

**ВЫЯВЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО СТРЕССА ПРИ
РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ И ОБЪЕМНО-
ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЯХ ФЕРМ И КОМПЛЕКСОВ НА
ПРОЯВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ЭТОЛОГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ И
КОМФОРТНОСТЬ УСЛОВИЙ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ
ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ**

**А. А. МУЗЫКА, М. В. БАРАНОВСКИЙ, А. С. КУРАК,
М. П. ПУЧКА, Н. Н. ШМАТКО, С. А. КИРИКОВИЧ,
Л. Н. ШЕЙГРАЦОВА, М. В. ТИМОШЕНКО, О. А. КАЖЕКО,
Д. В. ГУРИНА**

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь, 222163*

(Поступила в редакцию 24.03.2025)

Для каждого вида и возраста животных существуют определенные температурные зоны, при которых организм затрачивает минимальное количество энергии для сохранения нормальной температуры тела. Эту зону называют зоной термической индифферентности, зоной комфорта или нейтральной температурной зоной.

При достижении нижнего или верхнего критического уровня границы термонейтральной зоны возникает температурный стресс. При высоких температурах воздуха – тепловой, при низких – холодовой стресс [1, 2].

Комплексным показателем определения степени влияния температурного стресса на животных по температурно-влажностному режиму является индекс ТНІ [2].

Анализ значений ТНІ за период исследований (июль, август, сентябрь) показал, что у животных во всех зданиях ферм и комплексов ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» с различными конструктивными и объемно-планировочными решениями был выявлен тепловой стресс различного уровня (легкий – ТНІ 69-72 и умеренный – ТНІ 73-76). С повышением индекса ТНІ (73-76) у животных снижалось потребление кормов, сокращалась жевательная и двигательная активность, уменьшалось время нахождения коров у кормового стола и время отдыха в боксах, увеличивалась температура тела, частота сердечных сокращений и дыхания.

Анализ значений ТНІ за период исследований (октябрь, ноябрь) показал, что при понижении температуры наружного воздуха биологического тепла, выделяемого животными для поддержания необходимого температурного режима в коровниках, недостаточно, и за пределами зоны температурного комфорта (при значениях ТНІ 52–63) животным требуется больше энергии корма для поддержания температуры тела и роста.

С понижением индекса ТНІ (<68) у животных отмечалось увеличение времени приема корма для восполнения количества тепла, увеличение времени на передвижение и стояние и, следовательно, сокращение времени на отдых в боксах; температура

тела, частота сердечных сокращений и дыхания находились в пределах физиологической нормы, однако, дыхание было глубоким и ритмичным, а пульс ровным.

Ключевые слова: коровы, молочно-товарный комплекс, конструктивные и объемно-планировочные решения, температурный стресс, температурно-влажностный индекс, этология, комфортные условия содержания.

For each species and age of animals, there are certain temperature zones in which the body spends a minimum amount of energy to maintain normal body temperature. This zone is called the zone of thermal indifference, comfort zone or neutral temperature zone.

When the lower or upper critical level of the thermoneutral zone boundary is reached, temperature stress occurs. At high air temperatures – heat stress, at low – cold stress.

A comprehensive indicator for determining the degree of influence of temperature stress on animals according to the temperature and humidity conditions is the THI index.

An analysis of THI values for the research period (July, August, September) showed that animals in all buildings of the farms and complexes of the State Enterprise "ZhodinoAgroPlemElita" with various design and space-planning solutions were found to have heat stress of varying levels (mild THI of 69–72 and moderate THI of 73–76). With an increase in the THI index (73–76), the animals reduced feed intake, chewing and motor activity, the time the cows spent at the feed table and resting in the stalls decreased, and their body temperature, heart rate and respiration rate increased.

Analysis of the THI values for the study period (October, November) showed that with a decrease in the outside air temperature, the biological heat released by the animals to maintain the required temperature in the barns is insufficient, and outside the temperature comfort zone (at THI values of 52–63), the animals require more feed energy to maintain body temperature and growth.

With a decrease in the THI index (<68), the animals showed an increase in the time they spent eating feed to replenish the amount of heat, an increase in the time they spent moving and standing, and, consequently, a decrease in the time they spent resting in the stalls; body temperature, heart rate and respiration were within the physiological norm, however, breathing was deep and rhythmic, and the pulse was even.

Key words: cows, dairy complex, design and space-planning solutions, temperature stress, temperature-humidity index, ethology, comfortable conditions of keeping.

Введение. Применение промышленных технологий на основе комплексной механизации, автоматизации поточных линий и роботизации производственных процессов для повышения эффективности производства и качества продукции приводит к усилению воздействия ряда неблагоприятных факторов внешней среды на организм животных, увеличению их числа.

В связи с этим существенно меняются сложившиеся в процессе онтогенеза и филогенеза взаимосвязи между животным организмом и внешней средой. Природа и физиологические свойства животного, формировавшиеся в течение многих веков, не в состоянии изменяться с такой же быстротой, с какой изменяются условия окружающей среды и технология животноводства. Поэтому возникает несоответствие между биологической природой организма, его физиологическими возможностями и окружающей средой. Возникает состояние стресса.

Одним из важнейших факторов стресса является температура воздуха в коровнике, оказывающая существенное влияние на состояние организма животного, на обеспечение жизненно важных процессов в организме [3, 4].

Высокая или низкая влажность воздуха в помещении усиливает отрицательное влияние низких и высоких температур на корову. Поэтому очень важно поддерживать оптимальное соотношение температурно-влажностного режима в помещении для содержания лактирующих коров. Следует отметить, что установлены границы термонейтральной зоны для молочных коров, т.е. температурные границы (нижняя и верхняя), при соблюдении которых животное хорошо себя чувствует, в пределах этой границы энергия не расходуется ни на нагрев тела, ни на его охлаждение, т.е. организм затрачивает минимальное количество энергии для сохранения нормальной температуры тела. Комфортная зона температур для коров соответствует температуре окружающей среды в диапазоне от около 0 до 17 °С. Этот диапазон оптимален для поддержания нормальной температуры тела на уровне 38,5 °С (+/- 0,5 °С). При достижении нижнего или верхнего критического уровня границы термонейтральной зоны возникает температурный стресс. При высоких температурах воздуха – тепловой, при низких – холодовой стресс [5, 6, 7].

Цель исследований – выявление влияния температурного стресса при различных конструктивных и объемно-планировочных решениях ферм и комплексов на проявление основных этологических реакций и комфортность условий жизнеобеспечения высокопродуктивных коров.

Основная часть. Исследования по выявлению температурного стресса и его влияния на проявление основных этологических реакций и комфортность условий жизнеобеспечения высокопродуктивных коров были проведены на действующих фермах и комплексах по производству молока ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района – МТК «Рассошное», МТК «Березовица», СПФ «Будагово», МТФ «Жажелка», различающихся конструктивными и объемно-планировочными решениями.

В изучаемых коровниках применяется приточно-вытяжная вентиляция с естественным побуждением воздуха – через аэрационные проемы в помещениях (светоаэрационные коньки, проемы в здании, представленные системой штор или вентиляционных панелей). В летний период вентиляционные панели и система штор в зданиях оставались открытыми для поступления свежего воздуха.

Средняя температура наружного воздуха за 5 дней исследования в июле составила +28,1 °С, относительная влажность воздуха – 42,2 % и скорость движения воздуха – 2,5 м/с; в августе – +24,2 °С, 53,8 % и 2,6 м/с.

Для оценки комфортности условий содержания и уровня температурного стресса определяли температурно-влажностный индекс (ТНИ) по формуле (1) по показаниям гигрометра психрометрического:

$$\text{ТНИ} = 0,72 (B+C) + 40,6 \quad (1)$$

где В, С – температура (°С) соответственно влажного и сухого термометров.

Для его расчета в течение 5 дней каждого месяца исследования в одно и тоже время (в 12:00) на всех изучаемых фермах и комплексах регистрировали температуру сухого и влажного термометров гигрометра психрометрического.

Значение ТНИ, равное 68, расценивается как термонейтральный статус окружающей среды (термонейтральная зона), указывающий на комфортное содержание животных, значение ТНИ ниже 68 расценивается как охлаждающая зона, а выше 68 – как зона теплового стресса.

Значение ТНИ 69–72 соответствует развитию легкого стресса, ТНИ 73–78 – умеренного, а ТНИ более 80 – сильного теплового стресса [1, 2].

Изучение поведения осуществляли путем записи отдельных действий или положений животных через определенные промежутки времени с учетом методических рекомендаций Е. И. Админа [8].

Комфортность условий содержания скота определялась методом балльной оценки и набора контролируемых факторов, предложенным В. Д. Степура [9] поведение, загрязненность животных, заболеваемость. Наличие отрицательных явлений оценивали как нулевую комфортность, частичное их присутствие – в 0,5 балла, отсутствие отрицательных явлений – в 1 балл. Наивысшая сумма баллов свидетельствует о комфортности и предпочтительности использования.

Чистота тела и шерстного покрова – путем визуальных наблюдений с обоих боков животного; по степени загрязнения животные будут разделены на три категории: чистые (загрязнения только на запястном и скакательном суставах); среднезагрязненные (грязные места с одного бока бедра) и грязные (загрязнены тазовые конечности и живот).

Клинико-физиологические показатели (температура тела животных, частота пульса и дыхания) оценивали по общепринятой методике.

Анализ значений индекса ТНІ за июль месяц показал, что животные во всех изучаемых зданиях имели различные уровни теплового стресса, а именно: индекс ТНІ в здании из панелей металлических трехслойных с утеплителем (сэндвич-панелей), укрепленных на несущих железобетонных конструкциях (МТК «Рассошное»), составил 72, что свидетельствовало о наличии легкого стресса у коров, в здании из металлоконструкций с утепленной кровлей (МТК «Березовица»), в здании из стоечно-балочных железобетонных конструкций (СПФ «Будагово») и в здании из металлоконструкций без утепления кровли (МТФ «Жажелка»), значения индекса ТНІ составили соответственно – 73, 74 и 76, что указывало на наличие умеренного теплового стресса.

В августе месяце в здании из панелей металлических трехслойных с утеплителем (сэндвич-панелей), укрепленных на несущих железобетонных конструкциях (МТК «Рассошное»), среднее значение индекса ТНІ составило 68, что указывало на то, что коровы находились в зоне комфорта.

В здании из металлоконструкций с утепленной кровлей (МТК «Березовица»), в здании из стоечно-балочных железобетонных конструкций (СПФ «Будагово») и в здании из металлоконструкций без утепления кровли (МТФ «Жажелка») среднее значение индексов ТНІ составило 69, 70 и 72 соответственно, что характеризовало наличие легкого теплового стресса у коров.

В коровнике на СПФ «Будагово» даже при использовании потолочных вентиляторов, у животных наблюдались признаки теплового стресса. Известно, что вокруг тела коровы находится воздушная тепловая подушка. Чтобы убрать этот теплый воздух (разрушить подушку), необходима скорость движения воздуха минимум 2 м/с, который будет поступать прямо на кожу коровы. Потолочные вентиляторы перемешивают воздух в коровнике и из-за большего диаметра равномернее его распределяют. Но скорость воздуха и направление воздуха все больше уменьшается и отклоняется в направлении стен помещения. Это может привести к тому, что скорости воздуха недостаточно, чтобы разрушить воздушную тепловую подушку коровы, что и наблюдалось в данном животноводческом помещении.

Высокопродуктивные животные страдают от теплового стресса в большей степени в связи с высоким потреблением сухого вещества и высокой интенсивностью метаболизма.

Важными способами выявления теплового стресса у коров, кроме ТНІ, являются визуальное наблюдение и хронометраж поведения.

Наблюдение за поведением животных при реализации ими основных процессов жизнедеятельности, показало, что коровы в летний период при температурах воздуха, превышающих комфортные значения, более комфортно чувствовали себя в здании из сэндвич-панелей и в здании из металлоконструкций с утеплением кровли (таблица 1), так как теплоизоляция этих зданий способствовала снижению температуры внутренней поверхности покрытий и тем самым уменьшению тепловой нагрузки на коров.

Так, коровы, находясь в зданиях, где ТНІ составлял 68–72, свободно и охотно поедали корм, с большим промежутком времени подходили к поилкам, больше времени проводили лежа, и за весь период наблюдений не было выявлено конфликтных ситуаций и борьбы между ними.

Таблица 1. Результаты хронометражных наблюдений

Тип здания	Период исследования	Затраты времени по видам деятельности, %			
		кормится	стоит	лежит	двигается
Здание из панелей металлических трехслойных с утеплителем (сэндвич-панелей), укрепленных на несущих железобетонных конструкциях (МТК «Рассошное»)	Июль	24,1	8,6	29,8	17,5
	Август	24,0	8,5	29,9	17,6
Здание из металлоконструкций с утепленной кровлей (МТК «Березовица»)	Июль	23,9	8,4	29,6	18,1
	Август	23,7	8,6	29,7	18,0
Здание из стоечно-балочных железобетонных конструкций (СПФ «Будогово») (потолочные вентиляторы)	Июль	23,7	8,5	29,4	18,4
	Август	23,5	8,7	29,2	18,6
Здание из металлоконструкций без утепления кровли (МТФ «Жажелка»)	Июль	23,5	4,5	24,7	17,3
	Август	23,6	4,2	24,6	17,4

С повышением индекса ТНІ (73-76) у коров отмечали изменение пищевого поведения: снижение потребление кормов, особенно объемистых, сокращение жевательной активности, пытались уменьшить производство тепла от пищеварения и обмена питательных веществ, коровы ели меньше, сортировали кормосмесь, выбирая зерновые и белковые корма, реже находились у кормового стола, предпочитали потреблять корм в прохладное время суток (утренние и вечерние ча-

сы). Изменялись и физиологические реакции – животные меньше лежали и двигались, стремясь уменьшить теплопродукцию от двигательной активности, больше стояли, группируясь возле поилок или в местах с большим движением воздуха, они старались таким образом выделить больше тепла, поскольку во время стояния большая площадь тела обветривается и есть большой шанс благодаря движению воздуха отдать больше тепла.

Во время умеренного теплового стресса у коров наблюдалось изменение характера потребления воды. Коровы больше времени проводили у поилок и чаще к ним подходили.

Так, в здании из металлоконструкций с утепленной кровлей (МТК «Березовица») частота подходов составила 13 раз, в здании из стоечно-балочных железобетонных конструкций (СПФ «Будагово») – 14 раз и в здании из металлоконструкций без утепления кровли (МТФ «Жажелка») – 17 раз по сравнению с частотой подходов в здании из панелей металлических трехслойных с утеплителем (МТК «Рассошное») (11 раз).

Под влиянием теплового стресса произошли изменения в клинико-физиологических показателях у животных, а, именно, наблюдалось увеличение температуры тела, ускорение частоты сердечных сокращений и дыхания (табл. 2).

Таблица 2. Клинико-физиологические показатели животных при содержании их в зданиях, с различающимися конструктивными и объемно-планировочными решениями, в летний период

Период исследования	Показатель	Наименование ферм и комплексов			
		МТК «Рассошное»	МТК «Березовица»	СПФ «Будагово»	МТФ «Жажелка»
Июль	Температура тела, °С	38,3±0,11	38,5±0,11	38,8±0,10	39,2±0,14
	Частота пульса в 1 мин	92,5±1,54	94,5±1,55	104,7±1,80	110,1±1,60
	Частота дыхания в 1 мин	48,4±0,79	50,1±1,16	52,3±1,16	58,1±1,12
Август	Температура тела, °С	38,1±0,10	38,3±0,09	38,5±0,10	39,1±0,14
	Частота пульса в 1 мин	91,8±1,54	93,8±1,57	100,1±1,72	109,0±1,67
	Частота дыхания в 1 мин	47,9±1,05	49,2±1,18	51,4±1,21	57,5±1,19

Лежащие животные тяжело дышали (как «насосы»), некоторые коровы из секции пытели с вытянутой шеей и открытым ртом, у них

вырабатывалось больше слюны (слюна на морде), отмечалось выделение пота на боках и спине.

Так, в июле месяце, температура тела коров колебалась в пределах от 38,3 до 39,2 °С, частота пульса – от 92,5 до 110,1 ударов в минуту, частота дыхания – от 48,4 до 58,1 дыхательных движений в минуту. Пределы колебаний температуры тела, частоты пульса и дыхания у коров в августе месяце составили: от 38,1 до 39,1 °С, от 91,8 до 109,0 сердечных сокращений и от 47,9 до 57,5 дыхательных движений в минуту соответственно.

Таким образом, комплексным показателем определения степени влияния температурного стресса на животных по температурно-влажностному режиму является индекс ТНІ, который позволяет достоверно оценить потребность животных в охлаждении и принять необходимые меры для нивелирования теплового стресса.

Исследования по выявлению температурного стресса и его влияния на проявление основных этологических реакций и комфортность условий жизнеобеспечения высокопродуктивных коров были продолжены в переходный период.

Средняя температура наружного воздуха за 5 дней исследования в сентябре составила +25,0 °С, относительная влажность воздуха – 62,7 % и скорость движения воздуха – 2,4 м/с; в октябре – +13,9 °С, 80,2 % и 3,7 м/с и в ноябре – +8,1 °С; 78,5 % и 4,8 м/с соответственно.

В сентябре и октябре вентиляционные панели и система штор оставались полуоткрытыми для поступления свежего воздуха. В ноябре – закрывались, и оставался небольшой проем сверху минимум 5 см для поступления свежего воздуха.

В связи с высокой температурой окружающей среды в сентябре, среднее значение индексов ТНІ в изучаемых зданиях с различными объемно-планировочными решениями (МТК «Рассошное», МТК «Березовица», СПФ «Будагово»), характеризовало наличие у коров легкого теплового стресса (70, 71, 72). А в здании из металлоконструкций без утепления кровли (МТФ «Жажелка»), среднее значение индекса ТНІ указывало на наличие у животных умеренного теплового стресса (74).

В октябре месяце среднее значение индексов ТНІ в изучаемых зданиях с различными объемно-планировочными решениями (МТК «Рассошное», МТК «Березовица», СПФ «Будагово», МТФ «Жажелка») составило 63, 61, 61, 59, а в ноябре – 55, 54, 53 и 52 соответственно.

Наблюдение за поведением животных при реализации ими основных процессов жизнедеятельности, показало, что коровы в сентябре

месяце проявляли аналогичные этологические реакции, как и в летний период (табл. 3).

Таблица 3. Результаты хронометражных наблюдений

Тип здания	Период исследования	Затраты времени по видам деятельности, %			
		кормится	стоит	лежит	двигается
Здание из панелей металлических трехслойных с утеплителем (сэндвич-панелей), укрепленных на несущих железобетонных конструкциях (МТК «Рассошное»)	Сентябрь	24,1	8,2	30,0	17,7
	Октябрь	24,2	8,8	28,7	18,3
	Ноябрь	24,2	9,0	28,2	18,6
Здание из металлоконструкций с утепленной кровлей (МТК «Березовица»)	Сентябрь	23,8	8,2	29,8	18,2
	Октябрь	24,3	8,9	28,4	18,4
	Ноябрь	24,4	9,2	27,0	19,4
Здание из стоечно-балочных железобетонных конструкций (СПФ «Будагово») (потолочные вентиляторы)	Сентябрь	23,6	8,4	29,5	18,5
	Октябрь	24,4	9,0	28,2	18,4
	Ноябрь	24,6	9,4	26,5	19,5
Здание из металлоконструкций без утепления кровли (МТФ «Жажелка»)	Сентябрь	23,4	4,6	24,7	17,3
	Октябрь	24,7	9,2	27,2	18,9
	Ноябрь	24,9	9,5	25,9	19,7

В сентябре животные более комфортно чувствовали себя в здании из сэндвич-панелей, укрепленных на несущих железобетонных конструкциях (МТК «Рассошное»), в здании из металлоконструкций с утепленной кровлей (МТК «Березовица») и в здании из стоечно-балочных железобетонных конструкций (СПФ «Будагово»), что связано с наиболее благоприятными показателями температурно-влажностного режима в этих типах зданий (легкий тепловой стресс). Коровы больше времени проводили лежа, и за весь период наблюдений не было выявлено конфликтных ситуаций и борьбы между ними.

В здании из металлоконструкций без утепления кровли (МТФ «Жажелка») при установлении умеренного теплового стресса, животные меньше лежали и двигались, больше стояли, группируясь возле поилок или в местах с большим движением воздуха.

При понижении температуры наружного воздуха биологического тепла, выделяемого животными для поддержания необходимого температурного режима в коровниках, недостаточно. За пределами зоны температурного комфорта ($T_{HI} < 68$) животным требуется больше энергии корма для поддержания температуры тела и роста.

Так, в октябре и ноябре месяце во всех изучаемых зданиях с различными объемно-планировочными решениями у коров отмечалось увеличение времени приема корма для восполнения количества тепла, увеличение времени на передвижение и стояние и, следовательно, сокращение времени на отдых их в боксах.

Клинико-физиологические показатели характеризуют степень адаптации животных к различным стрессирующим факторам, в том числе и к условиям содержания. Результаты исследований клинико-физиологических показателей животных в переходный период представлены в табл. 4.

Таблица 4. Клинико-физиологические показатели животных при содержании их в зданиях, с различающимися конструктивными и объемно-планировочными решениями, в переходный период

Период исследования	Показатель	Наименование ферм и комплексов			
		МТК «Рассошное»	МТК «Березовица»	СПФ «Будагово»	МТФ «Жажелка»
Сентябрь	Температура тела, °С	38,2±0,08	38,4±0,07	38,6±0,07	39,1±0,12
	Частота пульса в 1 мин	92,0±1,17	94,1±1,27	102,1±1,10	109,3±1,30
	Частота дыхания в 1 мин	48,1±0,99	49,3±0,93	51,5±0,95	57,7±0,97
Октябрь	Температура тела, °С	38,1±0,09	38,0±0,08	37,9±0,07	37,8±0,06
	Частота пульса в 1 мин	64,4±0,68	63,0±0,66	62,2±0,66	61,3±0,60
	Частота дыхания в 1 мин	20,4±0,48	19,9±0,43	19,2±0,35	18,6±0,40
Ноябрь	Температура тела, °С	38,0±0,05	37,9±0,04	37,8±0,04	37,7±0,05
	Частота пульса в 1 мин	61,8±0,44	60,8±0,50	60,0±0,52	58,8±0,46
	Частота дыхания в 1 мин	20,0±0,50	19,4±0,39	18,8±0,42	18,0±0,34

Анализ табл. 4 показал, что в сентябре месяце из-за высокой средней температуры наружной среды (+25,0 °С), клинико-физиологические показатели были несколько повышены. Так, температура тела коров колебалась в пределах от 38,2 до 39,1 °С, частота пульса – от 92,0 до 109,3 ударов в минуту и частота дыхания от 48,1 до 57,7 дыхательных движений в минуту.

При клиническом обследовании коров установлено, что в октябре и ноябре месяце клинико-физиологические показатели находились в

пределах физиологической нормы. Так, пределы колебаний температуры тела у коров в эти месяцы составили от 37,7 до 38,1 °С, частота пульсовых ударов в минуту замедлялась в зависимости от температуры окружающей среды и изменялась в пределах от 58,8 до 64,4 ударов в минуту, частота дыхания у животных составляла от 18,0 до 20,4 движений в минуту. При этом было отмечено, что дыхание было глубоким и ритмичным, а пульс ровным.

Подводя итог сказанному, подчеркнем, что температурно-влажностный индекс, представляющий собой комбинацию двух переменных, а именно температуры окружающей среды и относительной влажности воздуха, является общеупотребляемым показателем оценки стресса. Это показатель эффективной температуры, характеризующий наличие или отсутствие условий комфорта. Данный индекс является более точным, чем одни лишь температурные показатели. Зная текущее состояние параметров и закономерности формирования микроклимата, можно управлять этим процессом, не допуская стрессовых ситуаций для животных.

Заключение. Таким образом, комплексным показателем определения степени влияния температурного стресса на животных по температурно-влажностному режиму является индекс ТНІ.

Анализ значений ТНІ за период исследований (июль, август, сентябрь) показал, что у животных во всех зданиях ферм и комплексов ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» с различными конструктивными и объемно-планировочными решениями был выявлен тепловой стресс различного уровня (легкий – ТНІ 69-72 и умеренный – ТНІ 73-76). Индекс ТНІ позволяет достоверно оценить потребность животных в охлаждении и принять необходимые меры для нивелирования теплового стресса.

С повышением индекса ТНІ (73-76) у животных происходило изменение поведенческих реакций и клинико-физиологических показателей: снижалось потребление кормов, сокращалась жевательная и двигательная активность, уменьшалось время нахождения коров у кормового стола и время отдыха в боксах, увеличивалась температура тела, частота сердечных сокращений и дыхания.

Анализ значений ТНІ показал, что на действующих фермах и комплексах по производству молока ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита», различающихся конструктивными и объемно-планировочными решениями, за период исследований (октябрь, ноябрь) при понижении температуры наружного воздуха биологического тепла, выделяемого животными для поддержания необходимого температурного режима в ко-

ровниках, недостаточно, и за пределами зоны температурного комфорта (при значениях ТНІ 52-63) животным требуется больше энергии корма для поддержания температуры тела и роста.

С понижением индекса ТНІ (<68) у животных происходило изменение поведенческих реакций: отмечалось увеличение времени приема корма для восполнения количества тепла, увеличение времени на передвижение и стояние и, следовательно, сокращение времени на отдых в боксах; температура тела, частота сердечных сокращений и дыхания находились в пределах физиологической нормы, однако, дыхание было глубоким и ритмичным, а пульс ровным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буряков, Н. П. Тепловой стресс и особенности кормления молочного скота / Н. П. Буряков, М. А. Бурякова, Д. Е. Алешин // РВЖ СХЖ. – 2016. – №3. – С. 5–13.
2. Проблема теплового стресса в молочном животноводстве / А. А. Абрамов, Е. Н. Рудь, Е. В. Кузьмина, М. П. Семенов [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2020. – №3. – С. 10–11.
3. Зоогигиена : учебник / И. И. Кочиш, Н. С. Калужный, Л. А. Волчкова, В. В. Нестеров ; под ред. И. И. Кочиша. – СПб.: Издательство «Лань», 2008. – 464 с.
4. Оробец, В. А. Стресс и его коррекция у животных: учебное пособие / В. А. Оробец. – Ставрополь, 2011. – 52 с.
5. Курдеко, А. П. Стресс: диагностика, лечение, профилактика: учеб. – метод. пособие K94 для студентов факультета ветеринарной медицины по специальности 1 – 74 03 02 «Ветеринарная медицина» и слушателей ФПК и ПК / А. П. Курдеко, М. В. Богомольцева, А. В. Богомольцев. – Витебск: ВГАВМ, 2017. – 24 с.
6. Сидорова, В. Ю. Эколого-технологический стресс у крупного рогатого скота: как определить и как бороться / В. Ю. Сидорова // Нивы Зауралья. – 2014. – №9 (120). – С. 14–18.
7. Morgan, K. N. Sources of stress in captivity / K. N. Morgan, C. T. Tromborg // Applied Animal Behavior Science. – 2007. – 102(3). – Р. 262–302.
8. Админ, Е. Н. Методические рекомендации по изучению поведения крупного рогатого скота / Е. Н. Админ, М. П. Скриниченко, Е. Н. Зюнкина. – Харьков, 1982. – 26 с.
9. Степура, В. Д. Определение комфортности в условиях привязного содержания молочного скота / В. Д. Степура // Науч.-техн. бюлл. ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. – Новосибирск. – 1983. – Вып. 9: Пр-во молока в Сибири. – С. 42–47.