

УДК 619:636. 1

ВЛИЯНИЕ НАРУШЕНИЙ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО ГОМЕОСТАЗА У ГЛУБОКО СТЕЛЬНЫХ КОРОВ НА СОСТОЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ И ПРОЯВЛЕНИЕ У НИХ БОЛЕЗНЕЙ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ

Оздемиров А.А., Анаев М.С., Рамазанова Д.М.

ФГБНУ «Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт»,
Махачкала, e-mail: alim72@mail.ru

Работа по детализации взаимосвязи нарушений метаболического гомеостаза у глубоко стельных коров, на состояние естественной резистентности новорожденных телят и, проявление у них болезней органов пищеварения проводилась в неблагополучных хозяйствах, с использованием биохимических, иммунологических, гематологических и др. методов исследований. Был также изучен химический состав пастбищных и заготовленных кормов, определена их питательная ценность. в том числе дефицит натрия в зимнем рационе составлял 85,34%, кальция – 18,23%, при избыточном количестве калия более чем в 5 раз, магния – в 4,8 раз. Проведен анализ биохимических, гематологических и иммунологических исследований как глубоко стельных коров, так и народившегося от них молодняка. Выявленная несбалансированность рационов по многим питательным и биологически активным веществам, отразилась на общем физиолого-биохимическом статусе подопытных коров и народившихся от них телятах.

Ключевые слова: биохимические методы исследования, метаболический гомеостаз, общая резистентность, болезни желудочно-кишечного тракта, химический состав кормов

EFFECT OF DISTURBANCES METABOLIC HOMEOSTASIS IN PROFOUNDLY PREGNANT COWS ON THE NATURAL RESISTANCE NEWBORN CALVES AND MANIFESTATIONS THEY DISEASES OF THE DIGESTIVE

Ozdemirov A.A., Anaev M.S., Ramazanova D.M.

Caspian Zonal Research Veterinary Institute, Makhachkala, e-mail: alim72@mail.ru

Work to detail the relationship of metabolic disorders of homeostasis in deep pregnant cows, the state of the natural resistance of newborn calves and the manifestation of their digestive diseases held in disadvantaged households, using biochemical, immunological, hematological, and others. Research methods. Was also studied the chemical composition of pasture and forages harvested, picked their nutritional value. including sodium deficiency in winter ration was 85.34% calcium – 18.23% with an excess amount of potassium is more than 5 times, magnesium – 4.8 times. Revealed an imbalance of diets in many nutrients and bioactive substances that affect the overall physiological and biochemical status of the experimental cows and calves of the people from them.

Keywords: biochemical research methods, metabolic homeostasis, the total resistance, disease of the gastrointestinal tract, the chemical composition of the feed

Изучение влияния различных факторов и причин, обусловленных взаимосвязью между нарушениями метаболического гомеостаза у глубоко стельных коров на состояние естественной резистентности и, проявлению болезней желудочно-кишечного тракта у новорожденных телят (до 20 суток) актуально, во-первых, как наиболее распространенная возрастная категория в отношении данных патологий, и во-вторых, как фактор, формирующий предрасположенность к заболеваниям у более старшего молодняка, с возможностью проведения дальнейших исследований по разработке эффективных технологий лечения и профилактики, обеспечивающих сохранность телят от заболеваний пищеварительного тракта, в условиях Прикаспийского региона, с наличием отгонно-пастбищного содержания поголовья.

Новизна работы состоит в изучении факторов повышающих риск, или же пред-

располагающих возникновению болезней у новорожденных телят, на молочно – товарных фермах со слабым финансово-экономическим потенциалом.

Цель и задачи исследований – изучить влияние нарушений метаболического гомеостаза у глубоко стельных коров на состояние естественной резистентности новорожденных телят и проявление у них болезней органов пищеварения в условиях Прикаспийского региона России.

Материалы и методы исследования

Работа была проведена в условиях молочной фермы СПК «Серго» Гунибского района на территории отгонных пастбищ и в лаборатории незаразной патологии ФГБНУ «ПЗНИВИ».

С целью изучения взаимосвязи заболеваний новорожденных телят с патологией метаболического гомеостаза глубоко стельных коров, нами были сформированы две группы коров красной степной породы: опытная и контрольная. Опытная группа, состоящая из 7 коров, помимо основного рациона, в целях ба-

лансирования их организма по азотистым и биологически активным веществам, получала, разработанные в условиях лаборатории, минеральные премиксы, в течении 60 дней (до отела) в дозе 98 г на одно животное в сутки, в два приема, в смеси с комбикормом или сенажом, силосом, при свободном водопое. Контрольная группа, состоящая из 7 коров, помимо рациона ни чего не получала.

От всех подопытных коров (14 голов) и народившихся от них телят (14 голов) взяты пробы крови и определен фон основных биохимических показателей, а также питательная ценность пастбищных и заготовленных кормов.

Все подопытные животные до постановки опыта (подготовительный период) были подвергнуты клиническому осмотру. Коровы, были подвергнуты индивидуальному обследованию общепринятыми в ветеринарной практике методами (Кумсиев Ш.А., 1970 и др.). Во время проведения опыта следили за наличием клинических признаков, продуктивностью и сохранностью животных. При расчете результатов исследований для выражения их в размерности Международной системы (СИ) пользовались формулами и коэффициентами перевода, которые предлагают В.Г. Колб и В.С. Камышников (1982).

Результаты исследования и их обсуждение

Исследования структуры рациона стельных коров в СПК «Серго»

Мировой приоритет приобретают исследования в области защиты животных от болезней, в условиях промышленной технологии. В связи с чем, для профилактики болезней незаразной этиологии, необходим систематический контроль состояния процессов метаболизма у животных и, своевременные мероприятия по улучшению кормовой базы, условий содержания, совершенствованию структуры рационов, обогащению кормов минеральными добавками и пр. [1].

Исследования, проведенные в условиях молочных ферм равнинной зоны Прикаспия, в условиях отгонных пастбищ Гунибского района, выявили некоторый дефицит переваримого протеина в весенне-летнем рационе крупного рогатого скота (46%) и его недостаток (29%) в осенне-зимнем (табл. 1,2).

Таблица 1

Содержание питательных веществ в весенне-летнем рационе стельных коров

Наименование кормов	Кол-во корма на жив. в сутки	Сухое вещество, кг	Кормовые единицы (К.Е.), кг	Переваримый протеин, г	Сахар, г	Каротин, мг
Комбикорм	1,0	0,92	1,1	52,0	46,0	123,74
Сено люцерновое	3,0	2,7	1,2	276,6	206,8	20,2
Силос кукурузный	20	5,0	2,9	240,0	171,5	3,1
Солома пшеничная	6,0	5,22	0,9	42,0	24,2	18
Содержится в рационе	30,0	13,84	6,1	610,6	518,8	147,0
Требуется по норме	35–40	8,5	7,2	825,0	730,0	200,0
Дефицит	5,0	–	1,1	214,4	261,2	53,0

Таблица 2

Содержание питательных веществ в осенне-зимнем рационе глубоко стельных коров

Наименование кормов	Кол-во корма на жив. в сутки	Сухое вещество, кг	Кормовые единицы (К.Е.), кг	Переваримый протеин, г	Сахар (г)	Каротин (мг)
Пастбищная растительность	35,0	10,5	5,1	686,9	385,0	237,04
Комбикорм	1,0	0,92	1,1	53,0	10,2	7,65
Всего в рационе	36,0	10,96	6,2	739,9	395,2	244,69
Требуется по норме	35–40	8,5	7,2	825,0	730,0	200,0
дефицит	–	–	1,0	85,1	334,8	–

Известно, что дефицит протеина в рационе животных способствует снижению продуктивности, эффективности использования корма. Проведенные исследования выявили пониженное количество сахара в осенне-зимнем рационе до 48%, а в летнем – до 45,9% и нарушение сахаропротеинового соотношения (табл. 2).

Уровень каротина в осенне-зимнем рационе оказался на 26,5% ниже потребности животных.

Таким образом, сухостойные коровы, в условиях молочных ферм равнинного Прикаспия недостаточно обеспечены полноценным протеиновым, углеводным и витаминным питанием.

рованы по многим макро-микроэлементам, в том числе в весенний период выявлен значительный недостаток в пастбищном разнотравье кальция 72%, натрия – 78%, фосфора – 69,8%, меди – 30%, цинка и кобальта – до 28%, марганца – до 8%, при избытке калия, магния, никеля, свинца и оптимальном уровне железа. Осенне-зимний рацион оказался бедным натрием – до 89%, кальцием – до 58,6%, фосфором – до 38%, медью – до 15%, цинком – до 21%, марганцем – до 58,6%, кобальтом – до 35,4%, при избытке калия, магния и свинца, что, отрицательно сказывается на развитии эмбриона и новорожденного приплода (табл. 3).

Таблица 3

Содержание макро-микроэлементов в кормах и воде колхоза им. Серго

Элементы	Ед. изм.	Наименование корма				Ед. изм.	Водоисточники	
		комби-корм	сено люцерновое	силос кукурузный	пастбищное разнотравье		артезианская	озерная
Кальций	г/кг с/в	1,40	2,60	4,29	2,80	г/л	0,019	0,050
Фосфор	–	2,50	2,80	2,0	2,30	–	–	–
Калий	–	2,50	15,0	16,60	18,33	–	0,005	0,047
Натрий	–	0,25	0,21	0,16	0,33	–	0,030	0,045
Магний	–	0,22	2,63	11,90	3,96	–	0,039	0,051
Железо	мг/кг с/в	23,0	57,50	72,50	99,33	мг/л	0,11	1,13
Медь	–	6,0	10,50	11,50	10,50	–	0,0055	0,027
Цинк	–	44,33	33,33	45,50	47,83	–	0,024	0,073
Марганец	–	16,0	14,16	33,30	69,16	–	0,01	0,24
Кобальт	–	следы	0,30	1,20	0,90	–	0,0067	0,022
Никель	–	3,11	9,48	15,80	12,64	–	0,015	0,56
Свинец	–	1,35	3,60	6,75	8,10	–	0,006	0,054

Общеизвестно, что как недостаток, так и избыток макро-микроэлементов в рационах животных наносит значительный ущерб животноводству, в том числе нарушаются процессы метаболизма в организме, что способствует возникновению заболеваний, сдерживается рост и развитие молодняка, происходят патологические изменения многих функций и систем, снижается продуктивность и качество продукции. Макро- и микроэлементы должны поступать в организм в оптимальных количествах и соотношениях и в строгом соответствии с потребностью животных с учетом их биологической доступности [2].

Исследование кормов рациона свидетельствует, что рационы также не сбалансиро-

Биохимические и гематологические исследования крови у подопытных животных

Установлено, что многие заболевания человека и животных протекают особенно тяжело при нарушении общего биохимического статуса организма. [3].

Биохимические исследования крови служат важным звеном в диагностической цепи патологии обмена веществ и уже на ранних стадиях развития болезни дают возможность определить начало патологических сбоев процессов метаболизма в организме.

Анализ результатов исследований пастбищных и заготовленных кормов в условиях равнинного и предгорного Прикаспия,

выявил несбалансированность рационов стельных коров в разные сезоны года по питательным и биологически активным веществам, что отразилось на общем биохимическом статусе животных (табл. 4).

Результаты опытов показали положительное влияние кормовой добавки на общий биохимический статус животных из опытной группы, их рост, развитие и воспроизводительную функцию. Произошло улучшение функции кроветворения, уровень гемоглобина в крови опытных живот-

ных повысился по сравнению с исходными данными на 22 %, с контрольной – 6 %, щелочной резерв достиг физиологической нормы и увеличился на 29%, сахар – 16%.

Наблюдалось улучшение белкового обмена. Концентрация общего белка в сыворотке крови повысилась на 18,5% по сравнению с исходными данными и соответствовала оптимальным физиологическим нормам и превышала контроль на 12%. Количество альбуминов увеличилось на 10 и 8,5%, соответственно (табл. 5).

Таблица 4

Сравнение некоторых биохимических показателей в крови у подопытных коров

Показатели	Един. измер.	Опытная группа	Контрольная группа	Норма
Гемоглобин	г%	$10,6 \pm 0,48$	$10,0 \pm 0,64$	10–13
	г/л	$106,0 \pm 4,83$	$100,0 \pm 6,44$	100–130
Каротин	мг%	$0,50 \pm 0,03$	$0,44 \pm 0,03$	0,5–0,6
	ммоль/л	$0,009 \pm 0,0003$	$0,008 \pm 0,0003$	0,009–0,010
Витамин С	мг%	$0,60 \pm 0,15$	$0,35 \pm 0,06$	
	ммоль/л	$33,96 \pm 0,15$	$19,81 \pm 0,06$	
Резервная щелочность	об%СО ₂	$47,64 \pm 0,79$	$40,99 \pm 3,17$	45–55
Сахар	мг%	$48,32 \pm 1,03$	$41,39 \pm 1,28$	45–80
	ммоль/л	$2,69 \pm 0,06$	$2,30 \pm 0,08$	□

Таблица 5

Сравнение некоторых биохимических показателей в крови у подопытных коров

Показатели	Един. измер.	Подопытная группа		Норма
		опыт	контроль	
Общий белок	г%	$8,35 \pm 0,10$	$7,34 \pm 0,56$	8,0–9,3
	г/л	$83,5 \pm 0,96$	$73,4 \pm 5,6$	80–93
Альбумины	–	$43,8 \pm 1,13$	$40,08 \pm 1,05$	42–50
		$438,0 \pm 11,3$	$400,8 \pm 10,47$	420–500
α-глобулины	–	$15,4 \pm 0,48$	$14,6 \pm 0,80$	12–20
		$154,0 \pm 4,8$	$146,0 \pm 8,0$	
β-глобулины	–	$16,08 \pm 0,86$	$13,08 \pm 0,64$	10–16
		$160,8 \pm 8,8$	$130,8 \pm 6,4$	
γ-глобулины	–	$24,6 \pm 0,81$	$32,2 \pm 0,71$	24–40
		$246,0 \pm 8,1$	$322,0 \pm 7,1$	
Церуплозмин	мкг %	$17,92 \pm 1,13$	$15,87 \pm 0,57$	

Нормализовался и минеральный обмен. Так, уровень кальция в сыворотке крови у опытных коров снизился на 15% по отношению к исходным данным и контрольной группе. Количество фосфора у опытных животных повысилось на 33% и достигло физиологической нормы, у контрольных продолжало оставаться низким. Уровень магния в крови превышал контроль в 1,5 раза, но все же оставался ниже нормальных значений. Наблюдалось уве-

личение железа в 1,6 раза, что согласуется с уровнем гемоглобина в крови опытных коров, по сравнению с контрольными. Под влиянием препарата произошло повышение концентрации меди в крови опытных животных по сравнению с исходными данными на 37,6%, контролем – 11,5%, хотя и оставался ниже норма на 13%, марганца – на 48,7% и 33,3% соответственно, кобальта – более 50% при снижении свинца на 27,7% (табл. 6).

Таблица 6

Состояние минерального метаболизма в организме подопытных коров, n=7

Элемент	Единица измерения	Подопытные группы		Норма
		Опыт	контроль	
Кальций	мг%	$16,25 \pm 0,78$	$18,44 \pm 0,90$	9–12
	ммоль/л	$4,06 \pm 0,20$	$4,60 \pm 0,23$	
Фосфор	–	$6,42 \pm 0,17$	$4,09 \pm 0,16$	5,2–7
		$2,08 \pm 0,06$	$1,33 \pm 0,06$	
Натрий	–	$502,50 \pm 7,24$	$457,50 \pm 7,24$	320–330
		$218,59 \pm 3,15$	$199,02 \pm 3,15$	
Калий	–	$23,20 \pm 1,86$	$31,9 \pm 0,69$	
		$5,94 \pm 0,48$	$8,17 \pm 0,18$	
Магний	–	$0,54 \pm 0,08$	$0,38 \pm 0,03$	1,8–3,2
		$0,23 \pm 0,04$	$0,16 \pm 0,02$	
Железо	–	$45,0 \pm 1,24$	$28,82 \pm 1,79$	36–45
		$8,06 \pm 0,23$	$5,16 \pm 0,32$	
Медь	мкг%	$61,0 \pm 3,85$	$54,0 \pm 1,93$	60–120
	мкмоль/л	$9,61 \pm 0,61$	$8,50 \pm 0,31$	
Цинк	–	$187,8 \pm 19,17$	$109,67 \pm 9,02$	230–300
		$28,93 \pm 2,93$	$16,89 \pm 1,39$	
Марганец	–	$15,6 \pm 1,83$	$10,4 \pm 0,77$	10–15
		$2,84 \pm 0,34$	$1,90 \pm 0,14$	
Кобальт	–	$5,25 \pm 0,11$	$2,38 \pm 0,28$	5–5,5
		$0,90 \pm 0,02$	$0,41 \pm 0,05$	
Никель	–	$3,96 \pm 0,11$	$2,94 \pm 0,11$	
		$0,66 \pm 0,02$	$0,50 \pm 0,02$	
Свинец	–	$27,5 \pm 0,80$	$35,0 \pm 0,00$	
		$1,32 \pm 0,04$	$1,68 \pm 0,00$	

Основной причиной заболеваний новорожденных телят считаются неполноценность кормления маток в период стельности (дисбаланс макро- микроэлементов, нарушения зоогигиенических норм содержания – скученность, сырость, духота, сквозняки, перегревание, поедание недоброкачественной водой и др.), и на этом фоне развитию условно-патогенной микрофлоры.

Эти вопросы в различной степени нашли отражение в многочисленных научных исследованиях, в том числе в работах [4–8].

Для выяснения влияния нарушений метаболического гомеостаза у глубоко-стельных коров на состояние естественной резистентности и проявления болезней желудочно-кишечного тракта у новорожденных телят, нами были проведены физиолого-диагностические и лабораторные исследования у народившегося от подопытных коров молодняка (табл. 7, 8).

Полученный приплод от опытных коров оказался физиологически более зрелым. При этом вес теленка, в опытной группе,

при рождении превышал контроль на 22%. Устойчивость позы стояния, сразу после рождения, в опытной группе наблюдалось через 42 мин., в контрольной – только через 71 мин. Средний привес за 40 дней превышал контроль на 24%. Опытные телята хорошо росли и развивались. Так, масса тела при отбивке в опытной группе превышала контроль на 25%, а их общая резистентность на 21,3% оказалась выше, чем в контроле. Кроме того, у двоих телят контрольной группы наблюдалось пониженное количество резцовых зубов, что в совокупности с пониженной массой тела (17,9 и 18,0кг) и длительной устойчивостью позы стояния (через 75 и 85 мин. после рождения) говорит о том, что эти телята являются гипотрофиками.

У телят контрольной группы, на 2–3 сутки у телят отмечали снижение аппетита, незначительное усиление перистальтики кишечника, дефекация была частая, кал разжижен, светло-желтого цвета, кисловатого запаха. Общее состояние животных оставалось удовлетворительным.

Таблица 7

Оценка физиологической зрелости новорожденного приплода

№	Масса новорожденных телят (кг)	Состояние волосяного покрова	Устойчивость позы (стояние на ногах) после рождения	Количество резцовых зубов	Масса тела после отбивки через 40 дней	Общая резистентность в первые 3 дня после рождения (показатели глобулинов)
Опытная группа						
1	20,4	блестящий, гладкий	45	4	44,9	1,72
2	22,9	–	40	4	48,0	1,84
3	20,0	–	38	4	46,0	1,84
4	21,6	–	42	4	44,5	1,75
5	20,0	–	43	4	40,8	1,80
6	21,8	–	45	4	45,4	1,78
Среднее	21,0	–	42	4	44,9	1,79
Контрольная группа						
1	17,8	гладкий	65	4	32,1	1,39
2	17,9	взъерошенный	75	2	34,5	1,40
3	18,2	блестящий, гладкий	58	4	33,5	1,48
4	17,4	–	70	4	31,9	1,36
5	18,0	взъерошенный	85	2	37,5	1,42
Среднее	17,8		71	–	33,9	1,41

Среднее количество эритроцитов (10,2) и уровень гемоглобина (13,0г%) были завышенными, в сравнении с нормальными значениями, у телят контрольной группы, что указывает на сгущение крови, вследствие незначительного обезвоживания, это подтверждает и повышенный уровень гематокритной величины (42,2%) (табл. 8). Подобные отклонения говорят о пониженной общей резистентности организма новорожденных, проявившихся у подопытных телят развитием диспепсии.

Выводы

В ходе научных исследований определены основные причины снижения естественной резистентности и заболеваний желудочно-кишечного тракта новорожденных телят, среди которых основная роль, в СПК «Серго», принадлежит нарушению внутриутробного развития плода, проявившаяся следующими пониженными показателями жизнедеятельности новорожденных: общая резистентность крови (ср. $n=7 - 1,41$); количество резцовых зубов при рождении

Таблица 8

Гематологические и биохимические показатели жизнеспособности телят

Показатели	Единица измерения	Новорожденные телята		В норме
		опыт	контроль	
Гемоглобин	г%	12,2	13,0	12
Эритроциты	1012/л	9,4	10,2	9,0–9,5
Лейкоциты	109/л	9,5	8,6	9,5–10,5
Общий белок	%	5,2	5,0	5,3–7,5
Гематокрит	%	35,4	42,2	35,0
Резервная щелочность	об%СО ₂	48,3	44,6	52–62
Витамин А	мкмоль/л	1,6	0,8	2,1–2,8
Натрий	ммоль/л	158,5	182,2	160
Калий	–	5,7	6,4	5,5
Кальций	–	2,8	2,4	2,9
Магний	–	2,0	1,8	1,6
Железо	–	10,4	10,8	9,8–10,4

По данным ряда авторов, в основе всего патогенеза группы болезней желудочно-кишечного тракта лежит несоответствие между функциональной нагрузкой на органы пищеварения и их морфологической возможностью, что приводит к перезагрузке системы пищеварения [6].

Развитие диспепсии и снижение общей резистентности организма телят, в данном хозяйстве, было вызвано нарушением внутриутробного развития, что явилось следствием слабого биохимического статуса у коров-матерей, по причине отсутствия у них, в последнюю треть стельности, сбалансированного по питательным веществам рациона кормления. Диспепсия новорожденных телят, в контрольной группе, характеризуется наличием в организме метаболического ацидоза, который проявляется снижением резервной щелочности сыворотки крови на 14,3%; увеличением содержания калия в крови на 16%.

(от 2 до 4); увеличенной устойчивостью позывостояния (ср. 71 мин) и низкой массой при рождении (ср. 17,8 кг или 5–6% от массы тела матери).

Проведенный анализ позволяет предположить, что одной из основных причин нарушения внутриутробного развития плода является нарушение условий кормления стельных коров на последних месяцах стельности.

Биохимические исследования кормов рациона сухостойных коров выявили недостаточную обеспеченность полноценным протеиновым (дефицит 48%), минеральным (недостаток кальция на 72%, натрия – 78%, фосфора – 69,8%, меди – 30%, цинка и кобальта – до 28%, марганца – до 8%), углеводным (на 45,9%) и витаминным (дефицит по количеству каротина составил 26,5%) питанием. Отмечалось нарушение сахаропротеинового соотношения (1:1,13, при норме 1, 3:1).

Результаты исследований подопытных коров на последних месяцах стельности показали, что от коров опытной группы, которой в течении 60 дней (до отела) задавался минеральный премикс, разработанный с учетом особенностей региона, отелившийся приплод, имел лучшие показатели жизнеспособности (общая резистентность – 1,79; устойчивость позыстояния – 42 мин.; масса тела при рождении – 21 кг), а также более высокий иммунологический и биохимический статус, по сравнению с телятами, контрольной группы коров, которым данный премикс не задавался.

Таким образом, проведенный эксперимент показал патогенетическое значение нарушений условий кормления глубоко-

стельных коров, на последних месяцах стельности.

Список литературы

1. Аликаев В.А., Шайхаманов М.Х. Профилактика и лечение болезней молодняка сельскохозяйственных животных. – М.: Колос. 1968.
2. Encyclopedia of Human Nutrition. 2nd Ed. Caballero B, Allen L, Prentice A, (eds.), England: Elsevier Press, Ltd. (2005).
3. Афонский С.И. Биохимия животных. – М., 1964. – 630 с.
4. Джамалутдинова И.Н., Мамаев Н.Х. и др. Методические рекомендации по применению макро- микроэлементов в Республиках Северного Кавказа, 1967, 1980.
5. Самохин В.Т. и др. Биологически активные вещества, их значение в профилактике и лечении болезней животных незаразной этиологии // Сборник научных трудов. – Воронеж, 1988.
6. Слоним А.Д. Основы общей экологической физиологии млекопитающих. – М., 1952.