

## **СОСТОЯНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБМЕНА УГЛЕВОДОВ ПРИ НЕЗАРАЗНОЙ ПАТОЛОГИИ КОРОВ НА ТЕХНОГЕННО- ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ЮЖНОГО УРАЛА**

**Т. С. САМСОНОВА,**  
кандидат биологических наук, доцент,  
Южно-Уральский государственный аграрный университет  
(457100, г. Троицк, ул. Гагарина, д. 13)

**Ключевые слова:** техногенно-загрязненные территории, лактирующие коровы, остео дистрофия, хронический ацидоз рубца, гепатоз, показатели углеводного обмена.

На техногенно-загрязненных территориях Челябинской области исследованиями установлены закономерности проявления незаразных патологий у крупного рогатого скота (лактирующие коровы) в зависимости от степени техногенных нагрузок. На фоне со значительными токсическими нагрузками у животных развивается гепатоз, при средних нагрузках – остео дистрофия, в относительно экологически чистой зоне – ацидоз рубца. Каждая из выявленных патологий сопровождается нарушением показателей углеводного обмена. Более глубокие изменения установлены при гепатозе, наименее выраженные – при остео дистрофии и ацидозе рубца. Применение традиционных схем лечения на техногенно-загрязненных территориях терапевтически неэффективно. Цель исследований – поиск нового способа коррекции показателей обмена углеводов у лактирующих коров в зонах с разной степенью техногенных нагрузок при различных незаразных болезнях. Для этого в хозяйствах после диспансеризации было сформировано по две группы животных: одна группа – контрольная, другая – опытная. Животных контрольной группы лечили по схеме, принятой в хозяйстве. В схему лечения больных незаразными заболеваниями коров наряду с указанным симптоматическим лечением назначали вермикулит – минеральный энтеросорбент, обладающий сорбционными и ионообменными свойствами в отношении солей тяжелых металлов. Его необходимо назначать курсами 15 дней с интервалом 15 дней на весь период лечения в сочетании с химиотерапевтическими препаратами согласно инструкции по применению. При лечении больных гепатозом коров в сочетании с вермикулитом целесообразно применять селеносодержащий препарат габивит-Se, больных остео дистрофией – препараты кальция и магния, больных ацидозом рубца – дрожжевую культуру И-сак. Ранее проведенными исследованиями доказано, что на фоне проводимой терапии в крови коров снижается уровень тяжелых металлов. На фоне детоксикации нормализуется углеводный обмен: повышается уровень глюкозы, снижается концентрация молочной и пировиноградной кислоты и активность дифосфата альдолазы до нормативных физиологических значений.

## **THE STATE OF THE CARBOHYDRATES METABOLISM INDICES IN COWS WITH NON-CONTAGIOUS DISEASES IN ANTHROPOGENIC ZONES OF THE SOUTH URALS**

**T. S. SAMSONOVA,**  
candidate of biological sciences, associate professor,  
South Ural State Agrarian University  
(13 Gagarina Str., 457100, Troitsk)

**Keywords:** technogenically polluted territories, milking cows, osteodystrophy, chronic acidosis of the rumen, hepatitis, carbohydrate metabolism.

On technogenically contaminated territories of Chelyabinsk region were established the regularities of manifestations of non-contagious pathologies in cattle (lactating cows) depending on the degree of anthropogenic pressure. Against the background of significant toxic loads animals develop steatosis, with average loads – osteodystrophia, in a relatively ecologically clean area – the acidosis of the rumen. Each of the identified pathology is accompanied by violation of carbohydrate metabolism. More profound changes are caused by steatosis, the least pronounced – by osteodystrophia and acidosis of the rumen. The purpose of the research is to find a new method of correcting the indicators of carbohydrate metabolism in lactating cows in areas with different degrees of technogenic load. For this purpose, two groups of animals were formed for an experiment: one group was a control one, the other – experimental. Animals of the control group were treated according to the usual scheme adopted on the farm. In the treatment of cows with non-contagious diseases along with this symptomatic treatment vermiculite was prescribed. It is necessary to assign courses of 15 days with an interval of 15 days for the entire period of treatment in combination with chemotherapy drugs. In the treatment of hepatitis cows in combination with vermiculite it is advisable to use the selenium-containing drug habilit-Se, for cows with osteodystrophia – calcium and magnesium in patients with acidosis of the rumen – yeast culture E-Sac. As a result, carbohydrate metabolism normalized: glucose level increased, decreased the concentration of lactic and pyruvic acid decreased to the standard physiological values.

*Положительная рецензия представлена И. А. Лыкасовой, доктором ветеринарных наук, профессором, заведующей кафедрой товароведения продовольственных товаров и ветеринарно-санитарной экспертизы, деканом факультета ветеринарной медицины Южно-Уральского государственного аграрного университета.*

Формирование антропогенных провинций, характеризующихся накоплением во внешней среде экотоксикантов, негативно отражается на состоянии представителей флоры и фауны региона. Как правило, техногенные провинции складываются на тех территориях, недра которых богаты полезными ископаемыми, интенсивно добываемых человеком. Челябинская область в этом отношении уникальна. Как часть Уральских гор она обладает запасами железосодержащих, никелевых, медных, золотосодержащих руд, а также хрусталя и редких минералов. При разработке месторождений целые пласты породы выносятся на поверхность земли. Отходы месторождений в виде пыли, стоков распространяются на огромные расстояния, насыщая объекты внешней среды различными поллютантами. Приоритетными загрязнителями объектов окружающей среды на Южном Урале являются соли никеля, кадмия, свинца, хрома, ртути и др. Усугубляют экологическую ситуацию и выбросы автотранспорта, промышленных предприятий, теплоэлектростанций и других объектов. Согласно данным экологического комитета области, около 56 % площадей загрязнены солями тяжелых металлов, диоксинами, твердыми бытовыми отходами, другими вредными веществами и продуктами. Все указанные токсиканты «перемещаются» ветрами, водами, увеличивая площадь загрязнения. Среди перечисленных наибольшую опасность представляют соли металлов (никель, свинец, кадмий, ртуть, медь и др.), которые обладают высокотоксичными и кумулятивными свойствами. При высоком уровне отмеченных экотоксикантов в сочетании с другими этиологическими факторами (гиподинамия, нарушение условий содержания, избыточное протеиновое питание, скормливание некачественных низкопитательных кормов, бесконтрольный и нерегулярный ввод синтетических азотсодержащих добавок, паточки, минеральных и витаминных нутриентов) у животных нарушается обмен веществ и развивается незаразная патология [1, 12]. По данным А. М. Гертмана и др. [2, 3, 4, 5, 7, 11], наиболее часто у животных в зонах нарушенного экологического равновесия регистрируются симптомы остеодистрофии (32,9–54,1 %), хронического ацидоза рубца (28,4–44,0 %), гепатоза (15,3–19,8 %). Лишь треть животных от числа исследованных не имеет отклонения от клинического статуса [9].

«Пусковым» в течении всех обменных процессов в организме является обмен углеводных соединений. Именно при окислении глюкозы выделяется энергия, обеспечивающая процессы гидролиза других органических веществ, их преобразование и выведение.

**Цель и методы исследований.** Цель настоящих исследований – изыскание нового способа коррекции показателей обмена углеводов у лактирующих

коров в зонах с разной степенью техногенных нагрузок при различных незаразных болезнях.

При проведении настоящих исследований территория Челябинской области по степени загрязнения условно была разделена на три зоны. Первая – зона с сильным загрязнением объектов внешней среды (содержание поллютантов превышает ПДК (предельно допустимая концентрация) и МДУ (максимально допустимый уровень) в 5 и более раз) продуктами производственной деятельности гиганта черной и цветной металлургии – Магнитогорского металлургического комбината. В этой зоне расположены территории ООО «Хлебinka» Верхнеуральского района. Основными источниками загрязнения природного происхождения на территории района являются многочисленные месторождения никелевых руд, промышленного золота, хрусталя и других полезных ископаемых.

Вторая – зона с умеренным загрязнением (превышение ПДК и МДУ в 2–5 раз) Это территория хозяйственного кооператива «Знаменский» Нагайбакского района, который по розе ветров находится в зоне выбросов Магнитогорского металлургического комбината, а на территории района производится добыча никеля, меди, хрусталя и других ископаемых.

Третья зона с уровнем техногенных нагрузок значительно выше ПДК и МДУ – ООО «Заозерный» Варненского района, где происходит загрязнение выбросами Джетыгаринского асбестоцементного завода (Казахстан) и отходами отработанного ракетного топлива военной техники.

В соответствии с поставленными задачами во всех хозяйствах была проведена вынужденная диспансеризация продуктивных коров по общепринятой методике [10], по результатам которой было установлено, что доминирующими незаразными заболеваниями у коров являются поражение опорно-двигательного аппарата (остеодистрофия), печени (гепатозы) и желудочно-кишечного тракта (ацидоз рубца). Кроме этого, были установлены закономерности по распространению указанных патологий: в 1-ой зоне наиболее часто регистрируют патологии печени, во 2-ой – остеодистрофия, в 3-ей – ацидоз рубца.

В каждой из указанных зон из больных животных были сформированы по две группы коров. Одна группа была контрольной, животных лечили по схеме, принятой в хозяйстве, другая – опытной.

Научно обоснованных схем лечения коров, больных гепатозом, в хозяйстве нет. В отдельных случаях применяют симптоматическую терапию, которая включает внутривенное введение 100–200 мл 10 %-го раствора глюкозы и такого же количества 10 %-го раствора кальция хлорида. Курс проводят 1 раз в 15 суток.

Коровам опытной группы, кроме указанной симптоматической терапии, дополнительно к рациону назначали природный минерал вермикулит Потаненского месторождения из расчета 0,1 г/кг массы тела однократно в сутки в течение 15 дней с интервалом в 15 дней в сочетании с внутримышечным введением селенсодержащего препарата габивит-Se, двукратно с интервалом в 7 дней в дозе 15–20 мл/гол. Продолжительность лечения составила 90 дней.

Лечение больных остеодинтрофией коров в хозяйстве проводят крайне редко. В отдельных случаях в сочетании с симптоматической терапией назначают мел кормовой в дозе 100–120 г на голову в сутки. Для симптоматического лечения внутривенно применяют 10 %-ный раствор кальция хлорида в дозе 250 мл и 10 %-ный раствора магния сульфата в дозе 100 мл, подкожно – масляный раствор тривитамина в дозе 15 мл. Для поддержания сердечно-сосудистой деятельности – внутривенно 100 мл 5 %-го раствора глюкозы. Курс лечения – 1 раз в 15 дней.

Коровам опытной группы дополнительно к рациону вводили природный минерал вермикулит Потаненского месторождения из расчета 0,1 г/кг живой массы один раз в сутки в течение 15 дней с интервалом 15 дней. Продолжительность эксперимента составила 60 дней.

Лечение коров, больных ацидозом рубца, в хозяйстве не проводится. При выраженных признаках гипотонии животным внутривенно вводят 250–300 мл 40 %-го раствора глюкозы в сочетании с 200–300 мл 10 %-го кальция хлорида. Курс лечения проводят 1 раз в 15 дней. Животным опытной группы с целью детоксикации организма в рацион был включен ми-

неральный энтеросорбент – вермикулит – в дозе 0,1 г/кг массы тела в смеси с концентратами один раз в сутки на протяжении 15 дней с интервалом 15 дней, а для восстановления процессов рубцового пищеварения ежедневно задавали дрожжевую культуру И-сак<sup>1026</sup> в дозе 5–6 г. Экспериментальные исследования проводили в течение 60 суток.

В течение всего эксперимента за всеми подопытными животными вели наблюдение, а также оценивали динамику показателей углеводного обмена на фоне проводимой терапии. Кровь для исследований брали до кормления по общепринятой методике на 1-е (фон) сутки с интервалом 30 дней. Показатели, характеризующие углеводный обмен (глюкоза, молочная и пировиноградная кислоты, 1,6-дисфосфатальдолаза), определяли унифицированными, принятыми в ветеринарной практике методами [8]. Результаты обрабатывали биометрически с определением критерия Стьюдента. Полученные данные сравнивали с нормативными, которыми являлись результаты, представленные И. П. Кондрахиным и др. [8].

**Результаты исследований.** У животных, расположенных на территориях с разным уровнем эконатурности, отмечали повышенное содержание тяжелых металлов в крови. Результаты представлены в табл. 1.

При исследовании крови больных гепатозом коров, содержащихся в условиях значительных токсических нагрузок, содержание никеля превышало нормативные данные на 50,0 %, свинца – на 28,0 %, кадмия – на 40,0 %. При исследовании уровня поллютантов в крови коров с клинической картиной остеодинтрофии установлено увеличение содержания никеля в 2,25 раза, свинца – на 32,0 %, кадмия –

Таблица 1  
Содержание тяжелых металлов в крови коров при различных незаразных заболеваниях, мг/л (M ± m; n = 10)

Content of heavy metals in blood of cows with various non-contagious diseases, mg/l (M ± m; n = 10)

Химический элемент <i>Chemical element</i>	Показатель <i>Indicator</i>	Гепатоз <i>Hepatitis</i>	Остеодистрофия <i>Osteodystrophy</i>	Ацидоз рубца <i>Rumen acidosis</i>
Никель <i>Nickel</i>	Средний норматив, мг/л [5] <i>Average norm, mg/l</i>	0,12		
	Фактическое содержание, мг/л <i>Actual concentration, mg/l</i>	0,180 ± 0,003	0,270 ± 0,003	0,20 ± 0,01
	Отклонение, % <i>Deviation, %</i>	+ 50,0	+ 125,0	+ 66,7
Свинец <i>Lead</i>	Средний норматив, мг/л [5] <i>Average norm, mg/l</i>	0,25		
	Фактическое содержание, мг/л <i>Actual content, mg/l</i>	0,320 ± 0,003	0,330 ± 0,006	0,280 ± 0,004
	Отклонение, % <i>Deviation, %</i>	+ 28,0	+ 32,0	+ 12,0
Кадмий <i>Cadmium</i>	Средний норматив, мг/л [5] <i>Average norm, mg/l</i>	0,05		
	Фактическое содержание, мг/л <i>Actual content, mg/l</i>	0,070 ± 0,003	0,060 ± 0,004	0,100 ± 0,004
	Отклонение, % <i>Deviation, %</i>	+ 40,0	+ 20,0	+ 100,0

на 20,0 %, а у больных ацидозом рубца коров – в 2,0 раза, на 66,7 % и 12,0 % соответственно. Таким образом, в организм животных токсикоэлементы поступают в значительных количествах, накапливаются в органах и тканях, изменяя течение углеводного обмена в первую очередь.

Проведенными ранее исследованиями было доказано снижение уровня тяжелых металлов в крови животных, получавших вермикулит в дозе 0,1 г/кг массы тела в течение 15 суток с интервалом 15 суток. Такое явление всегда сопровождается снижением нагрузок на центральный орган обмена – печень и активизацией всех обменных процессов, в том числе и углеводного. Помимо назначения вермикулита коррекцию показателей обмена углеводов опытных коров проводили согласно описанным ранее схемам. Результаты исследования представлены в табл. 2–4.

У животных контрольной группы на фоне симптоматической терапии показатели углеводного обмена в динамике эксперимента изменялись незначительно. Так, к 90-м суткам наметилась тенденция к увеличению уровня сахара крови на фоне снижения межучточных продуктов окисления и активности фермента, что, вероятно, связано с включением в

схему терапии раствора глюкозы. Наиболее существенные и статистически подтвержденные изменения были выявлены на 90-е сутки эксперимента в крови коров, получавших вермикулит в сочетании с селенсодержащим препаратом на фоне симптоматического лечения. В этот период уровень глюкозы в крови животных был выше контрольных величин на 44,1 % ( $P < 0,001$ ). При этом содержание молочной кислоты в сыворотке крови было ниже контроля на 49,2 % ( $P < 0,001$ ), пировиноградной кислоты – на 21,3 % ( $P < 0,05$ ), активность фермента – на 32,3 % ( $P < 0,01$ ). Данные изменения происходили в границах физиологических норм и характеризовали нормализацию функциональной активности печени на фоне снижения токсических нагрузок.

При анализе данных табл. 3 установлено, что показатели углеводного обмена у коров опытной группы в течение эксперимента не менялись, что свидетельствует о низкой терапевтической эффективности симптоматического лечения, осуществляемого специалистами хозяйства. У животных опытной группы на всем протяжении эксперимента была выявлена положительная тенденция к нормализации отдельных показателей углеводного обмена. Так, на 60-е сутки

Таблица 2

**Динамика показателей обмена углеводов соединений больных гепатозом коров на фоне проведенного лечения (M ± m; n = 10)**

Table 2

**Dynamics of indices of carbohydrate metabolism in hepatosis cows after the treatment (M ± m; n = 10)**

Группа <i>Group</i>	Сутки лечения <i>Days of treatment</i>			
	1-е (фон) <i>1<sup>st</sup> (background)</i>	30-е <i>30<sup>th</sup></i>	60-е <i>60<sup>th</sup></i>	90-е <i>90<sup>th</sup></i>
Глюкоза, ммоль/л <i>Glucose, mmol/l</i>				
Контрольная <i>Control</i>	1,700 ± 0,005	1,820 ± 0,004	1,830 ± 0,006	1,860 ± 0,007
Опытная <i>Experimental</i>	1,690 ± 0,004	1,910 ± 0,008	2,350 ± 0,012**	2,68 ± 0,01***
Молочная кислота, ммоль/л <i>Lactic acid, mmol/l</i>				
Контрольная <i>Control</i>	1,850 ± 0,005	1,850 ± 0,004	1,810 ± 0,004	1,810 ± 0,003
Опытная <i>Experimental</i>	1,840 ± 0,007	1,740 ± 0,008	1,420 ± 0,003*	1,260 ± 0,007***
Пировиноградная кислота, мкмоль/л <i>Pyruvic acid, μmol/l</i>				
Контрольная <i>Control</i>	206,10 ± 0,36	202,83 ± 0,28	201,00 ± 0,24	196,90 ± 0,46
Опытная <i>Experimental</i>	206,39 ± 0,30	186,80 ± 0,64	159,44 ± 0,26*	154,90 ± 0,65*
Активность 1,6-дифосфатаальдозы, ед./л <i>Activity of 1.6-diphosphatealdolase, unit/l</i>				
Контрольная <i>Control</i>	38,82 ± 0,09	38,32 ± 0,18	36,88 ± 0,06	36,77 ± 0,09
Опытная <i>Experimental</i>	38,86 ± 0,07	34,15 ± 0,14	29,74 ± 0,11*	24,89 ± 0,13**

*Примечание: здесь и далее \* P < 0,05; \*\* P < 0,01; \*\*\* P < 0,001.*

*Note: here and below, \* P < 0.05; \*\* P < 0.01; \*\*\* P < 0.001.*

Динамика показателей углеводного обмена коров, больных остео дистрофией на фоне проведенного лечения, мг/л  
(M ± m; n = 10)

Table 3

**Dynamics of carbohydrate metabolism indicators in cows with osteodistrophy after the treatment, mg/l (M ± m; n = 10)**

Группа <i>Group</i>	Сутки лечения <i>Days of treatment</i>			
	1-е (фон) <i>1<sup>st</sup> (background)</i>	30-е <i>30<sup>th</sup></i>	60-е <i>60<sup>th</sup></i>	90-е <i>90<sup>th</sup></i>
Глюкоза, ммоль/л <i>Glucose, mmol/l</i>				
Контрольная <i>Control</i>	1,83 ± 0,06	1,84 ± 0,19	1,86 ± 0,02	1,86 ± 0,09
Опытная <i>Experimental</i>	1,82 ± 0,15	1,90 ± 0,03	1,93 ± 0,07	2,46 ± 0,05**
Молочная кислота, ммоль/л <i>Lactic acid, mmol/l</i>				
Контрольная <i>Control</i>	1,56 ± 0,13	1,55 ± 0,08	1,53 ± 0,04	1,52 ± 0,11
Опытная <i>Experimental</i>	1,54 ± 0,04	1,47 ± 0,05	1,39 ± 0,03	1,31 ± 0,05
Пировиноградная кислота, мкмоль/л <i>Pyruvic acid, μmol/l</i>				
Контрольная <i>Control</i>	176,60 ± 0,04	172,10 ± 0,08	170,20 ± 0,06	168,00 ± 0,13
Опытная <i>Experimental</i>	176,90 ± 0,06	166,40 ± 0,19	159,40 ± 0,07**	155,10 ± 0,19*
Активность 1,6-дифосфатаальдозы, ед./л <i>Activity of 1.6-diphosphatealdolase, unit/l</i>				
Контрольная <i>Control</i>	35,10 ± 0,11	34,80 ± 0,14	33,20 ± 0,06	32,80 ± 0,17
Опытная <i>Experimental</i>	35,40 ± 0,19	30,90 ± 0,07**	28,40 ± 0,13**	26,20 ± 0,03**

Таблица 4

Динамика показателей углеводного обмена коров, больных ацидозом рубца на фоне проведенного лечения, мг/л  
(M ± m; n = 10)

Table 4

**Dynamics of carbohydrate metabolism in cows with rumen acidosis after the treatment, mg/l (M ± m; n = 10)**

Группа <i>Group</i>	Сутки лечения <i>Days of treatment</i>		
	1-е (фон) <i>1<sup>st</sup> (background)</i>	30-е <i>30<sup>th</sup></i>	60-е <i>60<sup>th</sup></i>
Глюкоза, ммоль/л <i>Glucose, mmol/l</i>			
Контрольная <i>Control</i>	1,830 ± 0,005	1,840 ± 0,003	1,870 ± 0,003
Опытная <i>Experimental</i>	1,830 ± 0,005	2,290 ± 0,011***	2,590 ± 0,023***
Молочная кислота, ммоль/л <i>Lactic acid, mmol/l</i>			
Контрольная <i>Control</i>	1,560 ± 0,009	1,570 ± 0,005	1,590 ± 0,009
Опытная <i>Experimental</i>	1,350 ± 0,014	1,350 ± 0,014***	1,300 ± 0,014**
Пировиноградная кислота, мкмоль/л <i>Pyruvic acid, μmol/l</i>			
Контрольная <i>Control</i>	179,40 ± 0,37	178,10 ± 0,26	179,30 ± 0,27
Опытная <i>Experimental</i>	179,70 ± 0,29	163,20 ± 1,36***	157,20 ± 0,67**
Активность 1,6-дифосфатаальдозы, ед./л <i>Activity of 1.6-diphosphatealdolase, unit/l</i>			
Контрольная <i>Control</i>	31,80 ± 0,04	30,60 ± 0,14	29,80 ± 0,14
Опытная <i>Experimental</i>	32,00 ± 0,31	27,40 ± 0,10*	25,10 ± 0,12**

эксперимента статистически достоверные изменения были установлены в отношении уровня глюкозы, пировиноградной кислоты и активности 1,6-дифосфатаальдозы. Концентрация глюкозы в крови животных увеличилась на 32,2 % ( $P < 0,01$ ) на фоне снижения содержания пировиноградной кислоты на 7,7 % ( $P < 0,05$ ) и активности фермента – на 20,4 % ( $P < 0,01$ ) относительно соответствующих величин коров контрольной группы. Отмеченная динамика показателей обмена углеводов у коров, вероятно, может быть следствием детоксикации организма и введения раствора глюкозы.

У коров, больных ацидозом рубца, фоновые показатели углеводного обмена имели отклонение от нормативных величин. В крови коров контрольной группы в динамике эксперимента изменений не установлено. У коров опытной группы на 60-е сутки лечения выявлены положительные изменения показателей, характеризующих углеводный обмен. Так, уровень глюкозы относительно контрольных величин повысился на 38,5 % ( $P < 0,001$ ), содержание молочной и пировиноградной кислоты снизилось, соответственно на 18,2 % ( $P < 0,01$ ) и на 12,3 % ( $P < 0,01$ ), активность фермента – на 15,7 % ( $P < 0,01$ ). Данные изменения свидетельствуют о детоксикации организма, нормализации процессов рубцового пищеварения и активизации углеводного обмена у животных.

**Выводы.** Таким образом, в условиях природно-техногенных провинций у животных установлены глубокие изменения показателей углеводного обмена на фоне незаразных заболеваний. Применение традиционных схем лечения оказывает положительное влияние только при включении в схему комплексной терапии больных незаразными заболеваниями коров вермикулита – минерального энтеросорбента, обладающего сорбционными и ионообменными свойствами в отношении солей тяжелых металлов.

У коров, больных ацидозом рубца, фоновые показатели углеводного обмена имели отклонение от нормативных величин. В крови коров контрольной группы в динамике эксперимента изменений не установлено. У коров опытной группы на 60-е сутки лечения выявлены положительные изменения показателей, характеризующих углеводный обмен. Так, уровень глюкозы относительно контрольных величин повысился на 38,5 % ( $P < 0,001$ ), содержание молочной и пировиноградной кислоты снизилось, соответственно на 18,2 % ( $P < 0,01$ ) и на 12,3 % ( $P < 0,01$ ), активность фермента – на 15,7 % ( $P < 0,01$ ). Данные изменения свидетельствуют о детоксикации организма, нормализации процессов рубцового пищеварения и активизации углеводного обмена у животных.

### Литература

1. Взаимодействие энтеросорбентов с биогенными, токсическими металлами и витамином В<sub>2</sub> // Эффективные и безопасные лекарственные средства в ветеринарии : мат. III международного конгресса ветеринарных фармакологов и токсикологов России. СПб., 2014. С. 205–207.
2. Гертман А. М. Коррекция показателей обмена белковых соединений, больных гепатозом коров в условиях техногенно загрязненной территории Южного Урала // Труды Кубанского государственного аграрного университета. № 1. Ч. 2. 2009. С. 264–266.
3. Гертман А. М. Эффективность минеральных энтеросорбентов и их сочетание с химиотерапевтическими препаратами при лечении незаразной патологии, повышении сохранности и продуктивности // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. Казань, 2011. Т. 207. С. 147–153.
4. Гертман А. М., Самсонова Т. С. Фармакокоррекция обменных процессов в организме высокопродуктивных коров в условиях Челябинской области // Аграрный вестник Урала. 2012. № 5. С. 29–31.
5. Гертман А. М., Самсонова Т. С. Способы коррекции обменных процессов при незаразной патологии продуктивных коров в условиях техногенных провинций Южного Урала // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 1. С. 65–68.
6. Грибовский Г. П. Ветеринарно-санитарная оценка основных загрязнителей окружающей среды на Южном Урале. Челябинск, 1996. 224 с.
7. Гертман А. М., Самсонова Т. С., Федин А. Ю. Инновационные подходы к комплексному лечению незаразной патологии в условиях техногенных провинций Южного Урала // Ветеринарный вестник. 2012. № 3. С. 5.
8. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики : справочник. М. : КолосС, 2004. 520 с.
9. Федин А. Ю. Способ лечения хронического ацидоза рубца продуктивных коров в условиях природно-техногенной провинции Южного Урала : автореф. дис. ... канд. вет. наук. Троицк, 2014. 24 с.
10. Шарабрин И. Г. Профилактика нарушений обмена веществ у молочных коров. М. : Колос, 1975. 304 с.
11. Гертман А. М., Самсонова Т. С., Руликова Е. М., Киреева Н. В. Эффективность вермикулита в сочетании с химиотерапевтическими препаратами при незаразной патологии и его влияние на продуктивность животных // Аграрный вестник Урала. 2011. № 11. С. 13–14.
12. Рубченков П. Н., Захарова Л. Л., Жоров Г. А., Обрывин В. Н. Эффективность комплексного применения сорбентов и биологически активных веществ // Актуальные проблемы ветеринарной фармакологии, токсикологии и фармацевтики : мат. III съезда фармакологов и токсикологов России. СПб., 2011. С. 388–390.

**References**

1. Interaction of enterosorbents with biogenous, toxic metals and B<sub>2</sub> vitamin // Effective and safe medicines in veterinary science : proc. of the 3<sup>rd</sup> international congress of veterinary pharmacologists and toxicologists of Russia. SPb., 2014. P. 205–207.
2. Gertman A. M. Correction of indicators of exchange of the proteinaceous connections in hepatitis cows in the conditions of technogenically polluted territory of South Ural // Works of the Kuban state agricultural university. № 1. Part 2. 2009. P. 264–266.
3. Gertman A. M. Efficiency of mineral enterosorbents and their combination to chemotherapeutic medicines in case of treatment of noncontagious pathology, increase in safety and productivity // Scientific notes of the Kazan state academy of veterinary medicine of N. E. Bauman. Kazan, 2011. Vol. 207. P. 147–153.
4. Gertman A. M., Samsonova T. S. Pharmaceutic correction of exchange processes in highly productive cows in the conditions of Chelyabinsk region // Agrarian Bulletin of the Urals. 2012. № 5. P. 29–31.
5. Gertman A. M., Samsonova T. S. Methods of correction of exchange processes in case of non-contagious pathology of productive cows in the conditions of technogenic regions of the South Ural // News of the Orenburg State Agricultural University. 2014. № 1. P. 65–68.
6. Gribovsky G. P. Veterinary and sanitary assessment of the main pollutants of the environment in South Ural. Chelyabinsk, 1996. 224 p.
7. Gertman A. M., Samsonova T. S., Fedin A. Yu. Innovative approaches to complex treatment of non-contagious pathology in the conditions of technogenic regions of the South Ural // Veterinary messenger. 2012. № 3. P. 5.
8. Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics : reference book. M. : Colossus, 2004. 520 p.
9. Fedin A. Yu. A method of treatment for chronic rumen acidosis in productive cows in the conditions of the natural and technogenic regions of the South Ural : abstract of dis. ... cand. of vet. sciences. Troitsk, 2014. 24 p.
10. Sharabrin I. G. Prevention of metabolic disorders at dairy cows. M. : Kolos, 1975. 304 p.
11. Gertman A. M., Samsonova T. S., Rulikova E. M., Kireeva N. V. Efficiency of vermiculite in combination with chemotherapeutic medicines in case of non-contagious pathology and its influence on productivity of animals // Agrarian Bulletin of the Urals. 2011. № 11. P. 13–14.
12. Rubchenkov P. N., Zakharova L. L., Zhorov G. A., Obryvin V. N. Efficiency of complex application of sorbents and biologically active agents // Urgent problems of veterinary pharmacology, toxicology and pharmaceuticals : proc. of the 3<sup>rd</sup> congress of pharmacologists and toxicologists of Russia. SPb., 2011. P. 388–390.