

DOI: 10.15838/alt.2018.1.3.1

УДК 636.22/.28.082.2 | ББК 46.0-3

ОЦЕНКА ЭФФЕКТА ГОЛШТИНИЗАЦИИ В ПОПУЛЯЦИИ ЧЕРНО-ПЕСТРОГО СКОТА ПОДМОСКОВЬЯ¹

Сермягин А.А., Нарышкина Е.Н.,
Недашковский И.С., Ермилов А.Н., Богданова Т.В.



Сермягин Александр Александрович

Федеральный научный центр животноводства –
ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста
Россия, 142132, Московская обл., Г. о. Подольск, пос. Дубровицы, д. 60
E-mail: porgen@vij.ru



Нарышкина Елена Николаевна

Федеральный научный центр животноводства –
ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста
Россия, 142132, Московская обл., Г. о. Подольск, пос. Дубровицы, д. 60
E-mail: porgen@vij.ru



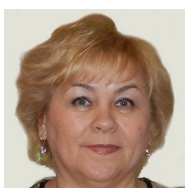
Недашковский Игорь Сергеевич

Федеральный научный центр животноводства –
ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста
Россия, 142132, Московская обл., Г. о. Подольск, пос. Дубровицы, д. 60
E-mail: porgen@vij.ru



Ермилов Александр Николаевич

ОАО «Московское» по племенной работе»
Россия, 142403, Московская обл., г. Ногинск, ст. Захарово
E-mail: mos-bulls@mail.ru



Богданова Татьяна Витальевна

ОАО «Московское» по племенной работе»
Россия, 142403, Московская обл., г. Ногинск, ст. Захарово
E-mail: mos-bulls@mail.ru

Цитата: ► Сермягин А.А., Нарышкина Е.Н., Недашковский И.С., Ермилов А.Н., Богданова Т.В. Оценка эффекта голштинизации в популяции черно-пестрого скота Подмосковья // *АгроЗооТехника*. 2018. Т. 1. № 3. DOI: 10.15838/alt.2018.1.3.1

Citation: ► Sermiyagin A.A., Naryshkina E.N., Nedashkovskii I.S., Ermilov A.N., Bogdanova T.V. Evaluation of holsteinization effect in the population of white-and-black cattle in the Moscow Oblast. *Agricultural and Livestock Technology*, 2018, vol. 1, no. 3. DOI: 10.15838/alt.2018.1.3.1

¹ Исследования проведены по теме государственного задания, регистрационный номер № АААА-А18-118021590134-3.

Целью исследований являлась оценка влияния спектра взаимосвязанных факторов генетической и средовой природы на реализацию хозяйственно полезных признаков скота черно-пестрой породы Подмосковья. Изучению вопроса использования голштинской породы в стадах скота родственного корня было посвящено множество работ отечественных авторов, однако результативность данного метода совершенствования сводилась к оценке величины кровности или доли генов улучшающей породы. В связи с этим проведенное исследование представляет собой современное обобщение работы с популяцией черно-пестрой породы на примере Московской области за 1992–2015 гг. Создан массив данных на основе племенного учета в 69 хозяйствах региона для 37538 голов коров-первотелок. На основе группировки по доле кровности голштинской породы в генотипе было сформировано 7 групп животных с грациями от 25,0 до 87,6% и более. Разложение компонентов фенотипической изменчивости проводили по многофакторному анализу без взаимодействия. Оценки выровненных средних значений с учетом фиксированных генетических и паратипических факторов получали согласно методу наименьших квадратов. Изменение параметров LS-оценок показало, что с увеличением кровности по голштинской породе наблюдался рост молочной продуктивности при сокращении продуктивного использования животных и снижении параметров воспроизводства. Наибольшее достоверное влияние на изученные хозяйственно полезные признаки оказали факторы стада (1,5...19,3%) и бык-производителя (1,6...8,0%) в сравнении с кровностью по улучшающей породе (0,0...0,3%). Полученные результаты будут использованы региональными информационно-селекционными центрами, селекционными центрами (ассоциациями) по разведению пород крупного рогатого скота. Дальнейшие исследования в направлении совершенствования популяции черно-пестрого скота региона будут сопряжены с использованием оцененных быков-производителей голштинской породы по комплексу показателей потомства с последующей разработкой селекционного индекса, а также активизацией научно-исследовательских работ по внедрению геномных методов прогнозирования племенных качеств животных.

Черно-пестрая порода, голштинская порода, голштинизация, молочная продуктивность, воспроизводительные качества, бык-производитель, метод наименьших квадратов, MANOVA.

Черно-пестрая порода крупного рогатого скота России является одной из лидирующих по численности популяции. В последние годы наметилась тенденция к сокращению доли черно-пестрого скота за счет перевода или изменения племенного статуса ряда стад на голштинскую породу в связи с использованием метода поглотительного скрещивания. Особенно интенсивно данный процесс приобрел масштабы в Московской и Ленинградской областях, являющихся лидерами по объемам племенного маточного поголовья [1, с. 7].

Ретроспективный анализ позволяет обратить внимание на эффективность про-

водимых селекционных мероприятий за счет улучшения стад молочного скота голштинской породы в нашей стране, начало которого было положено в конце 70-х гг. прошлого века. Масштабы так называемой голштинизации охватили не только черно-пеструю, но и родственного корня породы – холмогорскую и ярославскую, а также популяции скота палево-пестрой и красной мастей [2, с. 743]. Целью скрещивания было совершенствование параметров качества вымени, приспособленности к промышленной технологии содержания и, соответственно, повышение молочной продуктивности животных. Перманент-

ное улучшение первично достигалось за счет использования эффекта гетерозиса, однако в последующих поколениях при поглотительном или реже воспроизводительном скрещиваниях положительное влияние «прилития» крови угасало. Это было связано со сложностью оценки племенных качеств комплексных генотипов, а также отсутствием эффективного метода прогнозирования генетической ценности быков-производителей и коров. Несмотря на разработанную и введенную в действие концепцию крупномасштабной селекции в скотоводстве, удалось создать только несколько популяций скота (Ленинградская и Московская области), обладающих параметрами, приближенными к лучшим североамериканским и европейским аналогам. В дальнейшей работе, начатой в конце 80-х гг., произошло становление подходов к типизации животных, отвечающих региональному плану и целям разведения, что реализовалось в создание множества селекционных достижений в популяции черно-пестрого скота [3, с. 51–59].

С начала 90-х гг. новые социально-экономические возможности позволили внести существенные коррективы в программу разведения черно-пестрой породы Подмосковья и России в целом за счет привлечения импорта живых животных, семени быков-производителей. Формирование генеалогической систематики, подобной голштинской породе Северной Америки и Европы, сделало популяцию черно-пестрого скота идентичной не только по происхождению, но и по направлению отбора. Дальнейшее поглощение до степеней высокой кровности по улучшающей породе не оставило возможностей для проведения внутривидовой селекции черно-пестрого скота. В связи с этим экономическая обусловленность разведения улучшенных животных данной породы в Московской области приобрела вектор на достижение высоких удоев (8000–10000 кг) при ста-

билизации показателей процента жира и белка в молоке на уровне 4,00–4,10% и 3,20–3,30% соответственно [4, с. 132].

Вместе с тем последовательный отбор во всем мире голштинских коров по молочной продуктивности привел к снижению репродуктивных качеств скота. Это, в свою очередь, дало решение для внедрения в практику методологии построения селекционного индекса по группе взаимосвязанных признаков – от удоя и воспроизводства, до экстерьера и показателей здоровья животных. Данный подход нивелировал негативное влияние ряда главных селекционных признаков на фертильность и физиологический статус организма коров путем долевого соотношения их в денежном эквиваленте по степени значимости для разведения [5, с. 3728; 6, с. 4121–4123].

Ряд отечественных и зарубежных исследователей сходятся во мнении, что использование так называемой голштинизации местного черно-пестрого скота привело к формированию популяций животных, которые имеют в мировом масштабе от 5 до 20 родоначальников или генеалогических линий, более известных в нашей стране [7, с. 4107]. Это позволило под эгидой международной организации Interbull (Швеция) перейти от регионального принципа оценки племенных качеств быков-производителей к межгосударственному единому взаимодействию по обмену племенными ресурсами. Развитие методов геномной селекции потребовало дополнительной информации по генотипам и фенотипам животных для объединения участников селекционного процесса, что привело к созданию системы международной геномной оценки, или GMACE [8, с. 7]. В связи с этим становится актуальным вопрос о присоединении к данному консорциуму или объединении на евразийском пространстве в наднациональную организационную структуру.

Эффект голштинизации позволил интегрировать племенные ресурсы Подмосковья в наибольшей степени близко к мировым аналогам программ генетической и геномной оценки. Стандартизация популяционных параметров, отработка системы сбора, контроля первичной информации и идентификации поголовья коров обеспечивают надежный базис развития молочного скотоводства региона и страны на годы вперед. Преобразование черно-пестрого скота в голштинскую породу России проходит на фоне использования маточной основы отечественных племенных ресурсов, поэтому с уверенностью можно говорить о сохранении генофонда скота при трансформации целей и задач селекции в направлении большей конкурентоспособности.

Современное развитие популяции обеспечивается за счет формирования селекционных групп животных (отцов и матерей быков, а также и коров). Эффект голштинизации, по нашему мнению, в значительной степени был маскирован использованием быков-производителей импортной селекции, имеющих значительный генетический потенциал предков, оцененных с высокой точностью по качеству потомства. Также значительное влияние оказывало направление селекционного процесса. По мнению И.Н. Янчукова, внедрение программы разведения в черно-пестрой породе должно обеспечить генетический уровень годового прироста по удою до +104 кг при условии повышения в 3 раза интенсивности отбора матерей быков, а также ужесточения селекции производителей по собственной продуктивности с 50 до 35% и качеству потомства с 30 до 18% [2, с. 134].

С.Н. Харитонов полагает, что одним из обязательных элементов должен стать отбор в селекционные группы не по генеалогической принадлежности, а по лидирующим позициям животных в популя-

ции, что, согласно показателю племенной ценности, составит в сравнении с линейным разведением по удою +859,2 кг против +334,2 кг молока; по молочному жиру +31,5 кг против 21,0 кг; по молочному белку +22,7 кг против 12,1 кг [9, с. 17].

Е.Н. Мельникова наравне с оценкой быков предлагает отказаться от классификационной бонитировки скота по признакам продуктивности и перейти к прогнозным показателям генетической ценности за ряд лактаций, рассчитанных на примере популяции черно-пестрых коров Московской области по методологии селекционного индекса и BLUP. Так, по результатам 2–3 законченных лактаций уровень надежности отбора животных составит 92%, что может позволить с большей эффективностью проводить браковку маточного поголовья и отбор выдающихся животных по собственной продуктивности [10, с. 9].

Однако И.А. Паронян замечает, что все же именно сохранение генофонда пород должно обеспечить генетическое разнообразие и базис развития популяций животных в будущем. Принадлежность к материнской породе при любой доле кровности по улучшающей должна быть сохранена. Имеющиеся четыре генеалогически связанные группы скота (черно-пестрая, палево-пестрая, красная и бурая) могут быть последовательно объединены с родственными им породами под единую программу разведения [11, с. 64]. В связи с этим оценка влияния генофонда голштинской породы на популяцию черно-пестрого скота Подмосковья представляется актуальной.

Целью исследований являлось изучение влияния поглотительного скрещивания черно-пестрой породы с голштинской на проявление хозяйственно полезных качеств животных с оценкой фенотипической изменчивости по ряду средовых и генетических факторов. Задачами исследований была предусмотрена оценка пара-

метров молочной продуктивности, хозяйственного использования и фертильности коров черно-пестрой породы с использованием методов дисперсионного анализа и наименьших квадратов в связи с уровнем кровности по улучшающей породе.

Изучение проблемы голштинизации как таковой обычно сводится к оценке фенотипических параметров животных по доле кровности улучшающей породы. Новизна исследования заключается в том, что впервые была предпринята попытка раскрыть механизмы формирования продуктивных качеств в региональной популяции черно-пестрого скота под влиянием скрещивания с голштинской породой с использованием комплекса факторов и вычленив наиболее значимые из них. Практическая значимость состоит в использовании полученных результатов, которые лягут в основу корректировки программы разведения голштинизированного черно-пестрого скота Подмосковья путем внедрения генетической и геномной оценки племенной ценности быков-производителей и коров.

Методы исследования

Для проведения ретроспективного анализа результатов использования голштинской породы на маточном поголовье черно-пестрого скота Московской области была создана база данных из массива архивной и текущей информации племенного учета ИАС «СЕЛЭКС» (РЦ Плинон). Всего в исследование вошло 69 стад, имеющих исходное происхождение по черно-пестрой породе. Общее число животных, прошедших логический контроль данных (последовательность дат рождения, событий и выбытия; наличие информации по предкам; отсутствие пробелов в записях по собственной продуктивности), составило 37538 голов, отелившихся в период 1992–2015 гг. По результатам первой законченной лактации были учтены следующие показатели молочной продуктивности и репродуктив-

ных качеств коров: удой за 305 дней лактации (У305), массовая доля жира (МДЖ) и белка (МДБ), количество молочного жира (МЖ) и белка (МБ), возраст в лактациях (ВЛ), возраст первого отела (ВО), продолжительность сервис-периода (СП), число дойных дней (ДД), кратность осеменений (КО) и трудность отела (ТО).

Было сформировано 7 групп животных по доле кровности улучшающей (голштинской) породы с шагом 12,5% (за исключение первой, где число животных было наименьшим с кровностью до 12,5% – 16 голов, которая была объединена в единую группу с долей генов менее 25,0%). Градации фактора были выбраны исходя из вариантов скрещивания: поглотительного, воспроизводительного либо, за редким исключением, возвратного, которые могли характеризовать оптимальную единицу изменчивости по доле кровности.

Шкала оценки вариантов прохождения отела ранжировалась от 0 (нормальный) до 5 (патологический) баллов с нарастанием значения по степени трудности. Частота трудных отелов (умеренная и тяжелая патология, патологический и кесарево сечение) в популяции черно-пестрого голштинизированного скота составила 9,1%.

Для декомпозиции фенотипической изменчивости признаков по эффектам генетической и средовой природы было выбрано уравнение модели многофакторного дисперсионного анализа (MANOVA) для фиксированных факторов без взаимодействия, включающее влияние: стадо (хозяйство), сезон отела, группа кровности по голштинской породе, бык-отец. Точность модели, выраженная коэффициентом детерминации (R^2), наилучшим образом отражала адекватность включения выбранных эффектов в уравнении. С помощью метода наименьших квадратов (least square means, LSM) рассчитывали оценочные значения признаков в зависимости от изучаемых факторов, в нашем

случае – группы кровности, по следующему уравнению модели:

$$y = \mu + Herd_i + Season\ Calving_k + Holstein\ Code_l + Sire_j + e_{ijkl} \quad (1)$$

где:

y – значение по хозяйственно полезному признаку;

μ – средняя популяционная константа;

$Herd_i$ – эффект стада ($i = 1...69$);

$Season\ Calving_k$ – эффект сезона отела ($k = 1...3$; январь – апрель, май – август, сентябрь – декабрь);

$Holstein\ Code_l$ – эффект группы по доле кровности голштинской породы ($l = 1...7$);

$Sire_j$ – генетический эффект быка-отца ($j = 1...236$);

e_{ijkl} – случайная ошибка (нераспределенная дисперсия).

Расчет описательной статистики, регрессионный и дисперсионный анализ проводили в программе STATISTICA 10.

Результаты исследований

Важным параметром для оценки племенных качеств животных является учет влияния улучшающей породы, если таковая имела использование при совершенствовании хозяйственно полезных

признаков молочного скота. Анализ фенотипических значений признаков молочной продуктивности с показателями средних по изучаемым группам животных приведен в табл. 1.

Увеличение доли кровности по голштинской породе в генотипе черно-пестрого скота характеризует рост средних показателей между седьмой (7) и первой (1) группами по удою за 305 дней первой лактации на +339 кг молока, по массовой доле жира и белка на +0,28% и +0,16% соответственно, по количеству молочного жира и белка на +31 кг и +22 кг соответственно; по возрасту в лактациях наблюдается снижение показателя на -0,7 лакт. Вне зависимости от колебаний величин по группам животных показана тенденция к положительной динамике значений признаков молочной продуктивности при уменьшении продолжительности использования коров в целом за ряд лактаций.

Регрессионным анализом установлено, что при увеличении кровности по голштинской породе на 1,0% изменение продуктивности по ряду показателей составляет для: удоя +6,602 кг, МДЖ +0,003%, МДБ +0,002%, МЖ +0,475 кг, МБ +0,309 кг и ВЛ -0,010 лактации. Следовательно, фактор, определяющий долю голштинских генов в генотипе черно-пестрого скота,

Таблица 1. Показатели молочной продуктивности коров черно-пестрой породы в зависимости от кровности по голштинской породе ($\bar{X} \pm m$)

Группа кровности по улучшающей породе, %	Доля кровности, %	n, гол.	Продуктивность за 305 дней 1-й лактации					ВЛ, лакт.
			удой, кг	МДЖ, %	МЖ, кг	МДБ, %	МБ, кг	
(1) менее 25,0	22,2	111	5983±122	3,78±0,03	226±5,1	3,06±0,02	182±4,6	3,2±0,20
(2) 25,1–37,5	32,9	30	5433±166	3,82±0,04	207±7,0	3,12±0,03	169±5,0	1,8±0,20
(3) 37,6–50,0	49,3	2104	6298±31	3,97±0,01	249±1,0	3,22±0,01	203±1,0	2,3±0,03
(4) 50,1–62,5	60,3	578	5946±51	3,98±0,02	236±2,0	3,10±0,01	184±2,0	3,5±0,10
(5) 62,6–75,0	73,5	3714	6010±21	3,97±0,01	238±1,0	3,16±0,01	190±1,0	3,2±0,03
(6) 75,1–87,5	85,3	8457	6085±14	3,96±0,01	241±1,0	3,16±0,01	192±0,5	3,1±0,02
(7) 87,6 и более	95,3	22544	6322±9	4,06±0,01	257±1,0	3,22±0,01	204±0,3	2,5±0,01
R*	–	37538	+6,602	+0,003	+0,475	+0,002	+0,309	-0,010

* R – коэффициент регрессии 1,0% уровня кровности по голштинской породе на соответствующий признак. Источник: расчеты авторов.

является популяционно значимым при определении достижения желательного процента кровности в стаде.

Аналогичное распределение закономерностей изучаемого фактора приведены по показателям воспроизводительных качеств коров (табл. 2). Возрастание кровности по голштинской породе с 22,2 до 95,3% привело в среднем к снижению возраста первого отела на -1,3 мес., возрастанию продолжительности сервис-периода на +6,9 дн., значительному смещению продолжительности лактации (при доле голштинских генов от 25,0% и более), большому числу повторности осеменений на +0,09 ед. и более высокой частоте возникновения трудных отелов на +0,35 балла.

Как известно, репродуктивные качества животных подвержены большему влиянию средовых факторов нежели показатели молочной продуктивности. В связи с этим интересным представляется оценка эффекта гетерозиса. Полукровные помесные животные имели промежуточные или близкие к этому показатели средних значений, характерные для всей выборки. Таким образом, значительного превышения показателей родительских форм потомками не наблюдалось (за исключением материнской породы), при этом

репродуктивные качества не имели положительной динамики в сторону улучшения.

В случае дальнейшего поглощения черно-пестрой породы голштинской наблюдался рост молочной продуктивности, что отчасти связано с ухудшением параметров воспроизводства в стаде за счет удлинения продолжительности сервис-периода. Хозяйственные показатели для генотипов скота с долей кровности черно-пестрой породы выше 50% имели ряд преимуществ по признакам фертильности, однако результаты для параметров молочной продуктивности не удовлетворяли задачам разведения животных в популяции Подмоскovie.

Рассмотрим изученные зависимости в свете взвешенных параметров оценок наименьших квадратов по ряду фиксированных факторов (рис.). Так, для показателей молочной продуктивности наблюдалась устойчивая картина роста значений удоя, молочного жира и белка при увеличении кровности по улучшающей породе. Факторы стада, сезона отела и эффекта отца-быка были нивелированы. При этом точность прогнозных (ожидаемых) оценок по модели уравнения составляла от 89,2 до 93,0%. Более сложная нелинейная зависимость отмечена для

Таблица 2. Показатели воспроизводства коров-первотелок черно-пестрой породы в зависимости от кровности по улучшающей голштинской породе ($X \pm m$)

Группа кровности по улучшающей породе, %	Доля кровности, %	п, голов	ВО, мес.	СП, дн.	ДД, дн.	КО, ед.	ТО, балл
(1) менее 25,0	22,2	111	28,7±0,4	152,6±7,9	373,0±8,2	1,97±0,10	0,06±0,04
(2) 25,1–37,5	32,9	30	30,1±0,7	154,6±14,5	351,5±10,9	2,03±0,19	0,10±0,10
(3) 37,6–50,0	49,3	2104	28,0±0,1	158,3±1,8	367,0±1,6	1,94±0,03	0,17±0,02
(4) 50,1–62,5	60,3	578	28,7±0,2	144,7±3,5	358,3±3,2	1,96±0,05	0,38±0,04
(5) 62,6–75,0	73,5	3714	28,1±0,1	148,8±1,4	359,2±1,3	1,97±0,02	0,33±0,02
(6) 75,1–87,5	85,3	8457	28,3±0,04	149,5±0,9	361,8±0,9	1,94±0,01	0,45±0,01
(7) 87,6 и более	95,3	22544	27,4±0,02	159,5±0,6	368,5±0,5	2,06±0,01	0,41±0,01
R*	–	37538	-0,029	+0,190	+0,142	+0,003	+0,004

* R – коэффициент регрессии 1,0% уровня кровности по голштинской породе на соответствующий признак.
Источник: расчеты авторов.

признаков воспроизводства и продолжительности использования животных. Первые показатели имели тенденцию к положительной динамике в зависимости от группы кровности, что указывает на прямую корреляцию с величиной молочной продуктивности и демонстрирует при этом уровень коэффициента детерминации $R^2=53,3-66,2\%$. Возраст в лактациях, напротив, имел значительную изменчивость по направлению связи, достигая пика оценочного показателя (LS-оценка) в 2,46 лакт. при градации кровности по голштинской породе 50,1–62,5%, и снижался до минимума – 1,92 лакт. – при аналогичной величине 87,6% и более. Точность модели составляла $R^2=47,6\%$.

Определим доленое участие каждого из факторов в результирующем признаке (табл. 3). Декомпозиция компонент средовых и генетических факторов фенотипической изменчивости для признаков молочной продуктивности показала наибольшее влияние эффекта хозяйства (13,1–19,3%) и отца (быка-производителя)

потомства (5,2–8,0%). Сезон отела и группа кровности обладали наименьшей межгрупповой изменчивостью – соответственно 0,1–0,7% и 0,1–0,3%. Коэффициент детерминации достигал значений от 28,0 до 38,1% при $F=45,0-71,0$ ($p<0,001$).

Репродуктивные качества имели более низкие параметры изменчивости, которые на 1,5–17,1% и 0,1–0,3% объяснялись влиянием паратипических факторов – соответственно хозяйства и сезона отела. Генетическая изменчивость имела низкие значения по признакам в частности для кровности по улучшающей породе – 0,1%, в то время как для эффекта отца аналогичная величина достигала уровня 1,6–5,1%. Стоит отметить низкую величину коэффициентов детерминации для продолжительности сервис-периода ($R^2=4,3\%$, $F=5,2$; $p<0,001$), количества дойных дней ($R^2=4,3\%$, $F=5,2$; $p<0,001$) и кратности осеменений ($R^2=5,5\%$, $F=6,7$; $p<0,001$).

Возраст первого отела и трудность отела, имеющие наибольшую подверженность влиянию средовых факторов, показали

Таблица 3. Разложение компонентов фенотипической изменчивости по комплексу хозяйственно полезных признаков коров-первотелок в популяции черно-пестрого скота по долям генетических и средовых факторов, %

Показатель	Компонент изменчивости						
	хозяйство	сезон отела	группа кровности	отец потомка	e	R ²	F
Показатели молочной продуктивности							
УЗ05	14,8	0,7	0,2	5,4	72,0	28,0	45,0 ***
МДЖ	19,3	0,1	0,1	5,2	61,9	38,1	71,0 ***
МЖ	17,9	0,5	0,2	6,0	65,5	34,5	60,8 ***
МДБ	13,1	0,4	0,1	8,0	69,9	30,1	49,7 ***
МБ	15,5	0,4	0,3	6,7	68,2	31,8	53,8 ***
Показатели репродуктивных качеств							
ВО	17,1	0,0	0,1	5,1	70,6	29,4	48,2 ***
СП	1,5	0,3	0,1	1,8	95,7	4,3	5,2 ***
ДД	1,7	0,3	0,1	1,8	95,7	4,3	5,2 ***
КО	2,8	0,1	0,0	1,6	94,5	5,5	6,7 ***
ТО	17,0	0,0	0,0	2,1	71,8	28,2	45,4 ***
Примечание: e – остаточная (нераспределенная) вариация модели; R ² – коэффициент детерминации; F – критерий Фишера; *** p<0,001.							
Источник: расчеты авторов.							

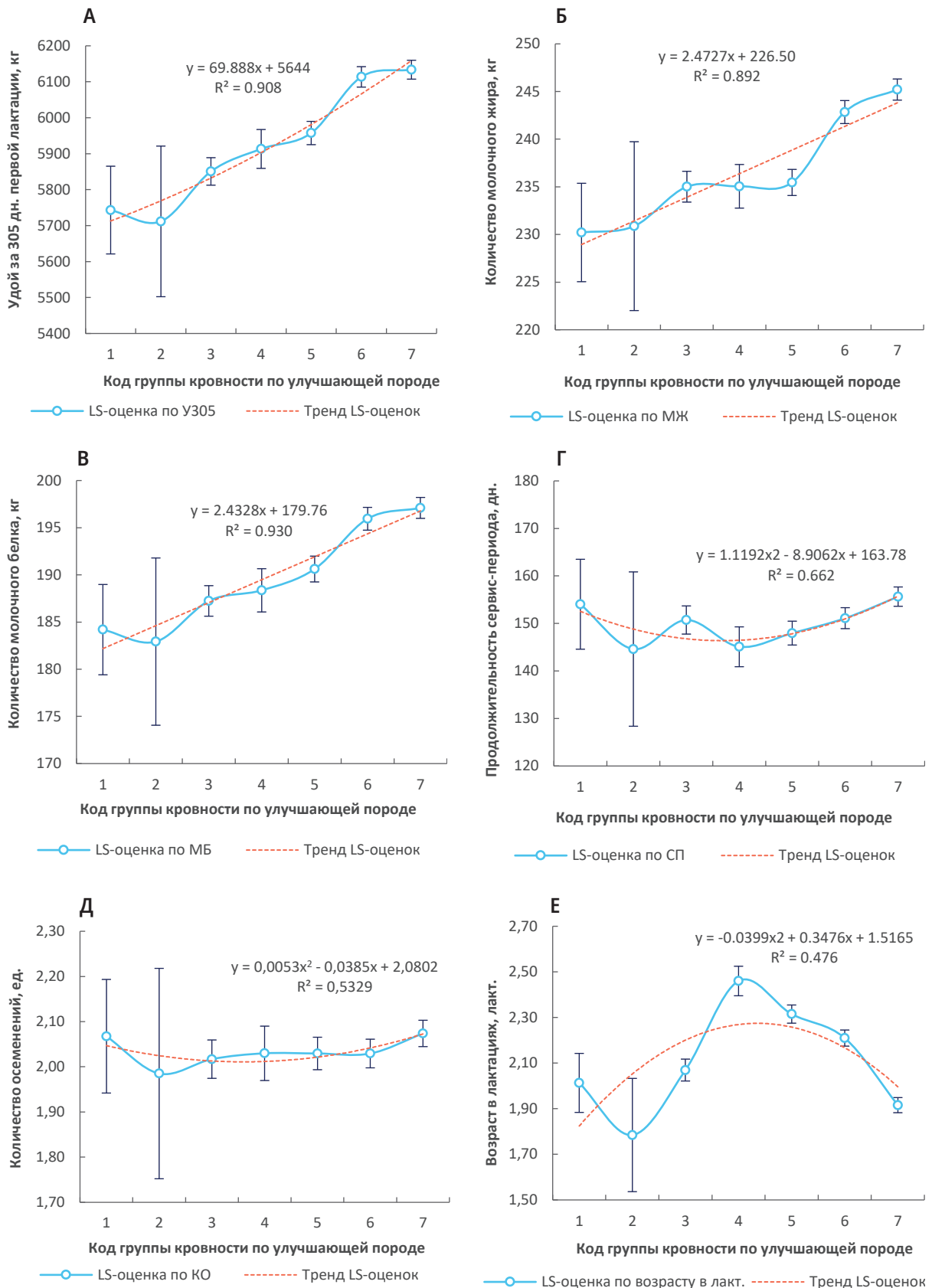


Рис. Показатели молочной продуктивности и репродуктивных качеств черно-пестрых коров в зависимости от кровности по голштинской породе (оценки методом наименьших квадратов, А-Е)

Источник: расчеты авторов.

высокую результативность оценки модели ($R^2=28,2-29,4\%$, $F=45,4-48,2$; $p<0,001$), что можно объяснить постоянно действующими средовыми (хозяйственными) факторами, такими как интенсивность роста и развития животного, уровень кормления.

Фактор отца-быка имел второе по значимости влияние, которое составляло 2,1–5,1% от общей изменчивости признаков.

Таким образом, полученные данные по оценке эффекта голштинизации в популяции черно-пестрого скота Подмосковья в комплексе факторов свидетельствуют о преимущественном влиянии стада и быка-отца потомства на формирование продуктивного потенциала животных. Кровность по голштинской породе является совокупным индикатором, при обращении внимания на который необходимо создавать условия для интенсивного вы-

ращивания молодняка, повышения качества менеджмента в стаде. Использование быков-производителей, имеющих высокую оценку племенной ценности по качеству потомства в комплексе признаков молочной продуктивности и репродуктивных качеств, должно быть приоритетным для формирования голштинизированной популяции черно-пестрого скота и далее собственно голштинской породы России.

В целом изученные основные показатели хозяйственно полезных признаков на примере популяции черно-пестрой породы Московской области позволят учесть системные проблемы в масштабах селекции на региональном уровне путем дальнейшей научно-исследовательской работы по конструированию комплексного селекционного индекса племенной ценности животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Определение породности и породы при поглотительном скрещивании в молочном скотоводстве / Х. Амерханов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. 2013. № 2. С. 6–8.
2. Оценка современного состояния генофонда холмогорской и черно-пестрой пород крупного рогатого скота на основе полногеномного SNP-анализа / А.В. Доцев [и др.] // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2018. Вып. 22 (6). С. 742–747. DOI: 10.18699/VJ18.418
3. Кузнецов В.М. Разведение по линиям и голштинизация: методы оценки, состояние и перспективы // Проблемы биологии продуктивных животных. 2013. № 3. С. 25–79.
4. Основные параметры селекционной программы совершенствования популяции черно-пестрого скота Московской области / И.Н. Янчуков [и др.] // Известия ТСХА. 2011. Вып. 6. С. 127–135.
5. Freyer G., König S., Fischer B., Bergfeld U., Cassell B.G. Invited review: crossbreeding in dairy cattle from a German perspective of the past and today. *Journal of Dairy Science*, 2008, vol. 91, pp. 3725–3743. DOI: 10.3168/jds.2008-1287
6. Sorensen M.K., Norberg E., Pedersen J., Christensen L.G. Invited review: crossbreeding in dairy cattle: a Danish perspective. *Journal of Dairy Science*, 2008, vol. 91, pp. 4116–4128. DOI: 10.3168/jds.2008-1273.

7. Danchin-Burge C., Hiemstra S.J., Blackburn H. Ex situ conservation of Holstein-Friesian cattle: comparing the Dutch, French, and US germplasm collections. *Journal of Dairy Science*, 2011, vol. 94, pp. 4100–4108. DOI: 10.3168/jds.2010-3957
8. VanRaden P.M., Sullivan P.G. International genomic evaluation methods for dairy cattle. *Genetics Selection Evolution*, 2010, 42 (7), pp.1–9. DOI: 10.1186/1297-9686-42-7
9. К вопросу о принципах линейного разведения в молочном скотоводстве / С.Н. Харитонов [и др.] // Генетика и разведение животных. 2018. № 2. С. 13–19. DOI: 10.31043/2410-2733-2018-2-13-19
10. Мельникова Е.Е. Построение селекционного индекса племенной ценности коров по признакам молочной продуктивности // Молочное и мясное скотоводство. 2016. № 8. С. 6–9.
11. Паронян И.А. Возможности сохранения и совершенствования генофонда пород крупного рогатого скота отечественной селекции // Достижения науки и техники АПК. 2018. № 5. С. 63–66. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-10516

Сведения об авторах

Сермягин Александр Александрович – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, руководитель лаборатории популяционной генетики и разведения сельскохозяйственных животных. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста». Россия, 142132, Московская обл., Г. о. Подольск, пос. Дубровицы, д. 60. E-mail: ropgen@vij.ru. Тел.: +7(4967) 65-11-94.

Нарышкина Елена Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста». Россия, 142132, Московская обл., Г. о. Подольск, пос. Дубровицы, д. 60. E-mail: ropgen@vij.ru.

Недашковский Игорь Сергеевич – младший научный сотрудник. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста». Россия, 142132, Московская обл., Г. о. Подольск, пос. Дубровицы, д. 60. E-mail: ropgen@vij.ru.

Ермилов Александр Николаевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заместитель генерального директора. ОАО «Московское» по племенной работе». Россия, 142403, Московская обл., г. Ногинск, ст. Захарово. E-mail: mos-bulls@mail.ru. Тел.: +7(49651) 4-35-80.

Богданова Татьяна Витальевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий специалист. ОАО «Московское» по племенной работе». Россия, 142403, Московская обл., г. Ногинск, ст. Захарово. E-mail: mos-bulls@mail.ru. Тел.: +7(49651) 4-35-80.

EVALUATION OF HOLSTEINIZATION EFFECT IN THE POPULATION OF WHITE-AND-BLACK CATTLE IN THE MOSCOW OBLAST

Sermyagin A.A., Naryshkina E.N., Nedashkovskii I.S., Ermilov A.N., Bogdanova T.V.

The aim of the research was to assess influence of the spectrum of interrelated factors of genetic and environmental nature on implementation of economically useful features of black-and-white cattle in the Moscow Oblast. The use of Holstein breed in herds of cattle of related root was studied in many works of domestic authors, but the improvement method effectiveness was reduced to assessment of a blood value or a proportion of genes of the improving breed. In this regard, the presented research is a modern generalization of the work with the population of black-and-white breed on the example of the Moscow Oblast for 1992–2015. We created an array of data on the basis of breeding records in 69 regional farms for 37,538 cows-heifers. Seven groups of animals with gradations from 25.0 to 87.6% or more were formed by grouping by a share of Holstein blood in the genotype. The decomposition of phenotypic variability components was performed by multivariate analysis without interaction. The estimates of the aligned mean values with regard to fixed genetic and paratypical factors were obtained according to the least squares method. The changes in indicators of LS-estimates showed that the increase in Holstein blood resulted in a rise in milk production while reducing productive use of animals and reproduction indicators. In comparison with blood by improving breed (0.0...0.3%), factors of herd (1.5...19.3%) and stud bull (1.6...8.0%) had the most significant influence on the studied economically useful features. The results will be used by regional information and breeding centers, centers (associations) for breeding cattle. Further research in the direction of improving population of black-and-white cattle in the region will be associated with the use of estimated Holstein stud bulls by a set of offspring indicators with the subsequent development of a breeding index, as well as the intensification of research in the introduction of genomic methods for predicting breeding qualities of animals.

Black-and-white breed, Holstein breed, holsteinization, milk production, reproductive qualities, stud bull, least squares method, MANOVA.

Information about the authors

Sermyagin Aleksandr Aleksandrovich – Ph.D. in Agriculture, Leading Research Associate, Head of the Laboratory of Population Genetics and Animal Breeding. Federal State Budgetary Institution of Science “L.K. Ernst Federal Science Center for Animal Husbandry”. 60, Dubrovitsy settlement, Podolsk Municipal District, Moscow Oblast, 142132, Russian Federation. E-mail: popgen@vij.ru. Phone: +7(4967) 65-11-94.

Naryshkina Elena Nikolaevna – Ph.D. in Agriculture, Senior Research Associate. Federal State Budgetary Institution of Science “L.K. Ernst Federal Science Center for Animal Husbandry”. 60, Dubrovitsy settlement, Podolsk Municipal District, Moscow Oblast, 142132, Russian Federation. E-mail: popgen@vij.ru.

Nedashkovskii Igor' Sergeevich – Junior Research Associate. Federal State Budgetary Institution of Science “L.K. Ernst Federal Science Center for Animal Husbandry”. 60, Dubrovitsy settlement, Podolsk Municipal District, Moscow Oblast, 142132, Russian Federation. E-mail: popgen@vij.ru.

Ermilov Aleksandr Nikolaevich – Doctor of Agriculture, Professor, Deputy Director General. OJSC “Moskovskoe” for animal breeding”. Zakharov station, Noginsk, Moscow Oblast, 142403, Russian Federation. E-mail: mos-bulls@mail.ru. Phone: +7(49651) 4-35-80.

Bogdanova Tat'yana Vital'evna – Ph.D. in Agriculture, Associate Professor, Leading Specialist. OJSC “Moskovskoe” for animal breeding”. Zakharov station, Noginsk, Moscow Oblast, 142403, Russian Federation. E-mail: mos-bulls@mail.ru. Phone: +7(49651) 4-35-80.