

УДК 636.2.034: 631.1

**Пути гармонизации рекомендаций Международного комитета регистрации животных (ICAR) в молочном скотоводстве**

---

**Трухачев В.И.**, ректор, член-корреспондент РАН, доктор экономических и сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления животных и общей биологии Ставропольского государственного аграрного университета.

**Злыднев Н.З.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления животных и общей биологии Ставропольского государственного аграрного университета,

**Олейник С.А.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии, разведения и селекции животных Ставропольского государственного аграрного университета.

**Морозов В.Ю.**, кандидат ветеринарных наук, проректор по научной и инновационной работе Ставропольского государственного аграрного университета

**Ключевые слова:** международная организация по регистрации животных (ICAR), молочное скотоводство

---

**The ways to harmonize the recommendations of the International Committee for Animal Recording (ICAR) in dairy cattle breeding**

**Trukhachev V.I., Zlidnev N.Z., Oleynik S.A., Morozov V.Y.**

**Keywords:** International Committee for Animal Recording (ICAR), dairy cattle

**Введение.** Основными тенденциями развития современного молочного скотоводства являются повышение эффективности производства и качества продукции, а также дальнейшая специализация производства.

Результаты маркетинговых исследований международного исследовательского центра IFCN (Dairy Research Center), за период 1996-2012 гг. показали, что удой на корову, в среднем по подконтрольным агроформированиям, увеличился на 29,3% и составил 7,5 тыс. кг молока за год. Наблюдается также укрупнение ферм, среднее количество коров на фермах выросло на 54% и составило 51 корову, при этом общее количество ферм по производству молока сократилось в 2,2 раза. Увеличение продуктивных качеств животных явилось следствием генетического прогресса, эффективного технологического менеджмента и обеспечения полноценного кормления, что обусловило повышение конверсии питательных веществ рациона и уменьшение затрат кормов на производство 1 л молока в 1,5 раза [3].

Таким образом, важным фактором обеспечения устойчивой тенденции позитивного развития молочного скотоводства в РФ и Ставропольском крае будет являться внедрение современных методов управления стадом, апробированных мировой практикой, в основе которых лежит применение рекомендаций ICAR[4, 12].

В Российской Федерации проводится целенаправленная работа по гармонизации национальной нормативно-правовой базы с международным законодательством. При этом, важным шагом на пути полноценной имплементации российского животноводства в общемировую систему является внедрение общепризнанных организационных принципов проведения учета и оценки продуктивных качеств животных.

Одним из этапов этого процесса является выполнение в Ставропольском государственном аграрном университете научно-исследовательского проекта, как особо значимого для агропромышленного комплекса РФ в 2015 году по направлению обеспечение импортозамещения в животноводстве

(генетический материал).

Целью исследований была разработка региональной модели формирования и управления высокопродуктивными генетическими ресурсами животноводства (на примере Ставропольского края). Для этого был создан Центр управления высокопродуктивными генетическими ресурсами животноводства, со структурой: эксперт-бонитерская служба; контроль-ассистентская служба; референс-лаборатория; лаборатория генетического контроля.

Задачами исследований были: разработка методических рекомендаций по проведению зоотехнического учета в соответствии с требованиями ICAR для предоставления национального отчета [4], отработка взаимодействия различных подразделений центра и производителей молока.

Работы выполнялись в следующих хозяйствах Ставропольского края: ООО СП «Чапаевское» Шпаковского района; СПК колхоз – племзавод «Казьминский», СПК колхоз-племзавод «Кубань» и ООО «Колхоз-племзавод имени Чапаева» Кочубеевского района; СПК колхоз – племзавод «Россия» Новоалександровского района; СПК колхоз имени Ворошилова Труновского района.

#### **Материалы и методы исследований.**

Материалом для исследований являлась российская [1,2, 5-9, 12-14] и зарубежная [4] нормативная документация по проведению учета в молочном скотоводстве. На основании использования методов зоотехнического и сравнительного анализа, были разработаны методические рекомендации по организации работы подразделений регионального селекционно-технологического центра, включающие проведение линейной оценки статей тела (эксперт-бонитерская служба) и учета молочной продуктивности коров (контроль-ассистентская служба), оценки качества молока с использованием российских и зарубежных референс-методов (референс-лаборатория), оценки генетических аномалий с использованием методов цитогенетики (лаборатория генетического контроля).

Учет данных зоотехнического учета проводился на основе разработанных методических рекомендаций, которые позволяют формировать информационные базы данных, соответствующие требованиям ICAR для предоставления национального ежегодного отчета[4].

### **Результаты исследований и обсуждение.**

Было установлено, что учет показателей молочного скотоводства на региональном уровне необходимо проводить согласно следующим формам:

Форма 01. Национальная молочная продуктивность: общее количество коров молочного направления продуктивности; общее количество стад молочного направления продуктивности; среднее количество коров в стаде, средняя годовая молочная продуктивность коровы (кг); валовое годовое производство молочного жира от 1 коровы; валовое годовое производство молочного белка.

Форма 02. Состояние учета молока (методы и организация): количество подконтрольных коров; процент подконтрольных коров; количество подконтрольных стад; процент подконтрольных стад; средняя численность подконтрольного стада; процент подконтрольных стад по методу учета А3; процент подконтрольных стад по методу учета А4; процент подконтрольных стад по методу учета А6; процент подконтрольных стад по методу учета АТ; процент подконтрольных стад по методу учета В.

При этом, стоимость и направления проведения учета определяются на национальном уровне, проведение учета оплачивает хозяйство или государство, или совместно. Виды учета:

А – независимый учет, проводят специалисты регионального центра;

В – учет проводится в хозяйстве, например, в автоматическом режиме непосредственно в хозяйстве, в соответствии с действующим программным обеспечением;

С – учет проводят совместно специалисты регионального центра и представителя производителя;

Z – автоматизированный учет с использованием робототехнического доения;

А (В, С) Т – учет проводится за несколько раз, отдельно утреннее и вечернее доение;

А (В, С) С – учет проводится всегда в одно определенное доение, или утреннее или вечернее;

А 1-4, 8 – цифра отображает количество недель в промежутках между контрольными днями (датами проведения учета).

Форма 03. Стоимость и финансирование: стоимость годового учета молока от коровы по методу А4; стоимость годового учета молока от коровы по методу А6; стоимость годового учета молока от коровы по методу АТ; стоимость годового учета молока от коровы по методу В; часть стоимости, оплаченная производителем по методу А4; часть стоимости, оплаченная производителем по методу А6; часть стоимости, оплаченная производителем по методу АТ; часть стоимости, оплаченная производителем по методу В.

Формы 04. Результаты по учету молока: количество лактаций; продолжительность лактаций(дни); надой молока (кг) на подконтрольную корову; надой молока (кг) на корову за 305 дней; содержание жира (процент); содержание белка (процент); межотельный период (дни).

Учет молочной продуктивности крупного рогатого скота проводится специалистами **контроль-ассистентской службы**. При проведении контрольного доения учитываются следующие показатели: дата проведения контрольного доения, являющаяся датой составления соответствующего акта; кличка; идентификационный номер животного; разовый удой за доение; качество молока. При определении интенсивности молокоотдачи учитываются следующие показатели: дата определения интенсивности молокоотдачи, являющаяся датой составления соответствующего акта; кличка, идентификационный номер животного; номер текущей лактации; разовый удой за доение; затраты времени на выдаивание аппаратом за доение; марка аппарата машинного доения.

Учет уровня продуктивности и качества молока за лактацию или определенный период лактации каждой коровы, производится путем

обобщения результатов проводимых контрольных доек в установленном порядке, согласно существующим требованиям [1, 2].

Контрольная дойка проводится одновременно у всех животных, содержащихся в одном помещении, за исключением сухостойных коров и новотельных коров до вечера 6 дня после отела.

Молочная продуктивность за лактацию не рассчитывается при следующих условиях:

- пропуск трех контрольных доек в течении лактационного периода;
- первая контрольная дойка проводилась позднее 35 дней после отела;
- между двумя смежными контрольными доениями прошло более 35 суток.

Для определения количества надоенного молока от коровы используются технические средства - молокомеры, а также электронные автоматические приборы. Все технические средства подвергаются в установленном порядке контролю на точность показаний организациями Госстандарта РФ не реже одного раза в год.

Количество молока определяется с точностью до 0,1 кг. Удой за контрольный период рассчитывается с точностью до 1 кг.

Уровень содержания жира, белка, соматических клеток, а при необходимости и других компонентов в молоке подконтрольных коров, определяется путем исследования специально отобранных проб молока согласно действующим нормативам и методикам в лаборатории [5-9].

Для отбора пробы молока используются мерные стаканчики и стаканчики для транспортировки проб молока, имеющие номера.

Отбор пробы молока и ее консервация проводится в следующем порядке:

- перед началом контрольной дойки в мерные стаканчики (их готовят и номеруют по числу коров) добавляют консервирующее вещество, допущенное к использованию действующими нормативами, плотно закрывают крышками и устанавливают в специальный штатив, который в

свою очередь маркируется кодом субъекта племенного животноводства и кодом транспортного ящика;

- после окончания дойки коровы измеряется разовый удой, и часть его при тщательном перемешивании переливается в специальную емкость;

- проба отбирается пропорционально каждому надюю в течение контрольной дойки с помощью выше указанных технических средств.

Для консервации молока используются консерванты: дихромат калия, водный раствор формалина или специализированные консерванты широкого спектра действия MicrotabsII. Приборы-анализаторы молока должны быть откалиброваны с учетом влияния используемого консерванта.

При учете молочной продуктивности используются автоматические счетчики молока трех типов: Waikato, DeLaval MM6 и УЗМ-1А, из которых первые две модели утверждены ICAR [4].

Внедрение в практику животноводства указанной системы отчетности будет способствовать укреплению имиджа Ставропольского края, как региона с высокой культурой ведения животноводства, повышению качества продукции и создаст условия для проведения достоверной оценки быков-лидеров по качеству потомства.

В результате целенаправленной работы ученых-селекционеров и практиков животноводства в Ставропольском крае на базе лучших племенных предприятий были созданы высокопродуктивные генетические ресурсы наиболее технологичных молочных пород (табл. 1).

Анализ представленных данных показывает, что удои молока от представленных популяций животных находятся на уровне лучших достижений молочных ферм ЕС, США и Канады [4].

Таким образом, генетический потенциал молочного скота наилучших мировых пород позволяет разрабатывать региональные программы по увеличению производства молока и, тем самым, увеличивать продовольственную безопасность края.

1. Показатели молочной продуктивности породных генетических ресурсов Ставропольского края (российская репродукция)

Порода	Продуктивность коров за 305 дней лактации								Скорость молокоотдачи, кг/мин	Форма вымени
	Наивысшая продуктивность				Последняя законченная лактация					
	Кол-во лактаций	Удой, тыс. кг	Жир%	Белок %	Кол-во лактаций	Удой, тыс. кг	Жир %	Белок %		
Голштинская черно-пестрая	2,3	10,3	3,78	3,13	3,5	9,2	3,78	3,17	2,72	1
Голштинская красно-пестрая	2,0	8,0	3,70	3,17	1,8	7,7	3,68	3,15	2,51	1
Черно-пестрая	2,3	8,9	3,86	3,2	3,0	8,3	3,94	3,2	1,93	1; 2
Айширская	2,9	8,8	3,85	3,10	3,5	8,5	3,85	3,03	2,12	1
Ярославская	3,2	8,6	3,81	3,17	3,7	8,3	3,80	3,16	2,05	1; 2
Красная степная	2,2	6,5	3,77	3,17	3,0	6,8	3,85	3,11	1,87	1; 2

Комплексная оценка племенных и хозяйственно-полезных признаков крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности проводится специалистами **эксперт-бонитерской службы** регионального селекционно-технологического центра и включает в себя линейную оценку по типу телосложения и бонитировку [1, 2, 4].

Основным методом оценки телосложения молочного крупного рогатого скота в настоящее время является линейная оценка экстерьера,



которая проводится в активной части популяции и при оценке быков-производителей по качеству потомства [1, 2, 11]. Оценку быков-производителей по типу телосложения дочерей проводят не менее чем по 30 дочерям, а производителей, используемых в качестве отцов молодых бычков - в течение всего периода использования их спермы. Учету и оценке подлежат все дочери, кроме больных, абортировавших, с полной атрофией двух и более четвертей вымени. Линейный профиль быков-производителей по типу телосложения дочерей строят по всем (не менее 30) дочерям.

В российской системе линейной оценки типа телосложения описывается 18 основных признаков экстерьера, в которой каждый признак имеет самостоятельное значение и оценивается от 1 до 9 баллов. По каждому признаку определяется его среднее арифметическое значение и среднее квадратическое отклонение. Вертикальная осевая линия в экстерьерном профиле соответствует нулевой отметке или 5-ти баллам, т.е. нормальному развитию стати. В оценке учитываются биологические крайности (-,+), его развития. Баллы 1 и 9 означают экстремальные отклонения признака. При среднем значении признака менее 5-ти баллов оно записывается в левой части со знаком - ; более - в правой со знаком +.

При бонитировке осуществляется оценка и отбор животных с последующим классным, а в отдельных случаях и индивидуальным подбором. Бонитировку скота проводят ежегодно осенью. В целях определения племенной ценности и назначения животных в хозяйствах, на станциях искусственного осеменения, племпредприятиях ежегодно проводят бонитировку всех быков-производителей, коров, ремонтных телок и племенных бычков.

Согласно рекомендациям ICAR (2014) в систему линейной оценки типа телосложения необходимо включить дополнительно 5 признаков экстерьера: угловатость ребер; характеристика передвижения; упитанность (отложение жира); толщина плюсной кости (сзади и сбоку); толщина сосков.

Оценка качества молока от подконтрольных животных выполняется

сотрудниками **референс-лаборатории** в соответствии действующими нормативными документами РФ и с учетом рекомендаций ICAR[2, 4] (табл. 2).

## 2. Методы определения качества молока

Показатель	Нормативный документ РФ	Референс-методы ICAR (2014)
Жир	ГОСТ Р ИСО 2446-2011 - Молоко. Метод определения содержания жира (по Герберу)	Гравиметрический метод (Gravimetric method, Röse-Gottlieb) ISO 1211 Бутирометрический метод (Butyrometric method, Gerber) ISO 2446
Белок	ГОСТ 23327-98 Молоко и молочные продукты (по Кьельдалю)	Титриметрический метод (Titrimetric method, Kjeldahl) ISO 8968 Калориметрический метод с амидо-черным красителем (Dye-binding, Amido Black) ISO 5542
Соматические клетки	ГОСТ Р 54077-2010 - Молоко. Методы определения количества соматических клеток по изменению вязкости ГОСТ Р ИСО 13366-1-2010 «Молоко. Подсчет соматических клеток. Часть 1. Метод с применением микроскопа (контрольный метод)»	Микроскопический метод (Microscope Reference method) ISO 13366-1 Электронный подсчет частиц: (Electronic particle counter) ISO 13366 Флуорооптический метод подсчета частиц Fluoro-opto-electronic method (Rotating disk) ISO 13366-3

Анализ данных таблицы 2 показывает, что при определении показателей качества молока по белку, жиру и соматическим клеткам отечественные и зарубежные референс-методы, в основном, совпадают. В то же время, в РФ при определении соматических клеток допускается еще использование косвенных методов с использованием препаратов «Мастоприм» и вискозиметрии [9].

Современная аналитическая лаборатория при проведении массовых анализов может комплектоваться оборудованием для инструментального определения показателей качества молока [4]:

- определение жира: приборы MilkoTester (FossElectric, DK);
- определение жира и белка: приборы MTA-PMA (Foss Electric, DK), Milkoscan (Foss Electric, DK), Multispec (Multispec, UK), Bentley (Bentley, USA), Lactoscope (Delta Instruments), Aegys (Anadis Instruments, F);
- определение соматических клеток: Coultronic (UK), Foss Electric (DK), Anadis (F), Bentley (USA), Chemunex (D), Delta Instruments (NL), Foss Electric (DK).

**Лаборатория генетического контроля** производит оценку степени распространения генетических аномалий среди подконтрольной популяции крупного рогатого скота в соответствии с существующими требованиями [10, 13-15]. Особенности ведения современного животноводства и широкое использование зарубежного племенного материала создали условия для возможности распространения наследственных заболеваний, наносящих значительный экономический ущерб отечественному животноводству. Наиболее часто выявляемыми являются три вида генетических мутаций: BLAD (дефицит лейкоцитарной адгезии), DUMPS (дефицит фермента уридинмонофосфатсинтетазы), SVM (комплексный порок позвоночника).

Дефицит адгезии лейкоцитов (**BLAD - синдром**) – это врожденные иммунные дефициты, возникающие вследствие генетически детерминированной неспособности организма реализовать иммунный ответ. Молекулярный механизм генных мутаций связан с выпадением, добавкой или заменой нуклеотидов. Изменяется процесс экспрессии мутантного гена, обуславливающей изменения биохимических и физиологических функций организма, лейкоциты теряют способность выполнять свою защитную функцию. Возникает иммунодефицитное состояние, при котором животное погибает от любой инфекции. BLAD – синдром получил распространение в породах черно-пестрого скота, при использовании голштинских быков, имевших эту мутацию в скрытой форме.

Дефицит фермента уридинмонофосфатсинтетазы (ген **DUMPS**) обуславливает раннюю абортруемость эмбрионов у крупного рогатого

скота. Отсутствие фенотипических признаков заболевания создает условия для распространения мутации, что приводит к быстрому накоплению ее в популяциях и стадах. Заболевание обусловлено точечной мутацией (С→Т) в 405 кодоне, что приводит к образованию преждевременного стоп-кодона и усеченной с-терминальной субъединицы протеина.

Дефицит уридинмонофосфатсинтетазы был выявлен в 1983 году, получил широкое распространение в виде скрытой формы среди представителей голштинской породы, по результатам скрининга европейских популяций крупного рогатого скота достигает 2 и более процентов.

Мутация, обуславливающая **CVM – синдром**. Эта мутация проявляется в том случае, когда мутагенный ген унаследован от отца и матери. До 80% таких гомозиготных эмбрионов и плодов рассасывается или подвергается выкидышу. Плоды, не подвергшиеся аборт, рождаются мертвыми с искривленными позвоночниками, аномальными ребрами, сердцем и другими органами. Фенотипические проявления у родившихся телят – укороченная шея, слившиеся и деформированные позвонки, сколиоз, деформация суставов. Скрытые носители CVM внешне ничем не отличаются. Генетический тест для выявления скрытых носителей CVM разработан в 2002 году. К 2006 году применение теста показало, что в Голландии и Франции около 40% быков-производителей – скрытые носители CVM, в США – 20%, в Италии – 15%, в Канаде – 10%, в Германии – 7%, в России – 3,7% (при средней встречаемости 19,15%). Наибольшее распространение эта мутация получила среди голштинского и голштинизированного скота.

Основной задачей цитогенетики сельскохозяйственных животных является анализ причин возникновения распространения хромосомных аномалий в популяциях и профилактика распространения наследственных заболеваний.

**Обсуждение.** Разработанная модель формирования и управления высокопродуктивными генетическими ресурсами в молочном скотоводстве на региональном уровне рассчитана на возможность применения во всех

регионах РФ.

Разработанная методика организации регионального селекционно-технологического центра по молочному скотоводству с учетом численности подконтрольного поголовья крупного рогатого скота молочного направления продуктивности может быть использована при организации национальной системы учета в молочном скотоводстве при взаимодействии контрольно-ассистентской и эксперт-бонитерской служб, лабораторий референс- и генетического контроля, что будет соответствовать требованиям российского законодательства в области животноводства и показывать пути гармонизации с международными рекомендациями ICAR.

Анализ динамики молочной продуктивности коров стран-членов ICAR на протяжении периода их членства показывает убедительные позитивные результаты. Например, при рассмотрении показателей бывших республик СССР – Латвии, Литвы и Эстонии, это увеличение по различным породам составило 24,5-58,3%. Если в 2001 году годовой удой по голштинской породе в этих странах составлял 4970 – 5712 кг молока, то в 2012-2013 гг. этот показатель уже составлял 7376 – 8611 кг молока.

Учет молочной продуктивности проводится методами АТ (независимый учет, проводится специалистами регионального центра отдельно в утреннее или вечернее доение) и В (учет проводится в непосредственно хозяйстве, например, в автоматическом режиме согласно соответствующего программного обеспечения) , причем стоимость годового учета по методу АТ в Литве составляет 34 евро (2013 г.), по методу В стоимость гораздо меньше – в пределах 9-15 евро.

Принципы оплаты за проведение учета носят национальный характер[4] например, если в Аргентине учет по методам А4, А6 и АТ полностью (100%) оплачивает производитель, то в Эстонии учет по методу В производитель оплачивает в размере 80%; в Латвии учет по методам А4 и В, стоимостью 6-7 евро полностью оплачивается производителем; в Литве учет по методам А4 и АТ стоимостью 25-28 евро оплачивается производителем в

размере 31-39%, учет по методу В, стоимостью 8 евро в размере только 30-35% оплачивается производителем.

Государство применяет рычаги стимулирования развития молочного скотоводства и внедрения независимого учета показателей молочной продуктивности коров и качества молока.

Согласно идеологии ICAR, сертификаты качества, дающие право на проведение торговли генетическими материалами, носят национальный характер и поэтому не могут быть выданы отдельному региону, области или сельскохозяйственному предприятию. При этом, право продажи необходимо доказать в условиях жесткой международной конкуренции и аудиторских проверок на протяжении трех лет [4].

Поэтому внедрение рекомендаций ICAR необходимо проводить централизованно, на основе государственного законодательства с целью обеспечения безопасности и повышения качества продукции животноводства, и в первую очередь молочного сырья.

Безусловно, открытие путей реализации отечественного генетического материала в странах-членах ICAR способствовало бы значительному повышению эффективности животноводства и укрепляло бы доверие национального производителя к перспективности развития отрасли. В свою очередь, это будет способствовать дальнейшему развитию молочного скотоводства в регионе и усиливать его продовольственную безопасность.

**Вывод:** внедрение рекомендаций международных организаций ICAR и Interbull в практику отечественного животноводства будет способствовать повышению достоверности учета, увеличению индивидуальных продуктивных качеств животных и валового производства молока, укреплению имиджа Ставрополя как края с высокой культурой ведения животноводства.

**Литература:**

1. Приказ Минсельхоза России №25 от 1 февраля 2011 г. «Правила ведения учета в племенном скотоводстве молочного и молочно-мясного направлений продуктивности»/ <http://www.rg.ru/2011/02/03/uchet-skotovod-site-dok.html>
2. Федеральный закон от 3 августа 1995 г. N 123-ФЗ "О племенном животноводстве" (с изменениями и дополнениями)/ <http://base.garant.ru/10107888/>
3. Годовой доклад международного исследовательского центра IFCN (Dairy Research Center/<http://www.globalfarm.de/media/downloads/EXTRACT-Dairy-Report-2013.pdf>)
4. Сайт Международного комитета регистрации животных (ICAR) // <http://www.icar.org/>
5. ГОСТ 3624-92. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности / <http://docs.cntd.ru/document/gost-3624-92>
6. ГОСТ Р ИСО 2446-2011 - Молоко. Метод определения содержания жира / <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-iso-2446-201>
7. ГОСТ 23327-98 Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка / <http://docs.cntd.ru/document/gost-23327-98?block=1>
8. ГОСТ Р 54077-2010 - Молоко. Методы определения количества соматических клеток по изменению вязкости / <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-54077-2010?block=6>
9. Г. М. Свириденко. Стандарты определения соматических клеток в молоке // Переработка молока / <http://www.milkbranch.ru/publ/view/759.html>
10. Нормативно-правовые документы по организации ПЦР-лаборатории / <http://www.ld.ru/PCR/ilist-4339.html>
11. Козырь В.С., Олейник С.А. Этологические особенности скота при выращивании на мясо / Монография/ Днепропетровск, 2014. – 255 с.
12. Що втрачає тваринництво України за відсутності запровадженої ідеології ICAR// Олійник С.О., Скловська С.Л.// Тваринництво України. –

2013. - №9 (49). С. 2-5.

13. Калашникова Л.А., Дунин И.М., Глазко В.И., Глазко Г.В., Рыжова Н.В., Голубина Е.П. ДНК-технологии оценки сельскохозяйственных животных / Москва, 1999. 148с.

14. Глазко В.И., Дунин И.М., Глазко Г.В., Калашникова Л.А. Введение в ДНК-технологию / Москва: ФГНУ «Росинформагротех», 2001. – 434с.

15. Марзанова С.Н., Алексеев Я.И., Коновалова Н.В., Турбина И.С., Девришов Д.А., Сочивко Д.Г., Марзанов Н.С. Разработка метода диагностики комплексной аномалии позвоночника (СVM) методом ПЦР в реальном времени у черно-пестрого скота. Научно-практическая конференция: «Практическое использование современных научных разработок в воспроизводстве и селекции крупного рогатого скота» // Научно-теоретический журнал: Проблемы биологии продуктивных животных. – 2011. – №4. Спецвыпуск. – С. 79-82.