

ДИСКОМФОРТ ОРГАНИЗМА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА СО СРЕДОЙ ОБИТАНИЯ И УРОВЕНЬ ИХ ПОПУЛЯЦИОННОГО ЗДОРОВЬЯ

Горина А.Н.¹, Сисягина Е.П.¹, Сочнев В.В.¹, Самоделкин А.Г.¹, Горчакова Н.Г.¹, Гусарова М.Л.¹,
Куликова О.Л.¹, Алиев А.А.¹, Жаваронкова Т.С.¹, Тиханов В.Н.¹, Козыренко О.В.², Григорьева Г.И.³
(¹ ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»; ² ФГБОУ ВО
«Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»; ³ ФБУН ННИИЭМ им.
Академика И.Н. Блохиной Роспотребнадзора)

Ключевые слова: популяционное здоровье, субклиническая патология, показатели гомеостаза.

РЕФЕРАТ

Данная статья посвящена изучению показателей субклинических отклонений в состоянии здоровья крупного рогатого скота, выявлению их причинно-следственных связей с уровнем дискомфорта организма животных со средой обитания, с целью оптимизации системы управления популяционным здоровьем продуктивных животных в условиях юго-восточной зоны Нижегородской области.

Целью работы было изучить показатели субклинической патологии продуктивных животных, формирующих комплекс суммарной их патологии, снижающих главный эпизоотологический параметр популяции – уровень популяционного здоровья животных.

На основе количественного и качественного измерения гомеостаза организма животных выявлены существенные отклонения конкретных показателей постоянства их внутренней среды, а на основе доказательной эпизоотологии и эпизоотологического мышления объяснены последствия этих отклонений в форме прогноза развивающихся патологий отдельных органов и систем организма животных в целом.

Изучены основные причины и причинно-следственные связи субклинической патологии животных как следствия нарушения комфортности их организма со средой обитания. Проведено исследовательское прогнозирование исходов субклинической патологии продуктивных животных, развития вторичных эпизоотологических параметров их популяции: уровня воспроизводства популяции, ее хозяйственной полезности и эпидемической опасности в условиях юго-восточной агроклиматической зоны Нижегородской области.

Результаты исследований составили основу для разработки и аппликации схем-моделей существенных количественных отклонений от физиологических норм конкретных показателей гомеостаза организма здоровых коров в изучаемом регионе и развивающихся на этом фоне субклинических их патологий. Разработана схема-модель основных векторов мероприятий по управлению популяционным здоровьем продуктивных животных и обеспечению биологической безопасности в изучаемом регионе.

ВВЕДЕНИЕ

Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом президента от 30 января 2010 года, определено, что стратегической целью продовольственной безопасности является обеспечение населения страны безопасной сельскохозяйственной, рыбной или иной продукцией и продовольствием.

Гарантией достижения этой цели являются стабильность внутреннего сельскохозяйственного производства, а также наличие необходимых резервов и запасов.

В настоящее время установлено, что имеющийся, но к сожалению, до конца не реализованный, российский сельскохозяйственный потенциал позволяет не только вывести страну на продовольственное самообеспечение, но и превратить ее в ведущего экспортера продовольствия в мире [2].

Перспективы наращивания производства продуктов животноводства в мировом масштабе неразрывно связаны с глобальными проблемами

обеспечения эпизоотического благополучия. Так в условиях всеобщей глобализации животноводства существенно возрастает степень давления различных внешних и внутренних факторов на организм животных, что в свою очередь отражается на уровне их популяционного здоровья [1, 3, 4, 5, 8, 9].

Цель: Изучить показатели субклинических отклонений в состоянии здоровья крупного рогатого скота, выявить их причинно-следственные связи с уровнем дискомфорта организма животных со средой обитания, и на этой основе оптимизировать систему управления популяционным здоровьем продуктивных животных в условиях региона.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа основана на методах доказательной эпизоотологии и эпизоотологической диагностики (по В.В. Макарову, В.В. Сочневу [и др.]), концепции саморегуляции эпизоотического процесса и функционирования инфекционных паразитарных систем (по В.Д. Белякову), на использо-

вании комплексного эпизоотологического подхода (по В.П. Урбану), методов эпизоотологического и математического моделирования в эпизоотологии [6, 7, 8, 9], а также методов современной прогностики и статистического контроля качества (по И.А. Плохинскому и Хитоси Кумэ).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

С целью углубленного анализа состояния популяционного здоровья крупного рогатого скота в условиях юго-восточной агроклиматической зоны Нижегородской области провели экспертную оценку результатов исследования основных показателей гомеостаза контрольных групп животных, признанных клинически здоровыми. Экспертному ретроспективному анализу подвергли результаты биохимических исследований проб крови по определению в ней уровня общего белка, уровня каротина, фосфора и кальция, глюкозы, резервной щелочности, гемоглобина, витаминов А и Е, кетоновых тел, активности щелочной фосфатазы, концентрации магния и мочевины. Исследования проведены на базе Нижегородской областной ветеринарной лаборатории на стандартизированном оборудовании по методикам и стандартам, принятым в ветеринарии России. Результаты исследований получены в многократных повторностях и предварительно подвергнуты статистической обработке. Итоги проведенных экспертных оценок показателей гомеостаза организма сочленов популяции крупного рогатого скота представлены в таблице 1.

Установили, что основные показатели гомеостаза у конкретной группы животных значительно отличались от аналогичных показателей у здоровых животных, при физиологической норме. Так, уровень общего белка в крови оказался сниженным у 25,9% исследованных животных, уровень кальция и фосфора соответственно у 48,2 и 39,3%, магния и глюкозы – у 14,3 и 24,1%, а уровень гемоглобина в крови не соответствовал физиологической норме у 58,9% исследованных.

У 5,4% животных выявлено наличие кетоновых тел в крови, у 17,0% животных не соответствовал норме щелочной резерв крови.

Существенные отклонения уровня витамина А от физиологической нормы наблюдались у 64,3% животных, витамина Е – у 40,2, а каротина – у 70,5. У 51,8% исследованных животных обнаружена мочевина в крови в количествах, не соответствующих физиологической норме.

Полученные результаты исследований подтверждают субклинические отклонения в состоянии здоровья у большинства сочленов популяции крупного рогатого скота в регионе. На основе результатов экспертной оценки сконструировали линейно-графическую схему-модель субклинических отклонений у сочленов популяции крупного рогатого скота в регионе (рис. 1) и подтвердили, что построение линейно-графических схем

-моделей состояния гомеостаза животных по принятым в биологии показателям позволяет визуализировать субклинические отклонения в популяционном здоровье крупного рогатого скота в регионе, а методами доказательной эпизоотологии можно подтвердить субклинические формы недостаточности популяционного здоровья этого вида животных.

Подтвердили, что у $25,9 \pm 1,5\%$ коров общий белок в крови не соответствует его физиологической норме у здоровых коров (рис. 2). При анализе причин этого явления оказалось, что у большинства из числа исследуемых животных недостаточное поступление перевариваемого протеина с кормом, неполноценность кормового белка по метионину, а также не сбалансировано сахаро-протеиновое отношение в рационе. У части животных (10,7%) установлены эндогенные факторы нарушения белкового обмена (болезни органов желудочно-кишечного тракта).

У $48,2 \pm 2,4\%$ животных уровень общего кальция в сыворотке крови (связанного с белками сыворотки крови и кислотами, а также ионизированного) оказался сниженным, что подтверждает затяжной характер субклинических отклонений в состоянии их здоровья. По нашим данным, это обусловлено не длительной алиментарной недостаточностью кальция и дефицитом витамина Д, а выраженной гипокальциемией организма коров на фоне послеродовой их патологии. Заболевания органов размножения среди клинически выраженной патологии крупного рогатого скота составляют $9,8 \pm 1,05\%$.

Отклонения от физиологической нормы неорганического фосфора в сыворотке крови у 39,3% исследованных животных подтверждают гипофосфатемию на фоне его недостатка в рационе и ухудшения всасывания при дисфункции желудочно-кишечного тракта, клинически подтверждаемой среди крупного рогатого скота в регионе в $20,6 \pm 4,05\%$ случаев от общей заболеваемости сочленов этой популяции.

Относительно невысокий уровень гипомagneмией у исследованных животных подтверждает у них возможную субклиническую алиментарную остеодистрофию на завершающем этапе стойлового содержания поголовья.

Установили, что у $24,1 \pm 1,2\%$ животных имеются скрытые формы гипогликемии. По нашему мнению, это обусловлено субклиническими формами кетозов и вторичной остеодистрофии. Не исключается и алиментарная гипогликемия при недостаточном количестве корнеплодов в рационе животных. У $58,9 \pm 2,9\%$ исследуемых животных установлены отклонения уровня гемоглобина в крови, что дает основание говорить о наличии у них олигохромемии, развивающейся на фоне дефицита протеина, железа, меди, кобальта и йода в рационе и в организме, как следствие

алиментарной остеодистрофии на исходе стойлового периода содержания этих животных.

Установлены отклонения уровня кетоновых тел и резервной щелочности крови исследованных животных. Они подтверждают наличие компенсированных и некомпенсированных ацидозов и алкалозов крови, метаболический ацидоз, обусловленный накоплением в крови избыточных количеств органических кислот и недоокисленных продуктов вследствие нарушения обмена веществ на фоне однотипного силосного кормления животных.

Значительный дефицит в организме животных витаминов А (у 64,3% животных) и «Е» (у 40,2% животных) подтверждает недостаточную устойчивость к инфекциям, рождению слабого, маложизнеспособного приплода, подверженного воздействию условно патогенной микрофлоры, сильно отстающего в росте и развитии. А установленный дефицит каротина (у 70,5% животных) подтверждает высокий уровень снижения воспроизводства и иммуногенеза у сочленов популяции крупного рогатого скота. Существенные отклонения в содержании мочевины в крови исследованных животных ($51,8 \pm 2,6\%$) подтверждают нарушение в их организме азотистого обмена, свидетельствуют о длительном недостатке в рационе животных переваренного протеина, о наличии у них патологии печени.

На основе результатов исследований разработали схемы-модели конкретных показателей гомеостаза организма животных и субклинических форм патологии животных (крупного рогатого скота) в регионе (рис. 3–4).

Подтвердили, что отклонения показателей гомеостаза от их физиологической нормы в организме животных подтверждают целый спектр субклинической патологии и снижение уровня популяционного здоровья крупного рогатого скота в изучаемом регионе. На основе полученных научных данных пришли к заключению о том, что уровень отклонений здоровья популяций не исчерпывается только клиническими формами патологии этого вида животных, но и характерен масштабными отклонениями показателей гомеостаза, характеризующих постоянство внутренней среды организма.

Полученные результаты исследований использовали для конструирования и адаптации схемы-модели оптимизированной системы управления популяционным здоровьем крупного рогатого скота (рис. 5). Подтвердили воздействие среды обитания животных на состояние естественной резистентности их организма, на клиническое и субклиническое проявление отклонений в состоянии здоровья сочленов популяции.

Реализация основных мероприятий по управлению популяционным здоровьем крупного рогатого скота в условиях Первомайского района

Нижегородской области подтвердили их эффективность и востребованность.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Высокий уровень отклонений популяционного здоровья крупного рогатого скота в изучаемых регионах обусловлен и субклинической патологией организма сочленов популяции в форме выраженных отклонений показателей гомеостаза. У 44-94,7% исследованных животных установлены в различной степени отклонения от физиологических показателей в крови здоровых животных уровня каротина, общего белка, холестерина, ферментов переаминирования, глюкозы, сахаропротеинового соотношения, мочевины, кислотно-щелочного равновесия, витаминов А и Е, иммуноглобулинов G и M, T- и B-лимфоцитов как следствие дискомфорта их организма со средой обитания и снижения естественной резистентности.

Оптимизированная система по управлению популяционным здоровьем животных включает: мероприятия по устранению причин, порождающих дискомфорт организма животных со средой обитания; по повышению естественной резистентности организма сочленов популяции; по снижению эпизоотического риска доминирующих нозоформ путем оперативной диагностики субклинических и скрытых их форм в популяции, экстренной и специфической профилактики; по снижению техногенной и экологической нагрузки на животных и среду их обитания; по контролю за качеством и безопасностью продуктов животного и растительного происхождения, за эпизоотической ситуацией на смежных территориях и хозяйствующих партнеров. Внедрение оптимизированной системы управления популяционным здоровьем животных в условиях Первомайского района Нижегородской области подтвердило ее эффективность и востребованность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аликова, Г.А., Григорьева, Г.И., Самоделкин, А.Г. Главные эпизоотологические параметры популяций животных [Текст]: Сборник научных трудов ФГБОУ ВПО «НГСХА», представленных на 2-й сессии Международной научно-практической конференции «Популяционное здоровье животных и эмерджентные инфекции в современных условиях», Н. Новгород, 5-6 февраля 2014 г.: в 2 ч. Ч. 1 / Под ред. В.В. Сочнева.- Нижний Новгород: «БИКАР», 2005. – С. 251-259.
2. Баранович, Е.С. Экспертная оценка эпизоотической ситуации в изучаемом регионе [Текст] / Е.С. Баранович // Главные эпизоотологические параметры популяций животных: Сборник научных трудов ФГБОУ ВПО НГСХА, представленных на 2-й сессии Международной научно-практической конференции «Популяционное здоровье животных и эмерджентные инфекции в

Таблица 1

Экспертная оценка отклонений показателей гомеостаза в организме сочленов популяции крупного рогатого скота в условиях Нижегородской области [в % отклонений от физиологической нормы (больше, меньше) от числа исследованных]
n=56 p≤0,05

№ п/п	Показатели гомеостаза, контролируемые в опыте	Физиологическая норма у КРС (у коров)	Отклонения от физиологической нормы от числа исследованных*		
			2013	2015	M±
1.	Общий белок в крови, г/л	72–86	16/28,6%	13/23,2	25,9±1,5
2.	Уровень кальция, мг %	10–12,5	29/51,8	25/44,6	48,2±2,4
3.	Уровень фосфора, мг %	4,5–6,0	23/41,1	21/37,5	39,3±1,9
4.	Уровень магния, мг %	2–3	9/16,1	7/12,5	14,3±0,7
5.	Уровень глюкозы, мг %	40–60	14/25,0	13/23,2	24,1±1,2
6.	Уровень гемоглобина, г/л	99–129	35/62,5	31/55,4	58,9±2,9
7.	Уровень кетоновых тел, мг %	до 5	4/7,1	2/3,6	5,4±0,3
8.	Уровень резервной щелочности, об. % CO ₂	46–66	10/17,9	9/16,1	17,0±0,8
9.	Активность щелочной фосфатазы, ед. Боданского	1,2–5	40/71,4	42/75	73,2±3,6
10.	Уровень витамина А, мкг %	24–50	38/67,9	34/60,7	64,3±3,2
11.	Уровень витамина Е, мг %	0,6–1,4	23/41,1	22/39,3	40,2±2,0
12.	Наличие мочевины в крови		24/42,9	34/60,7	51,8±2,6
13.	Уровень каротина, мкг %	24–50	39/69,6	40/71,4	70,5±3,4

* Примечание: числитель – количество животных с отклонениями показателя от физиологической нормы; знаменатель – относительное количество животных с отклонениями показателя, в %.

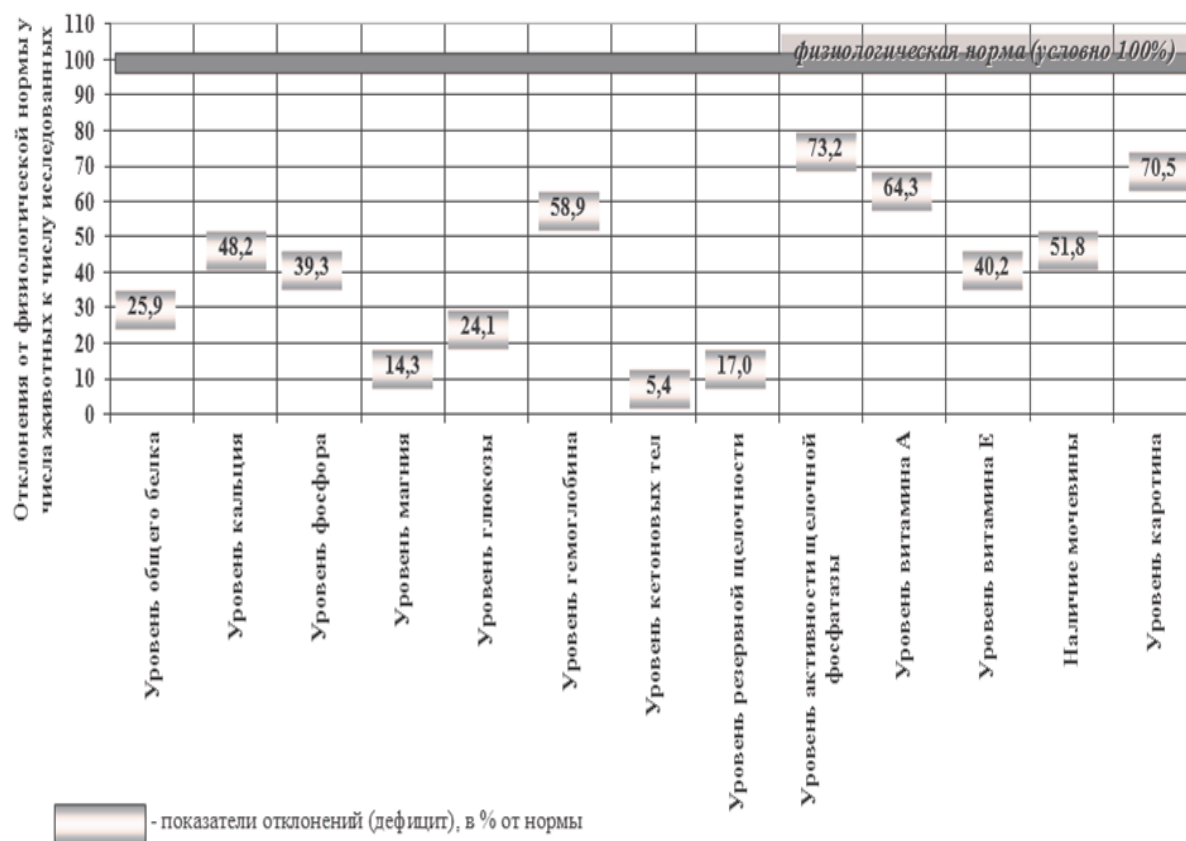


Рис. 1. Схема-модель отклонений основных показателей гомеостаза у сочленов популяции крупного рогатого скота в условиях Среднего Поволжья, p≤0,05

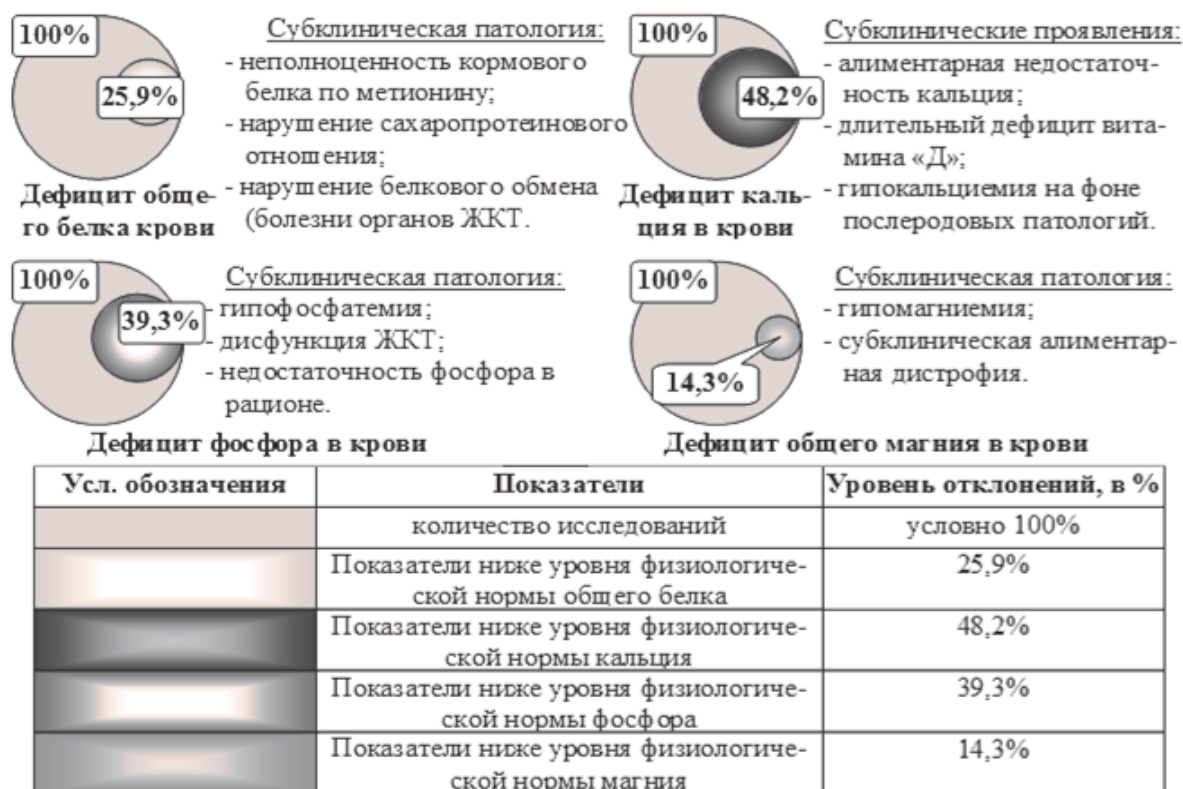


Рис. 2. Схема-модель субклинических отклонений от физиологической нормы показателей гомеостаза организма крупного рогатого (общий белок, уровень кальция, фосфора, магния) и субклиническая их патология.



Рис. 3. Схемы-модели субклинических отклонений от физиологических показателей гомеостаза организма крупного рогатого скота (дефицит витамина А и Е, уровня каротина, мочевины в крови) и субклиническая их патология.

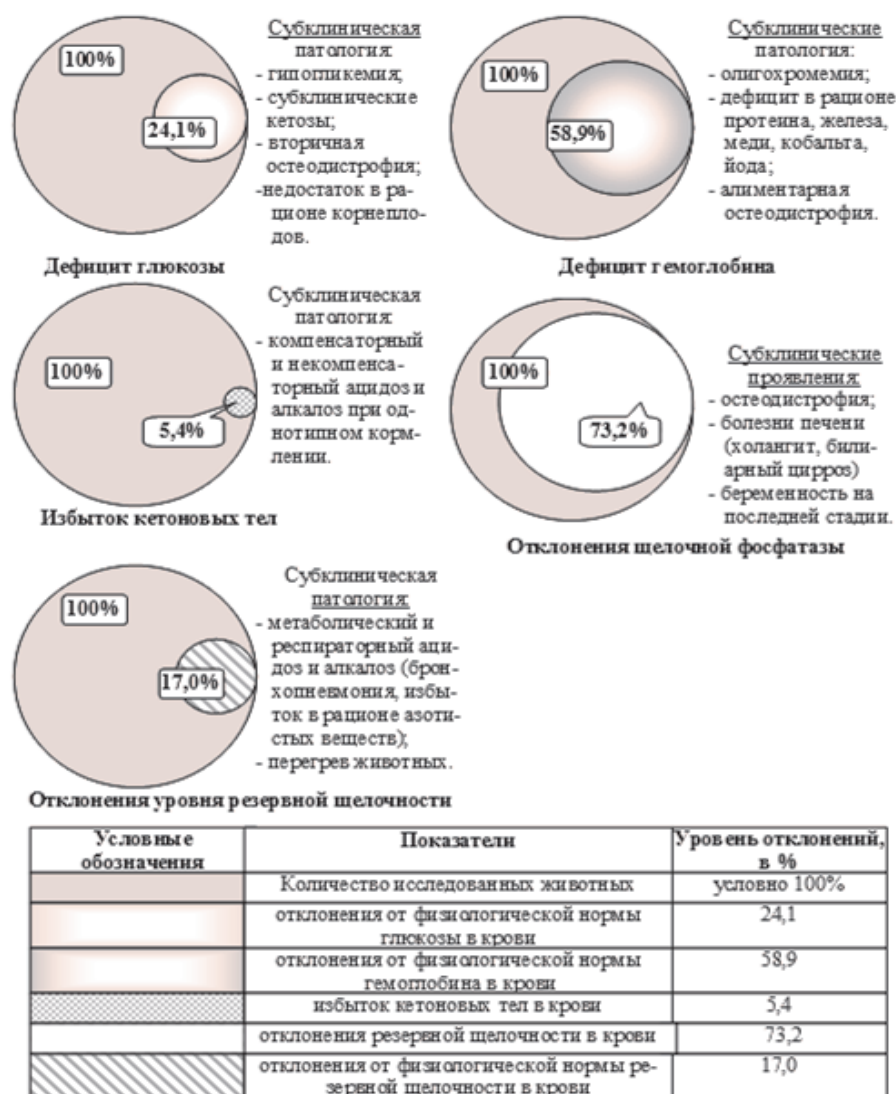


Рис. 2.11. Схема-модель отклонений от физиологической нормы показателей гемостаза организма крупного рогатого скота (дефицит глюкозы, гемоглобина, увеличение кетоновых тел, отклонения активности щелочной фосфатазы, уровня резервной щелочности в крови) и субклиническая их патология.

современных условиях», Н. Новгород, 5-6 февраля 2014 г.: в 2 ч. Ч. 1 / Под ред. В.В. Сочнева. - Нижний Новгород: «БИКАР», 2005. - С. 493-498.

3. Дискомфорт организма животных со средой обитания как основная причина их патологии [Текст] / В.Н.Тиханов, З.С. Кирзон, А.Н. Горина [и др.] // Ветеринария Кубани. - 2017. - № 2. - С. 3-5.

4. Изучение эпизоотической ситуации по инфекционной и инвазионной патологии в популяции мелкого рогатого скота в Южном и Приволжском федеральных округах РФ [Текст] / С.Ш. Хайбрахманова, Э.Х. Даугалиева, А.Н. Горина [и др.] // Популяционное здоровье животных и эмерджентные инфекции в современных условиях: Материалы международной научно-практической конференции, г. Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2013. - 236 с.

5. Популяционное здоровье животных - как ме-

тод управления [Текст] / О.В. Козыренко, Л.В. Шилкина, В.В. Пионкина, В.В. Сочнев [и др.] // В сборнике: Главные эпизоотологические параметры популяции животных. Сборник научных трудов ФГБОУ ВО НГСХА, представленный на 2-й сессии Международной научно-практической конференции. Под редакцией В.В. Сочнева. - Н. Новгород: «БИКАР», 2015. - С. 208-214.

6. Косвенные методы диагностики инфекционных болезней животных и их эффективность [Текст] / В.В. Сочнев, А.А. Алиев, Г.А. Аликова [и др.] // В сборнике: Главные эпизоотологические параметры популяции животных. Сборник научных трудов ФГБОУ ВО НГСХА, представленный на 2-й сессии Международной научно-практической конференции. Под редакцией В.В. Сочнева. - Н. Новгород: «БИКАР», 2015. - С. 295-299.

7. Вторичные движущие силы паразитарных систем, определяющие их энзоотичность в приволж-

ском регионе [Текст] / В.В. Сочнев, А.Г. Самоделкин, О.В. Козыренко [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2013. – № 1. – С. 53–57.

8. Скрининговые исследования специментов от животных и среды их обитания при определении риска эмерджентных инфекций в регионах России [Текст] / В.В. Сочнев, А.Г. Самоделкин, Г.А. Аликова [и др.] // Вопросы нормативно-

правового регулирования в ветеринарии. – 2013. – № 1. – С. 58–61.

9. Суммарная заразная патология сельскохозяйственных животных и ее составляющие в условиях среднего Поволжья [Текст] / Е.А. Колобов, В.В. Сочнев, А.Г. Самоделкин и др. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2013. – № 1. – С. 61–67.

DISCOMFORT OF CATTLE ORGANISM IN THE HABITAT AND THE LEVEL OF THEIR POPULATION HEALTH

A.N. Gorina¹, E.P. Sisyagina¹, V.V. Sochnev¹, A.G. Samodelkin¹, N.G. Gorchakova¹, M.L. Gusarova¹, A.I. Molev¹, A.A. Aliev¹, T.S. Zhavaronkova¹, V.N. Tihanov¹, O.V. Kozyrenko², G.I. Grigorieva³

(¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Nizhny Novgorod State Agricultural Academy»)

Keywords: population health, subclinical pathology, homeostasis indicators.

This article is devoted to the study of subclinical deviations indicators in the health status of cattle, identifying their causal relationships with the level of discomfort of the animal organism with habitat, in order to optimize the system for managing the population health of productive animals in the southeastern zone of Nizhny Novgorod area.

The aim of the work was to study the subclinical pathology indicators of productive animals, forming a complex of their total pathology, reducing the main epizootological parameter of the population - the level of animal's population health.

Based on the quantitative and qualitative measurement of animal homeostasis, significant deviations of specific indicators of their internal environment were identified, and on the basis of evidence-based epizootology and epizootological thinking, the consequences of these deviations are explained in the form of prediction of developing pathologies of individual organs and body systems of animals as a whole.

The main causes and cause-effect relationships have been studied concerning the subclinical animals pathology as a result of the comfort disturbance of their organism with the environment. Conducted research was made forecasting the outcomes of subclinical pathology of productive animals, the development of secondary epizootological parameters of their population: the level of population reproduction, its economic utility and epidemic danger in the conditions of the southeast agroclimatic zone of the Nizhny Novgorod region.

The research results formed the basis for the development and application of schematic models of significant quantitative deviations from the physiological norms of specific indicators of the homeostasis of healthy cows in the studied region and their subclinical pathologies developing on this background. A scheme-model of the main measures vectors has been developed for managing the population health of productive animals and ensuring biological safety in the studied region.

REFERENCES

1. Alikova, G.A., Grigorieva, G.I., Samodelkin, A.G. The main epizootological parameters of animal populations [Text]: Collection of scientific papers of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "NSSAA" presented at the 2nd session of the International Scientific and Practical Conference "Population Animal Health and Emergent Infections in Modern Conditions", N. Novgorod, 5 February 6, 2014: at 2 am. Part 1 / Ed. V.V. Sochneva. – Nizhny Novgorod: "BIKAR", 2005. – p. 251–259.
2. Baranovich, E.S. Expert assessment of the epizootic situation in the studied region [Text] / E.S. Baranovich // Main epizootological parameters of animal populations: Collection of scientific papers of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education of the United State Agricultural Academy, presented at the 2nd session of the International Scientific and Practical Conference "Population Animal Health and Emerging Infections in Modern Conditions", N. Novgorod, 5-6 February 2014: at 2 pm Ch. 1 / Ed. V.V. Sochneva. – Nizhny Novgorod: "BIKAR", 2005. – p. 493–498.
3. Discomfort of the organism of animals with habitat as the main cause of their pathology [Text] / V.N. Tikhonov, Z.S. Kirzon, A.N. Gorina [and others] // Veterinary Kuban. – 2017. – № 2. – p. 3–5.
4. Study of the epizootic situation in infectious and invasive pathology in the population of small ruminants in the Southern and Volga federal districts of the Russian Fed-

- eration [Text] / S.Sh. Khaybrahmanova, E.H. Daugaliev, A.N. Gorina [and others] // Population animal health and emergent infections in modern conditions: Materials of the international scientific-practical conference, Volgograd: Volgograd Scientific Publishing, 2013. – 236 p.
5. Population health of animals - as a method of management [Text] / O.V. Kozyrenko, L.V. Shilkina, V.V. Piyunkina, V.V. Sochnev [et al.] // In the collection: The main epidemiological parameters of the animal population. Collection of scientific papers of FSBEI HE NGAA, presented at the 2nd session of the International Scientific and Practical Conference. Edited by V.V. Sochneva. – N. Novgorod: "BIKAR", 2015. – P. 208–214.
6. Indirect methods for the diagnosis of infectious animal diseases and their effectiveness [Text] / V.V. Sochnev, A.A. Aliev, G.A. Alikova [and others] // In the collection: The main epidemiological parameters of the animal population. Collection of scientific papers of FSBEI HE NGAA, presented at the 2nd session of the International Scientific and Practical Conference. Edited by V.V. Sochneva. – N. Novgorod: "BIKAR", 2015. – P. 295–299.
7. Secondary driving forces of parasitic systems, determining their enzooticity in the Volga region [Text] / V.V. Sochnev, A.G. Samodelkin, O.V. Kozyrenko [et al.] // Questions of regulatory regulation in veterinary medicine. – 2013. – № 1. – p. 53–57.
8. Screening studies of specimens from animals and their environment in determining the risk of emergent infections in the regions of Russia [Text] / V.V. Sochnev, A.G.



Рис. 2.40. Схема-модель основных векторов мероприятий по управлению популяционным здоровьем продуктивных животных и обеспечению биологической безопасности в изучаемых регионах