

**ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА  
ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩЕГО НА НЕГО**  
**Genetic potential of Holstein cattle and factors influencing it**

**И. Н. Зобнина**, студент

**Е. В. Шацких**, доктор биологических наук, профессор

Уральский государственный аграрный университет

(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

*Рецензент:* Е. Г. Скворцова, кандидат экономических наук

**Аннотация**

Главная цель разведения животных – добиться генетического прогресса, означающего, что разведение направлено на изменение популяции в идеальном позитивном направлении. В дальнейшем развитии животноводства актуальными являются совершенствование племенных, продуктивных, воспроизводительных, технологических качеств племенного скота, создание высокопродуктивных стад, увеличение объемов производства животноводческой продукции, широкое использование генетического потенциала продуктивности ведущих пород мирового генофонда. Следовательно, важной задачей исследований в области животноводства должно быть содействие генетическому прогрессу, а также исследования, которые могут также дать представление о более общих биологических механизмах. В настоящее время голштинская порода является самым продуктивным молочным животным в мире. Представительниц этой породы отличает исключительно высокая молочная продуктивность, специфические качества вымени, адаптация к различным почвенно-климатическим условиям и другие ценные племенные характеристики. В связи с этим изучение продуктивных качеств коров голштинской породы во взаимосвязи с различными факторами имеет большое научное и практическое значение в дальнейшем совершенствовании их хозяйственно полезных признаков.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, голштинская порода, генотип, генетический потенциал, продуктивность, животноводство, сельскохозяйственная промышленность.

**Summary**

The main goal of animal breeding is to achieve genetic progress, which means that breeding is aimed at changing the population in an ideal positive direction. In the further development of animal husbandry, the improvement of breeding, productive, reproductive, technological qualities of breeding cattle, the creation of highly productive herds, an increase in livestock production, and the widespread use of the genetic potential of productivity of the leading breeds of the world gene pool are relevant. Therefore, an important task of animal research should be to promote genetic progress, as well as research that can also provide insight into more general biological mechanisms. Currently, the Holstein breed is the most productive dairy animal in the world. Representatives of this breed are distinguished by exceptionally high milk productivity, specific qualities of the udder, adaptation to various soil and climatic conditions and other valuable breeding characteristics. In this regard, the study of the productive qualities of Holstein cows in conjunction with various factors is of great scientific and practical importance in the further improvement of their economically useful traits.

**Keywords:** cattle, Holstein breed, genotype, genetic potential, productivity, animal husbandry, agricultural industry.

В настоящее время все большее внимание уделяется племенным животным, которые обеспечивают популяции наибольший генетический прогресс в продуктивности разных пород. С 1970-х годов генетическое улучшение молочных коров в России неуклонно продвигается вперед, а процесс разведения крупного рогатого скота значительно ускорился. Уровень продуктивности молочных коров постоянно улучшается, чему способствует устойчивое и быстрое развитие молочной промышленности, корректировка структуры экономики сельского хозяйства и сельских районов, а также повышение добавленной стоимости продуктов питания и увеличение доходов фермеров [1].

Основной задачей отрасли молочного скотоводства является достижение максимальных показателей при производстве высококачественной продукции. Генетическое улучшение молочного скота относится к улучшению генетического уровня стада, улучшению здоровья коров, повышению уровня производства молока в стаде и расширению комплексных производственных мощностей. Путем регистрации породы, измерения производственных показателей, индивидуальной генетической оценки, определения совместного потомства молодняка, а также применение технологии искусственного осеменения стало возможным улучшать показатели молочной промышленности.

На современном этапе большинство ученых считают, что дополнительные генетические маркеры домашнего скота должны включать два аспекта: биохимические генетические маркеры и клеточные генетические маркеры. Они являются эффективным способом изучения генетики различий внутри пород и между породами, отбора выдающихся особей или групп домашнего скота и выявления генетического потенциала. Их основное назначение заключается в том, что они могут использоваться в качестве маркерных генов в животноводстве для обогащения традиционных методов селекции, которые характеризуют их важность в раннем отборе племенного скота.

Хорошая селекция и племенное дело являются ключевым фактором в повышении уровня продуктивности коров. Практика показала, что низкоудойные и среднеудойные коровы могут значительно повысить уровень своей продуктивности благодаря постоянному совершенствованию замороженной спермы от быков превосходных пород. Благодаря продвижению и применению замороженной спермы можно улучшить качество быка, чтобы ежегодно производить около 7000 высококачественных коров.

Определение продуктивных показателей коровы – это не только основная работа, необходимая для разведения и регистрации хороших пород коров, но и эффективное средство повышения уровня управления молочным животноводством. Посредством анализа молочной продуктивности и состава молока, повышение затрат на производство может быть снижено, а преимущества молочного животноводства могут быть улучшены. Иностраный опыт развития молочной промышленности показывает, что реализация генетического улучшения молочных пород играет значительную роль в содействии повышению уровня продуктивности молочных коров.

#### **Генетический потенциал крупного рогатого скота голштинской породы.**

Значение голштинской породы очень велико. Представительницы характеризуется одними из самых высоких показателей молочной продуктивности, а также используются для улучшения молочных пород во всем мире. У породы превосходная приспособленность к разным климатизационным обстоятельствам. В двадцатом веке голштинская порода занимала лидирующее место среди молочных пород коров во всем мире, с поголовьем в 25 млн голов, что составляет 72% от самых распространенных в мире молочных пород.

Ценными хозяйственными признаками являются способность голштинских животных хорошо поедать объемные корма, высокооплачиваемые своей молочной продукцией в условиях крупных молочных комплексов. Голштинская порода прибыльнее своих сородичей примерно в 15-20%, это самая высокопродуктивная порода. Эти признаки породы успешно используются практически во всех странах с развитым молочным скотоводством.

Коэффициент убоя может в среднем достигать более 50% у неоплодотворенных коров и кастрированных быков, а более 40% составляет чистый выход мяса. Индекс вымени достигает 45-46%. За период лактации представительницы породы производят более 9500 кг молока с жирностью жирность молока до 4,0%, и содержанием белка 3,38% [2]. На сегодняшний день, племенные работы вывели ключевых представительниц, производящих более 10 000 кг молока за один период лактации. Подходящего возраста для осеменения достигают к 13 месяцам, возраст зависит от кормления и условий окружающей среды. Срок продуктивной жизни составляет в среднем 5 лет.

В племенной работе зоотехники давно обратили внимание на показатели данной породы. Именно поэтому для долголетия и обеспечения здоровья, а также высокой воспроизводительной способности у быков, высокопродуктивных показателей для коров используется голштинская порода. На данный момент, среднегодовой прирост продуктивности при производстве молока составляет 1,5%. Но основная роль, все-таки отводится воспроизводству высокого генетического потенциала, используя технологии искусственного осеменения.

#### ***Факторы, влияющие на генетический потенциал крупного рогатого скота голштинской породы***

Определение целей разведения является одной из основных предпринимательских задач, стоящих перед племенными организациями. При этом всегда должны учитываться ожидаемые будущие условия производства, структура спроса и социально-экономические предпосылки. Цели разведения должны в большей степени отвечать ожиданиям общества в отношении благополучия животных, а также растущим подозрениям в чрезмерной индустриализации животноводства. Международные обязательства и скоординированные действия по ограничению глобального потепления также будут уделять больше внимания комплексу характеристик, связанных с эффективностью использования питательных веществ, прямыми выбросами парниковых газов и адаптацией к климату. В долгосрочной перспективе мы должны быть готовы даже к снижению потребления мяса и продуктов животного происхождения из-за присущей им «климатической неэффективности» по сравнению с растительными диетами.

Ядром концепции программы разведения является уравнение селекционера индивидуальное для каждой из пород крупного рогатого скота. Разведение животных, в основном, имеет три основных рычага для ускорения генетического прогресса:

- повышенная интенсивность отбора;
- более точные племенные ценности;
- более короткие интервалы между поколениями.

Четвертым фактором в уравнении является доступная генетическая изменчивость, которая, в основном, поддерживает возможность генетического прогресса, избегая размывания генетической изменчивости путем инбридинга. Благодаря этому генетическому прогрессу она во многих отношениях ограничена. Дополнительным рычагом, который влияет на эффективность разведения, то есть генетический прогресс превышает затраты на разведение, является экономика тестирования производительности.

Другие усилия направлены на идентификацию отдельных генов или участками в цепочке ДНК, локусов количественных признаков, которые в конечном итоге помогают делать более точные генетические прогнозы. Ряд процессов, противодействующих тенденции смены частоты аллелей и, следовательно, частоты генотипов, приводят к генетической модификации потомства. Хотя существуют веские аргументы в пользу проведения исследований, направленных на лучшее понимание генетической основы сложных признаков, прямое увеличение генетического прогресса этих признаков не является самым убедительным из них.

*Генетические детерминанты признаков молочной продуктивности.* Фенотипическое выражение признаков молочной продуктивности, контролируется генами, передающимися от потомства к потомству. Генетическая ценность коровы, в этом случае, может указывать на то, что с большой долей вероятности ответственные за этот признак гены будут переданы будущему потомству. Из этого утверждения следует то, что селекционеры, отбирающие животных для племенного поголовья, больше обращают внимания на генетическую ценность животного и его гены в совокупности, чем на отдельную фенотипическую ценность определенного признака. В этом вопросе разница заключается в том, что фенотипическая ценность означает наличие или отсутствие определенных признаков, а генетическая ценность, в свою очередь, указывает на потенциал того, что это животное при разведении даст телят с определенными желаемыми признаками [1]. Поэтому задача производителя молока состоит в том, чтобы определить, каких коров и быков разводить, чтобы получить потомство с качественными признаками молочной продуктивности, а также любыми другими желательными характеристиками.

Средняя продуктивность молочных коров голштинской породы составляет от 3 до 4 лет. Это намного меньше, чем естественная продолжительность жизни скота данной породы. Короткий срок продуктивности, в основном, связан с ухудшающимся здоровьем, более низкими показателями надоев, низкой фертильностью или проблемами с конформацией животного. Использование более совершенных методов генетической оценки могло бы повысить точность определения племенных ценностей на несколько процентных пунктов, что напрямую приводит к генетическому прогрессу того же масштаба. Во многих селекционных программах будет относительно просто добиться аналогичной или даже более высокой доли увеличения интенсивности отбора или уменьшения интервала между поколениями за счет более строгой организации селекционного процесса. Однако мы редко видим исследования инновационных программ разведения, основанных на концептуальных альтернативах, таких как более основательное разведение коров, или программ, которые более систематически используют инновационные репродуктивные технологии, такие как идентификация пола или клонирование спермы и эмбрионов, но также включают новые методы автоматического фенотипического анализа [3].

Даже при отличных условиях содержания и несмотря на племенной генетический отбор, срок продуктивности коров голштинской породы колоссально не меняется на протяжении десятилетий, ни в худшую, ни в лучшую из сторон. С другой стороны, прогресс в отношении экономически важных генных признаков на сегодняшний день ускоряется, что должно немного сократить среднюю экономически оптимальную продуктивную продолжительность жизни.

Основными источниками различий в молочной продуктивности, продолжительности лактации и сухом периоде являются генотип, окружающая среда и взаимодействие между ними. Физиологические, патологические, управленческие и экологические факторы влияют на воспроизводство крупного рогатого скота. Если один или несколько из этих факторов явля-

ются неоптимальными, то интервал отела и частота выбраковки из-за репродуктивной недостаточности могут увеличиться, а рентабельность дойных коров снизится.

Высокопродуктивная молочная корова нуждается в рационе, обеспечивающем потребности в питательных веществах для высокого производства молока. Углеводы, аминокислоты, жирные кислоты, минералы, витамины и вода – все это питательные вещества, необходимые лактирующей молочной корове для удовлетворения потребности молочной железы в производстве молока [1]. Однако, чтобы вырастить корову, которая будет давать высокие надои, все начинается с питания теленка и телки.

На продуктивность дойных коров влияют и некоторые другие факторы, включая воспроизводство, состояние организма, окружающую среду и так далее. Среди этих факторов хорошее физиологическое состояние очень важно для повышения продуктивности в течение всей жизни. Изучение физиологических факторов, влияющих на молочную продуктивность, может быть полезным для определения областей улучшения надоев путем регулирования соответствующих факторов на практике.

Внешние стимулы окружающей среды, которые влияют на содержащихся животных, взаимодействуя с генотипами и определяя уровень производительности. Изменение фенотипа и физиологии напрямую связано с изменением природных условий. Вмешательство же человека влияет и на совокупность генов, и на внешнюю среду, поэтому ситуация в животноводстве становится более сложной [5].

Возраст первого отела влияет на продуктивную жизнь голштинцев. Чтобы сделать животных более прибыльными, важно, осеменить их как можно раньше в течение сервисного периода, чтобы сократить сухой период. Снижение возраста первого отела до 24-месячного возраста, в таком случае, может быть эффективной практикой управления надоями. На 305-дневный удой также значительно влияет сезон отела, так как он чувствителен к сезонным колебаниям. У летних и зимних телят продолжительность лактации одинакова, но у зимних телят оказываются самые высокие удои.

Основа для накопительного изменения генетических характеристик популяции приводит к происхождению пород крупного рогатого скота с определенными модификациями. В долгосрочной перспективе модифицирующих процессов является естественный отбор, при котором наиболее приспособленные представительницы породы выживают и размножаются, что впоследствии приведет к более равной доле аллелей следующему поколению [1]. Так как повторение и вмешательство в генетический потенциал животного на протяжении многих поколений вносит непропорциональный вклад в генетическую модель животного, ответственную, например, за адаптацию.

Продуктивная продолжительность жизни крупного рогатого скота в первую очередь определяется причинами утилизации, которые указывают на ухудшение здоровья и благополучия, приводящее к выбраковке, но также и другими факторами, такими как поставка генетически улучшенных молочных телок. Улучшение здоровья, экстерьера и плодовитости сократит принудительную выбраковку и позволит принимать более взвешенные решения о выбраковке функционально здоровых коров [3,4]. Принятие решений, касающихся продуктивной жизни, в настоящее время является скорее искусством, чем наукой. Улучшения в инструментах поддержки принятия решений, которые помогают при ранжировании быков и телок для выбраковки, а также при принятии решений об осеменении, могут помочь оптимизировать продуктивную жизнь дойных коров [5].

В работе по генетическому улучшению крупного рогатого скота голштинской породы следует увеличить инвестиции в соответствующие научные исследования и продвижение

идей. В связи с текущими проблемами в молочном животноводстве и его совершенствовании должны быть организованы исследования, а результаты исследований своевременно доводиться до племенных станций. Следует также продвигать передовые и практичные технологии разведения и содержания, в полной мере использовать потенциал генетического улучшения коров и повышать общий уровень продуктивности крупного рогатого скота.

### **Библиографический список**

1. *Кузнецов А. Ф., Михайлов Н.А., Карцев П.С.* Современные производственные технологии содержания сельскохозяйственных животных: учебное пособие. СПб.: Лань, 2022. 456 с.
2. *Кульмакова Н. И., Мударисов Р.М., Хакимов И.Н.* Продуктивные качества крупного рогатого скота и сохранность молодняка при коррекции иммунитета: монография. СПб.: Лань, 2022. 156 с.
3. *Романова Н. В., Камошенков А.Р., Иванова Е.В.* Стресс и продуктивность сельскохозяйственных животных: учебное пособие для вузов. СПб.: Лань, 2021. 100 с.
4. *Туников Г. М., Быстрова И.Ю.* Биологические основы продуктивности крупного рогатого скота: учебное пособие. 2-е изд., доп. СПб.: Лань, 2022. 336 с.
5. Эффективность использования чистопородного и помесного молодняка крупного рогатого скота в разных природно-климатических условиях: монография // Д. Ц. Гармаев, В. В. Толочка, В. И. Косилов. Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2020. 326 с.