатками – 186 см, обхват пясти – 21 см. Пригодность к машинному доению также хорошая: средняя скорость молокоотдачи – 2,217 кг/мин при суточном удое 24,3 кг (максимально 3,7 кг/мин и 33 кг). 75% имели скорость молокоотдачи более 2 кг/мин, а 13,2% – более 3 кг/мин.

Расчёт родительского индекса коров исходной популяции проведён по репрезентативной выборке – 30 головам. Он составил по удою – 12507 кг, МДЖ – 3,77%, МДБ – 3,13%. Реализация РИК по фактическому удою за третью лактацию составила 57,5%, а МДЖ и МДБ оказались выше, что обусловлено отрицательной корреляцией их с удоём.

У коров михайловского типа реализация РИК составила 76–82%, у ярославских чистопородных – 78–83%. Это указывает на хорошую адаптированность к данным средовым условиям коров отечественной селекции и недостаточную – канадских голштинов.

Расчёты пожизненной продуктивности у коров с законченным жизненным циклом составили: у канадских голштинов при средней продолжительности использования 2,2 лактации удой за жизнь – 14037 кг, молочного жира – 539, молочного белка – 431 кг; у коров михайловского типа

соответствующие показатели составили: 4,4 лактации, 26273 кг – 1069 кг – 812 кг; у ярославских чистопородных: 4,5 лактации – 24193 кг – 1059 кг – 825 кг, то есть наблюдается явное преимущество показателей отечественного племенного скота над иностранным.

С воспроизводительной способностью у импортных голштинов канадской селекции наблюдались значительные отклонения от нормы. Средний сервис-период их по первой лактации составил 193,1 дня, $C_v = 39,1\%$, колебания от 52 до 348 дней; по второй лактации – 151,4 дня, $C_v = 48,1\%$, колебания – от 49 до 382 дней.

При таких показателях выход телят на 100 коров составляет 77 – 84%, а межотельный период по первому отёлу – 478, по второму – 435 дней. У коров михайловского типа сервис-период – 118 дней, у ярославских чистопородных – 96 дней, выход телят, соответственно, 84 – 94%.

При изучении адаптации животных, их приспособляемости к изменившимся средовым условиям, необходимо учитывать и их потомство, оценивать его по развитию хозяйственно-полезных признаков в сравнении с материнским поколением (табл. 3).

В ОАО племзаводе «Михайловское» большинство потомков (бычков и тёлочек), родившихся от голштинских нетелей из Канады, были выбракованы, как не представлявшие племенной ценности для стада. Только 27 тёлочек (6,7%) были выращены, осеменены, растелились и лактировали на комплексе, из них законченную лактацию имели 25 голов. Две головы сданы до окончания первой лактации и 1 – на второй лактации (сохранность 88,9%), остальные оценены по молочной продуктивности и воспроизводительной способности в сравнении с матерями (табл. 3–4). От 27 отёлов получено 29 телят, в том числе 2 мертворождённых (6,9%), одна – двойня и от одной коровы – 2 телёнка в год. Из живых телят – 16 тёлочек (59,2%) и 11 бычков (40,8%), то есть дочернего потомства больше.

Из таблицы 3 видно, что средний удой дочерей на уровне матерей, разность 100 кг статистически недостоверна, изменчивость небольшая, $C_v = 11,7\%$. МДЖ и МДБ в молоке дочерей достоверно выше, чем у матерей ($P > 0,999$). Живая масса дочерей (474 кг) несколько меньше, чем у матерей (491 кг) – на 17 кг, или 3,5% ($P > 0,999$). Это обусловлено меньшим возрастом первого отёла дочерей – 797 дней против 838 у матерей (табл. 4).

Коэффициент молочности в обеих группах практически одинаков, а количество молочного

Таблица 3 – Продуктивность дочерей за 1-ю лактацию (n=25)

Показатели	Единицы измерения	Дочери		Матери		± к матерям
		M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	
Удой за 305 дней лактации	кг	5749±162,7	11,70	5849±152,4	10,70	-100
МДЖ	%	4,162±0,048	4,82	3,867±0,044	4,70	+0,295***
Молочный жир	кг	239,3	–	226,2	–	+13,1
МДБ	%	3,267±0,030	3,89	2,945±0,025	3,56	+0,322***
Молочный белок	кг	187,8	–	172,2	–	+15,6
Живая масса	кг	474±3,46	3,33	491±1,89	3,30	-17***
Коэффициент молочности	кг	1213	–	1211	–	+2
Лактационный показатель	кг	50,5	–	46,0	–	+4,5
Количество молочного белка на 100 кг живой массы	кг	39,6	–	35,1	–	+4,5
Продолжительность лактации	дней	319,5±8,16	12,50	418,5±8,97	18,40	-99,0

Примечание: *** – разность достоверна при $P > 0,999$.

жира и белка на 100 кг живой массы у дочерей выше, чем у матерей.

Оптимизирована у дочерей и продолжительность лактации – в среднем на 99 дней меньше, чем у матерей, при меньшем коэффициенте изменчивости показателей.

Из таблицы 4 видно, что дочери имеют значительно лучшие воспроизводительные качества, чем матери. У них меньше изменчивость по возрасту первого отёла, достоверно меньше сервис-период – на 72,8 дня ($P > 0,999$), а выход телят на 100 коров на 15 голов выше, меньше мертворожденных телят. Это свидетельствует о лучшей адаптации дочерей в сравнении с матерями.

Расчёт корреляций в родственных парах «мать – дочь» по признакам молочной продуктивности и наследуемости представлен в таблице 5.

Как показывают данные таблицы 5, матери оказывают большое влияние на удой дочерей и содержание белка в молоке, корреляция по содержанию жира также положительная, но невысокая, наследуемость этого признака от матерей – всего 8,2%. Возможно, на этот признак оказали улучшающее влияние быки-отцы или паратипические факторы (кормление).

При оценке по биохимическим показателям крови установлено, что они были почти у всех подконтрольных животных в пределах референсных

Таблица 4 – Сравнительная оценка дочерей (n=25) с матерями (n=76) по воспроизводительным способностям

Показатели	Единицы измерения	Дочери			Матери			± к матерям
		M±m	Cv, %	lim (min-max)	M±m	Cv, %	lim (min-max)	
Возраст первого отёла	дней	797,2±8,00	5,0	701–868	838,3±16,00	16,4	640–1303	-41,0*
Сервис-период	дней	120,3±11,97	47,7	40–272	193,1±8,72	39,1	47–348	-72,8***
Сухостойный период	дней	59,0±1,00	10,0	50–67	64,8±1,55	20,0	20–91	-5,8
Выход телят на 100 коров	%	91	–	–	76	–	–	+15
Мертворожденные телята	%	6,9	–	–	7,8	–	–	-0,9

Примечание: * – разность достоверна при $P > 0,95$;

*** – разность достоверна при $P > 0,999$.

Таблица 5 – Корреляция и наследуемость в парах «мать – дочь» и реализация родительского потенциала у матерей по 1-й лактации

Признаки	Матери – дочери (18 пар)		Матери (n=76)		
	r	h ² , %	РИК	Факт	% реализации
Удой за 305 дней лактации	+0,238	47,6	12507	6303	50,4
Массовая доля жира в молоке	+0,041	8,2	3,77	3,84	101,8
Массовая доля белка в молоке	+0,333	66,6	3,13	3,07	98,1

значений, но наблюдались колебания некоторых минеральных компонентов сыворотки крови в определённом физиологическом состоянии, как следствие напряжённости обменных процессов. Так, у новотельных голштинских коров уровень кальция (2,46 моль/г) и неорганического фосфора (2,94 моль/г) в сыворотке крови был достоверно ниже ($P > 0,95 - 0,999$), чем у коров ярославской породы (3,05 и 3,90 моль/г) и михайловского типа (3,97 и 5,57 моль/г), что указывает на предрасположенность голштинских коров к нарушениям фосфорно-кальциевого обмена. Последствия – слабость костяка, залёживание после отёла, болезни конечностей.

Наблюдалась тенденция к увеличению активности ферментов переаминирования – аспаратаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы у голштинских коров – новотельных (63,97 и 29,09 Ед/л) и в середине лактации (68,41 и 61,72 Ед/л). Это объясняется компенсаторной функцией физиологических механизмов по поддержанию биохимических реакций на необходимом жизненном уровне и является породной особенностью голштинского скота. Поэтому адаптацию голштинских коров на биохимическом уровне следует считать удовлетворительной, а коров отечественной селекции – хорошей.

Выводы

На основе проведённых исследований можно сделать следующие выводы:

1. С наибольшими потерями адаптировались к изменениям условий среды и к действию различных стресс-факторов импортные животные голштинской породы канадской селекции исходной популяции: 41% от поголовья завезённых нетелей выбракованы до окончания 1-й лактации, после 2-го отёла закончили лактацию лишь 25% коров, после 3-го – 9,5%. Основные причины выбраковки – болезни конечностей, пищеварительных и дыхательных органов, яловость и болезни

вымени. У дочерей сохранность по 1-й лактации составила 88,9%.

2. Молочная продуктивность импортных коров в течение трёх лактаций была относительно высокой: средние удои от 5949 до 7188 кг молока, МДЖ – от 3,79 до 4,17%, МДБ – от 2,87 до 3,24% при небольших коэффициентах изменчивости признаков. Увеличение показателей к третьей лактации обусловлено частично отбором для разведения лучших животных, а также постепенной адаптацией к данным условиям кормления, содержания, технологии использования. У дочерей-первотёлок удои в среднем был на уровне матерей – 5749 кг, разность статистически недостоверна. МДЖ и МДБ в молоке дочерей достоверно выше, чем у матерей – 4,16 (+0,295%) и 3,27% (+0,322%). Продолжительность лактации у дочерей в среднем на 99 дней меньше, чем у матерей (319,5 и 418,5 дней соответственно), затяжных лактаций (более 400 дней) не наблюдалось. Выход молочного жира и белка за первую лактацию у дочерей на 5,8 и 9% больше, чем у матерей, выше лактационный показатель на 4,5 кг и показатель молочного белка на 100 кг живой массы на 4,5 кг больше. Корреляции с матерями по удою, МДЖ и МДБ положительные. Наследуемость до 66,6%.

3. Воспроизводительные качества у дочерей лучше, чем у матерей: средний возраст 1-го отёла на 41 день меньше (797 и 838 дней), живая масса, соответственно, 474 и 491 кг. Сервис-период у дочерей на 78,8 дня меньше, в среднем – 120,3 дня (у матерей – 193,1 дня), выход телят на 100 коров на 15% выше (91 и 76%), мертворождённых телят у дочерей 6,9%, у матерей – 7,8%. Нормализация воспроизводительных функций у дочерей также свидетельствует о лучшей их адаптации.

4. При биохимическом анализе крови установлено пониженное содержание кальция в сыворотке крови у новотельных коров голштинской породы, что указывает на их предрасположенность к гипокальциемии и повышенную чув-

ствительность к уровню минерального питания. Нарушение баланса минеральных компонентов в рационах приводит к характерным изменениям в опорно-двигательном аппарате, что подтверждается частотой заболевания конечностей коров, являющейся основной причиной их выбытия из стада.

5. На основании вышеизложенного, в целом адаптационную способность голштинских коров можно считать удовлетворительной, и при снижении факторов риска реально избежать значительных экономических потерь.

Предложения производству

1. Животным необходимо создавать комфортные условия в течение всего периода их жизни, предотвращать стрессы, закупать для комплексов лучше голштинизированный отечественный скот, более адаптированный к нашим условиям.

2. Особое внимание уделять нормированному, сбалансированному кормлению, особенно по минеральным компонентам для голштинского скота.

3. При покупке тщательно отбирать животных по племенной ценности.

Литература

1. Тамарова, Р.В. Создание нового типа ярославского скота «Михайловский» методом воспроизводительного скрещивания с использованием генофонда голштинской породы [Текст]: монография / Р.В. Тамарова. – Ярославль: ЯГСХА, 2002. – 186 с.

2. Стрекозов, Н.И. Молочное скотоводство России [Текст] / Н.И. Стрекозов. – М.: ВИЖ, 2013. – 616 с.

3. Постановление правительства Ярославской области от 17.03.2014 № 221-н «Об утверждении целевой программы «Развитие АПК Ярославской области на 2014 – 2020 годы» [Текст]. – 46 с.

4. Меркурьева, Е.К. Генетические основы селекции в скотоводстве [Текст] / Е.К. Меркурьева. – М.: Колос, 1977. – 423 с.

5. Ермишин, А.С. Биохимические показатели адаптации коров разных пород в условиях Ярославской области [Текст] / А.С. Ермишин, А.В. Тимаков // Вестник АПК Верхневолжья. – 2015. – № 4 (32). – С. 29–39.

6. Ермишин, А.С. Сравнительная оценка ветеринарно-зоотехнических показателей и биохимического состава крови у коров голштинской и ярославской породы [Текст] / А.С. Ермишин, А.В. Тимаков // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2015. – № 4. – С. 52–60.

References

1. Tamarova, R.V. Sozdanie novogo tipa jaroslavskogo skota «Mihajlovskij» metodom vosproizvoditel'nogo skreshhivaniya s ispol'zovaniem genofonda golshtinskoj porody [Tekst]: monografija / R.V. Tamarova. – Jaroslavl': JaGSHA, 2002. – 186 s.

2. Strekozov, N.I. Molochnoe skotovodstvo Rossii [Tekst] / N.I. Strekozov. – M.: VIZh, 2013. – 616 s.

3. Postanovlenie pravitel'stva Jaroslavskoj oblasti ot 17.03.2014 № 221-n «Ob utverzhdenii celevoj programmy «Razvitie APK Jaroslavskoj oblasti na 2014 – 2020 gody» [Tekst]. – 46 s.

4. Merkur'eva, E.K. Geneticheskie osnovy selekcii v skotovodstve [Tekst] / E.K. Merkur'eva. – M.: Kolos, 1977. – 423 s.

5. Ermishin, A.S. Biohimicheskie pokazateli adaptacii korov raznyh porod v uslovijah Jaroslavskoj oblasti [Tekst] / A.S. Ermishin, A.V. Timakov // Vestnik APK Verhnevolzh'ja. – 2015. – № 4 (32). – S. 29–39.

6. Ermishin, A.S. Sravnitel'naja ocenka veterinarno-zootehnicheskikh pokazatelej i biohimicheskogo sostava krovi u korov golshtinskoj i jaroslavskoj porody [Tekst] / A.S. Ermishin, A.V. Timakov // Problemy biologii produktivnyh zhivotnyh. – 2015. – № 4. – S. 52–60.