

## ИССЛЕДОВАНИЕ МОТОРНОЙ ФУНКЦИИ РУБЦА У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ СО СМЕЩЕНИЯМИ СЫЧУГА

П.Н. БЕЗБОРОДОВ

(Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина)

Целью исследования была оценка показателей моторной функции рубца у коров со смещениями сычуга (66 голов): частоты, силы сокращений, степени наполнения рубца, характера слоистости расположения в нем кормовых масс, а также возможности возникновения тимпани рубца посредством общих и дополнительных методов исследования преджелудков. Кроме того, анализировали статистическую взаимосвязь между величинами данных показателей моторной функции рубца при наличии смещений сычуга. В результате исследования установлено, что протекание лево- и правосторонних смещений сычуга у молочных коров чаще всего сопровождается нарушением показателей моторной функции рубца. Так, у большинства обследованных животных выявили гипотонию рубца, характеризующуюся пониженной частотой и силой сокращения мускулатуры данного органа, а также нарушения (вплоть до отсутствия) слоистости расположения в нем кормовых масс. Установлено, что у коров с правосторонними смещениями сычуга в 9 раз чаще, чем у животных с левосторонними смещениями, встречаются случаи тимпани рубца. При тимпани рубца у коров с правосторонними смещениями сычуга, в свою очередь, отмечено в 2 раза больше случаев нарушения слоистости расположения кормовых масс в рубце, вплоть до ее отсутствия, чем у таких животных без тимпани. В результате исследования по характеру и стороне передислокации смещения сычуга не было установлено статистически достоверной разницы между группами животных с различными: частотой, силой сокращения рубца, степенями наполнения рубца кормовыми массами (при однофакторном анализе). Статистически достоверно исследуемые животные с тимпанией рубца и без нее различались по стороне передислокации сычуга. Также по стороне передислокации сычуга статистически достоверно различались подопытные коровы с отсутствием и присутствием выраженной слоистости расположения кормовых масс в рубце, но только на фоне низкой силы сокращения рубца (двухфакторный анализ). На основе полученных данных рекомендуется проводить у коров после проведения хирургической репозиции смещения сычуга ежедневный мониторинг состояния моторной функции рубца общими методами протектики. Продолжительность данного мониторинга должна составлять не менее 7 суток после операции. Целесообразно осуществить подбор существующих в настоящее время препаратов, а также продолжить разработку новых средств фармакокоррекции моторной функции преджелудков коров в послеоперационный период.

**Ключевые слова:** коровы, бьюатрика, смещение сычуга, рубец, моторная функция рубца, частота сокращения рубца, сила сокращения рубца, слоистость расположения кормовых масс в рубце, степень наполнения рубца кормовыми массами, тимпания рубца.

**Перечень сокращений:** Сч – сычуг. ССч – различные заболевания группы смещений сычуга (в статье – ЛЗСч, НЛССч, ПЗСч, НПССч: ЛЗСч – левосторонний завал сычуга. НЛССч – нестойкое левостороннее смещение сычуга; ПЗСч – правосторонний завал сычуга; НПССч – нестойкое правостороннее смещение сычуга). стПСч – сторона передислокации Сч в брюшной полости: «Л» – левосторонние патологии сычуга (ЛЗСч, НЛССч), «П» – правосторонние патологии сычуга (ПЗСч, НПССч). хПСч – характер передислокации Сч в брюшной полости: НССч – нестойкое смещение Сч (НЛССч, НПССч), ЗСч – завал Сч (ЛЗСч, ПЗСч). «vs.» – versus (лат.) – против.

тТФ – четырехпольный точный тест статистической значимости Р.А. Фишера: двустороннее значение р-статистики (в SAS9.1 – опция «Two sided Pr<=P»).  $\chi^2$ -кр. –  $\chi^2$ -критерий К. Пирсона на базе четырехпольной факторной таблицы сопряженности. ЛГЯ – левая голодная ямка у коровы. СР – сокращение рубца. ЧСР – частота сокращения рубца. АР – атония рубца. ГР – гипотония рубца. ССР – сила сокращения мускулатуры рубца (в статье показатель дифференцирован на низкую ССР и ССР в норме). ОСНМ – отсутствие симптомов нарушения моторики, регистрируемых общими методами диагностики. НМБИТ – наличие магнитного блокатора инородных тел в сетке или в рубце. ХСКМР – характер слоистости расположения кормовых масс в рубце (в статье показатель дифференцирован на ОВСР, ОНСР, ФОСР, ПВСР). ОВСР – отсутствие выраженного слоистого расположения кормовых масс в рубце. ОНСР – отдельные нарушения в слоистости расположения кормовых масс в рубце. ФОСР – слоистость расположения кормовых масс в рубце соответствует физиологически обусловленному типу у молочных коров. ПВСР – присутствие выраженного слоистого расположения кормовых масс в рубце (ОНСР + ФОСР). НТР – наличие тимпани рубца. ОТР – отсутствие тимпани рубца. СНР – степень наполнения рубца кормовыми массами (в статье показатель дифференцирован на нНСР, онНСР, нвНСР, овНСР). Показатели: нНСР – наличие низкой СНР, онНСР – отсутствие низкой СНР (животные со средней и высокой СНР), нвНСР – наличие высокой СНР, овНСР – отсутствие высокой СНР (животные с низкой и средней СНР), ООКБС – метод осмотра очертания контуров брюшных стенок, ИА – инструментальная аускультация, ППК – проникающая пальпация кулаком, ГДП – глубокая дигитальная пальпация кончиками пальцев, РП – ректальная пальпация, ИАсППК – метод инструментальной аускультации рубца с одновременной проникающей пальпацией кулаком, ИАсДП – метод аускультации рубца с одновременной неинструментальной дигитальной перкуссией.

## Введение

В связи с проведением политики импортозамещения и со стремлением к повышению экспортного потенциала отечественной экономики особое внимание необходимо уделять дальнейшему развитию в России молочного скотоводства. В ходе работы краевой конференции Министерства сельского хозяйства Ставропольского края было отмечено, что около 25% объема потребляемого в стране молока Россия вынуждена закупать в Белоруссии, а производство отечественного молока необходимо довести до 40 млн т, вместо имеющихся 31 млн т [1]. В связи с этим одной из важнейших целей, определенных доктриной продовольственной безопасности, является обеспечение национального рынка молока на 90% российскими продуктами [2]. В последние годы отмечается рост общего объема производства молока отечественными производителями [7, 11], молочное животноводство является одним из направлений сельского хозяйства, обладающих в России наибольшим потенциалом роста [7].

Успешность решения задач импортозамещения и экспорта молочной продукции будущего тесно связана с сегодняшними возможностями отечественной науки и практики в деле обеспечения здоровья и надлежащего продуктивного долголетия коров на молочно-товарных фермах. В связи с ежегодным увеличением в хозяйствах доли высокопродуктивного, ценного в породно-генетическом отношении и дорогостоящего молочного скота, актуальным является проведение фундаментальных исследований по изучению патогенеза ранее малоизученных заболеваний пищеварительной системы коров – *смещений сычуга (Dislocatio abomasi sinistra et dextra)* [12–14]. В последние годы поступают сведения о выявлении данной группы заболеваний в животноводческих хозяйствах различных регионов страны [8–10].

Целью исследования была оценка показателей моторной функции рубца у коров со смещениями сычуга: частоты и силы сокращений рубца, степени наполнения и характера слоистости расположения в нем кормовых масс, возможности возникновения тимпаниии рубца, посредством общих методов исследования преджелудков у коров [3] и проведение анализа статистической взаимосвязи между величинами данных показателей моторной функции рубца при наличии смещений сычуга. С целью оценки возможного этиологического значения магнитного блокатора инородных тел в возникновении смещений сычуга и нарушении функции преджелудков, наряду с общими методами, использовался дополнительный метод диагностики: проба на наличие инородного тела с магнитным компасом Адрианова.

### **Материал и методы исследований**

Исследования проводились на базе специализированной клиники по лечению крупного рогатого скота Высшей ветеринарной школы г. Ганновер, ФРГ (прохождение научной стажировки по программе академического обмена профессорско-преподавательского состава «DAAD», интернатуры ЕСВНМ). Высокопродуктивных молочных коров немецкой черно-пестрой породы с симптомами смещений сычуга доставляли из молочно-товарных хозяйств в ветеринарную клинику по направлению региональных ветеринарных врачей и владельцев животных с целью проведения полного курса диагностики и лечения. Высокоэнергетические рационы кормления животных в хозяйствах были ориентированы на достижение у коров максимальной молочной продуктивности, их основу составляли травяной и кукурузный силос.

*Общая последовательность проведения исследований.* Клиническое исследование молочных коров с симптомами смещений сычуга проводилось в 4 этапа:

1) Сбор и регистрация данных анамнеза подопытных животных, в том числе относительно симптомов ухудшения общего состояния здоровья животных и характерных симптомов болезней пищеварительной системы. Проводился забор крови у коров из яремной вены для последующих лабораторных исследований с целью подтверждения отсутствия у животных острых инфекционных заболеваний (хозяйства, из которых поступали подопытные коровы, согласно данным анамнеза, были благополучны в отношении особо опасных инфекционных заболеваний крупного рогатого скота).

2) Помимо общего клинического обследования коров средствами протравивших, всем прибывшим животным проводилась: а) оценка непосредственно показателей моторной функции рубца – ЧСР, ССР, а также связанных с ними показателей СНР, ХСКМР, НТР. Данные исследования проводились путем применения общих методов диагностики: осмотра, ИА со стетоскопом по Гётце, ППК, ГДП кончиками пальцев, РП каудальной области дорсального и частично – вентрального мешков рубца [3 – Раздел I., п. 1–8]) с применением трехзначного метода оценки качественных клинико-диагностических показателей и таблиц для дифференциации полученных данных (Табл. 1–3). б) поиск наличия магнитных блокаторов инородных тел [рис. 1, 2] у коров в сетке или в рубце посредством пробы на наличие инородного тела с магнитным компасом Адрианова [3 – Раздел II]. в) проведение первичной диагностики, выявления случаев смещений сычуга у животных (с учетом разработанной ранее их классификации [4]) общими методами протравивших.

3) Лечебно-диагностическое вскрытие брюшной полости коров проводилось одновременно с диагностической (для постановки окончательного диагноза вида смещения сычуга) и лечебной целью (для последующего осуществления хирургической репозиции сычуга по методу Г. Дирксена при наличии лево- / правосторонних нестойких смещений или завалов сычуга).

4) Нозологический анализ результатов заранее проведенного у всех коров исследования моторной функции рубца общими методами диагностики, данных по НМБИТ (см. п. 1, 2) проводился после проведения окончательной диагностики имеющихся видов смещений сычуга (см. п. 3 в данном разделе) и соответствующего группирования всех животных по признаку различных смещений сычуга у них.

Анализ статистической взаимосвязи между величинами показателей моторной функции рубца у коров при наличии смещений сычуга проводили посредством вычисления  $\chi^2$ -критерия К. Пирсона и точного теста Р.А. Фишера (при использовании пакета статистических программ SAS9.1 для ПК, режим PROC FREQ) [5, 6] с предварительной формализацией величин анализируемых показателей в качественный вид [6] по дихотомному принципу [5, 6], а также при помощи специально разработанных способов оценки и дифференциации данных клинического обследования животных (табл. 1–3).

Таблица 1

**Общие методы диагностики и дифференциация различных видов нарушения моторной функции рубца у высокопродуктивных молочных коров**

№ п/п	Атония рубца	Гипотония рубца	Отсутствие основных симптомов нарушения моторной функции рубца
1	Инструментальная аускультация в центральной области левой голодной ямки		
	ЧСР <sub>(ИА)</sub> = 0 сокр./5 мин	ЧСР <sub>(ИА)</sub> ≤ 4 сокр./5 мин (при ЧСР <sub>(ИА)</sub> ≤ 2 сокр./5 мин – острая форма гипотонии рубца)	ЧСР <sub>(ИА)</sub> ≥ 5 сокр./5 мин
2	а) Инструментальная аускультация в центральной области левой голодной ямки		
	ССР <sub>(ИА)</sub> = «—»*/5 мин	ССР <sub>(ИА)</sub> = «+—»/«+-»/5 мин	ССР <sub>(ИА)</sub> = «++-»/«+++»/5 мин
	б) Проникающая пальпация кулаком в левой голодной ямке для дифференцировки ССР: «+—»/«+-» и «+++»		
	ССР <sub>(ИА, ППК, ГДП)</sub> = «—»/5 мин СР не выявляются как ППК, так и ГДП кончиками пальцев	ССР <sub>(ППК)</sub> = «+—»/«+-»/5 мин – если при ППК не выявлено СР достаточной силы для «выталкивания» кулака исследователя из голодной ямки и выпрямления ее поверхности	ССР <sub>(ППК)</sub> = «+++»/5 мин – если при ППК выявлено СР достаточной силы для «выталкивания» кулака исследователя из голодной ямки и выпрямления ее поверхности
3	Метод осмотра для выявления нарушения кормопотребления животным		
	Наличие значительного нарушения кормопотребления животным – вплоть до прекращения	Наличие кормопотребления животным	Наличие кормопотребления животным

*Примечание.* «—»: ССР не отмечается путем аускультации (– «отсутствует»);  
«+—»: очень слабая, едва ощущаемая ССР или СР прерывистого характера (– «низкая»);  
«+-»: средняя ССР, СР отчетливо устанавливаются аускультацией, однако при нажатии кулаком на голодную ямку – СР не достаточной силы для «выталкивания» кулака исследователя из голодной ямки и выпрямления ее поверхности (– «в норме»);  
«+++»: высокая ССР, СР очень отчетливо ощущается при аускультации, при нажатии кулаком на голодную ямку – СР достаточной силы для «выталкивания» кулака исследователя из голодной ямки и выпрямления ее поверхности (– «в норме»).

**Двухступенчатый способ оценки степени наполнения рубца  
кормовыми массами посредством общих методов диагностики:  
ППК, ГДП, РП в области рубца**

1. Первичная оценка СНР: путем проведения ППК, ГДП кончиками пальцев		
Низкая СНР	Средняя СНР	Высокая СНР
Низкая степень наполнения рубца кормовыми массами	Отвечает обычному физиологическому протеканию пищеварения в многокамерном желудке коров	Переполнение рубца кормовыми массами
При осмотре ЛГЯ – впалой формы. В процессе ППК, ГДП в области ЛГЯ и подвздоха – рубец мягкой консистенции, а возникающая при надавливании в ЛГЯ впадина образуется без большого усилия при надавливании и выравнивается через некоторое время	При осмотре ЛГЯ – впалой формы. В процессе ППК, ГДП в области ЛГЯ и подвздоха – рубец не имеет мягкой или очень твердой консистенции, а возникающая при надавливании в ЛГЯ впадина образуется с умеренным усилием при надавливании и через короткое время выравнивается	При осмотре ЛГЯ – впалая форма имеет слабые очертания, ЛГЯ близка к выравниванию с брюшной стенкой. В процессе ППК, ГДП в области ЛГЯ и подвздоха – рубец очень твердой консистенции, при надавливании в ЛГЯ не достигается образование заметной впадины или небольшая впадина образуется с большим усилием при надавливании и сразу же исчезает, выравниваясь
2. Окончательная оценка СНР: путем корректировки результатов оценки, основанных на данных ППК, ГДП посредством проведения РП каудальной области дорсального и частично – вентрального мешков рубца, оценивая СНР по консистенции органа согласно вышеописанному способу		



Рис. 1



Рис. 2

**Рис. 1, 2 – современный тупоконечный магнитный блокатор инородных тел в рубце и сетке коров, производство фирмы «Medvet» (ФРГ), состоящий из пластмассового контейнера и двух магнитов в нем.  
Длина: 10 см, диаметр: 3,5 см, масса: 112 г.**



**Способ оценки характера слоистости расположения кормовых масс в рубце у коров посредством общих методов диагностики (ИАСДП, ИАСППК)**

Отсутствие выраженного слоистого расположения кормовых масс в рубце	Отдельные нарушения в слоистости расположения кормовых масс в рубце	Слоистость расположения кормовых масс в рубце соответствует физиологически обусловленному типу
Отсутствие выраженного слоистого расположения кормовых масс в рубце	Наличие выраженного слоистого расположения кормовых масс в рубце	
Отсутствие выявленной общими методами диагностики [3 – Раздел I, п. 6,7] выраженной слоистости расположения кормовых масс в рубце	Общими методами диагностики выявлены отдельные нарушения слоистости расположения кормовых масс в рубце, относительно физиологически обусловленного ХСКМР [3 – Раздел I.]	Общими методами диагностики не выявлены отдельные нарушения слоистости расположения кормовых масс в рубце, относительно физиологически обусловленного ХСКМР
При различных видах тимпаний рубца, ошибках в кормлении животного, при других остропротекающих заболеваниях нарушения пищеварения у коров могут быть вторичными по своей этиологии	При нарушениях функции органов пищеварения, ошибках в кормлении животного, при других остропротекающих заболеваниях нарушения пищеварения у коров могут быть вторичными по своей этиологии	При отсутствии остропротекающих заболеваний пищеварительной системы, при соблюдении надлежащих условий кормления и содержания животного

*Примечание.* Наличие тимпаний рубца у коров определяли общими методами диагностики: ООКБС и ИАСДП [3 – Раздел I, п. 2,7], а учет результатов оценки проводили по принципу: «наличие/отсутствие тимпаний рубца» (без учета дифференциации отдельных ее видов).

### Результаты исследований

Путем сбора анамнеза и первичной диагностики методами пропедевтики всего было обследовано 66 гол. немецкой черно-пестрой породы с различными видами смещений сычуга. Из 66 гол. – у 40 гол. выявили симптомы левосторонних, у 26 гол. – правосторонних форм смещений сычуга. Из 40 гол. с симптомами левосторонних патологий сычуга, установленных в ходе первичной диагностики методами пропедевтики, в ходе постановки окончательного диагноза путем лечебно-диагностического вскрытия брюшной полости, у 28 гол. был установлен левосторонний завал сычуга (ЛЗСч), у остальных 12 гол. приоперативно завал сычуга не выявлен, окончательный диагноз – нестойкое левостороннее смещение сычуга (НЛССч). Из 26 гол. с симптомами правосторонних смещений сычуга, установленных в ходе первичной диагностики методами пропедевтики, в ходе последующего вскрытия брюшной полости, у 24 гол. был установлен окончательный диагноз правосторонний завал сычуга (ПЗСч), у 2 гол. приоперативно завал сычуга не выявлен, то есть окончательный диагноз – нестойкое правостороннее смещение сычуга (НПССч). Из 66 обследованных коров лишь у 6% животных (4 из 66 гол.) было выявлено НМБИТ [рис. 1, 2].

Результаты статистической обработки полученных по исследуемым показателям данных приведены в табл. 4–6. Рассмотрим полученные результаты (табл. 4–6) последовательно по всем изучаемым показателям.

1. Показатели *xПСч* и *смПСч*: У коров со смещениями сычуга по характеру и стороне передислокации сычуга в брюшной полости не было установлено статистически достоверной разницы между группами животных с различными: частотой, силой сокращения рубца, степенями наполнения рубца кормовыми массами (при однофакторном анализе). Статистически достоверно исследуемые животные с тимпанией рубца и без нее различались по стороне передислокации сычуга. Также по стороне передислокации сычуга статистически достоверно различались подопытные коровы с отсутствием и присутствием выраженной слоистости расположения кормовых масс в рубце, но только на фоне низкой силы сокращения рубца (двухфакторный анализ).

2. *ЧСР*: Лево- и правосторонние смещения сычуга у коров связаны с повышенным риском одновременного протекания нарушений частоты сокращения рубца (у 66,6% от 66 гол.), при этом острая гипотония рубца (частота сокращений рубца  $\leq 2$  сокр./5 мин) была зафиксирована только у 13,6% животных (с небольшим различием у коров с лево- и правосторонними смещениями сычуга: 6% против 7,5% гол. из 66 гол. соответственно).

С высокой степенью статистической значимости установлено, что низкая сила сокращения мускулатуры рубца, зафиксированная у большинства (75,7%) коров со смещениями сычуга, обуславливает нарушение частоты сокращения рубца ( $\chi^2$ -критерий К. Пирсона:  $P < 0,0001$ ). Кроме того, наличие высокой степени наполнения рубца у коров с левосторонними смещениями сычуга достоверно связано с присутствием у данных животных гипотонии рубца (точный тест Р.А. Фишера:  $P = 0,001$ ). На основании данных статистической обработки результатов исследования выдвинута гипотеза о вторичной, по отношению к нарушению частоты сокращения рубца, природе нарушения слоистости расположения кормовых масс в рубце и тимпании данного органа при протекании смещений сычуга у животных.

3. *ССР*: Помимо нарушений частоты сокращения рубца, как лево-, так и правосторонние смещения сычуга в значительной степени обуславливают нарушение другого показателя моторной функции рубца: низкую силу сокращения его мускулатуры (у 72,5% от 40 и у 80,7% от 26 гол. соответственно). Среди коров с левосторонними смещениями сычуга достоверно различались группы животных с низкой и нормальной силой сокращения мускулатуры рубца по степени наполнения данного органа кормовыми массами (точный тест Р.А. Фишера:  $P = 0,007$ ) и по характеру слоистости расположения кормовых масс в рубце (точный тест Р.А. Фишера:  $P = 0,005$ ). Так, у коров с низкой силой сокращения мускулатуры рубца в 7,67 раз чаще, чем при нормальной силе сокращения, обнаруживали низкую и среднюю (а не высокую) степень наполнения рубца кормовыми массами.

Различия между группами по характеру слоистости расположения кормовых масс в рубце сводились к тому, что у коров при низкой силе сокращения мускулатуры рубца случаев отсутствия слоистости или ее нарушений было в 10 раз больше, чем при нормальной силе сокращения рубца. Таким образом, при левосторонних смещениях сычуга нормальная сила сокращения мускулатуры рубца больше связана с высокой степенью наполнения рубца и с физиологически обусловленным типом слоистости расположения кормовых масс в рубце, а низкая сила сокращения рубца (встречалась чаще) – с низкой и средней степенью наполнения рубца кормовыми массами, а также с отсутствием или нарушениями слоистости

расположения в рубце кормовых масс. Первичной причиной снижения силы сокращения мускулатуры рубца, в свою очередь, может являться нарушение кормопотребления вследствие ухудшения общего состояния больных животных в связи с дисфункцией сычуга. В результате более низкой природной распространенности правосторонних смещений сычуга по сравнению с левосторонними, описанная выше статистически достоверная разница по степени наполнения рубца и характеру слоистости кормовых масс в рубце отмечалась также по всей генеральной совокупности коров в данном исследовании ( $\chi^2$ -критерий К. Пирсона:  $P = 0,002$  и  $P = 0,0005$ , соответственно).

Таблица 4

**Характеристика показателей ЧСР, ССР, ХСКМР, СНР, НТР у коров с лево- и правосторонними патологиями сычуга и с НМБИТ в сетке или в рубце**

Виды ССЧ	Общее кол-во гол. с НМБИТ		ЧСР			ССР			ХСКМР			СНР			НТР
			АР, гол	ГР, гол	ОСНМ, гол	Отсутствует	Низкая	В норме	ОВСР	ОНСР	ФОСР	Низкая	Средняя	Высокая	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
ЛЗСЧ	-*		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ПЗСЧ	2**:	1)	÷	+	÷	÷	+	÷	÷	÷	+	÷	÷	+	-
		2)	÷	+	÷	÷	+	÷	÷	+	÷	÷	+	÷	-
НЛССЧ	2***:	1)	÷	÷	+	÷	÷	+	÷	÷	+	÷	+	÷	-
		2)	÷	÷	+	÷	÷	+	÷	÷	+	÷	÷	+	-
НПССЧ	-****		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*Примечание.* В полях таблицы 4: знак «÷» – согласно методике оценки показателей, данных в поле таблицы быть не должно (значение только в одном из трех полей по каждому из показателей). Знак «-»: прочерк означает ноль (отсутствие выявленных животных с НМБИТ).

\* – нет данных НМБИТ по 2-м из 28 гол. с ЛЗСЧ: из 26 гол. не было выявлено животных с НМБИТ.

\*\* – нет данных НМБИТ по 8-и из 24 гол. с ПЗСЧ: было выявлено 2 коровы с НМБИТ из 16 гол. (12,5% от 16 гол.).

\*\*\* – нет данных НМБИТ по одной из 12 гол. с НЛССЧ: было выявлено 2 коровы с НМБИТ из 11 гол. (18% от 11 гол.).

\*\*\*\* – нет данных НМБИТ по одной из 2 гол. с НПССЧ: у одной обследованной коровы не было выявлено НМБИТ.



**Исследование статистической взаимосвязи между ЧСР, хПСч, стПСч, ССР, ХСКМР, СНР, НТР, НТР:  
результаты вычисления  $\chi^2$ -теста К. Пирсона и точного теста Р.А. Фишера**

Взаимосвязь дихотомных показателей ряда А vs. Б и ряда Б vs. А		Ряд Б (1–8)												
		Тест: тТФ; $\chi^2$ -кр., Р	хПСч: ЗСч / НССч	стПСч: Л / П	ССР: низкая / в норме	4		5		6		7		НТР: НТР / ОТР
						ХСКМР: ОВСР / ПВСР	АБ	БА	ХСКМР: ОВСР + ОНСР / ФОСР	АБ	БА	ХСР: НСНР / ОНСНР	АБ	
1	2	3	4	5	6	7	8							
БА	БА	АБ***	БА	БА	АБ	БА	АБ	БА	АБ	БА	АБ	БА	АБ	БА
0,52	–	+	0,72**	–	1,0	–	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,73	0,73
0,39	0,21	+	0,66**	0,29	0,32	0,13	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,75	0,75
0,08	–	+	0,26	–0,005П 0,06П	1,0	–0,005П 0,06П	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,06	0,056
0,06	0,44	+	0,14	0,0005 0,003П 0,03П	0,41	0,0005 0,003П 0,03П	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,03	0,04
1,0	–	+	+	+	0,33	+	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,001 1,0П 0,001П	0,001 1,0П 0,001П
0,91	0,0003	+	+	+	0,24	+	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,0002 0,81П 0,0002П	0,0002 0,81П 0,0002П

Ряд А  
(1–6)

Взаимосвязь дихотомных показателей ряда А vs. Б и ряда Б vs. А		Ряд Б (1–8)											
		Тест: тТФ; Х <sup>2</sup> -кр. Р	хПСч: ЗСч / НССч	стПСч: Л/П	ССР: низкая / в норме	ХСКМР: ОВСР / ПВСР	ХСКМР: ОВСР+ ОНСР / ФОСР	ССР: нНСР / онСНР	ССР: нвСНР / овСНР	НТР: НТР/ОТР			
		1	2	3	4	5	6	7	8				
		БА	БА	БА	БА	БА	БА	БА	БА				
4. СНР: нНСР / онСНР	тТФ	0,74	–	+	+	0,51	0,51	+	+	1,0	1,0		
	Х <sup>2</sup> -кр.	0,59	0,82	+	+	0,25	0,25	+	+	0,53	0,53		
5. СНР: нвСНР / овСНР	тТФ	1,0	0,51	+	+	– – Л 0,06П	– – Л 0,06П	+	+	0,47	0,47		
	Х <sup>2</sup> -кр.	0,47	0,24	+	+	0,0002 0,001П 0,04П	0,0002 0,001П 0,04П	+	+	0,36	0,36		
6. НТР: НТР / ОТР	тТФ	0,67	0,0006	+	+	0,009 1,0П 0,03П	0,009 1,0П 0,03П	+	+	+	+		
	Х <sup>2</sup> -кр.	0,34	0,0004	+	+	0,006 0,34П 0,01П	0,006 0,34П 0,01П	+	+	+	+		

Примечание. \*В таблице 5: верхнее значение в полях колонок рассчитывалось по всем животным («Л»), среднее значение – по животным с «Л», нижнее значение в полях – по животным с «П» (это также указано рядом со значениями). Знак «–»: вычисленные значения тТФ не требовались ввиду наличия точного значения Х<sup>2</sup>-кр. Знак «+»: вычисления значений в полях таблицы не предусматривались методологией исследования (значений в графе быть не должно) или данные значения уже рассчитаны и приведены в предыдущих полях таблицы (то есть, не внесены в данное поле таблицы во избежание повтора).

\*\*Пример интерпретации результатов в таблице 5: Р = 0,72\*\* – доля коров с ГР, согласно вычислению тТФ, достоверно не различается в двух группах (ОВСР и ПВСР) [6]. Р = 0,72; Р > 0,05 (–АБ). То есть, группы коров с ОВСР и ПВСР статистически достоверно не различались по ЧСР. Р = 0,66\*\* – курсивом в таблице выделены значения вычисления Х<sup>2</sup>-кр., оцененные SAS9.1 в качестве недостаточно точных: в качестве точных значений принимаются невыделенные курсивом значения тТФ в соответствующей колонке (Р = 0,72\*\*).

**Исследование статистической взаимосвязи между ХСКМР, хПСч, стПСч: результаты вычисления  $\chi^2$ -теста К. Пирсона и точного теста Р.А. Фишера**

Взаимосвязь дихотомных показателей ряда А vs. Б и ряда Б vs. А		Ряд Б (1–2)		
		Тест: ттФ; $\chi^2$ -кр., Р	хПСч: ЗСч / НССч	стПСч: Л / П
			1	2
			БА	БА
Ряд А (1–2)	ХСКМР: ОВСР / ПВСР (при низкой ССР)	ттФ	0,61	0,03
		$\chi^2$ -кр.	0,52	0,01
	ХСКМР: ОВСР / ПВСР (при нор- мальной ССР)	ттФ	1,0	0,31
		$\chi^2$ -кр.	0,42	0,12

Примеание. \*\*\*В таблице 5, 6: «БА» – дихотомия показателя ряда А при вычислении значения  $\chi^2$ -кр. и ттФ была размещена в четырехпольной таблице сопряженности SAS-кода в позицию анализируемых двух групп, а дихотомия показателя ряда Б была размещена, соответственно, в позицию фактора влияния на показатель ряда А (–БА). «АБ» – наоборот: дихотомия показателя ряда Б при вычислении значения  $\chi^2$ -кр. и ттФ была размещена в четырехпольной таблице сопряженности SAS-кода в позицию анализируемых двух групп, а дихотомия показателя ряда А была размещена, соответственно, в позицию фактора влияния. То есть, показатель ряда А рассматривается как фактор влияния на показатель ряда Б (–АБ).

4. *ХСКМР*: Лево- и правосторонние смещения сычуга у коров связаны с повышенным риском одновременного протекания нарушений слоистости расположения кормовых масс в рубце, вплоть до ее отсутствия (у 73,4% от 64 гол.). При этом, суммарно по генеральной совокупности животных отсутствие выраженной слоистости расположения кормовых масс в рубце встречалось реже, чем отдельные нарушения слоистости (у 29,6% vs. 43,7% от 64 гол.). Однако, при детальном рассмотрении, данное различие было зафиксировано за счет животных с левосторонними смещениями сычуга: у коров с правосторонними смещениями сычуга доли животных с отсутствием выраженной слоистости и с отдельными ее нарушениями не различались. В результате исследования установлено достоверное различие групп коров с лево- и правосторонними смещениями сычуга по отсутствию или присутствию у них слоистости расположения кормовых масс в рубце ( $\chi^2$ -критерий К. Пирсона:  $P = 0,0003$ ). Так, при правосторонних смещениях сычуга было выявлено в 3 раза больше коров с отсутствием выраженной слоистости расположения кормовых масс в рубце, чем при левосторонних смещениях сычуга. Напротив, случаи присутствия выраженной слоистости расположения кормовых масс в рубце в 3 раза чаще приходились на коров с лево-, а не с правосторонними смещениями сычуга. Таким образом, случаи отсутствия выраженной слоистости расположения кормовых масс в рубце в большей степени связаны у молочного скота с правосторонними, а не с левосторонними смещениями сычуга. В результате исследования статистически достоверное различие по наличию тимпани рубца было выявлено между животными с отсутствием и с присутствием выраженной слоистости расположения кормовых масс в рубце: по всей генеральной совокупности и по коровам с правосторонними смещениями сычуга в отдельности

(в обоих случаях – точный тест Р.А. Фишера:  $P = 0,001$ ). Так, при правосторонних смещениях сычуга и отсутствии выраженной слоистости расположения кормовых масс в рубце – отсутствие тимпаний рубца встречалось в 12,5 раз реже, чем у животных с выраженной слоистостью расположения кормовых масс в рубце. Таким образом, несмотря на протекание смещений сычуга, именно сохранение слоистости расположения кормовых масс в рубце в большей степени связаны с отсутствием тимпаний данного органа.

5. *СНР*: У 30,7% от 65 коров генеральной совокупности была выявлена низкая степень наполнения рубца кормовыми массами. Причем, данный процент отмечался как среди коров с лево-, так и отдельно с правосторонними смещениями сычуга. По всем обследованным животным было выявлено всего 2 гол. (3% от 65 гол.) с высокой степенью наполнения рубца кормовыми массами. Таким образом, в исследовании не было выявлено доминирующего воздействия лево- или правосторонних смещений сычуга на преобладание низкой или высокой степени наполнения рубца у коров. Статистически достоверное различие между группами коров с высокой степенью наполнения рубца и без нее, было установлено по характеру слоистости расположения кормовых масс в рубце ( $\chi^2$ -критерий К. Пирсона:  $P = 0,001$  – у коров с левосторонними смещениями сычуга, а также суммарно по всем обследованным животным:  $P = 0,0002$ ). Так, установлено, что при высокой степени наполнения рубца кормовыми массами у коров в 3,67 раза чаще встречались случаи физиологически обусловленного типа слоистости расположения кормовых масс в рубце, чем случаи нарушений слоистости, вплоть до ее отсутствия. Поэтому при левосторонних смещениях сычуга высокая степень наполнения рубца больше связана с физиологически обусловленным типом слоистости расположения в нем кормовых масс, а низкая и средняя степени наполнения рубца – напротив, с нарушениями слоистости расположения кормовых масс, вплоть до ее отсутствия в данном органе.

6. *НТР*: В генеральной совокупности было выявлено 15,1% (от 66 коров) с наличием тимпаний рубца, большинство из которых (9 из 10 гол.) имели правосторонние смещения сычуга. В процессе исследования было установлено статистически достоверное различие коров с наличием тимпаний рубца и без нее по стороне смещения сычуга (точный тест Р.А. Фишера:  $P = 0,0006$ ). Так, при тимпании рубца у коров в 9 раз чаще были выявлены правосторонние смещениями сычуга, чем левосторонние, а при отсутствии тимпаний рубца – напротив, случаев правосторонних смещений сычуга было в 2,3 раза меньше, чем левосторонних. Таким образом, тимпания рубца у молочного скота больше связана с правосторонними смещениями сычуга. По характеру слоистости кормовых масс в рубце было установлено статистически достоверное различие коров с наличием тимпаний рубца и без нее (точный тест Р.А. Фишера:  $P = 0,03$  – у коров с правосторонними смещениями сычуга,  $P = 0,009$  – суммарно по всей генеральной совокупности животных). Так, у коров с правосторонними смещениями сычуга при тимпании рубца было выявлено в 2 раза больше случаев нарушения, вплоть до отсутствия слоистости расположения кормовых масс в рубце, чем при отсутствии тимпаний рубца. Таким образом, у коров с правосторонними смещениями сычуга наличие тимпаний рубца больше связано с нарушениями, вплоть до отсутствия слоистости расположения кормовых масс в рубце, а отсутствие тимпаний рубца – с физиологически обусловленным типом слоистости расположения в нем кормовых масс.

7. *НМБИТ*: В рубце или в сетке у 7,4% (у 4 из 54 гол.) животных генеральной совокупности в ходе исследования выявили наличие магнитного блокатора инородных тел, что не позволяет отнести его к доминирующим или распространенным этиологическим факторам возникновения смещений сычуга. Посредством методов пропедвтики было установлено, что наличие магнитного блокатора инородных тел в рубце или в сетке у коров со смещениями сычуга не всегда сопровождается низкой степенью наполнения, тимпанией рубца, нарушением частоты и силы его

сокращения, а также слоистости расположения в нем кормовых масс. Таким образом, наличие магнитного блокатора инородных тел в рубце или в сетке даже на фоне смещений сычуга у коров, не всегда сопровождается выявляемыми посредством полевых методов пропедевтики нарушениями показателей моторной функции рубца.

### Заключение

До настоящего времени в ветеринарной практике не проводилось подробных комплексных фундаментальных исследований показателей моторной функции рубца на фоне различных видов смещений сычуга у коров. Проведенные исследования предоставили возможность более подробного описания взаимосвязи нарушения показателей функции рубца и смещений сычуга у молочных коров.

В результате исследования установлено, что протекание лево- и правосторонних смещений сычуга у молочных коров чаще всего сопровождается нарушением показателей моторной функции рубца. Так, у большинства обследованных животных выявили гипотонию рубца, характеризующуюся пониженной частотой и силой сокращения мускулатуры данного органа, а также нарушения (вплоть до отсутствия) слоистости расположения в нем кормовых масс. Установлено, что у коров с правосторонними смещениями сычуга в 9 раз чаще, чем у животных с левосторонними смещениями, встречаются случаи тимпании рубца. При тимпании рубца у коров с правосторонними смещениями сычуга, в свою очередь, отмечено в 2 раза больше случаев нарушения слоистости расположения кормовых масс в рубце, вплоть до ее отсутствия, чем у таких животных без тимпании.

Таким образом, на основании полученных данных о нарушениях показателей моторной функции рубца при смещениях сычуга у коров, рекомендуется: 1) общими методами пропедевтики проводить ежедневный мониторинг (не менее 7 сут) состояния моторной функции рубца после проведения хирургической репозиции смещения сычуга у коров; 2) осуществить научный подбор существующих и разработку новых фармакологических средств для стимуляции моторной функции преджелудков; 3) разработать типовую схему фармакокоррекции нарушений моторной функции преджелудков коров при хирургическом лечении смещений сычуга в послеоперационный период. Скорейшая нормализация функции органов пищеварительной системы коров после хирургической репозиции смещений сычуга способствует восстановлению необходимого уровня кормопотребления, а также надлежащего потенциала молочной продуктивности в условиях молочно-товарных ферм.

### Библиографический список

1. Аграрии Ставрополя подвели итоги работы за 2017 год [Электрон. ресурс] // Официальный сайт Министерства с.-х. Ставропольского Края: [mshsk.ru](http://mshsk.ru/) / раздел «Новости». – 2018. – Режим доступа: [www.mshsk.ru/ministries/info/news/9170/](http://www.mshsk.ru/ministries/info/news/9170/). – (Дата обращения: 20.06.2018).

2. Александр Ткачев: белорусские молочники должны искать новые рынки сбыта [Электрон. ресурс] // Сетевое издание «Риа Новости» ФГУП МИА «Россия сегодня»: [ria.ru](http://ria.ru/) / раздел «Интервью». – Режим доступа: <https://ria.ru/interview/20180405/1517966089.html>. – (Дата обращения: 20.06.2018 г.).

3. Безбородов П.Н. Общие и дополнительные методы клинического исследования преджелудков высокопродуктивных молочных коров, применяемые в полевых условиях / Вестник Рязанского гос. агротехнологического ун-та им. П.А. Костычева. – Рязань: 2018, № 3(39). – С. 5–14.

4. Безбородов П.Н. О проблеме определений, классификации и терминологии в изучении состояний смещения сычуга у высокопродуктивных коров // «Актуальные проблемы ветеринарии и животноводства»: материалы межрегиональной науч.-практ. конф. – Самара: ГНУ СамНИВС Россельхозакадемии. – 2010. – С. 28–36.
5. Биометрия: учеб. пособие для биологич. спец. вузов. / Лакин Г.Ф. // 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1980. – 293 с.
6. Beyerbach M. Computergestützte veterinärmedizinische Biometrie und Epidemiologie. Einführungskurs Statistik für Doktoranden laut Promotionsordnung. / M. Beyerbach K. Rohn J. Schäl B. Schneider L. Kreienbrock // Skriptum zum Blockkurs. – 9. Auflage. – 2006. – 164 s.
7. Минсельхоз прокомментировал ситуацию со снижением импорта сухого молока. [Электрон. ресурс] // Сетевое издание «Риа Новости» ФГУП МИА «Россия сегодня»: ria.ru / раздел «Экономика». – Режим доступа: <https://ria.ru/economy/20180910/1528194675.html>. – (Дата обращения: 12.09.2018).
8. Нечаев А.В. Диагностика, лечение и профилактика смещений сычуга у высокопродуктивных коров в условиях ООО «СХПК “Ольгинский ОП Новокуровское”». // «Актуальные проблемы аграрной науки и пути их решения»: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Самара: Самарская ГСХА. – 2014. – С. 197–200.
9. Синтюров О.К., Плахотник А.В., Глазунова Л.А. Распространение смещения сычуга у крупного рогатого скота в ООО «Запсибхлеб-Исеть» и его профилактика. // «Перспективы устойчивого развития АПК»: сборн. материалов междунар. науч.-практ. конф. – Омск: Омский ГАУ им. П.А. Столыпина. – 2017. – С. 179–182.
10. Обрывков В.А., Синева А.М. Смещение сычуга у коров в условиях ООО «Экониваагро». // «Актуальные вопросы ветеринарной медицины и технологии животноводства»: материалы науч. и учеб. – методич. конф. проф. – преп. состава, науч. сотрудников и аспирантов факультета вет. мед. и технол. животноводства. – Воронеж: Воронежский ГАУ им. Императора Петра I. – 2017. – С. 118–119.
11. Об обеспечении контроля качества экспортной сельскохозяйственной продукции [Электрон. ресурс] // Официальный сайт Правительства РФ: government.ru / Совещание 04.05.2018 г.: Вступительное слово Д. Медведева. – Режим доступа: [m.government.ru/news/32550/](http://m.government.ru/news/32550/). – (Дата обращения: 20.06.2018).
12. R.H. Dunlop C.H. Malbert. Veterinary Pathophysiology. – Iowa.: Blackwell Publishing, First edition, 2004. – 530 p.
13. T.J. Divers S.F. Peek. Rebhun's diseases of dairy cattle. – St. Louis, Missouri: Saunders Elsevier, 2008. – 686 p.
14. W. Hofmann. Rinderkrankheiten. Innere und chirurgische Erkrankungen. – Stuttgart.: Verlag Eugen Ulmer, 2. Auflage, 2005. – 666 s.

## STUDY OF THE RUMEN MOTOR FUNCTION IN HIGH-PRODUCTIVE COWS WITH ABOMASUM DISPLACEMENTS

P.N. BEZBORODOV

(Belgorod State Agricultural University named after V.Ya. Gorin)

*The study aimed at evaluating the motor function of the rumen in cows with abomasum displacements (66 heads): contractile rates and forces, level of rumen filling, nature of layering of digesta, as well as the occurrence of ruminal tympany by general and additional study methods of forestomachs. The author carried out an analysis of the statistical relationship between the indicators*



of the rumen motor function with the abomasum displacements. As a result of the study, it was found out that the occurrence of left and right abomasum displacements in dairy cows is most often accompanied by the irregularity of indicators of the rumen motor function. Thus, in the majority of the examined animals, the rumen hypotension was found, which is characterized by a reduced rate and force of muscle contraction of this organ, as well as the irregularity (up to the lack) of digesta layering in it. It has been established that ruminal tympany occurs nine times more often in cows with right abomasum displacement than in those with left abomasum displacement. In case of ruminal tympany in cows with right abomasum displacements, the irregularity of digesta layering in the rumen (and even its full absence) is observed two times more often than in animals without tympany. As a result of the study, no statistically significant difference was found between the groups of animals with different contractile rate and force of the rumen, and level of rumen filling with digesta (in a single-factor analysis). Statistically reliable studied animals with and without ruminal tympany differed according to the side of the abomasum displacement. Also, according to this indicator, there was found a statistically significant difference in experimental cows with the lack and presence of obvious layering of digesta in the rumen, but only against the background of a low rumen contraction force (two-factor analysis). On the basis of the data obtained, it is recommended to carry out daily monitoring of the rumen motor function in cows after surgical repositioning of the abomasum displacement by general methods of propaedeutics. This monitoring should last for at least seven days after surgery. It is also advisable to select currently existing preparations, as well as continue the development of new products for the pharmacocorrection of the motor function of cow foreguts in the postoperative period.

**Key words:** cows, buiatrics, abomasum displacement, rumen, rumen motor function, rumen contraction rate, contractile force, nature of rumen digesta layering, level of rumen filling with digesta, ruminal tympany.

## References

1. Agrarii Stavropol'ya podveli itogi raboty za 2017 god [The farmers of Stavropol summed up the work for 2017] [Electronic resource] // Ofitsial'nyy sayt Ministerstva s.-kh. Stavropol'skogo Kraya: mshsk.ru / razdel "Novosti". – 2018. – URL: [www.mshsk.ru/ministries/info/news/9170/](http://www.mshsk.ru/ministries/info/news/9170/). – (Access date: 20.06.2018). (In Russian)
2. Aleksandr Tkachev: belorusskiye molochniki dolzhny iskat' novyye rynki sbyta [Aleksandr Tkachev: Belarusian milkmen should look for new markets] [Electronic resource] // Setevoye izdaniye "Ria Novosti" FGUP MIA «Rossiya segodnya»: ria.ru / razdel "Interv'yu". – URL: <https://ria.ru/interview/20180405/1517966089.html>. – (Access date: 20.06.2018). (In Russian)
3. Bezborodov P.N. Obshchiye i dopolnitel'nyye metody klinicheskogo issledovaniya predzheludkov vysokoproduktivnykh molochnykh korov, primenyayemye v polevykh usloviyakh [General and additional on-field methods for clinical study of pancreas of highly productive dairy cows] / Vestnik Ryazanskogo gos. agrotekhnologicheskogo un-ta im. P.A. Kostycheva. – Ryazan': 2018, N3 (39). – Pp. 5–14. (In Russian)
4. Bezborodov P.N. O probleme opredeleniy, klassifikatsii i terminologii v izuchenii sostoyaniy smeshcheniya sychuga u vysokoproduktivnykh korov [On the problem of definitions, classification and terminology in the study of abomasum displacement states in highly productive cows] // "Aktual'nyye problemy veterinarii i zhivotnovodstva": materialy mezhregional'noy nauch.-prakt. konf. – Samara: GNU SamNIVS Rossel'khozakademii. – 2010. – Pp. 28–36. (In Russian)
5. Biometriya: ucheb. posobiye dlya biologich. spets. Vuzov [Biometrics: Study manual for biological majors]. / Lakin G.F. // 3<sup>rd</sup> edition, reviewed and extended. – M.: Vyssh. shkola, 1980. – 293 p. (In Russian)

6. *Beyerbach M.* Computergestützte veterinärmedizinische Biometrie und Epidemiologie. Einführungskurs Statistik für Doktoranden laut Promotionsordnung. / M. Beyerbach K. Rohn J. Schäl B. Schneider L. Kreienbrock // Skriptum zum Blockkurs. – 9. Auflage. – 2006. – 164 p. (In German)

7. Minsel'khoz prokomentiroval situatsiyu so snizheniyem importa sukhogo moloka [The Ministry of Agriculture commented on the situation with the decline in imports of milk powder]. [Electronic resource] // Setevoye izdaniye "Ria Novosti" FGUP MIA «Rossiya segodnya»: ria.ru / razdel "Ekonomika". – URL: <https://ria.ru/economy/20180910/1528194675.html>. – (Access date: 12.09.2018). (In Russian)

8. *Nechayev A.V.* Diagnostika, lecheniye i profilaktika smeshcheniy sychuga u vysokoproduktivnykh korov v usloviyakh ООО "SKHPK "Ol'ginskiy OP Novokurovskoye" [Diagnosis, treatment and prevention of abomasum displacements in highly productive cows in LLC "SKHPK "Ol'ginskiy OP Novokurovskoye"]. // "Aktual'nyye problemy agrarnoy nauki i puti ikh resheniya": materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Samara: Samarskaya GSKHA. – 2014. – Pp. 197–200. (In Russian)

9. *Sintyurev O.K., Plakhotnik A.V., Glazunova L.A.* Rasprostraneniye smeshcheniya sychuga u krupnogo rogatogo skota v ООО "Zapsibkhlleb-Iset" i yego profilaktika [Distribution of abomasum displacement in cattle kept at Zapsibkhlleb-Iset LLC and its prevention]. // "Perspektivy ustoychivogo razvitiya APK": sborn. materialov mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Omsk: Omskiy GAU im. P.A. Stolypina. – 2017. – Pp. 179–182. (In Russian)

10. *Obryvkov V.A., Sineva A.M.* Smeshcheniye sychuga u korov v usloviyakh ООО "Ekonivaagro" [Displacement of abomasum in cows kept at Econivaagro LLC]. // "Aktual'nyye voprosy veterinarnoy meditsiny i tekhnologii zhivotnovodstva": materialy nauch. i ucheb. – metodich. konf. prof. – prep. sostava, nauch. sotrudnikov i aspirantov fakul'teta vet. med. i tekhnol. zhivotnovodstva. – Voronezh: Voronezhskiy GAU im. Imperatora Petra I. – 2017. – Pp. 118–119. (In Russian)

11. Ob obespechenii kontrolya kachestva eksportnoy sel'skokhozyaystvennoy produktsii [On ensuring quality control of exported farm produce] [Electronic resource] // Ofitsial'nyy sayt Pravitel'stva RF: government.ru / Soveshchaniye 04.05.2018 g.: Vstupitel'noye slovo D. Medvedeva. – URL: [m.government.ru/news/32550/](http://m.government.ru/news/32550/). – (Access date: 20.06.2018). (In Russian)

12. *R.H. Dunlop C.H. Malbert.* Veterinary Pathophysiology. – Iowa.: Blackwell Publishing, First edition, 2004. – 530 p. (In English)

13. *T.J. Divers S.F. Peek.* Rebhun's diseases of dairy cattle. – St. Louis, Missouri: Saunders Elsevier, 2008. – 686 p. (In English)

14. *W. Hofmann.* Rinderkrankheiten. Innere und chirurgische Erkrankungen. – Stuttgart.: Verlag Eugen Ulmer, 2. Auflage, 2005. – 666 p. (In English)

**Безбородов Павел Николаевич** – к.б.н., соискатель кафедры незаразной патологии, факультет ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «БелГАУ им. В.Я. Горина» (308503 п. Майский, ул. Вавилова 1; e-mail: [pavel-bezborodov@mail.ru](mailto:pavel-bezborodov@mail.ru)).

**Pavel N. Bezborodov** – PhB (Bio), Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin (308503, Mayskiy, Vavilova Str., 1; e-mail: [pavel-bezborodov@mail.ru](mailto:pavel-bezborodov@mail.ru)).