

УДК 619:616.9-07:636.2-053

**КРАСОЧКО П.А.**, д-р вет. наук, д-р биол. наук, проф., e-mail: krasochko@mail.ru,

**ПРИТЫЧЕНКО А.В.**, канд. вет. наук, доц., e-mail: vit.nauka@gmail.com,

**ПРИТЫЧЕНКО А.Н.**, канд. вет. наук, доц., e-mail: stsvitebsk@gmail.com

*УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины»*

**ГУДЗЬ Н.В.**, канд. вет. наук, ст. науч. сотр., e-mail: gudznataly@gmail.com

*Институт ветеринарной медицины НААН*

## **ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФАКТОРНЫХ ИНФЕКЦИЙ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

*В статье показаны результаты мониторинга основных факторных болезней молодняка КРС в условиях промышленного животноводства Республики Беларусь. Для экспресс-оценки эпизоотической ситуации в хозяйствах рекомендовано применение прямого варианта РИФ, который отличается высокой диагностической достоверностью и специфичностью. Для профилактики парагриппа-3 крупного рогатого скота эффективно проведение эпизоотологического обследования хозяйства, диагностики, терапии и профилактических мероприятий, имеющих индивидуальный подход.*

**Ключевые слова:** факторные болезни, диагностика, парагрипп-3, телята.

**Введение.** В настоящее время развитию сельского хозяйства в Республике Беларусь и странах Содружества Независимых Государств (СНГ) отводится приоритетная роль, создаются условия технического перевооружения, комплексной реконструкции действующих предприятий, создаются новые современные сельскохозяйственные предприятия, направленные на развитие скотоводства, свиноводства, птицеводства и других сельскохозяйственных отраслей [1, 8, 9,].

На современном этапе развития сельского хозяйства приоритет отдаётся развитию ряда отраслей, в частности животноводству. Данная отрасль является поставщиком основных продуктов питания для населения, а также производит разнообразное сырьё для промышленности. В Республике Беларусь на долю животноводства приходится почти 80% товарной продукции [1, 8].

Организация крупных животноводческих предприятий привела к концентрации большого количества поголовья на ограниченной территории, что увеличило риск появления и широкого распространения инфекционных болезней животных. При интенсификации животноводства особую опасность представляют так называемые – факторные болезни (ФБ). В настоящее время факторные болезни являют собой комплексное понятие, которое приобрело особую актуальность в XXI веке. ФБ проявляются при наличии ряда дополнительных патогенных агентов и влияний. Набор факторов по своей природе многообразен, непредсказуем и включает любые реальные элементы, которые существенно увеличивают риск заболеваемости или непосредственно обуславливают заболевания. Это болезни, развитие которых происходит при

наличии различных неблагоприятных условий и факторов, которые приводят к нарушению физиологических механизмов регуляции, снижению резистентности, а условно-патогенные микроорганизмы выполняют роль конечного звена болезни [2, 6, 11, 12].

К ФБ молодняка относят ряд инфекционных болезней, проявляющихся преимущественно энтеритным и легочным синдромами: пневмоэнтериты – сальмонеллёзы, пастереллёзы, стрептококкозы, анаэробная энтеротоксемия, эшерихиозы, парагрипп-3 крупного рогатого скота, вирусная диарея, аденовирусная инфекция, инфекционный ринотрахеит и ряд других. На их долю приходится более 60% всех случаев заболеваний телят. В условиях агропромышленного комплекса пневмоэнтериты регистрируют у 80–100% молодняка КРС [3, 7, 10].

Не смотря на различие возбудителей, эти заболевания входят в одну группу, так как протекают при схожей клинической картине, при одинаковых условиях, часто наблюдается ассоциативные течения. Высокая заболеваемость молодняка приводит к значительному вынужденному убою или летальности животных, недополучению живой массы. Кроме того, болезни наносят сельскохозяйственным предприятиям большой экономический ущерб, складывающийся из отставания в росте и развитии телят, затрат на лечение и профилактику болезней, смертности животных [6, 7, 10].

В настоящее время классическая противоэпизоотическая работа является малорезультативной. Так как борьба с факторными инфекциями должна быть направлена на выявление реальных причин, факторов риска и их радикальное устранение. Особую важность должны приобрести методы выявления, анализ и всесторонняя оценка факторов, групп и времени риска. Недостаточная изученность, высокая контагиозность, разнообразие путей и способов передачи возбудителей вынуждают отнести эти болезни к числу важнейших, требующих исключительного внимания со стороны ветеринарной науки и практики.

В этой связи возникает необходимость более глубокого изучения болезней молодняка вирусной этиологии, условий, влияющих на их возникновение, патогенез и разработку эффективных методов диагностики этих заболеваний.

Остаётся актуальной в Республике Беларусь проблема вирусных болезней, особенно среди молодняка крупного рогатого скота. За последние годы уровень неблагополучия снизился, однако остро стоят вопросы дифференциальной диагностики [3, 7, 10]. Особую актуальность приобретают новые формы существования ассоциативных болезней, что предполагает глубокие диагностические исследования, всестороннее изучение биологии выделенных возбудителей, разработку средств и методов диагностики, профилактики и меры борьбы с отдельными болезнями и их ассоциациями [1, 5, 10].

Таким образом, всё вышеизложенное определяет актуальность проведения научных изысканий, направленных на изучение эпизоотологических и технологических особенностей ФБ молодняка крупного

рогатого скота, включаючих прогнозування, діагностику, терапію, і профілактичні заходи при різних технологіях вирощування.

**Цель работы.** На основе комплексного обследования ряда сельскохозяйственных предприятий Республики Беларусь провести сравнительный анализ этиологии ФБ молодняка крупного рогатого скота.

**Материалы и методы исследований.** Работу выполняли на кафедре эпизоотологии и инфекционных болезней Витебской ордена «Знак Почёта» государственной академии ветеринарной медицины, в Научно-исследовательском институте прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ, в лечебно-диагностических учреждениях и хозяйствах Республики Беларусь. Экспериментальная часть работы выполнена по классическим методикам, применяемых в микробиологии, иммунохимии, биохимии, эпизоотологии и иммунологии, что позволяет получить объективные результаты.

Кровь от телят исследовали на рота-, коронавирусную инфекции, парагрипп-3, инфекционный ринотрахеит, вирусную диарею, аденовирусную инфекцию, респираторно-синцитиальную инфекцию. Исследования проводили с использованием РНГА, РЗГА и ИФА.

В первой серии опытов проводились диагностические исследования ФБ молодняка крупного рогатого скота. В хозяйствах проводился отбор материала для лабораторной диагностики. Для исследования применялись бактериологические, вирусологические, клинические и патологоанатомические методы.

Во второй серии опытов изучали характер морфологических изменений на культурах клеток, заражённых вирусом парагриппа-3.

В третьей серии опытов изучали сравнительную эффективность методов диагностики парагриппа-3 крупного рогатого скота.

В четвёртой серии опытов изучали эффективность использования сыворотки реконвалесцентов против парагриппа-3 крупного рогатого скота.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При постановке диагноза на парагрипп-3 исключили инфекционный ринотрахеит, аденовирусную инфекцию, хламидийную пневмонию, вирусную диарею, респираторно-синцитиальную инфекцию, пастереллёз, стрептококковую инфекцию, сальмонеллёз.

В результате вирусологического и бактериологического исследования материала от телят возбудителей инфекционного ринотрахеита, аденовирусной инфекции, хламидийной пневмонии, вирусной диареи, респираторно-синцитиальной инфекции, пастереллёза, стрептококковой инфекции и сальмонеллёза не выделено.

По четырёхкратному приросту специфических антител в РЗГА был поставлен диагноз парагрипп-3 крупного рогатого скота, который был подтверждён при серодиагностике в ИФА.

Одним из достоверных методов диагностики вирусных болезней является выделение вируса из материала и его идентификация по характерным

морфологическим изменениям. Культивирование вирусосодержащего материала, полученного от телят с респираторными заболеваниями, является одним из методов диагностики парагриппа-3. Культивирование вирусосодержащего материала проводили по классической методике, которая включала проведение последовательных трёх «слепых» пассажей. Присутствие вируса устанавливали по наличию видимых специфических цитопатических изменений в клетках (ЦПД) и по результатам прямой РИФ. В качестве контроля использовали эталонный штамм вируса ПГ-3, полученный из РУП «ИЭВ им. Вышелесского». В работе применяли культуру клеток ППЭК и МДВК.

В заражённой культуре клеток развивались специфические изменения уже на 3–4 день и характеризовались вакуолизацией, гранулированием симпластов, возникающих на месте слияния нескольких клеток. При этом иногда формировались синцитии с несколькими ядрами (малые) и большие – с несколькими десятками ядер. Цитопатические изменения характеризовались прогрессирующим разрушением клеточного монослоя, его отслоением и образованием стерильных бесклеточных пятен. Аналогичные изменения формировались и в контрольных сосудах, инфицированных эталонным штаммом ПГ-3. Инфицированный клеточный монослой затем использовали в РИФ с целью идентификации вируса парагриппа-3, где наблюдалось жёлто-зелёное свечение периферии цитоплазмы инфицированных клеток. Из семи исследованных проб материала только в четырёх развились описанные выше изменения, в остальных формировались различного рода деструктивные и дегенеративные изменения.

При исследовании таких культур в РИФ были получены отрицательные результаты с флуоресцирующей сывороткой против вируса ПГ-3.

Таким образом, культивирование вирусосодержащего материала (смывы носовых полостей) в культуре клеток можно с успехом использовать для выделения и идентификации вируса ПГ-3.

При диагностике парагриппа-3 в ИФА исследования проводили в соответствии с методическими указаниями по применению наборов «Kit for serodiagnosis of the main bovine respiratory infections by Elisa» производства Bio-X Diagnostics (Бельгия). Техника постановки предполагала проведение ИФА в направлении определения специфических иммуноглобулинов в парных пробах сывороток крови телят. При постановке ИФА получен результат, указывающий на фиксированную сероконверсию на 2 порядка в отношении иммуноглобулинов парагриппа-3 крупного рогатого скота.

Анализ полученных результатов показал, что в качестве дополнительного метода, который может подтвердить (или опровергнуть) характер инфекционного процесса, рекомендовано использовать культивирование вирусосодержащего материала в культуре клеток, что позволяет выявить вирус парагриппа-3. Его идентифицировать, изучить характер ЦПД. Это вносит значительную ясность в эпизоотологическую ситуацию хозяйства.

Следует так же учесть, что немаловажное значение при проведении лечебно-профилактических мероприятий играет соблюдение общих

требований, таких как обеспечение зоогигиенического режима содержания (воздухообмен, влажность, температура) и полноценного кормления (сбалансированного по белку, минеральным веществам, витаминам) скота, предусмотренных технологическими нормами. При формировании стада соблюдение принципа «пусто-занято», при котором не допустимо «вливание» в стадо «свежих» животных. С этой целью животноводческое помещение, после соответствующей подготовки, заполнять животными, предназначенными для откорма в сжатые сроки (7–10 дней). Этих животных содержать одной группой до полного их перевода на другую ферму или сдачи их на мясокомбинат. Доукомплектование помещения новыми партиями до полного вывода из них животных, завезённых ранее, запрещается. В течение 30 дней это помещение считается карантинным со всеми вытекающими из этого ограничениями. Подготавливать помещения для телят путём их санации. При проведении дезинфекции после механической очистки полы, перегородки, станки, кормушки, автопоилки, стены, окна необходимо вымыть соответствующим дезинфектаном. В дальнейшем дезинфекцию необходимо проводить с интервалом 4–5 дней дважды. Инвентарь дезинфицировать ежедневно.

Важное значение имеет ликвидация или снижение действия стрессовых факторов, которое достигается постепенным переводом (в течение 10–14 суток) телят на рацион откормочного режима. За 2–3 недели до отправки в откормочное хозяйство, необходимо провести вакцинацию, пассивную профилактику, а также патогенетическую и симптоматическую терапию. И всё же ведущую роль играет специфическая профилактика парагриппа-3 крупного рогатого скота и, в частности, пассивная иммунизация.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** На основании полученных результатов экспериментов можно сделать следующие выводы:

1. Для экспресс-оценки эпизоотической ситуации в хозяйствах рекомендовано применение прямого варианта РИФ, который отличается высокой диагностической достоверностью, специфичностью и простотой постановки;

2. В качестве дополнительного метода диагностики парагриппа-3 и ряда других факторных болезней в ретроспективе показано использование ИФА и РЗГА;

3. Культивирование вирусосодержащего материала (смывы из носовых полостей) позволяет выделить и затем идентифицировать вирус парагриппа-3, а также позволяет изучить характер ЦПД в культуре клеток;

4. Для профилактики парагриппа-3 крупного рогатого скота, как компонента факторных инфекций, а также других вирусных респираторных заболеваний, эффективно проведение комплекса мероприятий, ключевыми звеньями которых являются эпизоотологическое обследование хозяйства, диагностика, терапия и профилактические мероприятия имеющие индивидуальный подход.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ветеринарная энциклопедия: в 2 томах. / Абрамов С.С., Аксенов А.М., Ашимхина А.А., Красочко П.А. и др. – Т.2. – 2013. – Минск, Беларуская энцыклапедыя імя Пятруся

Броуки. – 600 с.

2. Джупина С.И. Факторные инфекционные болезни животных / С.И. Джупина // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2005. – №12. – С. 12–15.

3. Камошенков А.Р. Современная диагностика инфекционных заболеваний крупного рогатого скота: Учебно-методическое пособие / А.Р. Камошенков, П.А. Красочко, Л.С. Кашко, С.М. Грибко, П.П. Красочко / Под ред. академика РАЕН П.А. Красочко. / Смоленск: Изд-во ФГБОУ ВПО «Смоленская ГСХА», 2013. – 84 с.

4. Куриленко А.Н. Бактериальные и вирусные болезни молодняка сельскохозяйственных животных: учебное пособие для студентов вузов по спец. "Ветеринария" / А.Н. Куриленко, В.Л. Крупальник, Н.В. Пименов. – Москва: Колос, 2005. – 296 с.

5. Макаров В.В. Сапронозы, факторные и оппортунистические инфекции (к истории этиологических воззрений в отечественной эпидемиологии и эпизоотологии) / В.В. Макаров // Ветеринарная патология. – 2008. – №1. – С. 7–17.

6. Макаров В.В. Факторные болезни / В.В. Макаров // Ветеринарная патология. – 2005. – №3. – С. 4–12.

7. Максимович В.В. Эпизоотическая ситуация по инфекционным болезням молодняка крупного рогатого скота в Республике Беларусь / В.В. Максимович, С.Л. Гайсёнок, Ю.А. Шашкова // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2013. – Т. 49, Вып. 1. – С. 37–41.

8. Мясная отрасль. ЗАО «Инвестиционная компания «ЮНИТЕР»©. Режим доступа: <https://www.uniter.by/upload/Meat-processing.pdf> (дата доступа 20.11.2017).

9. Сельское хозяйство. Исполнительный комитет СНГ: официальный сайт. Режим доступа: <http://www.cis.minsk.by/page.php?id=10942> (дата доступа 20.11.2017).

10. Синица Н.В. Комплексная профилактика вирусных респираторных болезней и хламидиоза телят на промышленных комплексах по производству говядины в Республике Беларусь / Н.В. Синица // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов. – Гродно: Национальная академия наук Беларуси, УО «Гродненский государственный аграрный университет». – Т.4, Ч.2: – 2005.– С. 197–200.

11. Фурдуй Ф.И. Физиологические основы проявления стрессов и пути их коррекции в промышленном животноводстве: монография, [в 2 ч.] Ч. 1. / Ф.И. Фурдуй, П.А. Красочко и др. / Под ред. П.А. Красочко. – Горки: БГСХА, 2013. – 564 с.

12. Фурдуй Ф.И. Физиологические основы проявления стрессов и пути их коррекции в промышленном животноводстве: монография, [в 2 ч.] Ч. 2 / Ф.И. Фурдуй, П.А. Красочко и др. / Под ред. П.А. Красочко. – Горки: БГСХА, 2013. – 492 с.

**ДІАГНОСТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФАКТОРНИХ ІНФЕКЦІЙ МОЛОДНЯКУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ** / Красочко П.А., Притиченко А.В., Притиченко А.Н., Гудзь Н.В.

*У статті показані результати моніторингу основних факторних хвороб молодняку ВРХ в умовах промислового тваринництва Республіки Білорусь. Для експрес-оцінки епізоотичної ситуації в господарствах рекомендовано застосування прямого варіанта РІФ, який відрізняється високою діагностичною достовірністю і специфічністю. Для профілактики парагрипу-3 ВРХ ефективним є проведення епізоотологічного обстеження господарства, діагностики, терапії і профілактичних заходів, що мають індивідуальний підхід.*

**Ключові слова:** факторні хвороби, діагностика, парагрип-3, телята.

**DIAGNOSTIC FEATURES OF FACTOR INFECTIONS IN YOUNG CATTLE /**

Krasochko P.A., Pritychenko A.V., Pritychenko A.N., Hudz N.V.

**Introduction.** *Currently, with the intensification of animal husbandry, so-called factor diseases (FB) are especially dangerous. These are diseases, the development of which occurs in the presence of various unfavorable conditions and factors that lead to disruption of the physiological mechanisms of regulation, decrease of resistance, and opportunistic microorganisms effect as the final link of the disease.*

*The fight against factor infections should be aimed at identifying real causes, risk factors and their radical elimination. In this connection, there is a need for a deeper study of the diseases of viral etiology in young cattle, conditions that affect their occurrence, pathogenesis and the development of effective methods for diagnosing these diseases.*

**The goal of the work.** *To carry out a comparative analysis of the etiology of factor diseases in young cattle, based on a comprehensive survey of a number of agricultural enterprises in the Republic of Belarus.*

**Materials and methods.** *The experimental part of the work was performed according to the classical techniques used in microbiology, immunochemistry, epizootology and immunology. The main diagnostic methods were serological passive hemagglutination test, hemagglutination inhibition test, ELISA, method of viruses isolation and cultivation, bacteriological.*

**Results of research and discussion.** *In the diagnostics of the factor infections in young cattle, the use of a serological test method in the immunofluorescence, hemagglutination inhibition test, and ELISA, as well as the method of isolating and culturing the virus on cell cultures with the evaluation of characteristic morphological changes (CPA) and its identification in the immunofluorescence, is recommended. During the research, parainfluenza-3 was diagnosed in cattle with the use of the hemagglutination inhibition test, which was confirmed with ELISA.*

*For the eradication of factor infections, it should be taken into account that compliance with general requirements, such as ensuring the zoo-hygienic regime of keeping cattle (air exchange, humidity, temperature) and full-value feeding (balanced in terms of protein, minerals, vitamins) provided in accordance with the requirements. Treatment and prophylaxis measures play an important role within technological requirements, as well as the rules for manning and regrouping animals, including full disinfection. Equally important is the elimination or reduction of stress factors, high-quality vaccination, passive prevention, as well as pathogenetic and symptomatic therapy. However, the leading role is played by the specific prevention of parainfluenza-3 in cattle including passive immunization.*

**Conclusions and prospects for further research.** *Based on the obtained experimental results, the following conclusions can be follows:*

1. *For the rapid assessment of the epizootic situation in farms, the use of a direct version of the immunofluorescence, which is characterized by high diagnostic reliability, specificity and simplicity of performance, is recommended;*
2. *As an additional method of diagnosis of parainfluenza-3 and a number of other factor diseases in retrospect, the use of ELISA and hemagglutination inhibition test is also recommended;*
3. *Cultivation of the virus-containing material (washouts from the nasal cavities) allows to identify the parainfluenza-3 virus, and also to study the character of the CPA in the cell culture;*
4. *For the prevention of parainfluenza-3 in cattle, as a component of factor infections, as well as other viral respiratory diseases, the effective implementation of a set of measures, the key links of which are epizootological examination of the farm, diagnostics, therapy and preventive measures with an individual approach.*

**Keywords:** *factor diseases, diagnostics, parainfluenza-3, calves.*

**REFERENCES**

1. Abramov, S.S., Aksenov, A.M., Ashimhina, A.A., Krasochko, P.A. et al. (2013). *Veterinarnaja jenciklopedija [Veterinary Encyclopedia]. (Vols. 1-2). Vol. 2. Minsk: Belaruskaja jencyklapedyja imja Pjatusja Brouki [in Russian].*

2. Dzhupina, S.I. (2005). Faktornye infekcionnye bolezni zhivotnyh [Factor Infectious Diseases of Animals]. *Veterinarija sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh – Veterinary of farm animals*, 12, 12-15 [in Russian].
3. Kamoshenkov, A.R., Krasochko, P.A., Kashko, L.S., Gribko, S.M., & Krasochko, P.P. (2013). *Sovremennaja diagnostika infekcionnyh zabolevanij krupnogo rogatogo skota [Modern diagnostics of infectious diseases of cattle]*. P.A. Krasochko (Ed.). Smolensk: Izd-vo FGBOU VPO «Smolenskaja GSHA» [in Russian].
4. Kurilenko, A.N., Krupal'nik, V.L., & Pimenov, N.V. (2005). *Bakterial'nye i virusnye bolezni molodnjaka sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh [Bacterial and viral diseases of young animals of farm animals]*. Moscow: Kolos [in Russian].
5. Makarov, V.V. (2008). Saprnozy, faktornye i oppportunisticheskie infekcii (k istorii jetiologicheskikh vozzrenij v otechestvennoj jepidemiologii i jepizootologii) [Sapronoses, factorial and opportunistic infections (to the history of etiological views in domestic epidemiology and epizootology)]. *Veterinarnaja patologija – Veterinary pathology*, 1, 7-17 [in Russian].
6. Makarov, V.V. (2005). Faktornye bolezni [Factor diseases]. *Veterinarnaja patologija – Veterinary pathology*, 3, 4-12 [in Russian].
7. Maksimovich, V.V., Gajsjonok, S.L., & Shashkova, Ju.A. (2013). Jepizooticheskaia situacija po infekcionnym boleznyam molodnjaka krupnogo rogatogo skota v Respublike Belarus' [Epizootic situation on infectious diseases of young cattle in the Republic of Belarus]. *Uchenye zapiski uchrezhdenija obrazovanija «Vitebskaja gosudarstvennaja akademija veterinarnoj mediciny» – Scientific notes of the educational institution “Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine”*, Is. 49, 1, 37-41 [in Russian].
8. Sajt ZAO «Investicionnaja kompanija «JuNITER»©. Mjasnaja otrasl' [The site of the CJSC "Investment company" UNITER "©. Meat industry]. uniter.by. Retrieved from <https://www.uniter.by/upload/Meat-processing.pdf> [in Russian].
9. Sajt Ispolnitel'nogo komiteta SNG. Sel'skoe hozjajstvo. [The site of the CIS Executive Committee. Agriculture]. *cis.minsk.by*. Retrieved from <http://www.cis.minsk.by/page.php?id=10942> [in Russian].
10. Sinica, N.V. (2005). Kompleksnaja profilaktika virusnyh respiratornyh boleznej i hlamidioza teljat na promyshlennyh kompleksah po proizvodstvu govjadiny v Respublike Belarus' [Complex prophylaxis of viral respiratory diseases and chlamydia of calves at industrial complexes for beef production in the Republic of Belarus]. *Sel'skoe hozjajstvo – problemy i perspektivy – Agriculture – problems and prospects*, Vol. 4, 2, 197-200 [in Russian].
11. Furduj, F.I., Krasochko, P.A. et al. (2013). *Fiziologicheskie osnovy projavlenija stressov i puti ih korrekcii v promyshlennom zhivotnovodstve [Physiological bases of stress manifestation and ways of their correction in industrial animal husbandry]*. (Vols. 1-2). Vol. 1. P.A. Krasochko (Ed.). Gorki : BGSHA [in Russian].
12. Furduj, F.I., Krasochko, P.A. et al. (2013). *Fiziologicheskie osnovy projavlenija stressov i puti ih korrekcii v promyshlennom zhivotnovodstve [Physiological bases of stress manifestation and ways of their correction in industrial animal husbandry]*. (Vols. 1-2). Vol. 2. P.A. Krasochko (Ed.). Gorki: BGSHA [in Russian].