

For fast download the file is placed with low DPI.  
With high DPI each article is separately placed  
in the DOI section.

**Для быстрой загрузки файл сохранен  
с просмотрным разрешением, из-за чего иллюстрации  
могут передаваться с не достаточно хорошим качеством.  
Оригинальные материалы - каждая статья отдельно  
с высоким разрешением - размещены в разделе DOI**

# ВЕТЕРИНАРИЯ И КОРМЛЕНИЕ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

# VETERINARIA I KORMLENIE

INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL



Журнал награжден  
медалями  
"За заслуги в области  
ветеринарии",  
"За развитие  
биологической науки  
и промышленности"

ISSN:1814-9588

DOI:10.30917/1814-9588

ЖУРНАЛ ВКЛЮЧЕН В

ВАК, РИНЦ, CROSSREF, AGRIS,  
ОТРАСЛЕВЫЕ СМИ МИНСЕЛЬХОЗА РФ

Наши партнеры:



Россельхознадзор



Федеральная служба  
по ветеринарному  
и фитосанитарному  
надзору

Центр  
«Амурский тигр»



Автономная  
некоммерческая  
организация

## In the Ministry of Agriculture of Russia Operational Headquarters established spread prevention coronavirus infection

Официально

### В Минсельхозе России создан Оперативный штаб по предупреждению распространения коронавирусной инфекции

23 марта 2020

Министр сельского хозяйства Дмитрий Патрушев подписал приказ "О неотложных мерах по предупреждению распространения коронавирусной инфекции", которым предусмотрено создание в ведомстве оперативного штаба. Его главой назначен статс-секретарь - заместитель Министра Иван Лебедев. Среди основных задач штаба - координация деятельности структурных подразделений и подведомственных учреждений Министерства, выработка предложений по проведению мероприятий по предупреждению распространения инфекции в Минсельхозе России и подведомственных организациях, а также взаимодействие с органами и учреждениями, осуществляющими федеральный государственный санитарноэпидемиологический надзор, федеральными и региональными органами исполнительной власти. Во всех подведомственных Минсельхозу организациях также создаются оперативные штабы. В соответствии с приказом они должны предоставлять информацию по текущей ситуации в Министерство на ежедневной основе.

Пресс-служба Минсельхозе РФ

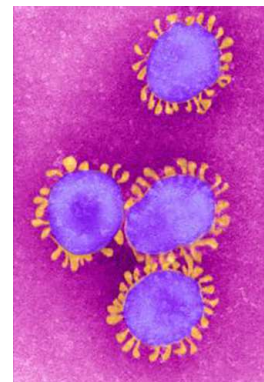


Фото  
Роспотребнадзор

## Редакционная коллегия Editorial board

Russia Moscow  
M. Gulyukin



**М.И. ГУЛЮКИН**  
доктор ветеринарных  
наук, профессор,  
академик РАН  
Россия, Москва

Spain Madrid  
L. Enjuanes



**Луис ЕНХУАНЕС**  
(CNB-CSIC)  
профессор-  
исследователь  
Испания, Мадрид

USA, Manhattan  
I. Morozov



**И. А. МОРОЗОВ**  
(Канзас), (KSU)  
кандидат  
биологических наук  
США, Манхэттен

Russia Moscow  
A. Panin



**А.Н. ПАНИН**  
доктор ветеринарных  
наук, профессор,  
академик РАН  
Россия, Москва

Russia Moscow  
A. Smirnov



**А.М. СМИРНОВ**  
доктор ветеринарных  
наук, профессор,  
академик РАН  
Россия, Москва

Russia Moscow  
B. Usha



**Б.В. УША,**  
доктор ветеринарных  
наук, профессор,  
академик РАН  
Россия, Москва

Poland Warsaw  
T. Stadejek



**Томаш СТАДИЕК,**  
профессор  
университета  
Польша, Варшава

Russia S.Posad  
V. Fisinin



**В.И. ФИСИНИН,**  
доктор с.-х. наук,  
профессор,  
академик РАН  
Россия, С. Посад

**Перечень библиотечно-информационных организаций, получающих из Российской книжной палаты обязательный бесплатный федеральный экземпляр изданий**

- Российская государственная библиотека, г. Москва
- Российская национальная библиотека, г. С.-Петербург
- Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения РАН, г. Новосибирск
- Дальневосточная государственная научная библиотека, г. Хабаровск
- Библиотека Российской академии наук, г. С.-Петербург
- Парламентская библиотека, г. Москва
- Администрация Президента РФ, библиотека, г. Москва
- Научная библиотека МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва
- Государственная публичная научно-техническая библиотека России, г. Москва

- Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы имени М.И. Рудомино, г. Москва
- Институт научной информации по общественным наукам РАН, г. Москва
- Библиотека по естественным наукам РАН, г. Москва
- Государственная публичная историческая библиотека России, г. Москва
- Всероссийский институт научной и технической информации РАН, г. Москва
- Государственная общественно-политическая библиотека, г. Москва
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека РАСХН, г. Москва
- Политехнический музей, центральная политехническая библиотека, г. Москва
- Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, центральная научная медицинская библиотека, г. Москва



Международный научный журнал  
«Ветеринария и кормление» «Veterinaria i kormlenie»  
International scientific journal

Подписной индекс в каталоге Пресса России - 42111  
109428, Москва, Рязанский проспект, д. 24, стр. 1, офис 916

Тел., whatsapp: +7916 819-48-13 Сайт: www.vetkorm.ru. E-mail: vetkorm@mail.ru

Учредитель – ООО «Агентство творческих технологий». Свид-во о регистрации ПИ № ФС77-18901 от 19.11.2004 г.  
ISSN:1814-9588 DOI:10.30917/1814-9588

**Главный редактор Владимир Александрович ХРАМЕНКОВ**

Полное или частичное воспроизведение или размножение любым способом материалов, опубликованных в журнале, допускается только с письменного разрешения редакции и со ссылкой на журнал. Мнения авторов могут не совпадать с точкой зрения редакции.

Ответственность за содержание и достоверность информации в публикациях, включая рекламные, полностью несет автор.

№ 2/2020 г. (март-апрель). Подписано в печать 07.04.2020. Отпечатано ООО «ПринтЮ» Заказ 16675. Тираж 2000

©Журнал «Ветеринария и кормление», 2020

## СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

	Вклад ФГБНУ ВНИТИБП в развитие отечественной биотехнологии и обеспечение ветеринарного благополучия <b>Гринь С.А., Пухова Н.М., Еремец В.И., Матвеева И.Н., Клюкина В.И., Раевский А.А., Авдеева Т.А., Маркова Е.В.</b> -----	4
	Contribution of FSBI VNITIBP to the development of domestic biotechnology and ensuring veterinary well-being Grin S.A., Pukhova N.M., Eremets V.I., Matveeva I.N., Klukina V.I., Raevsky A.A., Avdeeva T.A., Markova E.V.	
	Развитие, результаты и перспективы Всероссийского научно-исследовательского института фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений <b>Арисов М.В., Успенский А.В.</b> -----	9
<b>А</b>	Development, Results and Prospects of the All-Russian Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant Arisov M.V., Uspensky A.V.	
<b>↓</b>	Научная деятельность ВНИИПП по обеспечению безопасности птицепродуктов <b>Будрик В.Г., Козак С.С., Козак Ю.А.</b> -----	13
<b>Я</b>	Scientific activity of VNIIPP on ensuring the safety of poultry products Budrik V.G., Kozak S.S., Kozak J.A.	
	Арктические штаммы <i>Bacillus subtilis</i> в современной микробиотехнологии <b>Владимиров Л.Н., Неустроев М.П., Тарабукина Н.П.</b> -----	17
	Arctic strains of <i>Bacillus subtilis</i> of in modern microbiotechnology Vladimirov L.N., Neustroev M.P., Tarabukina N.P.	
	Основные направления научной деятельности ФГБУ "Всероссийский государственный Центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов" (ФГБУ "ВГНКИ") <b>Киш Л.К., Гергель М.А., Макаров Д.А., Букова Н.К., Иванова А.Н.</b> -----	21
	Principal aspects of scientific researches in FGBI "VGNKI" Kish L.K., Gergel M.A., Makarov D.A., Bukova N.K., Ivanova A.N.	
	Достижения ФГБНУ ЦЭЭРБ в области ветеринарной медицины и репродуктивных биотехнологий <b>Ковальчук С.Н., Скачкова О.А., Бригида А.В.</b> -----	25
	Achievements of the FSBI CEERB in Veterinary Medicine and Reproductive Biotechnology Kovalchuk S.N., Skachkova O.A., Brigida A.V.	
	Препарат БовиСтэм в профилактике послеродовых осложнений коров и иммунодефицитов телят <b>Лаврик А.А., Москалев В.Б., Али С.Г., Заремба А.В., Эльдаров Х.Д.</b> -----	29
	BoviStem drug in the prevention of post-parturient complication in cows and immunodeficiency in calves Lavrik, A.A., Moskalev V.B., Ali S.G., Zarembo A.V., Eldarov Kh.D.	
	Успех развития биопромышленности - биобезопасность страны <b>Мельник Н.В.</b> / Melnik N.V. -----	33
<b>А</b>	Success in the development of bio-industry - biosafety of the country	
<b>↓</b>	Состояние и перспективы научно-исследовательской и инновационной деятельности ФГБОУ ВО МГАВМиБ "МВА имени К.И. Скрябина" <b>Полябин С.В., Гнездилова Л.А., Кочиш И.И., Тинаева Е. А.</b> -----	37
<b>З</b>	Condition and perspective of research and innovation activities in the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow state Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA by K.I. Skryabin" Pozyabin S.V., Gnezdilova L.A., Kochish I. I., Tinaeva E. A.	
	Проблемы ведения животноводства после аварии на Чернобыльской АЭС: радиационная обстановка, защитные мероприятия <b>Санжарова Н.И., Фесенко С.В., Исамов Н.Н., Цыгвинцев П.Н., Губарева О.С.</b> -----	41
	Problems of animal husbandry after the Chernobyl accident: radiation situation, counter-measures Sanzharova N.I., Fesenko S.V., Isamov N.N., Tsygvintsev P.N., Gubareva O. S.	
	ФГБНУ "ФЦТРБ-ВНИВИ" - 60 лет исследований Центра на службе у ветеринарной практики страны <b>Уваев В.В., Насыбуллина Ж.Р., Василевский Н.М., Зайнуллин Л.И.</b> -----	46
	FGBSI "FCTRB-VNIVI" - 60 years researches of the center on the service for veterinary practice of the country Uvaev V.V., Nasybullina J.R. Vasilevsky N.M., Zaynullin L.I.	
	"ФГБУ "ВНИИЗЖ" - ветеринарную науку в практику <b>Чвала И.А., Старов С.К., Лозовой Д.А., Прохвятилова Л.Б., Ручнова О.И.</b> -----	50
	FGBI "ARRIAH" - Veterinary Science into Practice Chvala I.A., Starov S.K., Lozovoy D.A., Prokhvatilova L.B., Ruchnova O.I.	
	Программы контроля инфекционных факторов, влияющих на репродуктивную функцию высокопродуктивных молочных коров <b>Шкуратова И.А., Шилова Е.Н., Соколова О.В., Ряпосова М.В.</b> -----	54
	Programs for controlling infectious factors affecting the reproductive function of highly productive dairy cows Shkuratova I.A., Shilova E.N., Sokolova O.V., Ryaposova M.V.	

DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-2-1

УДК 619:616.9:577.27:573

## Вклад ФГБНУ ВНИТИБП в развитие отечественной биотехнологии и обеспечение ветеринарного благополучия



Гринь С.А.  
Grin S.A.

Гринь С.А., д. б. н., чл.- корр. РАН, профессор, директор,

Пухова Н.М., к.б.н., зав. лабораторией вирусологии  
Еремец В.И., д.б.н., зам. директора по научной работе  
Матвеева И.Н., д.б.н., зам. директора по бионанотехнологиям

Клюкина В.И., д.б.н., зав. отделом иммунологии  
Раевский А.А., к.т.н., зам. директора по научно-техническим вопросам

Авдеева Т.А., к.б.н., зав. НОО

Маркова Е.В., к.с/х.н., с.н.с.

ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности", г. Щелково Московской области, e-mail: vnitibp@mail.ru

**Ключевые слова:** биотехнология, вакцины, болезнь Марека, бешенство, биобезопасность, импортозамещение.

**Резюме.** Представлены обобщенные результаты 50-летней деятельности ФГБНУ ВНИТИБП, причины объективной необходимости его создания и роль в развитии биологической промышленности. На примерах вирусных вакцин против болезни Марека и бешенства животных показана методология разработки новых препаратов от проблемно-ориентированных исследований до внедрения в производство и использования в ветеринарной практике.

В начале 70-х годов неблагополучие по болезни Марека (БМ) было выявлено в 76% обследованных хозяйств страны. Быстрое распространение заболевания и значительный экономический ущерб создавали угрожающее положение для птицеводства. Возникла потребность в плановой вакцинации. Были изучены иммунобиологические свойства 7 штаммов вируса герпеса индейки (5 зарубежных и 2 выделенных во ВНИТИБП) и, в качестве вакцинного, был отобран штамм вируса FC-126. В результате исследований впервые в стране были созданы культуральные вакцины против болезни Марека (жидкая и сухая). В период испытаний экономический эффект от их использования составил в хозяйствах яичного и мясного направления 360 и 280 руб. на 1 тыс. голов привитой птицы соответственно. Вакцины выпускаются на ФКП "Курская

## Contribution of FSBI VNITIBP to the development of domestic biotechnology and ensuring veterinary well-being

Grin S.A., Pukhova N.M., Eremets V.I., Matveeva I.N., Klukina V.I., Raevsky A.A., Avdeeva T.A., Markova E.V. Federal State Budgetary Institution "All-Russian Scientific Research and Technological Institute of Biological Industry", Shchelkovo, Moscow Region, e-mail: vnitibp@mail.ru

**Key words:** biotechnology, vaccines, Marek's disease, rabies, biosafety, import substitution.

**Abstract.** The generalized results of 50 years of activity of the FSBI VNITIBP, the reasons for the objective necessity of its creation and the role in the development of the biological industry are presented. The examples of viral vaccines against Marek's disease and rabies in animals show a methodology for the development of new drugs from problem-oriented studies to introduction into production and use in veterinary practice.

At the beginning of the 70s, problems with Marek's disease (BM) were detected in 76% of the surveyed households in the country. The rapid spread of the disease and significant economic damage created a threat to the poultry industry. There was a need for planned vaccination. The immunobiological properties of 7 strains of turkey herpes virus (5 foreign and 2 isolated in VNITIBP) were studied and, as a vaccine, the FC-126 virus strain was selected. As a result of research, for the first time in the country, cultural vaccines against Marek's disease (liquid and dry) were created. During the test period, the economic effect of their use amounted to 360 and 280 rubles in the farms of egg and meat production per 1000 heads of vaccinated birds, respectively. Produced at the "Kursk Biofactory-Firm" BIOC, it is widely used in poultry farms, providing epizootic well-being for Marek's disease.

A breakthrough in vaccinology was made during the development of the first culture inactivated vaccines against animal rabies - for the first time in the world, the possibility of large-scale use of the stable cell line BHK-21/13 for the industrial production of rabies virus was proved. The "Shchelkovo-51" rabies virus vaccine strain was obtained and deposited, 3-stage cell and virus banks were laid, a new generation of domestic bioreactors (from 5 to 600 L) and instruments was created, and a method for the controlled cultivation of infected cells and the production of inactivated rabies vaccines was developed. Many technological methods and solutions were carried out at the inventive level. Vaccines are currently being issued at the FKP Shchelkovo Biocombine and are widely used in the country to combat rabies in animals.

### Для цитирования / For citation

Вклад ФГБНУ ВНИТИБП в развитие отечественной биотехнологии и обеспечение ветеринарного благополучия / С.А.Гринь [и др.] Ветеринария и кормление. - 2020. - №2. С.4-8.  
Contribution of FSBI VNITIBP to the development of domestic biotechnology and ensuring veterinary well-being / S.A. Grin [et al.] Veterinaria i kormlenie. - 2020. - №2. P.4-8.

биофабрика-фирма "БИОК" и широко применяются для плановой вакцинации, обеспечивая эпизоотическое благополучие по болезни Марек.

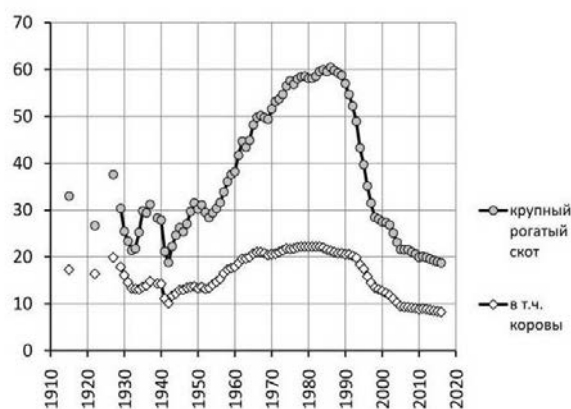
При разработке первых культуральных инактивированных вакцин против бешенства животных был сделан прорыв в вакцинологии – впервые в мире была доказана возможность крупномасштабного использования стабильной линии клеток ВНК-21/13 для промышленного получения вируса бешенства. Был получен и депонирован вакцинный штамм вируса бешенства "Щелково-51", заложены 3-ступенчатые банки клеток и вируса, создано новое поколение отечественных биореакторов (от 5 до 600 л) и приборов, разработан способ управляемого культивирования инфицированных клеток и производства инактивированных антирабических вакцин.

Многие технологические приемы и решения были выполнены на изобретательском уровне. Вакцины выпускаются в настоящее время на ФКП "Щелковский биокомбинат" и широко применяются в стране для борьбы с бешенством животных.

**Введение**

В 70-е годы в стране проходило бурное развитие сельского хозяйства, в том числе животноводства и птицеводства (рис.1). Быстрыми темпами увеличивалось поголовье скота и птицы. Переход отрасли на крупномасштабный интенсивный путь развития: стойловое и клеточное содержание животных, использование прогрессивных методов селекции и завоз из-за рубежа высокопродуктивных пород и кроссов [1,2], потребовали для поддержания ветеринарного благополучия увеличения количества и качества биопрепаратов.

Возникла объективная необходимость разработки более современных технологий производства профилактических, лечебных и диагностических препаратов. Под руководством И.В.Звягина, начальника Главного управления биологической промышленности МСХ СССР началась реконструкция биопредприятий и в 1969 г. было принято решение о создании научно-исследовательского и технологического института.



**Рис.1** Динамика роста поголовья КРС в 60-90-х годах XX века [1]  
**Fig. 1** Growth dynamics of cattle in the 60-90s of the twentieth century [1]



**Рисунок 2** - Основные критерии эффективности универсальной этанол-вакцины против бешенства животных (УНИРЭВ)  
**Figure 2** - The main criteria for the effectiveness of the universal ethanol vaccine against animal rabies (UNIREV)

**Таблица 1.** Антителоиндуцирующая активность сухой ГОА-вакцины в опытах на крупном рогатом скоте (n=6)  
**Table 1.** Antibody-inducing activity of dry GOA vaccines in experiments on cattle (n = 6)

Тип вакцины	Активность антител в сыворотке крови вакцинированных животных, МЕ/мл		
	До вакцинации	через 45 дней после вакцинации	через 350 дней после вакцинации
ГОА-вакцина (опыт)	0	4,28±0,45	<b>0,51±0,09</b>
Рабавак (контроль)	0	4,33±0,40	<b>0,09±0,04</b>

**Таблица 2.** Культуральные инактивированные антирабические вакцины из ВБ бешенства, штамм «Щелково-51», разработанные во ВНИТИБП  
**Table 2.** Cultured inactivated rabies vaccines from rabies VR, strain "Schelkovo-51", developed in VNITIBP

Название вакцины	Состав, технология (область применения)	НТД на препарат
РАБИКОВ	Жидкая ГОА – вакцина, роллерная, (для КРС, МРС и лошадей)	ТУ 9384-023-00482915-01
СКИАВ + РКАВ	Сухая + растворитель (р-р сапонина) (для крупного и мелкого рогатого скота)	ТУ9384-025-00482915-01 ТУ9384-028-00482915-01
РАБИКАН	Сухая + растворитель (для кошек и собак)	ТУ9384-028-00482915-01
РАБАВАК	Сухая адьювант-вакцина с сапонином, на микроносителях в биореакторах, (для КРС и МРС)	ТУ 9384-035-0048915-03
Вакцина антирабическая для животных (УНИРЭВ)	Жидкая этанол-вакцина, на микроносителях в биореакторах (для КРС, МРС, собак, кошек и др. видов животных)	Патент RU № 2366457, 10.09.2009. НТД
Сухая ГОА-вакцина	Сухая ГОА-вакцина, суспензионная (для КРС и МРС)	Патент RU № 2402348, 27.10.2010, НТД
Референс-сыворотка из крови гиперим. быков	Сухая (национальный стандарт), нейтрализующая активность к вирусу бешенства 1серотипа ≥10 МЕ/мл	ТУ 9388-132-00494189-05
Референс-вакцина	Сухая (национальный отраслевой стандарт) с иммуногенной активностью ≥1,8 МЕ/мл	ТУ 10-19-58-89 СТО 00494189-0042-2010
Референс-сыворотка из крови гиперим. баранов	Сухая (национальный стандарт), нейтрализующая активность к вирусу бешенства 1серотипа ≥20 МЕ/мл	Патент RU №2609766, 02.02.2017.

За время своей деятельности коллектив института внес большой вклад в область развития современных промышленных технологий производства биопрепаратов для животных, в нем сложилась широко известная в стране и за рубежом научная школа промышленной биотехнологии [3].

Основными видами деятельности института являлись: проведение фундаментальных и приоритетных прикладных исследований в области биотехнологии и ветеринарии; разработка средств диагностики, специфической профилактики и терапии инфекционных болезней животных; создание перспективных видов лечебно-профилактической продукции на основе биологически активных веществ и сырья природного происхождения; проведение исследований иммунного статуса животных и поствакцинального иммунитета; внедрение систем менеджмента качества по требованиям GLP и GMP и ISO 9001 для разработчиков и производителей лекарственных средств; методология решения экологических и санитарных проблем предприятий АПК; маркетинговые исследования по анализу и прогнозу развития агробιοлогической промышленности; издание научных трудов, материалов конференций, методических пособий; оказание научно-консультативных услуг и участие в подготовке специалистов для биологической промышленности.

**Цель** данной статьи – на примере разработки двух культуральных противовирусных вакцин против болезни Марека и бешенства животных, как наиболее высокотехнологичных и востребованных в стране, показать методологию научных и прикладных исследований от проблемно-ориентированных до внедрения в производство и ветеринарную практику. В работе были использованы новейшие достижения молекулярной биологии и вирусологии, это позволило создать инновационные технологии на высоком научном и технологическом уровне и получить высокий экономический эффект при производстве и при использовании по назначению для целевых животных.

Культуральные вакцины против болезни Марека. Болезнь Марека (БМ) регистрировалась практически во всех странах мира с развитым птицеводством и наносила огромный экономический ущерб. Он складывается из повышенного отхода птиц, снижения их продуктивности и дополнительных расходов на ветеринарно-санитарные мероприятия. Смертность от инфекции колеблется от единичных случаев до 70–80%. При классической форме заболевания поражаются до 10% стада, при острой – 30%. Основным методом борьбы с болезнью Марека является специфическая профилактика [4].

В России болезнь Марека под названием "нейролимфоматоз птиц" впервые зарегистрировали в 30–40-е годы, когда в США, Англии и Европе была эпизоотия БМ. В начале 70-х годов неблагополучие по заболеванию уже было выявлено в 76% обследованных хозяйств. Быстрое распространение заболевания и высокий экономический ущерб создавали угрожающее положение для птицеводства. Возникла потребность в плановой вакцинации.

Наиболее известной и широко распространенной во всем мире считалась вакцина на основе вируса герпеса индейки (ВГИ), штамм FC-126. Были изучены свойства 7 штаммов ВГИ (5 зарубежных и 2 выделенных во ВНИТИБП), в качестве производственного для разработки отечественной вакцины был отобран штамм FC-126, как наиболее коррелирующий с иммуногенностью. Штамм легко стабилизировался во внеклеточном состоянии, был менее опасным для цыплят и не требовал аттенуации.

Для размножения ВГИ в культуре клеток эмбрионов птиц за рубежом использовали эмбрионы СПФ птиц. В нашей стране в тот период отсутствовали СПФ-хозяйства, поэтому для инициации исследований были выбраны перепела, учитывая их естественную устойчивость к вирусам.

Для научного обоснования промышленной техноло-

гии производства культуральной вакцины были изучены особенности взаимодействия вируса с клеткой и условия репродукции клеточно-связанного вируса. Было установлено, что во вращающихся сосудах урожай клеток в монослое и, соответственно, вирусов увеличивался на единицу площади почти в 10 раз. Поэтому для масштабирования процесса и внедрения в производство были сконструированы роллерные аппараты, в том числе и производственных масштабов (Авт. свид-во на промышленный образец №12088, 20.04.1981).

В результате комплексных исследований с участием сотрудников ВНИТИБП, ВНИВИП и ВГНКИ впервые в стране были созданы жидкая и сухая культуральные вирус-вакцины против болезни Марека из вируса герпеса индеек, штамм FC-126 [4]. В процессе разработки, освоения технологии и контроля препарата было получено более 20 авторских свидетельств и патентов (4 – вакцины, 3 – роллерные аппараты, 6 – способы изготовления, 6 – методы контроля вакцины и тест-системы и др.). Были разработаны и утверждены ГУВ МСХ СССР 11 комплектов НТД на изготовление, контроль, применение вакцины и изданы методические положения. Промышленная технология серийного производства жидкой и сухой вакцин была внедрена на 6 биопредприятиях страны в объеме 1,5 млрд. доз в год. Вакцина использовалась в птицеводствах, только за период исследований экономический эффект составил в хозяйствах яичного и мясного направления на 1 тыс. голов привитой птицы 360 и 280 руб. соответственно [4].

Вакцины из ВГИ, штамм FC-126 многие годы имели преобладающее значение, однако уже в конце 80-х годов, как в России, так и в других странах мира, стало очевидным снижение эффективности профилактики болезни Марека имеющимися вакцинами. Сотрудниками ВНИТИБП было предпринято тщательное изучение антигенных и иммуногенных свойств инфекционных и вакцинных штаммов вируса герпеса индеек и герпеса кур с использованием поли- и моноклональных антител, для чего впервые в стране была разработана тест-система ИФА (ТУ 9388-038-00008964-97). Из благополучного по БМ птицеводства были выделены и идентифицированы штаммы вируса герпеса кур (ВГК) "42" и "50", которые использовали в качестве компонентов новой поливалентной сухой вакцины ПОЛИМАРЕК (ВГИ, шт. FC-126 и ВГК, шт. "42" и "50"). Вакцина была внедрена в производство на ФКП "Курская биофабрика-фирма "БИОК", которая сегодня выпускает моно-, би- и поливалентные препараты [5]. Они, как плановая вакцинация, широко применяются в птицеводствах страны, обеспечивая эпизоотическое благополучие по болезни Марека.

Культуральные инактивированные антирабические вакцины. По Государственному заданию ГКНТ 11.03 "Разработать технологию изготовления, методы контроля, стандартизации и внедрить в промышленное производство и ветеринарную практику более эффективные безвредные антирабические вакцины" в 1972 г. отдел противовирусных препаратов ВНИТИБП приступил к разработке инактивированных антирабических вакцин для животных на клеточно-культуральной основе взамен мозговых препаратов, обладающих остаточной вирулентностью, нередко вызывающих неврологические осложнения и тающие угрозу распространения прионовой инфекции среди привитого поголовья сельскохозяйственных и домашних животных.

Для выполнения задания необходимо было определить актуальную клеточную культуру, адаптировать к ней производственный штамм фиксированного вируса бешенства (ВБ), разработать рецептуру высоко иммуногенной вакцины и промышленную технологию ее изготовления.

Лабораторными исследованиями была показана возможность стабильного получения вирусосодержащего материала в культуре перевиваемых клеток ВНК-21/13 для создания культуральных антирабических вакцин (КАВ) с

иммуногенной потенцией на уровне международного стандарта (1МЕ/см<sup>3</sup>). Для исследовательских и производственных целей был создан и заложен на хранение в жидкий азот трехступенчатый банк клеток, адаптированных к росту в различных условиях. Спустя 40 лет хранения клетки не утратили ростовых свойств и с одинаковым успехом размножаются и в монослое и в суспензии. Это надежно обеспечивает бесперебойное производство стандартным клеточным сырьем.

Методом перемежающих пассажей (мозг овец – мозг мыши – культуры клеток) и целенаправленным селекционированием вируса, штамм "Овечий", был получен новый производственный штамм ВВ со стабильными культуральными и биологическими свойствами [6], который депонировали в коллекции ВГНКИ ветпрепаратов под №81, как "Щелково-51". В 2018 г. секвенированием инактивированных образцов производственного вируса подтверждена идентичность с исходным "Овечий" на 100%, что свидетельствует о высокой стабильности вируса [7].

Исследования по репродукции ВВ, штамм "Щелково-51" в культуре перевиваемых клеток ВНК-21/13 свидетельствовали о возможности получения вирусного материала с иммуногенностью на уровне международного стандарта – 1,0 МЕ/см<sup>3</sup>. Был сделан прорыв в вакцинологии – впервые в мире была доказана возможность культивирования ВВ в перевиваемой линии клеток ВНК-21/13 для промышленного изготовления высоко иммунных антирабических вакцин для животных [8]. Этот способ по сравнению с мозговыми вакцинами, был более производительным и экономичным – выход вируса из одного 5-литрового сосуда в роллерном аппарате был эквивалентен производимому из мозговых тканей 3–4 овец. Внедрение роллерной технологии в производство позволило сохранить более 50 тыс. овец в год и повысить эффективность и безопасность вакцин. Первые полевые испытания в неблагополучных по бешенству районах (привито 1866 голов КРС) показали высокую эффективность КАВ.

Таким образом, впервые в стране была разработана технология производства первой отечественной "Сухой инактивированной антирабической вакцины из вируса бешенства, штамм "Щелково-51". Новизна вакцины подтверждена 3 патентами. НТД на изготовление, технические условия (ТУ 46-21-276-76) и временное наставление по применению были утверждены ГУВ МСХ. Специалисты ведущих учреждений страны (ВНИТИБП, ВГНКИ, НИИ-ЭМ им. Г.Ф. Гамалея, ГИСК им. Л.А. Тарасевича и др.) признали КАВ перспективной антирабической вакциной и рекомендовали ее для широких полевых испытаний. Всего за годы разработки и испытаний КАВ в различных регионах страны было иммунизировано около 1 млн. КРС, более 3 тыс. овец и 54,7 тыс. собак с положительным эффектом. Это свидетельствовало о высокой профилактической эффективности КАВ для разных групп животных. Применение вакцины привело к снижению заболеваемости бешенством среди животных. Эти достижения были доложены на 21-м Всемирном ветеринарном конгрессе [9].

Производство вакцины было освоено на ФКП "Щелковский комбинат" (реализовано 5,43 млн доз) и на Грузинском биокombинате (2,67 млн доз).

Необходимость увеличения производства иммунопрепаратов, развитие молекулярной биологии и разработка отечественных биореакторов явились стимулом для дальнейшего совершенствования вакцин. Так, роллерная технология КАВ была переведена на реакторную, для этого провели адаптацию инфицированных ВВ клеток для роста на поверхности микроносителей (МН), оптимизировали ростовую среду и режим культивирования в лжесуспензии. Был разработан отечественный МН (ВИ-3, пат. RU № 1565026, 19.04.88). Реакторным способом были получены адьювант-вакцина "Равак" для крупного и мелкого рога-

того скота, которую апробировали в хозяйствах РФ с высоким экономическим эффектом (2,4 млн. руб. на 1 млн. доз), сухая "Рабикан", жидкая "Рабиков" и др. В конце 1995 г. произошел процесс полной замены небезопасных тканево-мозговых вакцин на более иммуногенные и безопасные препараты из штамма "Щелково-51".

Вакцины нового поколения производятся в настоящее время по Государственным заданиям в количествах, обеспечивающих потребность ветеринарной практики (8–10 млн доз в год) и применяются для профилактической и вынужденной иммунизации домашних и сельскохозяйственных животных против бешенства [10].

Вся история создания антирабических вакцин связана с непрерывным их совершенствованием. В связи с коммерциализацией и повышением требований к качеству биопрепаратов и технологии, постоянно требуются новые технические решения для создания более активных, экономичных и безопасных препаратов.

В 2007–2010 гг. перед институтом была поставлена задача в целях импортозамещения, разработать отечественные стабильные при хранении и высокоиммуногенные для целевых животных антирабические вакцины, которые по качественным показателям и соответствию требованиям GMP не уступали бы лучшим импортным образцам. С целью стандартизации производства отечественных препаратов и объективной оценки качества вакцинации и иммунного статуса животных во ВНИТИБП совместно с ВГНКИ были созданы и аттестованы относительно международных стандартов национальные отраслевые стандарты: референс-сыворотка и референс-вакцина [11].

Впервые в истории страны была разработана принципиально новая высоко иммуногенная этанол-вакцина "УНИ-РЭВ" (пат. RU № 2366457, 27.02.2008) с иммуногенной активностью  $\geq 2$  МЕ/мл и сроком годности более 2-х лет [12]. Вакцина не содержит антибиотиков и тиомерсаль, стерильность препарата обеспечивается входящим в состав этанолом ( $10 \pm 1,0\%$ ). Изготовленные и успешно испытанные опытные серии "УНИРЭВ" в процессе длительного хранения сохраняли стерильность и иммуногенную активность, превышающую зарубежные аналоги. Кроме этого этанол-вакцина обладала и другими показателями эффективности (рис. 2).

Для использования в отдаленных регионах страны с низкотемпературным климатом в 2010 г. проводились исследования по разработке новой технологии сухой ГОА-антирабической вакцины. Исследования показали, что гидроокись алюминия, включенная в состав антирабической вакцины в комплексе с адсорбированным на нем вирусом (до сушки), способствует сохранению специфической активности препарата. При сублимационной сушке активность ГОА-вакцины снижалась только на 5%, без ГОА – около 24%. После введения препарата у животных значительно пролонгировалась циркуляция поствакцинальных антител до уровня 0,5 МЕ/см<sup>3</sup>, достаточного для защиты животных от бешенства. Вакцина предохраняла овец и коз от гибели даже при непосредственном заражении уличным ВВ в мозг в дозах, превышающих летальную. Следовательно, применение сухой ГОА-вакцины позволит с большей эффективностью защитить животных от бешенства [13].

За все время разработки и внедрения КАВ (табл. 1) и тест-систем для диагностики было получено около 20 патентов, защищено сотрудниками института 8 диссертаций (1 из них докторская), опубликована монография. Вакцины и технологии их производства были неоднократно награждены дипломами и медалями на выставках, проводимых в нашей стране. За время применения инактивированных антирабических вакцин из ВВ, штамм "Щелково-51" было показано, что по специфической активности, стабильности и безвредности они не уступают лучшим импортным аналогам.



В настоящее время совместно с ФКП "Щелковский комбинат" проводится цикл научно-исследовательских работ по дальнейшему совершенствованию основных технологических процессов производства вакцин против бешенства (RU №2522866, 06.03.2013; RU №2538617, 21.11.2014; RU№2563542, 20.09.2015; RU№2616898, 18.04.2017). Вакцины выпускаются с обязательным учетом требований GMP, все технологические этапы валидированы, на производстве действует система менеджмента качества. Это позволяет выпускать безопасную продукцию со стабильными показателями качества и конкурентоспособную на мировом рынке.

#### Заключение

Методология и основные этапы разработки, описанные выше, были применены в институте при создании более 70 биопрепаратов и промышленных технологий (вакцин, диагностикумов, лечебных сывороток, биологически активных веществ, пробиотиков, кормовых добавок и др.), большинство из них освоены в промышленном производстве и рекомендованы к использованию в ветеринарной практике. На основе полученного опыта была разработана базовая технологическая схема для производства биологических препаратов и гибкая технологическая линия из модульных конструкций и оборудования, позволяющая производить структурные изменения при переходе на другие технологии без значительных дополнительных затрат и времени.

#### Литература

1. Сельское хозяйство в РСФСР и РФ 1950-2016 гг.: животноводство (Ч. 14). riskprom.ru/publ/43-1-0-416.
2. Фисинин, В. И. Развитие птицеводства в России / В. И. Фисинин // biofile.ru/bio/18739.html.
3. Самуйленко, А.Я. Всероссийскому научно-исследовательскому и технологическому институту - 50 лет [Текст] / С.А. Гринь // Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК. - М., 2019. - С.13-21.
4. Лукина, В.А. Вакцина против болезни Марек и оценка ее активности иммуноферментным анализом / В.А. Лукина // автореф. дисс... д.б.н., М., 1992. - 46 с.
5. Ярыгина, Е.И. Антигенные и иммуногенные свойства штаммов вируса Марек при создании эффективных экспериментальных и производственных вакцин / Е.И. Ярыгина // автореф. дисс... д.б.н., Щелково, 2005. - 54.
6. Пухова, Н.М. Получение производственного штамма вируса бешенства бешенства "Щелково-51" / Н.М.Пухова// Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК. - М., 2019. - С.52-58.
7. Крюкова, Е.Н. Совершенствование промышленных технологий изготовления вакцин против ящура и бешенства / Е.Н. Крюкова // дис... к.б.н. - Щелково. - 2016. - 93 с.
8. Иванов В.С. Бешенство животных: экспериментально-теоретическое обоснование разработки, производства, применения культуральных инактивированных вакцин и новые подходы к проблеме экстренной защиты ЦНС от возбудителя заболевания / В.С.Иванов // дисс... д.б.н. - Щелково. -2001. - 60.
9. Кузнецов, П.П. Антирабическая вакцина из фиксированного штамма вируса бешенства, адаптированного к перевиваемой линии клеток ВНК-2 [Текст] / П.П. Кузнецов, В.С. Иванов, С.В. Кузнецова // 21-й Всемир.вет. конгресс. - М., - 1979. - секция 7,3. - С.38. С.В.
10. Самуйленко, А.Я. Основные направления развития производства биопрепаратов для профилактики бешенства животных [Текст] / А.Я. Самуйленко, С.А. Гринь, Н.М. Пухова // Ветеринария и кормление, 2018. - №2. - С.29-32
11. Пухова, Н.М. Контроль качества антирабических вакцин [Текст] / Н.М.Пухова, Е.А., Шубина, А.Л. Елаков //Методы оценки соответствия. - 2013. - №12. -С.8-11.
12. Пухова, Н.М. Жидкая антирабическая этанол-вакцина для домашних животных из вируса бешенства, штамм "Щелково-51" / Н.М. Пухова //Труды Федерального центра охраны здоровья животных / ФГБУ "Федеральный центр охраны здоровья животных" (ФГБУ "ВНИИЗЖ"). - Т.16. - М.: ФГБНУ "Росинформагротех", 2018 - Р. 475-482
13. Пухова, Н.М. Антителоиндуцирующая активность в организме животных, иммунизированных сухой антирабической ГОА-вакциной [Текст] / Н.М. Пухова, Н.К. Еремец // Веткорм. - 2012. -№6. -С.24-26.
14. Пухова, Н.М. Использование достижений биотехнологии в разработке вакцин для профилактики и лечения животных от бешенства / Н.М. Пухова, А.Я. Самуйленко, В.И. Еремец // Актуальная биотехнология. - 2015. - Т. 14. - № 3. - С. 91- 93.

#### References

1. Agriculture in the RSFSR and the Russian Federation 1950-2016: livestock (Part 14). riskprom.ru/publ/43-1-0-416.
2. Fisinin V.I. Development of poultry farming in Russia. biofile.ru/bio/18739.html.
3. Samuilenko A.Ya., Grin S.A. The 50th anniversary of the All-Russian Scientific Research and Technological Institute // Scientific foundations of the production and quality assurance of biological products for the agricultural sector. - M., 2019. -- 13-21.
4. Lukina V.A. Vaccine against Marek's disease and assessment of its activity by enzyme immunoassay // author's abstract. Diss. - 46 p.
5. Yarygina E.I. Antigenic and immunogenic properties of Marek virus strains when creating effective experimental and industrial vaccines // Abstract. diss ... Dr. Sc., Schelkovo, 2005. -- 54.
6. Pukhova N.M. Obtaining the production strain of rabies virus "Schelkovo-51" // Scientific basis for the production and quality assurance of biological products for the agricultural sector. - M., 2019. - P.52-58.
7. Kryukova E.N. Improvement of industrial technologies for the manufacture of vaccines against foot and mouth disease and rabies: dis ... Ph.D. - Schelkovo. - 2016. -93 p.
8. Ivanov V.S. Animal rabies: an experimental-theoretical justification for the development, production, use of inactivated culture vaccines and new approaches to the problem of emergency protection of the central nervous system from the causative agent // Diss.- Schelkovo. -2001.- 60p.
9. Kuznetsov P.P., Ivanov V.S., Kuznetsova S.V. An anti-rabies vaccine from a fixed strain of rabies virus adapted to the transplanted cell line of BHK-21 // 21st World Congress. - M., - 1979. - section 7.3. - P. 38.
10. Pukhova N.M., Samuilenko A.Ya., Eremets V.I., Eremets N.K., Ivanov I.V., Salov D.A., Likhasterstova S.V., Krasutkin S.N. The main directions of the development and implementation of rabies vaccines from Shchelkovo-51. Veterinary medicine, issue 95. The Ministry of Themed Scientific Science. - 2011. -- P.175-177.
11. Pukhova N.M., Shubina E.A., Elakov A.L. Quality control of rabies vaccines // Methods of conformity assessment. - 2013. - No. 12. -P.8-11.
12. Pukhova N.M. Liquid rabies ethanol vaccine for pets from rabies virus, strain Schelkovo-51 // Proceedings of the Federal Center for Animal Health / FSBI Federal Center for Animal Health (FSBI ARRIA). - Т.16. - М.: FSINI "Rosinformagroteh", 2018 - P. 475-482
13. Pukhova N.M., Eremets N.K. Antibody-inducing activity in the body of animals immunized with dry anti-rabies HOA vaccine // Vetkorm. - 2012. - No. 6. - P.24-26.
14. Pukhova N.M., Samuilenko A.Ya., Yeremets V.I. Using the achievements of biotechnology in the development of vaccines for the prevention and treatment of animals for rabies // Actual biotechnology. - 2015. - Т. 14. - No. 3. - P. 91-93

**Журнал «Ветеринария и кормление»:**  
оказываем услуги по верстке и печати книг, методичек, брошюр,  
и другой полиграфической продукции.  
Присваивается DOI с размещением в CrossRef.  
Бюджетные цены, высокое качество, ответственное исполнение.  
Доставка во все регионы России

DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-2-2

УДК: 619

## Развитие, результаты и перспективы Всероссийского научно- исследовательского института фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений



Арисов М.В.  
Arisov M.V.

**Арисов М.В.**, доктор ветеринарных наук, профессор РАН, руководитель ВНИИП-филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, г. Москва, e-mail: director@vniigis.ru.

**Успенский А.В.**, доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент РАН, руководитель научного направления ВНИИП-филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, г. Москва, e-mail: uspensky@vniigis.ru.

**Ключевые слова:** паразитология, институт гельминтологии, К.И. Скрябин, ВИГИС, ВНИИП им. К.И. Скрябина, ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, гельминтология, паразитозы, животные, исследования, препараты.

**Резюме:** Приведены сведения по истории создания, основным достижениям и развитию новых фундаментальных и прикладных направлений исследований Всероссийского научно-исследовательского института фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений. Институт выполняет научно-исследовательские работы в соответствии с Программой фундаментальных исследований, составляющей основу государственных заданий. В результате выполнения работ усовершенствована методология мониторинга и прогнозирования эпизоотической ситуации по основным гельминтозам сельскохозяйственных животных (фасциолез, диктиокаулез, мониезиоз, стронгилятозы желудочно-кишечного тракта, ценуроз и эхинококкоз жвачных; аскаридоз и эхинококкоз свиней). Результаты анализа эпизоотической ситуации по гельминтозам животных используются при разработке и реализации целевых противопаразитарных программ. Прогноз эпизоотической ситуации по гельминтозам сельскохозяйственных животных ежегодно предоставляется в МСХ РФ и публикуется в открытой печати. Разработаны нормативные документы по диагностике и профилактике паразитарных зоонозов: трихинеллеза, эхинококкоза, описторхоза, токсокароза и др. Особое значение отводится разработке технологий получения и производства лекарственных препаратов, пригодных для разных способов введения, а также разработке комплексных лекарственных средств борьбы

## Development, Results and Prospects of the All-Russian Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant

**Arisov M.V.**, All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant - a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV".

**Uspensky A.V.**, All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant - a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV".

**Key words:** parasitology, Institute of helminthology, K.I. Skryabin, VIGIS, ASRI Parasitology named after K.I. Skryabin, VNIIP - FSC VIEV, helminthology, parasitosis, animals, researches, drugs.

**Summary:** Information is given on the history of establishment, main achievements and development of new fundamental and applied areas of research of, the All-Russian Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant. The Institute carries out science and research work in accordance with the Fundamental Research Program, which forms a basis of the Tasks delegated by the State. As a result of such work, the methodology was improved for monitoring and predicting the epizootic situation for major helminthiases of farm livestock (namely, fascioliasis, dictyocaulosis, moniezirosis, and strongylatosis of the gastrointestinal tract; coenurosis and echinococcosis of ruminants; and ascariasis and echinococcosis of pigs). The analysis results of the epizootic situation on helminth infections of animals are used in the development and implementation of the Target Antiparasitic Programs. The forecast of the epizootic situation for helminthiases of farm livestock is annually submitted to the Ministry of Agriculture of the Russian Federation and published in public media. Regulatory documents have been developed to diagnose and prevent parasitic zoonoses: trichinosis, echinococcosis, opisthorchiasis, toxocariasis, etc. The development of technologies for the preparation and production of drugs suitable for various administration routes, as well as the development of integrated drugs to control animal parasitosis in combination with antioxidants, probiotics and other pathogenetic agents is of particular significance. The Institute conducts a full range of preclinical and clinical trials to study the safety and efficacy of new medical antiparasitic drugs for veterinary use, including biological products. A unique R&D and production base has been created in the Institute structure where most of the experimental works on parasitosis are carried out on farm livestock under production-like conditions. There are experimental ponds where studies are carried out on helminthiases of fish. The Central Helminthological Museum is an integral part of the Institute, which is among the five largest scientific museums in the world, and which has 2,000 helminth species (more than 130 Thousand storage units) in its collections. The Museum's gold fund includes collections of reference specimens which are types of species with more than 489 names. The Institute has a research library and a reading room, and offers a large collection of domestic and foreign literature on parasitology and veterinary medicine.

### Для цитирования / For citation

Арисов, М.В. Развитие, результаты и перспективы Всероссийского научно-исследовательского института фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений / М.В. Арисов, А.В. Успенский // Ветеринария и кормление. – 2020. - №2. – С.9-12.

M.V. Arisov Development, results and prospects of the All-Russian Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant / M.V. Arisov, A.V. Uspensky // Veterinaria i kormlenie. - 2020. - N.2. - P.9-12.

бы с паразитозами животных в сочетании с антиоксидантами, пробиотиками и другими патогенетическими средствами. Институт проводит весь комплекс доклинических и клинических исследований по изучению безвредности и эффективности новых лекарственных противопаразитарных препаратов для ветеринарного применения, в том числе биопрепаратов. В структуре института создана уникальная научно-производственная база, где проводятся большая часть экспериментальных работ по паразитозам на сельскохозяйственных животных в условиях, близких к производственным. Имеются экспериментальные пруды, где выполняются исследования по гельминтозам рыб. Составной частью института является Центральный гельминтологический музей, входящий в пятерку крупнейших научных музеев мира, в фондах которого хранится 2000 видов гельминтов (более 130 тыс. единиц хранения). Золотой фонд музея составляют коллекции эталонных экземпляров, являющихся типами видов, насчитывающие более 489 названий. Институт имеет научную библиотеку, читальный зал и располагает большим фондом отечественной и иностранной литературы по паразитологии и ветеринарии.

Животноводство является основной отраслью сельскохозяйственного производства, обеспечивающее население высокоценными продуктами питания (мясо, молоко, яйца, животные жиры, мед и др.), а промышленность – сырьем (шерсть, кожа, меха, овчины, смушки, волос, щетина, пух, перо). Получение продуктов питания и сырья животного происхождения высокого качества во многом зависит от устойчивого ветеринарного благополучия. Среди всех болезней животных паразитарные болезни занимают значительную долю, встречаются повсеместно и создают существенную проблему в производстве животноводческой продукции. Это касается не только негативного воздействия на здоровье животных, но и являются причиной больших экономических потерь, связанных с сокращением валового национального продукта, затратами на лечение и ликвидацию последствий массового распространения инвазионных болезней.

В связи с необходимостью и значимостью паразитологической науки в животноводческой отрасли страны Приказом Народного Комиссариата земледелия СССР от 7 апреля 1932 года был основан Всесоюзный институт гельминтологии. Организатором института стал выдающийся ученый Герой Социалистического труда, Лауреат Ленинской и Государственных премий академик К.И. Скрябин. В 1939 г. институту было присвоено почетное имя его основателя К.И. Скрябина (ВИГИС). За успехи в развитии науки и высокую эффективность практических рекомендаций Президиум Верховного Совета СССР в 1967 г. наградил Институт гельминтологии им. К.И. Скрябина орденом Трудового Красного Знамени. Постановлением Государственного Комитета СССР по науке и технике от 29.12.1971 г. № 517 ВИГИС утвержден головным институтом по разработке и совершенствованию основ профилактики и мер ликвидации гельминтозов сельскохозяйственных животных.

Приказом ФАНО России от 21 июля 2014 г. ВИГИС переименован в Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений имени К.И. Скрябина". Наименование института изменено в связи с проведением научных исследований не только в области гельминтологии, но и по другим разделам паразитологии – протозоологии и арахноэнтомологии.

26 марта 2018 г. ФГБНУ ВНИИП им. К.И. Скрябина реорганизовано во Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений - филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения "Феде-

ральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук".

В институте в разное время работали такие выдающиеся ученые: как К.И. Скрябин, В.С. Ершов, А.С. Бессонов, Р.С. Шульц, И.В. Орлов, Л.М. Петров, Д.Н. Антипин, Е.Е. Шумакович, В.Г. Гагарин, В.И. Петроченко, Т.С. Скарбилович, Т.П. Веселова, Э.Х. Даугалиева и др.

В результате многолетнего труда коллектива ученых института, достигнуты значительные успехи в развитии как теоретических, так и практических вопросов паразитологии.

В настоящее время институт выполняет научно-исследовательские работы в соответствии с Программой фундаментальных исследований на 2013–2020 годы, составляющей основу государственных заданий по разработке методологии оценки эпизоотической и фитосанитарной ситуации на основе изучения закономерностей формирования и функционирования паразитарных систем, принципов моделирования и прогнозирования паразитарных болезней и эффективных технологий их профилактики; фундаментальных основ создания новых методов диагностики с использованием современных достижений молекулярной биологии, иммунной химии и генетики, средств защиты животных и растений от паразитарных патогенов.

В результате выполнения работ государственного задания усовершенствована методология мониторинга и прогнозирования эпизоотической ситуации по основным гельминтозам сельскохозяйственных животных (фасциолез, диктиокаулез, мониезиоз, стронгилятозы желудочно-кишечного тракта, ценуроз и эхинококкоз жвачных; аскаридоз и эхинококкоз свиней). Результаты анализа эпизоотической ситуации по гельминтозам животных используются при разработке и реализации целевых противопаразитарных программ. Прогноз эпизоотической ситуации по гельминтозам сельскохозяйственных животных ежегодно предоставляется в МСХ РФ и публикуется в открытой печати.

В последнее время особое значение отводится разработке технологий получения и производства лекарственных препаратов и методов лечения паразитарных болезней, конструированию долговременных и адресных лекарственных систем нового поколения в виде микро и наночастиц, пригодных для разных способов введения, а также разработке комплексных лекарственных средств борьбы с паразитозами животных в сочетании с антиоксидантами, пробиотиками и другими патогенетическими средствами.

Разработаны новые лекарственные препараты для ветеринарного применения:

– препараты на основе d-цифенотрина для использования групповым и индивидуальным методами в борьбе с эктопаразитами сельскохозяйственных животных ("5% эмульсия Д-цифенотрина", "Цифенотрин спрея" и "Инскакар-макси"). Препараты оказывают мгновенное действие "нокдаун-эффект" на насекомых и клещей, возникающий при первом контакте с шерстью обработанного животного. Оказывают репелентное действие на кровососущих двукрылых насекомых.

– комплексный лекарственный препарат на основе левофлоксацина гемигидрат, клотримазола, дексаметазона натрия фосфат, моксидектина "Ушные капли" для лечения отитов паразитарной, бактериальной и грибковой этиологии. Препарат обеспечивает комплексное воздействие на патологический очаг при минимальной затрате рабочего времени ветеринарных специалистов на дополнительные обработки.

– препараты на основе толтразурила, сульфадиметоксина, триметоприма ("Кокцидин 3Д суспензия", Кокцидин 2,5 % раствор). Препараты обладают кокцидицидным

действием на все стадии внутриклеточного развития (мерогонии и гамогонии), а также на поздние вегетативные стадии развития кокцидий (эймерий), паразитирующих у свиней – *E. scarbra*, *E. guevarai*, *E. polita*, *E. perminuta*, *Isospora suis*, включая кокцидий, устойчивых к другим антикокцидийным средствам. Кроме этого суспензия обладает широким антибактериальным спектром действия в отношении большинства грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов, в т.ч. *E. coli*, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Shigella spp.* других микроорганизмов.

– комбинированный препарат на основе ивермектина (Ивербутан) в комплексе с органическими соединениями Ивербутан относится к противопаразитарным лекарственным препаратам системного действия класса макроциклических лактонов с нормализацией метаболических и регенеративных процессов, оказывающее стимулирующее действие на белковый, углеводный и жировой обмен веществ.

– комбинированный препарат на основе моксидектина (Моксидекс) в комплексе с органическими соединениями для борьбы с эктопаразитами птиц с оптимизацией обмена веществ и неспецифической резистентности.

– комбинированный препарат на основе имидаклоприда, этофенпрокса и пирипроксифена в форме раствора для наружного применения и в форме полимерной ленты для лечения и профилактики арахноэнтомозов животных. Терапевтическая эффективность препаратов при энтомозах, акарозах и поражениях иксодовыми клещами животных в экспериментах составляет 100%. Не отмечено повторного поражения животных энтомозами, акарозами и иксодовыми клещами в течение 60 суток, а также препараты оказывают активное защитное (репеллентное) действие от нападения летающими кровососущими насекомыми, что подтверждает высокую профилактическую эффективность препарата.

– супрамолекулярные комплексы триклабендазола ("Триклафасцида"), фенбендазола, альбендазола (*Albendazol supramolecular*), ивермектина, для профилактики и лечения гельминтозов крупного рогатого скота, лошадей, овец и коз. Препараты приготовлены в Институте элементоорганических соединений им. Н.А. Несмеянова по механохимической нанотехнологии в измельчителях ударно-истирающего типа, что позволило снизить дозировку и увеличить эффективность.

*Производятся и реализуются препараты для рыб:*

– "Микросал" для лечения и профилактики цестодозов (ботрицефалеза, кавиоза и кариофилеза) прудовых карповых рыб.

– "Филомецид" для лечения и профилактики филометроидоза карпов.

Разработаны "Система санитарно-паразитологического контроля охраны окружающей среды от инвазионных элементов при подготовке к использованию стоков свинокомплексов и навоза", удостоенная золотой медали на выставке "Золотая осень – 2015", "Методические положения по охране внешней среды птицефабрик от паразитарного загрязнения" получена бронзовая медаль Всероссийской выставки "Золотая осень-2018".

Изучены особенности циркуляции трихинеллеза в природных биоценозах Центрального региона России. По результатам выполненных исследований разработаны Методические положения по профилактике трихинеллеза животных в охотничьих хозяйствах. Отработаны оптимальные режимы трихинеллоскопического контроля тушек промысловых животных на аппаратах типа АВТ и параметры постановки полимеразной цепной реакции для геномного типирования и выявления филогенетических связей трихинелл, циркулирующих в природных и синантропных биоценозах на территории Российской Федерации. Изучены межвидовые и внутривидовые молекулярно-генетические

особенности нематод рода *Trichinella*.

В рамках работ по проблеме паразитарных зоонозов разработаны:

– Методические положения по дезинвазии личинок трихинелл на шкурах пушных зверей.

– Метод ветеринарно-санитарной экспертизы мяса промысловых животных при паразитарных зоонозах.

– Методика по определению видов гиардий методом ПЦР.

– Методические указания МУ 3.2.3163-14 "Эпидемиологический надзор за трихинеллезом" (официальное издание Роспотребнадзора, 2014. - 26 с.).

– Методические рекомендации по дифференциальной диагностике гельминтозонозов охотничье-промысловых животных.

– Методические положения по обезвреживанию шкур от диких животных, инвазированных личинками трихинелл.

– Методика постановки полимеразной цепной реакции в реальном времени (ПЦР-РВ) при описторхозе (*Opisthorchis felinus*), эхинококкозе (*Echinococcus granulosus*), токсокарозах (*Toxocara canis* и *Toxocara cati*).

– Методические положения по оптимизации трихинеллоскопического контроля тушек промысловых животных на аппаратах типа АВТ.

– Методические положения по уничтожению личинок мух и оводов в продуктах убоя и трофеях охоты.

– Технология ветеринарно-санитарного контроля мясной продукции на трихинеллез.

– Методические положения по диагностике и профилактике трихинеллеза животных в условиях охотничьих хозяйств.

– Комплексный метод диагностики токсоплазмоза.

Впервые в России институтом проведены работы по созданию генно-инженерных конструкций на основе рекомбинантных ДНК эхинококков и трихинелл. Клонированы фрагменты генов гельминтов, кодирующие синтез родоспецифических (*Echinococcus* и *Trichinella*) антигенов.

Создан биологический препарат на основе рекомбинантных антигенов для иммунодиагностики и иммунопрофилактики ларвальных цестодозов сельскохозяйственных животных и человека. Проведен скрининг трансформированных дрожжей *Pichia pastoris*, с целью получения штамма продуцента протективного антигена *Echinococcus granulosus* для получения большого количества чистого рекомбинантного белка. Результаты данного этапа работы позволили осуществить дизайн генетической конструкции, кодирующей антиген EG95, провести ее сборку, анализ и наработать в необходимом для генетической модификации объеме.

Приоритетным направлением является изучение вопросов фитопаразитологии. На основании разработанной институтом "Методологии прогноза развития глободероза картофеля в Центральном регионе России" ежегодно выдается прогноз развития глободероза картофеля на посадках картофеля в личных подсобных хозяйствах. Прогноз ежегодно передается в Управление фитосанитарного контроля Россельхознадзора и ФГУ Россельхозцентр и публикуется в журнале "Защита и карантин растений".

Проведены исследования паразитических фитонематод-переносчиков вирусных заболеваний винограда в Республике Крым. Изучена фауна и морфология видов фитопаразитических нематод ризосферы винограда полуострова Крым. В результате проведенной работы в исследованных почвенных образцах, отобранных из ризосферы винограда обнаружены фитопаразитические нематоды 27 видов из 9 семейств.

В целом по результатам проведенных исследований за 2014–2019 гг. разработано: 13 инструкций, 9 технических условий, 8 технологических регламентов, 3 опытно-про-

мысленных регламента, 37 методических положений, 3 методических указания, 10 методик. Получено 38 патентов на изобретения. Опубликовано 914 статей, из них в изданиях индексируемых в базах данных Web of Science – 21 статья, Scopus – 30, РИНЦ – 425, GoogleScholar – 652.

Институт является членом Всемирной организации паразитологов, а также обществ паразитологов США, Великобритании и Австралии, ежегодно проводит международную научную конференцию "Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями", издает материалы докладов данной конференции и ежеквартальный "Российский паразитологический журнал".

Член-корреспондент РАН Успенский Александр Витальевич является членом Международной комиссии по трихинеллезу.

В настоящее время в институте работает 16 докторов наук, из них 1 член-корреспондент РАН, 37 кандидатов наук и 10 научных работников без степени.

Составной частью института является Центральный гельминтологический музей, входящий в пятерку крупнейших научных музеев мира, в фондах которого хранится 2000 видов гельминтов (более 130 тыс. единиц хранения). Золотой фонд музея составляют коллекции эталонных экземпляров, являющихся типами видов, насчитывающие более 489 названий. Институт имеет научную библиотеку, читальный зал и располагает большим фондом отечественной и иностранной литературы по паразитологии и ветеринарии.

В институте созданы все условия для проведения комплекса доклинических и клинических исследований по

изучению безвредности и эффективности новых лекарственных противопаразитарных препаратов для ветеринарного применения, в том числе биопрепаратов. Институт располагает уникальной научно-производственной базой, где проводится большая часть экспериментальных работ по паразитозам на животных в условиях, близких к производственным. Имеются экспериментальные пруды, где выполняются исследования по паразитозам рыб.

Перспективными направлениями научных исследований института являются:

- изучение закономерностей формирования и функционирования паразитарных систем в условиях естественных и сельскохозяйственных биоценозов,

- изучение механизмов иммуногенеза и путей направленной иммунокоррекции,

- моделирование эпизоотического процесса и прогнозирование паразитозов,

- разработка биологических препаратов нового поколения, обеспечивающих разрыв жизненных циклов паразитов и оздоровление хозяев от возбудителей паразитозов,

- поиск новых, более эффективных препаратов (антигельминтиков, акарицидов, инсектицидов и других средств защиты животных) и их лекарственных форм.

Учитывая научно-методические основы и достижения ученых-паразитологов, наличие квалифицированного научного потенциала и материально-технической базы, развитие новых фундаментальных и прикладных направлений исследований позволяют создать реальную современную поддержку развития аграрной отрасли нашей страны.

## Рынок мяса в России: итоги 2019 г. и перспективы

Животноводческая отрасль наряду с другими сельскохозяйственными рынками демонстрирует позитивную динамику производства. В 2019 г. рост производства в ней составил 1,7% по сравнению с 2018 г. Однако увеличение объемов выпуска мясной продукции в условиях достигнутого уровня самообеспеченности и сложности с расширением доступа на внешние рынки сказываются на внутренних ценах и рентабельности производства.

### ПРОИЗВОДСТВО

Производство скота и птицы в убойном весе за 2019 г. составит 10,8 млн т и покажет рост в сравнении с 2018 г. на 180 тыс. т. Ожидается, что в 2020 г. производство мяса превысит 11 млн т, а уже к 2024 г. может приблизиться к 11,8 млн т (в год). Более 80% производства будет приходиться на мясо птицы и свинину.

Лидером по производству мяса остается Центральный федеральный округ. В 2020 г. показатель там может составить 4,2 млн т (доля 38% в общероссийском объеме производства мяса).

### Птицеводство

Основной отраслью птицеводства является производство мяса птицы. Начиная с 2019 г. ежегодное производство возможно на уровне выше 5 млн т мяса, а к 2024 году оно может увеличиться до 5,3 млн т.

Существенный прирост продолжает демонстрировать производство мяса индейки. В 2019 году оно составило 288 тыс. т в убойном весе, что на 17 тыс. т превышает показатель 2018 г. Спрос на мясо индейки остается высоким, диетичность и низкое содержание жира являются конкурентным преимуществом индюшатины относительно мяса бройлеров и свинины.

### Свиноводство

Россия достигла 100% самообеспеченности свининой на внутреннем рынке, а импорт и экспорт составили 100 тыс. т. Дальнейший рост производства возможен в случае

расширения географии поставок для отечественных производителей. При этом с 1 января 2020 г. вступили в силу новые правила ввоза свинины в Россию: вместо ранее существовавшей квоты на импорт введена пошлина в размере 25% на весь импорт свинины. Это повысит конкурентоспособность отечественной продукции и поможет российским производителям увеличить сбыт на внутреннем рынке.

### ЦЕНЫ

Средние цены на свинину и мясо кур в убойном весе в 2019 г. снижались в связи с ростом предложения на внутреннем рынке при относительно стабильном спросе.

Стоимость свинины у производителей снизилась до самого низкого уровня за последние несколько лет. Связано это с продолжающимся ростом производства при достигнутом показателе самообеспеченности. Снижение цен привело к росту потребления свинины. Для стабилизации цен необходимо наращивать экспорт и замещать текущий импорт свинины.

Удешевление свинины повлекло за собой снижение цен на ближайший субститут - мясо птицы. По производству мяса птицы страна также близка к полной самообеспеченности, а спрос на него не растет.

Тенденция снижения цен производителей на мясо птицы и свинину возможна и в I квартале 2020 г. (с незначительными колебаниями), но в дальнейшем ожидается восходящий тренд и возврат к уровню цен 2018 - начала 2019 гг.

Цены производителей на говядину в течение 2019 г., наоборот, показывали положительную динамику. Одним из важных факторов роста цен стало повышение себестоимости производства, в частности увеличение стоимости комбикормов. Производители, показывавшие бурный рост производства благодаря масштабным инвестициям за счет кредитов, несут убытки.

**Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центр Агроаналитики»**

DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-2-3  
УДК 613.281

## Научная деятельность ВНИИПП по обеспечению безопасности птицепроductов



Будрик В.Г.  
Budrik V.G.

**Будрик В.Г.**, канд. техн. наук, директор ВНИИПП, Моск. обл., р.п. Ржавки. E-mail: budrik@vniipp.ru  
**Козак С.С.**, д-р биол. наук, главный научный сотрудник ВНИИПП, Моск. обл. р.п. Ржавки. E-mail: vniippkozak@gmail.com  
**Козак Ю.А.** канд. вет. наук, ведущий научный сотрудник ВНИИПП, Моск. обл. р.п. Ржавки. E-mail: podzorova.vniipp@mail.ru

Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности – филиал ФНЦ "ВНИТИП" РАН (ВНИИПП)

**Ключевые слова:** ВНИИПП, тушки, яйцепроductы, *L. monocytogenes*, сальмонеллы, микробиологическая безопасность, птицепроductы.

**Резюме.** В статье изложены направления работ ВНИИПП птицеперерабатывающей промышленности с момента образования: от разработки способа дезинфекция инкубационных яиц и инкубаторов парами формальдегида, совершенствование ветеринарно-санитарных мероприятий при производстве птицепроductов и многое другое, до разработки научной концепции обеспечения микробиологической безопасности продукции птицеводства, начиная с выращивания птицы и заканчивая выпуском конечных проductов, проводимой в последнее время и включавшей: проведение мониторинга по выявлению сальмонелл и листерий из мяса птицы в торговле, в цехах убоя на предприятиях с различным технологическим уровнем производства, в цехе выращивания цыплят-бройлеров; разработку чувствительных методов выявления сальмонелл и выявления видовой специфичности листерий; разработку способа профилактики сальмонеллеза при выращивании цыплят-бройлеров с использованием в кормлении разработанного пробиотика *Lactobacillus acidophilus* КБ-05; разработку способов снижения микробной обсемененности и профилактики перекрестного обсеменения поверхности тушек птицы патогенной и условно-патогенной микрофлорой; изучение влияния технологических процессов производства кулинарных изделий из мяса птицы на их выживаемость патогенных бактерий; разработку способов снижения микробной обсемененности и инактивации сальмо-

## Scientific activity of VNIIPP on ensuring the safety of poultry products

**Budrik V.G., Kozak S.S., Kozak J.A.**

«All-Russian Scientific Research Institute of Poultry Processing Industry» – Branch of the Federal State Budget Scientific Institution Federal Scientific Center «All-Russian Research and Technological Poultry Institute» of Russian Academy of Sciences (ARSRIPI). Rzhavki

**Key words:** VNIIPP, carcasses, egg products, *L. monocytogenes*, salmonella, microbiological safety, poultry products.

**Abstract.** The researches directions have been posed in the article of VNIIPP poultry processing industry from the moment of creation: from the development of hatch-ing egg and incubator disinfection way with formaldehyde vapor, veterinary and sanitary events in poultry products producing and many others to the development of scientific conception of poultry product microbiological safety assurance from poultry rearing to final product release. This work is being made lately and includes: monitoring of Salmonella and Listeria detection in poultry meat in trade, in poultry slaughtering workshops at the enterprises with different technological level, in houses for broiler rearing; the development of some sensitive methods of Salmonella detection and Listeria species specificity detection; the development of the way of Salmonellosis prevention in broiler rearing with usage of probiotic developed Lactobacillus acidophilus KB-0.5; the development of the ways of microbial insemination decline and of prevention of cross contamination of poultry carcass surfaces with pathogen and opportunistic microflora; research of the influence of the technologic processes of culinary poultry meat products producing on pathogen bacteria livability; the development of microbial insemination decline and Salmonella and Listeria inactivation at the table egg shell surface and in liquid and dry egg products; and also the development of usage regimes for the newest disinfectors, alkaline and acidic detergents for houses, furniture and equipment sanitary treatment at poultry processing enterprises.

VNIIPP employees have carried out work on update of the "Veterinary and sanitary rules for enterprises (workshops) of poultry processing and egg products producing" (1987) seeing veterinary and sanitary and hygienic requirements changing to enterprises and technologic equipment and processes, etc. The requirements to enterprise territory, ventilation and conditioning, heating, lighting, water supply and sewerage in production, auxiliary and domestic rooms have been reflected in the new "Rules" edition. The requirements have been also submitted to sanitary treatment of workshops for production of freeze dried poultry products and functional meat protein in accordance with modern requirements.

### Для цитирования / For citation

Будрик, В.Г. Научная деятельность ВНИИПП по обеспечению безопасности птицепроductов / Будрик В.Г., Козак С.С., Козак Ю.А. // Ветеринария и кормление. – 2020. – №2. – С.13-16.

Budrik, V.G. Scientific activity of VNIIPP on ensuring the safety of poultry products / Budrik V.G., Kozak S.S., Kozak J.A. // Veterinaria i kormlenie. – 2020. - №2 – P.13-16.

нелл и листерий на поверхности скорлупы пищевых яиц, в жидких и сухих яйцепродуктах; а также разработку режимов применения новейших дезинфицирующих, щелочных и кислотных моющих средств для санитарной обработки помещений, инвентаря и оборудования птицеперерабатывающих предприятий.

Сотрудники ВНИИПП провели работы по обновлению "Ветеринарно-санитарных правил для предприятий (цехов) переработки птицы и производства яйцепродуктов" (1987), в связи с изменениями ветеринарно-санитарных и гигиенических требований к содержанию и эксплуатации предприятий, технологическому оборудованию и процессам и др. В новой редакции "Правил" отражены требования, касающиеся территории предприятий, вентиляции и кондиционирования, отопления, освещения, водоснабжения и канализации, производственных, вспомогательных и бытовых помещений; представлены требования, предъявляемые к санитарной обработке цехов по производству птицепродуктов сублимационной сушки, функционального мясного протеина согласно современным требованиям.

В 2019 году прошло 90 лет с момента учреждения постановлением коллегии Наркомторга СССР от 26.11.1929 г. № 219 Научно-исследовательского института по птицепромышленности и птицеводству. В настоящее время "Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности" (ВНИИПП) является филиалом Федерального государственного бюджетного научного учреждения Федерального научного центра "Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства" Российской академии наук.

Основными направлениями деятельности Института являются: создание и реализация комплексных научно-технических разработок; разработка новых и совершенствование существующих технологических процессов переработки птицы всех видов и яиц; разработка и внедрение новых видов продукции общего, детского, диетического и специального питания с использованием мяса птицы всех видов и яиц; разработка технологических процессов и опытное производство сублимированных продуктов из сырья животного и растительного происхождения; разработка и изготовление соответствующего технологического оборудования; оказание научно-технической помощи предприятиям в освоении новых технологических процессов, а также проведении технического переоснащения и реконструкции производства; участие во внедрении научных достижений; разработка научно-технических прогнозов развития отраслевой науки и техники, планов, программ, мероприятий по повышению технико-экономического уровня предприятий и совершенствованию управления производством; информационно-методическое обслуживание научного процесса и потребителей научно-технической продукции; опытная апробация перспективных технологий и оборудования в собственном стендовом зале и на предприятиях; подготовка научных кадров через аспирантуру и соискательство, а также повышение квалификации сотрудников как путем обучения и стажировки непосредственно в Институте, так и в других учреждениях.

В институте работает 113 сотрудников, из них: 8 докторов, 14 кандидатов наук;

В 1979 году за заслуги в развитии промышленного птицеводства и птицеперерабатывающей промышленности ВНИИПП награжден орденом Трудового Красного Знамени.

За участие в выставочных мероприятиях (2013–2020 гг.) ВНИИПП стал обладателем 114-ти дипломов, 7-ми – Гран-при, 32-х – медалей. Получено 56 патентов РФ на изобретения, созданные по тематике института.

Уже на момент образования ВНИИПП в составе института была ветеринарная лаборатория. Первые работы ее

сотрудников были связаны с разработкой способа дезинфекция инкубационных яиц и инкубаторов парами формальдегида. Одной из важнейших задач, поставленных в то время перед лабораторией, была борьба с заболеваемостью птицы. В этом направлении сотрудниками лаборатории был выполнен большой объем работ по профилактике заболеваний дифтеритом, оспой, ларинготрахеитом кур, клоацитом уток, созданию вакцин против пастереллеза, оспы, инфекционного ларинготрахеита. Также были разработаны способы дезинфекции инкубационных яиц, консервировании и обеззараживания яйцепродуктов.

В дальнейшем в числе решенных задач, было: совершенствование ветеринарно-санитарных мероприятий при производстве птицепродуктов, санитарной обработке технологического оборудования и производственных помещений предприятий; совершенствование микробиологических методов исследования; разработка безопасных режимов изготовления консервов и колбасно-кулинарных изделий из мяса птицы и яиц; разработка ветеринарно-санитарных правил для предприятий (цехов) переработки птицы и производства яйцепродуктов, к сублимационным производствам и продуктам животного происхождения сублимационной сушки, к производству мясных консервов для детей раннего возраста; санитарные и ветеринарные требования к проектированию предприятий мясной промышленности и др.

Наиболее сложной и трудно решаемой проблемой безопасности продуктов питания, в том числе и птицепродуктов, является защита их от бактериального обсеменения. Сальмонеллез и листериоз относятся к одним из наиболее опасных пищевых инфекций. Заражение людей возбудителями этих инфекции может происходить через различные источники, в числе которых значительное место занимают продукты птицеводства.

В связи с этим, необходимо было разработать научную концепцию обеспечения микробиологической безопасности продукции птицеводства от выращивания птицы до выпуска конечных продуктов. Для достижения поставленной цели в начале работы провели мониторинг по выявлению сальмонелл и листерий в более тысячи смывах с тушек, субпродуктов и полуфабрикатов из мяса птицы, предназначенных для реализации в торговой сети. *Salmonella* spp. были выделены в 16,7, а *L. monocytogenes* в 0,78% случаев исследований.

В связи с этим в дальнейших исследованиях был проведен мониторинг по выявлению этих микроорганизмов в цехах убой на предприятиях с различным технологическим уровнем производства. Установили, что, независимо от уровня производства технологические операции тепловой обработки, снятия оперения, потрошения и водяного охлаждения, а также руки работников на участках потрошения и упаковки, могут способствовать дополнительному обсеменению поверхности тушек условно-патогенной и патогенной микрофлорой; содержимое кишечника, загрязненная поверхность ног и перьевого покрова являются наиболее вероятными источниками вторичного загрязнения *Salmonella* spp. и *L. monocytogenes* поверхности тушек и мяса в процессе последующей технологической переработки.

В связи, с этим проведен мониторинг по выявлению сальмонелл в цехе выращивания цыплят-бройлеров. При вскрытии павших цыплят-бройлеров отмечена патологоанатомическая картина, характерную для сальмонеллеза, из паренхиматозных органов и желудочно-кишечного тракта цыплят при бактериологическом исследовании выдели сальмонеллы. Установлено, что используемые в рационах комбикорма являются одной из наиболее вероятных причин контаминации поверхности тушек цыплят-бройлеров сальмонеллами, в смывах с которых выделены те же штаммы сальмонелл (*S. typhimurium* и *S. enteritidis*), что и в комби-

кормах, содержанием слепых отростков павших цыплят-бройлеров, помете, подстилке, в смывах с ног и кормушек в птичниках.

При проведении мониторинга возникла необходимость разработать более чувствительные методы выявления наличия сальмонелл и выявления видовой специфичности листерий. В результате проведенных исследований сотрудниками ВНИИПП была разработана питательная среда для выделения сальмонелл (среда КС). При оценке эффективности официального метода контроля наличия в мясе птицы сальмонелл, установили, что висмутсульфитный агар, среда Левина и среда КС обладают примерно одинаковыми ростообеспечивающими и селективными свойствами в отношении сальмонелл. Также был усовершенствован метод идентификации в мясе птицы *Listeria monocytogenes*, что сократило время исследований с 14 до 6 суток и обеспечило эффективное выявление и идентификацию листерий.

Ужесточение требований к экологической безопасности продукции птицеводства явилось основанием разработки способа профилактики сальмонеллеза при выращивании цыплят-бройлеров с использованием в кормлении разработанного пробиотика *Lactobacillus acidophilus* КБ-05. Исследования показали, что применение пробиотика *Lactobacillus acidophilus* КБ-05 за две недели перед убоем снижает контаминацию поверхности тушек птицы сальмонеллами. Предложенный способ не влиял на органолептические, физико-химические и микробиологические показатели мяса цыплят-бройлеров.

Известно, что в цехах первичной переработки птицы наиболее критичной технологической операцией по перекрестному обсеменению является водяное охлаждение. Наши исследования показали, что применение при водяном охлаждении растворов на основе перекиси водорода, надмуравьиной и надуксусной кислот снижает микробную обсемененность и профилактирует перекрестное обсеменение поверхности тушек птицы патогенной и условно-патогенной микрофлорой. Результаты исследований показали, что используемые растворы не влияют на физико-химические и органолептические показатели мяса (за исключением присутствия эффекта отбеливания).

Патогенные бактерии могут находиться как на поверхности тушек, так и в глубоких слоях мышц. В связи с этим изучили влияние технологических процессов производства кулинарных изделий из мяса птицы на их выживаемость. Исследования показали, что действующие на предприятиях режимы изготовления вареных колбас, ветчины, сосисок и сарделек, копчения тушек цыплят, запекания тушек цыплят и уток; стерилизации консервов, бланширование поверхности тушек в растворах уксусной или молочной кислот, варка тушек цыплят в закрытой емкости обеспечивают инактивацию *Salmonella* spp. и *L. monocytogenes* в готовой продукции.

При переработке птицы получают значительные объемы побочного сырья, которое, несмотря на высокую питательную ценность, не полностью используется в пищевых целях и зачастую такое сырье обсеменено патогенными бактериями. Проведенными исследованиями установили, что использование в технологическом процессе производства белка пищевого птичьего глубокой пастеризации и стерилизации бульонов позволяет инактивировать *Salmonella* spp. и *L. monocytogenes*.

Для перерабатывающих предприятий и торговой сети важную роль играют сроки хранения птицы и птицепродуктов, особенно в охлажденном состоянии. В этом направлении нами проведены исследования по обоснованию и разработке способов удлинения сроков хранения тушек цыплят-бройлеров в охлажденном состоянии с использованием антимикробных покрытий на основе биоприоритетных поверхностно-активных веществ и технологического вспомогательного средства на основе надуксусной

кислоты. Установили, разработанные способы снижают микробную обсемененность и профилактируют перекрестное обсеменение тушек птицы. По органолептическим, микробиологическим и физико-химическим показателям тушки цыплят-бройлеров оставались свежими в течение 13 сут. при хранении в охлажденном состоянии.

Наряду с мясом птицы, яйцепродукты также могут быть причиной возникновения пищевых отравлений. Установили, что при производстве яйцепродуктов яйца с визуально грязной скорлупой являются одним из источников вторичного микробного обсеменения. Наибольшая опасность перекрестного обсеменения яйцепродуктов в процессе их переработки *Salmonella* spp. и другой микрофлорой происходит на участке распаковки яичных коробок, при контакте с яичными подложками и на участке разбивания яиц. Исследования показали, что применение разработанных режимов дезинфицирующих средств методом орошения или погружения; горячей воды для мойки яиц; обработка рентгеновским технологическим источником, ионизирующим излучением, озонированной водой с добавлением уксусной кислоты позволяют снизить микробную обсемененность поверхности скорлупы яиц, инактивировать сальмонеллы и листерии.

Пастеризация меланжа жидкого при обычных режимах с добавлением в него поваренной соли или сахара обеспечивает более эффективную инактивацию *Salmonella* spp. Обработка сухого меланжа рентгеновским технологическим источником, ионизирующим излучением позволяет снизить микробную обсемененность и инактивировать сальмонеллы.

В системе профилактических мер по обеспечению производства безопасной продукции является высокое санитарное состояние помещений и оборудования. Поэтому пристальное внимание было уделено этому вопросу. Были испытаны рабочие растворы новейших моюще-дезинфицирующих, щелочных и кислотных моющих средств. При разработке режимов применения растворов современных моющих средств на основании анализа наставлений и инструкций по использованию щелочных моющих средств и результатов их производственных испытаний установили, что они могут быть использованы для санитарной обработки помещений и оборудования в птицеперерабатывающей промышленности. Испытанные щелочные, кислотные моющие средства образовывали на обрабатываемых поверхностях обильную пену, хорошо отмывали видимые белковые и жировые загрязнения, не оставляли разводов и пятен, полностью смывались с обрабатываемой поверхности. Также был испытан ряд моюще-дезинфицирующих средств. Установили, что испытанные средства обладают хорошими моющими свойствами и бактерицидным действием по отношению к *E. coli*; средства для санитарной обработки также обеспечивают обеззараживание поверхности рук работников.

Действующие с 1987 года "Ветеринарно-санитарные правила для предприятий (цехов) переработки птицы и производства яйцепродуктов" требовали обновления, т.к. изменились ветеринарно-санитарные и гигиенические требования к содержанию и эксплуатации предприятий, технологическому оборудованию, технологическим процессам и др.

При выполнении работы был изучен и проанализированы ветеринарно-санитарные требования к территории предприятий, производственным, вспомогательным и бытовым помещениям, водоснабжению и канализации, освещению и вентиляции, технологическому оборудованию, инвентарю, таре, транспорту, технологическим процессам, цеху по переработке птицы, цеху по производству яичных мороженных и сухих продуктов, санитарной обработке помещений, а также использовались результаты исследований ВНИИПП по данному направлению.



На основе изучения и анализа документов, а также результатов собственных исследований ВНИИПП по данному направлению был разработан проект разделов "Правил".

В документе представлены требования, касающихся территории предприятий (ограждение, размер санитарно-защитной зоны, требования к размещению предприятий, обустройство дезбарьеров и т.д.), вентиляции и кондиционирования, отопления, освещения, водоснабжения и канализации, производственных, вспомогательных и бытовых помещений (размещение помещений, перечень участков и отделений, требующих последовательного или обособленного расположения, требования к рабочим местам ветеринарных врачей и т.д.).

Проект содержит современные требования для технологических процессов, к цехам по переработке птицы, по производству яичных мороженных и сухих продуктов.

Также в проекте "Правил" представлены требования, предъявляемые к санитарной обработке при первичной переработке птицы (участок приемки, цех переработки птицы), на предприятиях (в цехах) по производству сухих и мороженных яичных продуктов, в холодильных камерах, в отделениях (цехах) первичной обработки перо-пухового сырья и цехе по производству кормов животного происхождения; на санитарных бойнях, транспортных средств, на предприятиях (в цехах) по производству колбасных и кулинарных изделий, полуфабрикатов, консервов из мяса птицы, а также технологического оборудования цехов по производству птицепродуктов сублимационной сушки, функционального мясного протеина (белка пищевого птичьего).

Приведены мероприятия по проведению профилактических дезинсекционных и дератизационных работ; техника безопасности при проведении санитарной обработки и личная гигиена работников; методы контроля качества санитарной обработки и требования при хранении средств для санитарной обработки.

В проекте изложены "Общие положения" в которых изложены действия ветеринарно-санитарной службы и администрации предприятия при поступлении больной птицы и подозрительного по качеству сырья или обнаружении их во время производства птицепродуктов и другие положения. Указывается, что ответственность за выполнение настоящих правил возлагается на руководителей предприятий и начальников (мастеров) цехов, а администрация предприятия обязана создать все условия, необходимые для выработки продукции гарантированного качества. В случае поступления больной птицы и подозрительного по качеству сырья или обнаружения их во время производства птицепродуктов ветеринарно-санитарная служба и администрация предприятия обязаны немедленно принять все меры предосторожности к исключению возможности распространения инфекционных болезней и в установленном порядке сообщить об этом Государственной ветеринарной службе, а также ветеринарной службе хозяйства, района, области, откуда поступила птица и территориальным органам ГСЭН по месту отправки птицы и нахождения предприятия переработки.

В новом документе указано, что контроль за соблюдением Правил осуществляют Государственная ветеринар-

ная служба РФ, ветеринарная служба предприятий и территориальная санитарно-эпидемиологическая служба.

Новые Правила направлены на предупреждение поступления недоброкачественного сырья и снижения санитарного качества вырабатываемых птицепродуктов, недопущение распространения через вырабатываемую продукцию инфекционных заболеваний, пищевых отравлений и интоксикаций.

### Заключение

Результаты проведенных научных исследований позволили разработать нормативную документацию (стандарты, технические условия, инструкции, ветеринарно-санитарные требования, методические рекомендации и др.) для обеспечения микробиологической безопасности сырья, технологических процессов и конечной продукции в соответствии с научно-обоснованной концепцией обеспечения микробиологической безопасности продукции птицеводства от выращивания птицы до выпуска конечных продуктов.

ВНИИПП ведет активную деятельность по научно-техническому обеспечению микробиологической безопасности продукции птицеводства, имеющей большое социальное и экономическое значение. Совершенствование и внедрение новых разработок является одним из основных условий получения высококачественных и безопасных продуктов питания и продовольственного сырья и, как следствие, предотвращения заболеваний человека.

### Литература

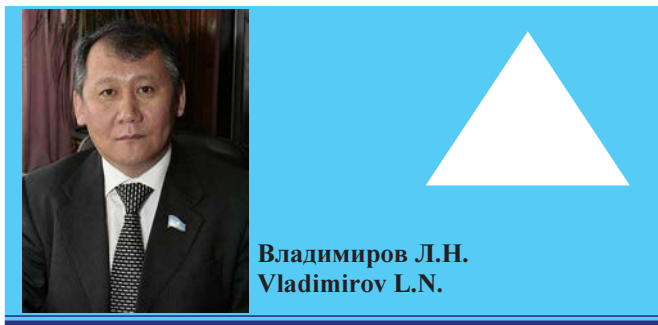
1. Козак С.С. Обеспечение микробиологической безопасности продукции птицеводства // Ветеринария и кормление. - 2016. - № 2. - С. 46-49.
2. Козак С.С. Контроль безопасности при производстве мяса // В сборнике: Новые подходы к решению актуальных ветеринарно-санитарных и зоотехнических проблем в птицеводстве на современном этапе материалы Международной научно-практической конференции. Редакция: Джавадов Э.Д., Виноходов В.О., Кадникова Г.Ф., Крылова Н.П., Трефилов Б.Б. - 2011. - С. 76-80.
3. Козак С.С. Санитария и гигиена в мясопереработке в фокусе внимания // Мясные технологии. 2 - 010. - № 4. - С. 18.
4. Козак С.С. Повышение санитарно-гигиенического уровня предприятий // Исследования и инновации. Материалы XVI Международной конференции ВНАП. Академик РАСХН, проф. В.И. Фисинин (редактор); академик РАСХН, проф. И.А. Егоров и Т.В. Васильева (ответственный за выпуск). - 2009. - С. 364-366.
5. Мокшанцева И.В., Козак С.С., Матисон В.А., Аль Равадшех. К вопросу о гарантии безопасности продукции птицеводства // Птица и птицепродукты. - 2007. - № 5. - С. 53-55.

### References

1. Kozak S.S. Obespechenie mikrobiologicheskoy bezopasnosti produkcii pticevodstva // Veterinariya i kormlenie. - 2016. - № 2. - S. 46-49.
2. Kozak S.S. Kontrol' bezopasnosti pri proizvodstve myasa // V sbornike: Novye podhody k resheniyu aktual'nykh veterinarno-sanitarnykh i zootekhnicheskikh problem v pticevodstve na sovremennom etape materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Redkollegiya: Dzhavadov E.D., Vinohodov V.O., Kadnikova G.F., Krylova N.P., Trefilov B.B. - 2011. - S. 76-80.
3. Kozak S.S. Sanitariya i gigiena v myasopererabotke v fokuse vnimaniya // Myasnye tekhnologii. 2 - 010. - № 4. - S. 18.
4. Kozak S.S. Povyshenie sanitarno-gigienicheskogo urovnya predpriyatij // Issledovaniya i innovacii. Materialy XVI Mezhdunarodnoj konferencii VNAP. Akademik RASKHN, prof. V.I. Fisinin (redaktor); akademik RASKHN, prof. I.A. Egorov i T.V. Vasil'eva (otvetstvennyj za vypusk). - 2009. - S. 364-366.
5. Mokshanceva I.V., Kozak S.S., Matison V.A., Al' Ravadshekh. K voprosu o garantii bezopasnosti produkcii pticevodstva // Ptica i pticeprodukty. - 2007. - № 5. - S. 53-55.

DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-2-4  
УДК 619.579.636.082.474

## Арктические штаммы *Bacillus subtilis* в современной микробиотехнологии



Владимиров Л.Н.  
Vladimirov L.N.

**Владимиров Л.Н.**, доктор биологических наук, профессор, член-корр. РАН, директор, ФГБУН Федеральный исследовательский центр "Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук" Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова, г. Якутск, e-mail: agronii@mail.ru

**Неустроев М.П.**, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий лабораторией ветеринарной биотехнологии ФГБУН Федеральный исследовательский центр "Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук" Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова, г. Якутск, e-mail: mneuc@mail.ru

**Тарабукина Н.П.**, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующая лабораторией разработок микробных препаратов ФГБУН Федеральный исследовательский центр "Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук"

Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова, г. Якутск, e-mail: hotubact@mail.ru

**Ключевые слова:** пробиотик, штаммы, микробиоценоз, мерзлотные почвы, *Bacillus subtilis*

**Резюме:** Якутский НИИСХ в последние два десятилетия целенаправленно разрабатывает биологические препараты, способствующие получению экологической чистой органической продукции животноводства. Впервые в России разработаны высокоэффективные инактивированные вакцины против мыта и сальмонеллезного аборта лошадей, утвержденных Россельхознадзором МСХ РФ. Параллельно с разработкой вакцин вели научные исследования по изучению микробной контаминации объектов внешней среды, микробиоты домашних, диких и ископаемых животных. В результате проведенных исследований установлено, что природа Якутии, особенно мерзлотные почвы, богаты уникальным микробным сырьем – бактериями рода *Bacillus*, перспективных в современной биотехнологии.

Штаммы *B. subtilis* ТНП-3 и ТНП-5, выделенные из мерзлотных почв обладают наиболее выраженной антагонистической активностью по отношению ко многим пато-

## Arctic strains of *Bacillus subtilis* of in modern microbiotechnology

**Vladimirov L.N.** - Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Research Center "Yakutsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences" Yakutsk Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronova

**Neustroev M.P.** - Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Research Center "Yakutsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences" Yakutsk Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronova, Yakutsk State Agricultural Academy

**Tarabukina N.P.** - Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Research Center "Yakutsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences" Yakutsk Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronova

**Key words:** probiotic, strains, microbiocenosis, permafrost soils, *Bacillus subtilis*.

**Abstract.** Over the past two decades, the Yakutsk Research Institute of Agriculture has been deliberately developing biological products that contribute to the production of environmentally friendly organic livestock products. For the first time in Russia, highly effective inactivated vaccines have been developed against strangles and salmonella abortion of horses, approved by the Rosselkhoz nadzor of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation. In parallel with the development of vaccines, scientific research was conducted to study the microbial contamination of environmental objects, and the microbiota of domestic, wild, and fossil animals. As a result of the studies, it was found that the nature of Yakutia, especially frozen soils, is rich in unique microbial raw materials - bacteria of the genus *Bacillus*, promising in modern biotechnology. Strains of *B. subtilis* TNP-3 and TNP-5 isolated from permafrost soils have the most pronounced antagonistic activity against many pathogenic and conditionally pathogenic microorganisms for humans, animals and plants. Strains produce a complex of enzymes. In addition, the strains are active inducers of endogenous interferon, increase the immunobiological reactivity of the body, do not have pathogenic properties for laboratory and farm animals. The probiotic "Sachabactisubtil" was developed on the basis of *B. subtilis* strains for the prophylaxis and treatment of dysbiosis, and the increase in the immunobiological reactivity of farm animals. The instructions for use were approved (06/06/2012), the drug was registered (71-111.12-0850 No. PVR-1.6 / 01632). The preventive and therapeutic effect is 91-100%. Preparations developed on the basis of *B. subtilis* isolated from permafrost soils are effective in the prevention and treatment of respiratory, digestive, reproductive, purulent-necrotic wounds, mycotoxicoses, correction of microbiocenoses, immunobiological reactivity of animals, as a component of inactivated vaccines, feed additives, and sanitary - hygiene products, promising for the preparation of feed (silage), bacterial fertilizers to increase the fertility and productivity of agricultural crops. The scientific novelty of the developments is confirmed by 42 patents of the Russian Federation. In order to commercialize scientific research, LLC Hotu-Bact Scientific and Production Center was established. The production of medicines for veterinary use is licensed by the Rosselkhoz nadzor of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation.

### Для цитирования / For citation

Владимиров, Л.Н., Арктические штаммы *Bacillus subtilis* в современной микробиотехнологии / Владимир Л.Н., Неустроев М.П., Тарабукина Н.П. // Ветеринария и кормление. - 2020. - № . - С. 17-20.  
Vladimirov, L.N., Arctic strains of *Bacillus subtilis* of in modern microbiotechnology / Vladimirov, L.N., Neustroev M.P., Tarabukina N.P. // Veterinary i kormlenie. - 2020. - № - P.17-20.

генным и условно-патогенным микроорганизмам для человека, животных и растений. Штаммы продуцируют комплекс ферментов. Кроме того, штаммы являются активными индукторами эндогенного интерферона, повышают иммунобиологическую реактивность организма, не обладают патогенными свойствами для лабораторных и сельскохозяйственных животных. Разработан на основе штаммов *V. subtilis* пробиотик "Сахабактисубтил" для профилактики и лечения дисбактериозов, повышения иммунобиологической реактивности сельскохозяйственных животных. Утверждена инструкция по применению (06.06.2012 г.) препарат зарегистрирован (71-111.12-0850 № ПВР-1/01632). Профилактический и лечебный эффект составляет 91–100%. Препараты, разработанные на основе *V. subtilis*, выделенных из мерзлотных почв эффективны в профилактике и лечении органов дыхания, пищеварения, воспроизводства, гнойно-некротических ран, микотоксикозов, коррективке микробиоценозов, иммунобиологической реактивности организма животных, в качестве компонента инактивированных вакцин, кормовых добавок, санитарно-гигиенических средств, перспективны при заготовке кормов (сенажировании, силосовании), бактериальных удобрений для повышения плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур. Научная новизна разработок подтверждена 42 патентами РФ. В целях коммерциализации научных разработок создано ООО НПЦ "Хоту-Бакт", производство лекарственных средств для ветеринарного применения лицензировано Россельхознадзором МСХ РФ.

### Введение

XXI век во всем мире считается периодом инновационного развития биотехнологий, особенно с использованием микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности. Необходимость разработки и производства биологических препаратов для ветеринарного применения, растениеводства и плановое их использование в целях научно-технического обеспечения развития сельского хозяйства, снижения технологических рисков в продовольственной сфере и обеспечения производства органической продукции отмечены в Указах Президента РФ "О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства" № 350 от 21.07. 2016 г., "О стратегии научно-технологического развития РФ" № 642 от 01.12. 2016 г.

При производстве органической продукции, согласно ФЗ № 280-ФЗ "Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные экономические акты Российской Федерации" от 03.08.2018 г., который вступил в силу с 01.01 2020 г., предусматривается: – запрет на применение агрохимикатов, пестицидов, антибиотиков, стимуляторов роста и откорма животных, гормональных препаратов, а также применение для борьбы с вредителями, болезнями растений и животных средств биологического происхождения.

Табунное коневодство является одной из перспективных отраслей сельского хозяйства Якутии и России. Дальнейшее увеличение поголовья и продуктивности табунного коневодства сдерживается рядом факторов, среди которых значительное место занимает инфекционные болезни. Из них наиболее распространенными и причиняющими ощутимый экономический ущерб является сальмонеллез, ринопневмония и мыт лошадей. Эти болезни широко распространены в странах азиатского континента России и странах СНГ. До недавнего времени против этих болезней не были разработаны специфические меры иммунопрофилактики. Впервые в России нами разработаны высокоэффективные инактивированные вакцины против мыта и сальмонеллезного аборта лошадей, утвержденных Россельхознадзором МСХ РФ. Параллельно с разработкой вакцин вели научные исследования по изучению микробной кон-

таминации объектов внешней среды, микробиоты домашних, диких и ископаемых животных. В результате проведенных исследований установлено, что природа Якутии, особенно мерзлотные почвы, богаты уникальным микробным сырьем – бактериями рода *Vacillus*, перспективных в современной биотехнологии.

В настоящее время мировая общественность уделяет серьезное внимание безопасности продукты питания, что наиболее ярко проявилось в отказе от использования антибиотиков в животноводстве стран Европейского союза с января 2006 года. Для решения проблемы антибиотикорезистентности предлагаются разработки нового поколения эффективных антибиотиков, бактериофагов, фитобиостимов, иммуномодуляторов 1, Михалева. Ученые всего мира работают над конструированием пробиотиков как альтернативы антибиотикам. Россия также не остается в стороне от процессов, затронувших Европу, и последние десятилетия активно ведет разработку пробиотических препаратов.

Исходя из вышеизложенного, Якутский НИИСХ в последние два десятилетия целенаправленно разрабатывает биологические препараты, способствующие получению экологической чистой органической продукции животноводства.

### Материал и методы

В экспериментах использовали штаммы *V. subtilis* ТНП-3 и *V. subtilis*-ТНП-5, выделенные из мерзлотных почв Якутии, депонированных во Всероссийской государственной коллекции штаммов микроорганизмов, используемых в ветеринарии и животноводстве (ВГНКИ ветеринарных препаратов). В качестве тест-культур испытаны паспортизированные штаммы: *St. aureus* (шт. 209 P), *Str. equi* Н-34, *Sal. abortus equi* БН-12, *E. coli* (шт. 1257), *Sal. pullorum* (шт. 106), *Br. abortus* (шт-82), *M. bovis* (шт. 14xВНИИБТЖ), а также штаммы - *St. aureus* К-1, *Sal. typhimurium*, *Sal. dublin*, *Pseudomonas* sp., *Micobacterium* sp., *R. Soloni*, *Streptomyces*, *Fusarium*, выделенные из патматериалов и объектов внешней среды.

Для идентификации микроорганизмов, изучения микробиоты, устойчивости к био- и абиотическим факторам использовали общепринятые в ветеринарной микробиологии, санитарии, иммунологии, биотехнологии методы исследований. Математическую обработку данных проводили с использованием прикладной программы Snedecor, Microsoft Excel, а также статистической обработке по методу Стьюдента.

### Результаты и осуждения

В результате изучения формирования микробиоты кишечника сельскохозяйственных животных установлено, бактерии рода *Vacillus* доминируют и присутствуют с первых часов рождения животных и несут защитную функцию в период отсутствия лакто- и бифидобактерий, которые формируются значительно позже. Установлено, что бактерии рода *Vacillus* доминируют также в микробиоте диких животных. Результаты многолетних исследований позволяют заключить, что спорообразующие бактерии рода *Vacillus* являются полноправным представителем нормальной микробиоты животных в условиях Арктики [2].

Штаммы *V. subtilis* ТНП-3 и ТНП-5, выделенные из мерзлотных почв обладают наиболее выраженной антагонистической активностью по отношению ко многим патогенным и условно-патогенным микроорганизмам для человека, животных и растений. Штаммы продуцируют комплекс ферментов: протеазу, желатиназу, амилазу, целлюлазу, β-глюканазу, наиболее – ксиланазу и фруктозилтрансферазу. Кроме того, штаммы являются активными индукторами эндогенного интерферона, повышают иммунобиологическую реактивность организма. Штаммы бактерий не обладают патогенными свойствами для лабораторных и сельскохозяйственных животных 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Применение сочетания штаммов *V. subtilis* ТНП-3 и ТНП-5 с первых дней жизни новорожденным телятам и пороссятам способствует формированию нормальной микрофлоры кишечника, увеличивается количество бифидо- и лактобактерий, а также повышаются показатели естественной резистентности организма, снижается заболеваемость и предупреждает падеж новорожденных животных от диареи. Разработан и внедрен пробиотик "Сахабактисубтил" для профилактики и лечения дисбактериозов, повышения иммунологической реактивности сельскохозяйственных животных. Утверждена инструкция по применению (06.06.2012 г.) препарат зарегистрирован (71-111.12-0850 № ПВР-1.6/01632). Профилактический и лечебный эффект составляет 91-100%. Препарат Сахабактисубтил эффективно корректирует микробиоту крупного рогатого скота, лошадей, оленей, свиней, пушных зверей и птиц, способствует их росту, развитию, повышению среднесуточных привесов и сохранности поголовья [10, 11, 12, 13, 14, 15].

Впервые при разработке инактивированных вакцин против мыта, сальмонеллеза, ринопневмонии лошадей в состав компонентов в качестве иммуномодулятора введен фильтрат культуральной жидкости штамма *V. subtilis* ТНП-3. Предложен способ лечения больных мытом лошадей, который предусматривает введение в носовую полость суспензии штамма *V. subtilis* ТНП-3. Эффективность нового метода выше на 14%, чем использование бициллина с этонием. [16, 17, 18].

Предлагаются к освоению технологическая инструкция и рекомендации по биологическому обеззараживанию и переработке навоза и птичьего помета в условиях Якутии с использованием штаммов *V. subtilis* ТНП-3 и ТНП-5. [2] Разработаны кормовые добавки, на основе вторичного сырья коровьего молока и органических отходов птицеводства, полученные путем микробиологического синтеза с использованием штаммов *V. subtilis* ТНП-3 и ТНП-5, которые являются источником незаменимых аминокислот и полезных бактерий [19, 20, 21]. Штаммы *V. subtilis* успешно испытаны в составе санитарно-гигиенического средства "Пробиодез 3+5" для санации вымени дойных коров [22, 23]. В настоящее время ведутся разработки и испытания целой серии новых пробиотических и ферментных препаратов на основе штаммов бактерий *V. subtilis*.

Научная новизна разработок подтверждена 42 патентами РФ. В целях коммерциализации научных разработок создано ООО НПЦ "Хоту-Бакт", производство лекарственных средств для ветеринарного применения лицензировано Россельхознадзором МСХ РФ.

#### Заключение

Таким образом, препараты, разработанные на основе

*V. subtilis*, выделенных из мерзлотных почв эффективны в профилактике и лечении органов дыхания, пищеварения, воспроизводства, гнойно-некротических ран, микотоксикозов, корректировке микробиоценоза, иммунологической реактивности организма животных, в качестве компонента инактивированных вакцин, минерально-витаминных добавок, премиксов и комбикормов, перспективен при заготовке кормов (сенажировании, силосовании), бактериальных удобрений для повышения плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур. Препарат широко применяется в животноводческих хозяйствах республики, успешно апробирован в хозяйствах Новосибирской и Амурской областей, Монголии.

Наши препараты признаны в России, награждены медалями агропромышленных выставок неоднократно становились дипломантами конкурсов научных завершённых разработок Россельхозакадемии.

Широкий спектр биологической активности штамма *V. subtilis*, выделенных из мерзлотных почв, требует более пристального внимания ученых и проведения фундаментальных исследований. Расширение возможностей применения штаммов *V. subtilis* из мерзлотных почв не только в сельском хозяйстве, области охраны окружающей среды, и медицине будет способствовать разработке экологически безопасных эффективных инновационных биопрепаратов, так необходимых для здоровья людей и создания конкурентоспособной биофармацевтической промышленности в Республике Саха (Якутия).

#### Литература

1. Михалева Т.В., Захарова О.И., Ильясов П.В. Антибиотикорезистентность: современные подходы и пути преодоления (обзор) // Прикладная биохимия и микробиология. 2019. Т. 55. № 2. С. 124-132.
2. Н.П. Тарабукина, М.П. Неустроев Ветеринарно-санитарные мероприятия при инфекционных болезнях животных в условиях Республики Саха (Якутия): Монография. РАСХН СО ЯНИИСХ. Изд-во ЯНЦ СО РАН. Якутск, 2000. 191 с.
3. Глотова Т.И., Тарабукина Н.П., Глов А.Г., Неустроев М.П. Изучение интерферониндуцирующей активности *Bacillus subtilis* *In vitro* *in vivo* // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: мат. Сибир. Междунар. ветерн. Конгресса (3-4 марта 2005 г.). Новосибирск, 2005. С. 123-129.
4. Осмаев И.А., Юров К.П., Неустроев М.П., Глов А.Г. Иммуномодулирующие свойства эндогенного интерферона у телят // Ветеринария. 2007. № 1. С. 11-12.
5. Неустроев М.П., Тарабукина Н.П., Федорова М.П. Использование пробиотика из штаммов *Bacillus subtilis* в сельском хозяйстве / аграрная наука сельскохозяйственному производству Монголии, Сибири и Казахстана: Сб. науч. докл. XII междунар. науч.-практ. конф. (Улан-Батор, 6-7 июня 2010 г.) Улан-Батор, 2010. Ч. 2. №1. С. 503-507.
6. Протодьяконова Г.П., Неустроев М.П., Тарабукина Н.П. Действие штаммов бактерий *Bacillus subtilis* на биологические свой-

#### Сведения об институте

Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова создан в 1956 г. Основной целью деятельности института является проведение фундаментальных и прикладных научных исследований, опытно-конструкторских работ, внедрение достижений науки по следующим направлениям: экономика и земельные отношения; растениеводство и земледелие; зоотехния; ветеринарная медицина; сельскохозяйственная биотехнология; хранение и переработка сельскохозяйственной продукции. Институт имеет 15 научных подразделений, 2 малых инновационных предприятия – ООО "Наука" по производству семян сельскохозяйственных культур и ООО НПЦ "Хоту-Бакт" по производству биопрепаратов. Численность работников института составляет 152 чел., в т.ч. научных сотрудников 85 чел., из них докторов наук 10 чел., кандидатов наук – 42 чел., профессоров – 5, член-корреспондент РАН – 1.

Основными достижениями института за последние годы являются: создание и внедрение в производство сортов сельскохозяйственных культур, выведение и сохранение пород крупного рогатого скота, лошадей, оленей, разработка ветеринарных биопрепаратов; разработка и внедрение в производство новых технологий возделывания сельскохозяйственных культур, содержания, кормления, воспроизводства, лечения животных, переработки сельскохозяйственных продуктов (созданы 50 сортов сельскохозяйственных культур; 3 породы лошадей – Якутская, Мегежекская и Приленская, 2 типа лошадей якутской породы (янский, колымский); разработаны 9 ветеринарных биопрепаратов; 25 нормативно-технических документаций на молочные, мясные и рыбные продукты; научно-методологические положения по улучшению условий функционирования отраслей АПК Республики Саха (Якутия), в том числе развитию воспроизводственных процессов в сельском хозяйстве, совершенствованию системы управления и взаимоотношений в комплексе в условиях интеграции, глобализации, традиционного и экстремального хозяйствования региона.

ства микобактерий туберкулеза *in vitro* // Ветеринарная медицина. 2012. №2. С. 15-17.

7. Слинина К.Н., Прокопьева Н.И., Тарабукина Н.П. Изучение антагонистической активности спорного пробиотика против микобактерий птичьего вида // Доклады РААСХН. 2014. № 6. С. 53-55.

8. Neustroev M.P., Tarabukina N.P., Stepanova A.M., Parnikova S.I., Petrova S.G., Zhirkov A.D., Romanova U.N., Ivanova L.I. Bactericidal action of the *Bacillus subtilis* Bacterial Strains on the agents of leptospirosis // Russian Agricultural sciences. 2015, Vol.41, №5. P.403-405

9. Парникова С.И., Тарабукина Н.П., Неустроев М.П. С794 "Пробиотический препарат Сахабактисубтил для профилактики и лечения дисбактериоза новорожденных телят": Монография; [под. Ред. М.П. Неустроев]. Новосибирск: Изд. ООО "СИБАК", 2019. 90 с.

10. Неустроев М.П., Тарабукина Н.П., Федорова М.П., Ягловский С.А. Пробиотик Хонгуринобакт для молодняка северных оленей // Ветеринария. 2010. №7. С. 8-10

11. Fedorova M.P., Parnikova S.I. Tarabukina N.P. Bread spectrum probiotics (*Sahabactisubtil*) recovered from Yakutia permafrost soil // Veterinary World-Open Access, Per. Reviewed Journal, 2011. Vol. 4. № 5. P. 222-224

12. Татаринова С.С., Неустроев М.П., Тарабукина Н.П. Применение штаммов *Bacillus subtilis* в профилактике послеродовых осложнений коров австрийской селекции в условиях Якутии // Достижения науки и техники АПК. 2011. №5. С. 66-68

13. Максимова А.Н., Тарабукина Н.П. Препарат "Сахабактисубтил" в санации ледников в условиях вечной мерзлоты для хранения кормов в клеточном звероводстве // Материалы МНПК "Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства", посв. 90-летию ВНИИОЗ (Киров, 22-25 мая 2012 г.). Киров, 2012. С. 596.

14. Степанова А.М., Федорова М.П., Неустроев М.П. Тарабукина Н.П. Пробиотик "Норд-Бакт" как альтернатива применения антибиотиков в промышленном птицеводстве // Достижения науки техники в АПК 2011. №. 5. С. 65-66

15. Неустроев М.П., Петрова С.Г., Баишев А.А. Применение пробиотика "Сахабактисубтил" для коррекции микрофлоры молодняка лошадей табунного содержания // Вестник БГСХА. 2015 г. №2 С.19-20

16. Неустроев М.П., Тарабукина Н.П., Баишев А.А. Применение *Bac. subtilis* в качестве иммуномодулятора // Проблемы стабилизации и развития сельского хозяйства Казахстана, Сибири и Монголии: Мат. III Междунар. науч.-практ. конф. (Алма-Аты 18-19 июля 2000 г.). Новосибирск, 2000. С. 204.

17. Неустроев М.П., Тарабукина Н.П., Петрова С.Г., Ордахов И.А., Баишев А.А. Культуральная жидкость из штамма бактерий *Bacillus subtilis* - как иммуномодулятор для вакцины против ринопневмонии лошадей // Сб. науч. тр. Научно-технический прогресс в коневодстве. Рязань, 2010. № 52. С. 314-321

18. Неустроев М.П., Юров К.П., Алексеенкова С.В., Тарабукина Н.П., Петрова С.Г., Баишев А.А. Результаты лабораторного контроля иммуногенности инактивированной вакцины против ринопневмонии и сальмонеллезного аборта лошадей // Российская сельскохозяйственная наука. 2016. № 4. С. 74-77.

19. Тарабукина Н.П., Федорова М.П., Матвеев Н.А., Неустроев М.П., Степанова А.М., Парникова С.И. Пробиотической кормовой продукт // Хранение и переработка сельхозсырья. 2015. № 3. С. 47-50.

20. Степанова А.М., Тарабукина Н.П., Неустроев М.П. и др. Кормовая добавка полученная путем микробиологического синтеза из отходов птицеводства // Труды Всеросс. НИИ экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко. 2016. Т. 79. С. 289-296.

21. Степанова А.М., Тарабукина Н.П., Скрябина М.П., Неустроев М.П., Парникова С.И. Кормовая добавка из помета - источник аминокислот и полезных бактерий // Вестник РУДН. Серия: агрономия и животноводство. 2019. Т. 14. №4. С. 466-480.

22. Дулова С.В., Тарабукина Н.П., Парникова С.И. Применение санитарно-гигиенического средства на основе штаммов бактерий *B. subtilis* для обработки кожи сосков вымени коров // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2018. № 4 (48). С. 70-75.

23. Тарабукина Н.П., Неустроев М.П., Обоева Н.А., Максимова А.Н. Дезинфекция помещений в присутствии телят // Сибирский вестник науки. 2019. Т. 49. № 5. С. 88-93

## References

1. Mikhaleva T.V., Zakharova O.I., Ilyasov P.V. Antibiotic resistance: modern approaches and ways to overcome (review) // Applied biochemistry and microbiology. 2019.Vol. 55. №. 2. P. 124-132.

2. Tarabukina N.P., Neustroev M.P. Veterinary and sanitary measures for infectious animal diseases in the Republic of Sakha (Yakutia): Monograph. RAASN WITH YANIISH. Publishing House of the NSC SB RAS. Yakutsk, 2000. 191 p.

3. Glotova T.I., Tarabukina N.P., Glotov A.G., Neustroev M.P. The study

of the interferon-inducing activity of *Bacillus subtilis* *in vitro* *in vivo* // Actual problems of veterinary medicine: mat. Siberia Int. veter. Congress (March 3-4, 2005). Novosibirsk, 2005.P. 123-129.

4. Osmaev I.A., Yurov K.P., Neustroev M.P., Glotov A.G. Immunomodulating properties of endogenous interferon in calves // Veterinary Medicine. 2007. №. 1. P. 11-12.

5. Neustroev M.P., Tarabukina N.P., Fedorova M.P. The use of probiotic from strains of *Bacillus subtilis* in agriculture // Agricultural science for agricultural production of Mongolia, Siberia and Kazakhstan: Sat. wow. dokl. XII international scientific-practical conf. (Ulaan-baatar, June 6-7, 2010) Ulaan-baatar, 2010. Part 2. №. 1. P. 503-507.

6. Protodyakonova G.P., Neustroev M.P., Tarabukina N.P. The effect of bacterial strains of *Bacillus subtilis* on the biological properties of mycobacterium tuberculosis *in vitro* // Veterinary medicine. 2012. № 2. P. 15-17.

7. Slinina K.N., Prokopyeva N.I., Tarabukina N.P. The study of the antagonistic activity of the spore probiotic against avian mycobacteria // Reports of the RAAS. 2014. №. 6. P. 53-55.

8. Neustroev M.P., Tarabukina N.P., Stepanova A.M., Parnikova S.I., Petrova S.G., Zhirkov A.D., Romanova U.N., Ivanova L.I. Bactericidal action of the *Bacillus subtilis* Bacterial Strains on the agents of leptospirosis // Russian Agricultural sciences. 2015. Vol.41. №. 5. P.403-405

9. Parnikova S.I., Tarabukina N.P., Neustroev M.P. С794 "Probiotic preparation Sahabactisubtil for the prevention and treatment of dysbiosis of newborn calves": Monograph; [under. Ed. M.P. Disorders]. Novosibirsk: Publishing House SibAK LLC, 2019. 90 p.

10. Neustroev M.P., Tarabukina N.P., Fedorova M.P., Yaglovsky S.A. Probiotic Honguriobact for young reindeer // Veterinary medicine. 2010. №.7. P. 8-10

11. Fedorova M.P., Parnikova S.I. Tarabukina N.P. Bread spectrum probiotics (*Sahabactisubtil*) recovered from Yakutia permafrost soil // Veterinary World-Open Access, Per. Reviewed Journal, 2011. Vol. 4. №. 5. P. 222-224

12. Tatarinova S.S., Neustroev M.P., Tarabukina N.P. The use of strains of *Bacillus subtilis* in the prevention of postpartum complications of cows of Austrian selection in the conditions of Yakutia // Achievements of science and technology of the agricultural sector. 2011. №5. P. 66-68

13. Maksimova A.N., Tarabukina N.P. The drug "Sahabactisubtil" in the rehabilitation of glaciers in permafrost conditions for storing feed in cell farming // Materials of MNPК "Modern problems of nature management, hunting and animal farming", dedicated. The 90th anniversary of VNIIOZ (Kirov, May 22-25, 2012). Kirov, 2012. P. 596.

14. Stepanova A.M., Fedorova M.P., Neustroev M.P. Tarabukina N.P. Probiotic "Nord-Bact" as an alternative to the use of antibiotics in industrial poultry // Achievements of science of technology in the agricultural sector 2011. №. 5. P. 65-66

15. Neustroev M.P., Petrova S.G., Baishev A.A. The use of the probiotic "Sahabactisubtil" for the correction of the microbiota of young horses of herd content // Bulletin of BSAA. 2015. №. 2 P.19-20

16. Neustroev M.P., Tarabukina N.P., Baishev A.A. Application of *Bac. subtilis* as an immunomodulator // Problems of stabilization and development of agriculture in Kazakhstan, Siberia and Mongolia: Mat. III International scientific-practical conf. (Alma-Ata July 18-19, 2000). Novosibirsk, 2000. P. 204.

17. Neustroev M.P., Tarabukina N.P., Petrova S.G., Ordakhov I.A., Baishev A.A. Culture fluid from a bacterial strain *Bacillus subtilis* - as an immunomodulator for a vaccine against equine rhinopneumonia // Sat. scientific tr Scientific and technical progress in horse breeding. Ryazan, 2010. №52. P. 314-321

18. Neustroev M.P., Yurov K.P., Alekseenkova S.V., Tarabukina N.P., Petrova S.G., Baishev A.A. The results of laboratory control of the immunogenicity of an inactivated vaccine against rhinopneumonia and salmonella abortion in horses // Russian Agricultural Science. 2016. № 4. P. 74-77.

19. Tarabukina N.P., Fedorova M.P., Matveev N.A., Neustroev M.P., Stepanova A.M., Parnikova S.I. Probiotic feed product // Storage and processing of agricultural raw materials. 2015. № 3. P. 47-50.

20. Stepanova A.M., Tarabukina N.P., Neustroev M.P. and others. Feed additive obtained by microbiological synthesis from poultry waste // Transactions of All-Russian. Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after Y.R. Kovalenko. 2016.Vol. 79. P. 289-296.

21. Stepanova A.M., Tarabukina N.P., Scriabin M.P., Neustroev M.P., Parnikova S.I. Litter feed supplement - a source of amino acids and beneficial bacteria // Bulletin of RUDN University. Series: agronomy and animal husbandry. 2019.Vol. 14. № 4. P. 466-480.

22. Dulova S.V., Tarabukina N.P., Parnikova S.I. The use of a sanitary-hygiene product based on *B. subtilis* bacteria strains for treating the skin of the nipples of the udder of cows // Bulletin of the Bashkir State Agrarian University. 2018. № 4 (48). P. 70-75.

23. Tarabukina N.P., Neustroev M.P., Обоева Н.А., Максимова А.Н. Disinfection of premises in the presence of calves // Siberian Journal of Science. 2019. Vol. 49. № 5. P. 88-93

DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-2-5

УДК: 619, 579, 543

## Основные направления научной деятельности ФГБУ «Всероссийский государственный Центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов» (ФГБУ «ВГНКИ»)



Киш Л.К.  
Kish L.K.

**Киш Л.К.**, кандидат ветеринарных наук, директор ФГБУ "ВГНКИ", l.kish@vgnki.ru  
**Гергель М.А.**, заместитель директора, руководитель Испытательного центра, m.gergel@vgnki.ru  
**Макаров Д.А.**, старший научный сотрудник отдела безопасности кормов и кормовых добавок, makarov@vgnki.ru  
**Букова Н.К.**, доктор биологических наук, профессор, ученый секретарь, bukova@vgnki.ru  
**Иванова А.Н.**, начальник отдела научного планирования и аналитической работы, a.ivanova@vgnki.ru

**Ключевые слова:** ВГНКИ, контроль качества лекарственных средств для ветеринарного применения и кормов, государственный контроль, пищевая безопасность

**Резюме:** В статье рассмотрены основные направления научно-исследовательской деятельности одного из ведущих подведомственных учреждений Россельхознадзора, успешно функционирующего на протяжении почти 90 лет. Научная деятельность Учреждения, имеющая прикладной характер, неразрывно связана с практическими задачами, от решения которых зависит выполнение в полном объеме ветеринарно-санитарных, противозoonотических и лечебно-профилактических мероприятий на территории Российской Федерации.

Авторы обращают особое внимание на диверсификационную научную деятельность ФГБУ "ВГНКИ", позволяющую обеспечить комплексность решения поставленных перед Учреждением задач, наглядно продемонстрировав виды разрабатываемых методик и актуальность их практического использования. ФГБУ "ВГНКИ" является уникальным научно-исследовательским учреждением Россельхознадзора, которое обеспечивает функционирование в Российской Федерации системы государственного контроля качества, эффективности и безопасности лекарственных средств для ветеринарного применения, кормов и

## Principal aspects of scientific researches in FGBI "VGNKI"

Kish L.K., Gergel M.A., Makarov D.A., Bukova N.K., Ivanova A.N.

FGBI «The Russian State Center for Quality and Standardization of Veterinary Drugs and Feed» (VGNKI)

**Key words:** VGNKI, quality control of veterinary drugs and feeds, government control, food safety

**Abstract:** The article is devoted to the main directions of scientific activities of one of the leading institutions of the Rosselkhoz nadzor, which has been successfully operating for 90 years. The scientific activity of the Institution, which has an applied nature, is inseparably linked with practical tasks, which depend on the full implementation of veterinary and sanitary, anti-zoonotic and therapeutic and preventive measures on the territory of the Russian Federation.

The authors pay special attention to the diversification of scientific activities of the FGBI "VGNKI", which makes it possible to provide a comprehensive solution to the tasks set for the Institution, clearly demonstrating the types of methods being developed and the relevance of their practical usage. FGBI "VGNKI" is a unique research institution of the Rosselkhoz nadzor, which ensures the functioning of the system of governmental control and state supervision of the quality, effectiveness and safety of medicines for veterinary usage, feeds and feed additives for animals in the Russian Federation. Highly qualified staff allows the Institution to conduct scientific research at the highest international level and on the most priority issues in the field of veterinary medicine.

The institution has developed a unique methodological complex that includes more than 200 methods and state standards that are used for the annual performance of at least 40 thousand laboratory tests on governmental tasks.

Based on mass spectrometric detection arbitrage analysis methods allow to identify detected agents with high accuracy and monitor the safety of food products and feeds in accordance with world best practices. The institution has developed interstate standards that are used in the Russian Federation and other countries of the Customs Union, which include methods for analyzing 360 major xenobiotics from 39 different groups.

The Institute has developed methods based on inductively coupled plasma mass spectrometry that allows determining organic and inorganic forms of mercury, arsenic, and arsenic-containing animal growth stimulators in food raw materials and feeds. Methods are being developed for determining chemical pollutants in livestock products using liquid or gas chromatography with mass spectrometric detection using innovative immunochemical biochips technology.

A topical problem of scientific activity of the Institute is the monitoring of antibiotic resistance of zoonotic bacteria isolated from the biomaterial of productive animals, food, feeds, and environmental objects to the main groups of antibacterial agents used in veterinary medicine. In addition, molecular genetic techniques will be developed for rapid isolation of the most common determinants of resistance to antimicrobial drugs used in veterinary medicine.

### Для цитирования / For citation

Основные направления научной деятельности ФГБУ «Всероссийский государственный Центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов» (ФГБУ «ВГНКИ») / Киш Л.К. [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2020. - №2 – С. 21-24.

Principal aspects of scientific researches in FGBI «The Russian State Center for Quality and Standardization of Veterinary Drugs and Feed» (VGNKI) / Kish L.K. [et al.] // Veterinaria i kormlenie. – 2020. - №2 – P. 21-24.

кормовых добавок для животных. Высококвалифицированный персонал позволяет Учреждению проводить научные изыскания на мировом уровне и по наиболее приоритетным проблемным вопросам в сфере ветеринарии.

Учреждением разработан уникальный методический комплекс, включающий более 200 методик и ГОСТов, применяющихся при ежегодном выполнении не менее 40 тыс. исследований по государственным работам. Арбитражные методы анализа, основанные на масс-спектрометрическом детектировании, позволяют с высокой точностью идентифицировать обнаруживаемые агенты и, таким образом, осуществлять мониторинг безопасности пищевой продукции и кормов в соответствии с передовой мировой практикой. Учреждением разработаны межгосударственные стандарты, применяющиеся в Российской Федерации и других странах Таможенного союза, в которые вошли методы для проведения анализа на 360 основных ксенобиотиков из 39 групп.

Учреждением разработаны методики на основе масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой, которые позволяют определять в пищевом сырье и кормах органические и неорганические формы ртути, мышьяка и мышьяксодействующие стимуляторы роста животных.

Разрабатываются методики определения химических загрязнителей животноводческой продукции с использованием жидкостной или газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием с применением инновационной технологии иммунохимических биочипов.

Актуальной темой научной деятельности ФГБУ "ВГНКИ" является проведение мониторинга антибиотикорезистентности зоонозных бактерий, изолированных из биоматериала продуктивных животных, пищевых продуктов, кормов, объектов окружающей среды к основным группам антибактериальных средств, используемых в ветеринарии и медицине. Кроме того, будут разработаны молекулярно-генетические методики для экспресс-выделения наиболее часто встречающихся детерминант резистентности к антимикробным препаратам, применяемым в ветеринарии.

ФГБУ "Всероссийский государственный Центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов" (ФГБУ "ВГНКИ") является ведущей организацией в сфере государственного контроля за обращением лекарственных средств для ветеринарного применения и около 90 лет (год образования – 1931) эффективно осуществляет функции, возложенные руководством государственной ветеринарной службы.

Результаты научно-исследовательской работы Учреждения позволили успешно пройти ведомственную оценку научной деятельности подведомственных Россельхознадзору организаций и отнести ФГБУ "ВГНКИ" к организациям-лидерам в своей референтной группе "Животноводство и ветеринарные науки" и получить I категорию научных организаций по III профилю "Научно-технические услуги".

Научная деятельность Учреждения выполняется с участием более 140 научных сотрудников, среди которых 10 докторов, 74 кандидата наук, 5 профессоров, 8 доцентов, лауреат Государственной премии Российской Федерации, лауреат премии Совета Министров СССР. Заместитель директора по науке, д.вет.н. А.Е. Метлин и советник, д.вет.н., проф., академик РАН А.Н. Панин принимают участие в работе групп экспертов Всемирной организации здравоохранения животных (МЭБ), А.Н. Панин является также экспертом комиссии ФАО/ВОЗ по антимикробной резистентности.

Научно-исследовательская деятельность ФГБУ "ВГНКИ" осуществляется в соответствии с пунктом "г" приоритетных направлений Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации: "переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработка и внедрение систем рационального при-

менения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективную переработку сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания", а также Федеральной целевой программой "Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации".

Одними из наиболее важных результатов научно-исследовательской деятельности Учреждения являются новые методики и ГОСТы, при разработке которых ФГБУ "ВГНКИ" учитывает требования международных и российских нормативных документов, регламентирующих безопасность пищевой продукции и кормов.

В совокупности, с 2003 г. ФГБУ "ВГНКИ" в области безопасности пищевой продукции и кормов разработан уникальный методический комплекс, включающий 90 методик и более 100 ГОСТов, лежащих в основе ежегодного выполнения Учреждением 40 000 лабораторных исследований по различным направлениям государственных работ.

Уникальность разработанных методик ФГБУ "ВГНКИ" обусловлена тем, что в их основе лежат подтверждающие (арбитражные) методы анализа, основанные на масс-спектрометрическом детектировании, позволяющие однозначно идентифицировать определяемые вещества. Такой подход соответствует требованиям международных руководящих документов в этой области (Codex Alimentarius, директива ЕС 2002/657) и позволяет осуществлять полноценные программы мониторинга безопасности пищевой продукции и кормов в соответствии с мировой практикой.

Разработанные методики охватывают практически весь спектр основных ксенобиотиков, выявляемых в пищевой продукции животного происхождения, позволяя проводить анализ 360 соединений из 39 групп.

Впервые в Российской Федерации и на территории Таможенного союза Учреждением были разработаны межгосударственные стандарты на подтверждающие (арбитражные) методы для определения остаточного содержания антибиотиков тетрациклиновой группы, сульфаниламидов, амфениколов, пенициллинов, нитроимидазолов, бета-адреностимуляторов, диоксинов, полихлорированных бифенилов, нитрофуранов, анаболических стероидов, хинолонов, аминогликозидов, нестероидных противовоспалительных средств, антгельминтиков, анаболических стероидов и производных стильбена, β-адреностимуляторов, мышьяксодействующих стимуляторов роста животных в продовольственном сырье с использованием масс-спектрометрических методов.

Введение в действие таких нормативных документов позволило поднять на качественно новый уровень контроль безопасности пищевых продуктов и кормов.

Для стимуляторов роста и некоторых групп химиотерапевтических препаратов были также разработаны скрининговые иммунохимические методы определения, в результате чего была создана двухуровневая система контроля химической безопасности продовольствия, заключающаяся в следующем: на первом уровне региональные лаборатории проводят анализ образцов продукции скрининговыми методами, а на втором ФГБУ "ВГНКИ" проводит подтверждающие исследования положительных проб арбитражным методом.

При разработке скрининговых методик были созданы и запатентованы оригинальные способы синтеза ряда иммуногенов, позволившие получить специфичные иммунореагенты и создать на их основе эффективные иммунохимические методики для экспрессного определения анаболических стимуляторов роста животных и химиотерапевтических лекарственных средств в кормах и продукции животноводства. Разработаны и аттестованы иммунохимические методики определения содержания линкомицина, тилозина в продукции животного происхождения. Создана тест-система ИФА для определения остаточного со-

держания семикарбазида в молоке, меде, рыбе и мясе. Диапазон измерений массовой доли СЕМ составляет от 0,5 до 62,5 мкг/кг.

Также запатентован способ эффективного и высокочувствительного определения трифенилметановых красителей в продукции аквакультуры.

Особую важность представляет собой разработанный и аттестованный метод измерения массовой доли карнитина. Предложенный способ может использоваться для измерения массовой доли L-карнитина и D-карнитина (в том числе при совместном присутствии) методом хиральной ВЭЖХ с флуоресцентным детектированием и используется для выявления продукции, содержащей D-карнитин и обладающей токсическим эффектом в кормах, комбикормах, кормовых добавках, ветеринарных лекарственных средствах. Подана заявка на получение патента по этой методике. Кроме того, в последние годы Учреждением разработаны и аттестованы единственные в стране методики на основе масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой. Применение таких методик позволяет определять в пищевом сырье и кормах органические и неорганические формы ртути, мышьяка и мышьяксодержащие стимуляторы роста животных.

В настоящее время Учреждение продолжает создание методик определения наиболее актуальных химических загрязнителей животноводческой продукции, большинство которых будет основано на принципе жидкостной или газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием, и некоторые будут скрининговыми, в том числе и с применением инновационной технологии иммунохимических биочипов.

Разрабатываются методики определения полибромированных и полихлорированных загрязнителей продукции животноводства. Данные соединения в последние годы рассматриваются международным сообществом как серьёзная проблема загрязнения окружающей среды и пищевой продукции. Создаются методики определения неоникотиноидов и глифосата в меде, широкое использование данных пестицидов в сельском хозяйстве наносит непоправимый урон пчеловодству и приводит к загрязнению продукции.

Отдельный интерес представляет собой разрабатываемая в настоящее время методика комплексного определения ксенобиотиков в пищевом и кормовом сырье на основе сверхэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием высокого разрешения, которая позволит проводить широкомасштабный скрининг присутствия в образце множество различных групп фармакологически активных веществ.

Особую практическую значимость представляет методика определения в водных организмах различных групп фикотоксина, вызывающих острые отравления.

Запланирована разработка методики определения широкого списка пестицидов (включая фунгициды, инсектициды и акарициды), полихлорированных нафталинов, фталатов, гербицида глифосата и продуктов его метаболизма в продукции животноводства, различных применяемых в аквакультуре красителей, ряда антибактериальных и антипротозойных препаратов, а также новых гормональных стимуляторов роста - селективных модуляторов андрогенных рецепторов (SARMS).

Особую важность представляет собой планируемая разработка методики определения соединений, нарушающих работу эндокринной системы. Данные вещества принадлежат к различным химическим группам и могут попадать в продукцию животноводства из окружающей среды вследствие её промышленного загрязнения, а также из упаковки.

Также одним из широкого спектра направлений научной деятельности ФГБУ "ВГНКИ" является разработка экспресс-метода контроля подлинности лекарственных средств для ветеринарного применения с использованием

ИК-спектроскопии и разработка экспресс-метода контроля подлинности лекарственных препаратов для ветеринарного применения в жидких лекарственных формах с использованием КР-спектроскопии.

В области молекулярно-биологических исследований уже более 14 лет ФГБУ "ВГНКИ" осуществляет разработку и внедрение в лабораторную практику методик, ГОСТов, методических указаний для реализации государственного контроля и мониторинга кормов и сельскохозяйственной продукции на наличие ГМО. Методики ФГБУ "ВГНКИ" используются для эффективного осуществления государственного контроля и мониторинга за оборотом ГМО.

ФГБУ "ВГНКИ" предложена новая концепция проведения лабораторного контроля сырья, кормов, зерна и продуктов его переработки, содержащих генетически-модифицированные компоненты. Разработана стратегия проведения исследований, основанная на применении риск-ориентированного и матричного подходов к исследованиям. Их применение повышает эффективность обнаружения ГМО, позволяет выявлять незарегистрированные генно-модифицированные линии, а также снизить общее количество исследований.

К настоящему времени Учреждением разработаны 8 методик и методических рекомендаций, один межгосударственный и два национальных ГОСТа, позволяющие реализовать комплексный подход к ГМО-анализу наиболее значимых сельскохозяйственных (сои, кукурузы, рапса) и продовольственных (рис, картофель) культур.

Наряду с разработкой новых методик обнаружения ГМО растительного происхождения, ФГБУ "ВГНКИ" запланирована разработка ПЦР-методик выявления генетически модифицированных микроорганизмов – продуцентов аминокислот, витаминов, ферментов, активно используемых в производстве кормовых добавок. Также особый интерес представляет разработка методик выявления ГМО животного происхождения, в частности, генетически модифицированного лосося, разрешенного к использованию в пищу в США, Канаде и странах ЕС.

Наряду с разработкой новых методик обнаружения ГМО растительного происхождения, ФГБУ "ВГНКИ" запланирована разработка методик выявления генетически модифицированных микроорганизмов, в том числе продуцентов аминокислот, витаминов, ферментов, активно используемых в производстве кормовых добавок, и микроорганизмов, а также иммунобиологических лекарственных средств (например, векторные вакцины).

Молекулярно-генетические методы активно применяются при проведении подтверждения качества и безопасности лекарственных средств для животных. Разработаны и применяются ГОСТы и методики на основе ПЦР, позволяющие контролировать контаминацию иммунобиологических лекарственных препаратов, сывороток, культур клеток микоплазмами и чужеродными вирусами, определять подлинность штаммов, входящих в состав ряда вакцин для животных. Разрабатываются и совершенствуются методы ПЦР-диагностики инфекционных болезней животных.

Сотрудниками Учреждения впервые были проведены молекулярно-генетические исследования разнообразия циркулирующих на территории Российской Федерации штаммов вируса репродуктивно-респираторного синдрома свиней и парвовируса свиней, коронавируса кошек, цирковируса попугаев, вируса алеутской болезни норки. Также впервые были охарактеризованы птичьей изоляты возбудителя орнитоза *Chlamydophila psittaci*, получены данные об обнаружении на территории России вируса болезни Шмалленберг.

В настоящее время в ФГБУ "ВГНКИ" выполняется научная работа по сравнительному изучению отечественных наборов для ПЦР-диагностики, в которой впервые изучаются показатели качества и характеристики тест-сис-



тем для выявления вирусов АЧС и гриппа, поднимаются вопросы контроля диагностических наборов, используемых в государственных программах мониторинга заболеваний животных.

Запланирована разработка комплекса методик выявления возбудителей болезней объектов аквакультуры на основе ПЦР. Данные методики позволят снизить риски, связанные с распространением на территории Российской Федерации болезней объектов аквакультуры, что усилит экспортный потенциал кормов для аквакультуры, повысит контроль биобезопасности импортируемой продукции.

В целях обеспечения эпизоотического благополучия Российской Федерации в отношении спонгиозоформных энцефалопатий, включая губкообразную энцефалопатию крупного рогатого скота, ФГБУ "ВГНКИ" проводит исследования кормов и муки животного происхождения на наличие тканей жвачных и плотоядных животных методом полимеразной цепной реакции (ПЦР).

Учреждением разработана ПЦР тест-система для определения видовой принадлежности тканей жвачных животных в кормах и рыбной муке. На её основе создана эффективная система контроля всех партий поступающих в страну кормов и рыбной муки в целях исключения фальсификации продукции, что позволило предотвратить завоз и распространение по территории Российской Федерации опасных прионных заболеваний животных.

С целью совершенствования системы контроля качества пищевой продукции ФГБУ "ВГНКИ" для определения видовой принадлежности мяса животных и рыб была разработана методика на основе секвенирования участка митохондриального генома по методу Сенгера. Данная методика и разработанный на её основе межгосударственный стандарт предназначены для исследования однокомпонентной продукции и используются для проведения рутинных исследований в соответствии с областью аккредитации ФГБУ "ВГНКИ".

Для исследования многокомпонентной рыбной продукции, в том числе образцов с высокой степенью деградации ДНК, разработана методика видовой идентификации на основе массивного параллельного секвенирования, предусматривающая определение нуклеотидных последовательностей нескольких фрагментов генома рыб в одном образце. В ходе разработки методики был создан собственный каталог референсных последовательностей целевых фрагментов для 115 видов промысловых рыб, составленный с учетом биологического разнообразия, а также предложен алгоритм биоинформатического анализа и соответствующие скрипты для автоматизации обработки выходных данных эксперимента.

Отдельной темой научной деятельности ФГБУ "ВГНКИ" является проведение мониторинга антибиотикорезистентности зоонозных бактерий родов *Escherichia*, *Salmonella*, *Enterococcus*, *Campylobacter*, выделяемых из биоматериала продуктивных животных, пищевых продуктов и кормов к основным используемым в ветеринарии и важным для медицины группам антибактериальных средств. Исследование фенотипической устойчивости проводится методом определения минимальных подавляющих концентраций, гармонизированным с международными требованиями, а исследование генетических детерминант резистентности – молекулярно-генетическими методами, в том числе полногеномным секвенированием ряда мультирезистентных изолятов. Анализ данных проводится с использованием инновационной. Данные по более чем 800 изолятам находятся в свободном доступе на сайте базы.

С целью расширения программы мониторинга антибиотикорезистентности планируется изучение детерминант устойчивости на уровне конкретных микробиомов (в объектах окружающей среды, связанных с животноводством, в кишечнике животных и птиц из различных хозяйств и т.п.),

разработка методов определения остатков антимикробных средств в объектах окружающей среды, а также оценка распространённости микозов животных и рисков возникновения резистентности к антимикотическим средствам. Кроме того, будут разработаны молекулярно-генетические методики для экспресс-выявления наиболее часто встречающихся детерминант резистентности к антимикробным препаратам, применяемым в ветеринарии.

Результатом научной работы, проведенной в Учреждении по мониторингу качества спермы быков-производителей, стало широкое обсуждение проблемы контроля племенного материала с целью предупреждения распространения инфекционных болезней.

На сегодняшний день утверждены и внедрены в практику методические рекомендации, устанавливающие более 20 методик идентификации наиболее распространенных мутаций крупного рогатого скота голштинской, бурой швицкой, абердин-ангусской и симментальской пород, связанных с моногенными наследственными заболеваниями.

Одной из приоритетных задач стратегического развития научной деятельности Учреждения является подготовка высококвалифицированных кадров посредством очной аспирантуры и соискательства по 4 специальностям (одна биологическая и три ветеринарных), в том числе в рамках действующего диссертационного совета.

Таким образом, в настоящее время ФГБУ "ВГНКИ" является крупным учреждением, осуществляющим научно-исследовательскую и научно-производственную деятельность для реализации государственной политики в области обеспечения качества лекарственных средств для животных и кормов, а также безопасности продукции животного происхождения на территории РФ. Благодаря высокопрофессиональному коллективу и оснащённости современным оборудованием, Учреждение определяет высокие стандарты и задает направления развития ветеринарных лабораторий по всей стране, а также решает комплекс вопросов, возникающих по обеспечению биологической, эпизоотической и продовольственной безопасности России.

#### Литература/References

1. Проблемы резистентности к антибиотикам возбудителей болезней, общих для человека и животных / А.Н. Панин [и др.] Ветеринария и зоотехния: ветеринария. №5, 2017. С. 18
1. Problems of resistance to antibiotics of pathogens common to humans and animals / A. N. Panin [et al.] // Veterinary science and animal science: veterinary science. -No. 5, 2017, p. 18
2. Reduction of veterinary antimicrobial use in the Netherlands. The Dutch success model / D.C. Speksnijder [et al.] // Zoonoses Public Health. 2015, Apr; 62 (Suppl 1): P. 79-87.
3. The Rising Tide of Antimicrobial Resistance in Aquaculture: Sources, Sinks and Solutions / Joy E.M. Watts [et al.] // Marine drugs, 2017, Vol. 15(6). P. 158.
4. The European Union summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2016 // EFSA and ECDC // EFSA Journal 2018; 16(2): 5182.
5. The National Antimicrobial Resistance Monitoring System: NARMS Integrated Report, 2015 / M.D. Laurel [et al.] // U.S. Department of Health and Human Services, FDA, 2017., P. 34.
6. Антибиотикочувствительность листерий, выделенных из пищевых продуктов / Г.С. Скитович [и др.] // Ветеринария сегодня. 2017; (2): С. 13-16.
6. Antibiotic sensitivity of *Listeria* isolated from food products / G. S. Skitovich [et al.] // veterinary medicine today. 2017; (2): P. 13-16.
7. Стратегия предупреждения распространения антимикробной резистентности в Российской Федерации на период до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 сентября 2017 г. № 2045-р.
7. Strategy for preventing the spread of antimicrobial resistance in the Russian Federation for the period up to 2030. Approved by order of the Government of the Russian Federation No. 2045-R of September 25, 2017.
8. Арсенюк А.Ю. Исследование процесса L-трансформации в популяции сальмонелл методами электронной и лазерной интерференционной микроскопии / А.Ю. Арсенюк, И.Б. Павлова, П.С. Игнатьев // Сельскохозяйственная биология. - 2013. - № 6. - с. 192-201
8. Research of the L-transformation process in *Salmonella* populations using electron and laser interference microscopy / A. Yu. Arsenyuk, I. B. Pavlova, P. S. Ignatiev // Agricultural biology. - 2013. - No. 6. - P. 192-201

DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-2-6

УДК: 63

## Достижения ФГБНУ ЦЭЭРБ в области ветеринарной медицины и репродуктивных биотехнологий



Ковальчук С.Н.  
Kovalchuk S.N.

**Ковальчук С.Н.**, к.б.н., ВРИО директора,  
s.n.kovalchuk@mail.ru

**Скачкова О.А.**, заведующий научно-организационным отделом, oaskachkova@mail.ru

**Бригида А.В.**, заместитель директора по развитию и инновациям, ведущий научный сотрудник,  
brigida\_86@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Центр экспериментальной эмбриологии и репродуктивных биотехнологий", 127422, Москва, ул. Костякова, дом 12, стр. 4, e-mail: info-ceerb@mail.ru

**Ключевые слова:** анаплазмоз, тейлериоз, лейкоз крупного рогатого скота, ПЦР-диагностика, репродуктивные биотехнологии

**Резюме.** Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Центр экспериментальной эмбриологии и репродуктивных биотехнологий" проводит научно-исследовательские работы в области сельскохозяйственных и ветеринарных наук. Коллектив ФГБНУ ЦЭЭРБ обладает большим научно-практическим опытом в области молекулярно-генетических, клеточных, ветеринарных и репродуктивных технологий в животноводстве. Сотрудниками ФГБНУ ЦЭЭРБ проводятся исследования в области ветеринарии, в том числе разрабатываются новые высокочувствительные методы выявления патогенов сельскохозяйственных видов животных на основе ДНК-технологий. Разработаны и запатентованы тест-системы для выявления ДНК риккетсий *Anaplasma marginale* и *Anaplasma phagocytophilum*. Ведется работа по изучению распространения возбудителей анаплазмоза, тейлериоза и лейкоза крупного рогатого скота в разных регионах Российской Федерации с помощью ПЦР-диагностики. Впервые были проведены исследования по молекулярно-генетической идентификации и типированию российских изолятов *A. marginale* и выявлены новые генотипы. Разработана и запатентована мультиплексная тест-система по выявлению провирусной ДНК вируса бычьего лейкоза на основе ПЦР в режиме реального времени, а также разработан метод оценки инфекционной опасности животных, зара-

## Achievements of the FSBI CEERB in Veterinary Medicine and Reproductive Biotechnology

Kovalchuk S.N., Skachkova O.A., Brigida A.V.

FSBI Center of experimental embryology and reproductive biotechnologies, 127422, Moscow, Russian Federation, тел.: 84956102131; e-mail: info-ceerb@mail.ru

**Key words:** слова: anaplasmosis, theileriosis, bovine leukosis, PCR-diagnostics, reproductive biotechnology

**Abstract.** The Federal State Budget Scientific Institution "Center of Experimental Embryology and Reproductive Biotechnologies" (FSBSI CEERB) conducts research in the field of agricultural and veterinary sciences. FSBSI CEERB researchers have extensive scientific and practical experience in molecular genetics, cellular, veterinary and reproductive technologies in animal husbandry. Scientists develop new highly sensitive methods for identifying pathogens of agricultural animals based on DNA technologies. Test systems for detecting rickettsia *Anaplasma marginale* and *Anaplasma phagocytophilum* have been developed and patented. Study of distribution of bovine anaplasmosis, teileriosis and leukosis in different regions of the Russian Federation using PCR diagnostics was conducted. For the first time, studies on the molecular genetic identification and typing of Russian isolates of *A. marginale* were conducted and new genotypes of *A. marginale* were identified. A multiplex test system for detecting proviral DNA of bovine leukemia virus based on real-time PCR was developed and patented. The method for assessing the infectious danger of animals infected with bovine leukemia virus was developed on the basis of detection of the viral transcriptional activity and the assessment of leukocytes number in infected animals. This method can be used at the first step of elimination of infected animals from the herds.

At FSBSI CEERB an integrated approach for accelerated reproduction of cattle as well as of original methods and hardware were developed for using in bovine embryo transfer technology. A method for predicting an ovarian response to exogenous gonadotropins stimulation was developed for identifying cows with high embryo productivity.

Scientific developments of FSBSI CEERB have world novelty, confirmed by the invention and utility model patents that are suitable for practical use, and have been tested on the basis of livestock farms.

### Для цитирования / For citation

Ковальчук, С.Н. Достижения ФГБНУ ЦЭЭРБ в области ветеринарной медицины и репродуктивных биотехнологий / С.Н. Ковальчук, О.А. Скачкова, А.В. Бригида // Ветеринария и кормление. — 2020. — №2 — С.25-28.

Kovalchuk, S.N. Achievements of the FSBI CEERB in Veterinary Medicine and Reproductive Biotechnology/ S.N. Kovalchuk, O.A. Skachkova, A.V. Brigida // Veterinaria i kormlenie. — 2020. — №2 — P.25-28.

женных вирусом лейкоза КРС, на основе обнаружения транскрипционной активности вируса и оценки количества лейкоцитов у инфицированных животных, который может быть использован для выбраковки животных при проведении первоочередных мероприятий по оздоровлению стад крупного рогатого скота от лейкоза. В ФГБНУ ЦЭЭРБ разработан комплексный подход к ускоренному воспроизводству крупного рогатого скота, разработаны оригинальные методы и аппаратные средства, касающиеся технологии трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота. Научными сотрудниками отдела экспериментальной трансплантологии разработан метод прогнозирования полиовуляторного ответа яичников коров-доноров на экзогенные гонадотропины с целью отбора коров с высокой эмбриопродуктивностью. Научные разработки ФГБНУ "Центр экспериментальной эмбриологии и репродуктивных биотехнологий" относятся к значимым результатам и обладают мировой новизной, подтвержденной полученными патентами РФ на изобретения и полезные модели, пригодны к практическому применению и прошли апробацию на базе научно-производственных центров и животноводческих хозяйств.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Центр экспериментальной эмбриологии и репродуктивных биотехнологий" (ФГБНУ ЦЭЭРБ), созданное 30 ноября 2011, проводит научно-исследовательские работы в области сельскохозяйственных и ветеринарных наук. Научный коллектив ФГБНУ ЦЭЭРБ в составе 22 человек, включая академика РАН, четырех докторов и шести кандидатов наук, обладает большим научно-практическим опытом в области молекулярно-генетических, клеточных, ветеринарных и репродуктивных технологий в животноводстве. В учреждении исследования проводятся по двум направлениям - разработка теоретических и практических основ интенсификации селекционного процесса в животноводстве с использованием молекулярно-генетических подходов и репродуктивных биотехнологий; разработка теоретических и практических основ создания биопрепаратов и диагностических тест-систем нового поколения для решения задач ветеринарной медицины. Сотрудниками учреждения опубликовано более 350 научных работ в журналах и материалах конференций, в том числе включенных в базу данных Scopus и Web of Science, запатентовано более 20 наиболее значимых результатов научной деятельности (РИД), которые апробированы в хозяйствах Московской, Брянской, Оренбургской, Красноярской, Кировской и других областей Российской Федерации, и доведены до стадии готовности к практическому применению.

Разработки ФГБНУ ЦЭЭРБ в области ветеринарии были удостоены 5-ю золотыми, 2-мя серебряными и одной бронзовой медалями, а также дипломами Министерства сельского хозяйства Российской Федерации на Российской агропромышленной выставке "Золотая осень" (2015-2019 гг.) "За разработку инновационного метода индуцирования суперовуляции у коров-доноров", "За разработку современных подходов к интенсификации животноводства и борьбе с распространением моноподродности, методов секвенирования и анализа геномов", "За разработку способа приготовления среды для культивирования эмбрионов КРС, позволяющего упростить и стандартизировать приготовление рабочего раствора для серии экспериментов"; "За разработку высокочувствительных диагностических тест-систем для использования в ветеринарии"; за разработку "Способ выявления вируса лейкоза КРС по нуклеотидным последовательностям консервативных областей вирусного генома"; "За разработку устройства для нехирургического извлечения эмбрионов у животных", за разработку "Способ проведения ПЦР с аллель-специфичными зондами для генотипирования крупного рогатого скота по аллелям А и К

гена DGAT1" и "Способ отбора коров-доноров эмбрионов в процессе проведения технологии трансплантации эмбрионов". ФГБНУ ЦЭЭРБ удостоился гран-при в конкурсах "Лучшая научная разработка АгроФарм" (2016-2020 гг.) за следующие разработки "Устройство для аппликации эмбрионов", "Способ и устройство для лечения воспалительных заболеваний репродуктивных органов у сельскохозяйственных животных", "Способ прогнозирования ответной реакции яичников коров-доноров эмбрионов на стимуляцию полиовуляции экзогенными гонадотропинами".

Сотрудниками отдела молекулярных биотехнологий учреждения проводятся исследования в области ветеринарии, в том числе были разработаны новые высокочувствительные методы выявления патогенов сельскохозяйственных видов животных на основе ДНК-технологий, позволяющие напрямую определять присутствие возбудителя инфекции в единичных количествах по характерным для него участкам генома, что невозможно существующими иммунологическими, бактериологическими, микроскопическими методами исследований. Так, впервые в России были разработаны и запатентованы тест-системы (патенты РФ на изобретение №№25881026, 2595427, 2603254) для выявления риккетсии *Anaplasma marginale* - возбудителя анаплазмоза крупного рогатого скота, заболевания, приносящего значительный экономический ущерб животноводческим хозяйствам вследствие потерь молочной и мясной продуктивности, недополучения молодняка по причине вызываемых им абортос и высокой летальности [1], а также метод оценки уровня паразитемии при анаплазмозе КРС на основе количественной ПЦР, который может быть использован для раннего выявления зараженных животных с определением бактериальной нагрузки в целях принятия мер для предотвращения распространения анаплазмоза КРС на территории РФ, для оценки эффективности вакцин против анаплазмоза КРС и для мониторинга эффективности антибиотикотерапии [2]. Разработанные методы на основе ПЦР с использованием флуоресцентно-меченых зондов являются эффективной альтернативой серологическим и микроскопическим методам диагностики анаплазмоза КРС, позволяют выявлять единичные копии ДНК *A. marginale* в анализируемом образце ДНК КРС и надежно дифференцировать *A. marginale* от других видов анаплазм, непатогенных для КРС. Разработанные тест-системы были использованы для изучения распространения анаплазмоза крупного рогатого скота на территории Московской, Калужской, Кировской областей и Красноярского края. Было выявлено, что количество зараженных *A. marginale* животных находилось в пределах от 8,3 до 70,1 %, в зависимости от региона [3]. Впервые в России были проведены исследования по молекулярно-генетической идентификации и типированию российских изолятов *A. marginale*. Анализ генетической вариабельности российских изолятов *A. marginale* на основе полиморфизма генов *msp4* и *msp1α* выявил одиннадцать новых генотипов *A. marginale*. Было показано, что 41% животных были инфицированы *A. marginale* с разными генотипами [4]. Результаты исследований по изучению распространения анаплазмоза на территории РФ были представлены в Аналитическом вестнике № 17 (674) "О состоянии эпизоотической обстановки в Российской Федерации и предпринимаемых противоэпизоотических мероприятиях по недопущению массовых заболеваний сельскохозяйственных животных", опубликованном на веб-портале Совета Федерации Федерального собрания Российской Федерации ([http://www.council.gov.ru/activity/analytics/analytical\\_bulletins/81308/](http://www.council.gov.ru/activity/analytics/analytical_bulletins/81308/)).

Сотрудниками ФГБНУ ЦЭЭРБ разработан видоспецифичный метод выявления *A. phagocytophilum* (возбудителя клещевой лихорадки широкого круга животных, включая крупный и мелкий рогатый скот, лошадей, собак, грызунов, а также гранулоцитарного анаплазмоза человека) на осно-

ве ПЦР в реальном времени с использованием красителя SYBR Green I. Чувствительность метода составляет от 100 копий гена *msp4 A. phagocytophilum* в анализируемом образце ДНК. Метод может быть использован для обнаружения и количественной оценки *A. phagocytophilum* в образцах крови животных и человека с целью подтверждения диагноза [5].

Ведется работа по изучению распространения и молекулярно-генетической характеристике российских изолятов возбудителей тейлериоза крупного рогатого скота. Были получены данные о распространении тейлериоза на территории Московской области на основе секвенирования высоковариабельного участка гена 18S рРНК [6]. Уровень зараженности значительно различался в зависимости от сезона и составлял 19% в начале весны и 43% летом, во время наибольшей активности клещей, что подтверждает сезонную зависимость инфекции, вызываемой *Theileria spp.* у КРС. Полученные данные следует учитывать при разработке эффективных стратегий контроля тейлериоза КРС на территории Российской Федерации.

Сотрудниками учреждения была создана тест-система для выявления лейкоза КРС методом ПЦР в реальном времени (патент РФ на изобретение №2521330 "Способ выявления вируса лейкоза КРС по нуклеотидным последовательностям консервативных областей вирусного генома). Также был разработан метод оценки инфекционной опасности животных, зараженных вирусом лейкоза КРС, на основе обнаружения транскрипционной активности вируса и оценки количества лейкоцитов у инфицированных животных. Повышение количества лейкоцитов ( $> 20 \times 10^9$  кл/л) в сочетании с накоплением вирусной РНК в образцах крови инфицированных животных являются индикаторами инфекционной опасности животных, зараженных ВЛКРС [7]. Использование данного метода может служить надежным подходом для выбраковки животных при проведении первоочередных мероприятий по оздоровлению стад крупного рогатого скота от лейкоза.

Научными сотрудниками учреждения ведется работа по изучению молекулярно-генетических особенностей российских изолятов вируса бычьего лейкоза. Были получены данные о полиморфизме генов *pre-miR-B* вируса бычьего лейкоза и связи их аллельных вариантов с лейкоцитозом у инфицированных животных [8]. Изучение генетической вариабельности гена *tax* позволило обнаружить восемь новых вариантов белка *Tax*, четыре из которых могут быть ассоциированы с алейкемической формой инфекции [9]. Был проведен сравнительный анализ экспрессии генов, кодирующих предположительно рецептор ВЛКРС (ген *blvr*), белок антивирусной защиты интерферон альфа (*IFNA*) и эффекторный белок врожденного иммунитета НК-лизин у инфицированных и неинфицированных животных и показано, что вне зависимости от выраженности лейкоцитоза у инфицированных ВЛКРС животных обнаруживается снижение экспрессии генов семейства *pk-lysin*, увеличение экспрессии гена *blvr* (ассоциированного с увеличением концентрации юных форм В-лимфоцитов), а также снижение экспрессии генов интерферона альфа (*ifna*) у коров с выраженным лейкоцитозом. Данные характеристики могут служить индикаторами понижения ретровирусной защиты крупного рогатого скота от вируса лейкоза [10].

Инновационные научно-технические разработки активно популяризируются сотрудниками учреждения в научных статьях, в материалах семинаров и конференций, на выставках, в научных конкурсах и других мероприятиях. Об интересе к разработкам ФГБНУ ЦЭЭРБ в области репродуктивных биотехнологий свидетельствуют многочисленные приглашения к сотрудничеству, полученные научными сотрудниками учреждения от руководителей животноводческих хозяйств различных регионов Российской Федерации.

Так, в июне 2019 года заместитель директора по развитию и инновациям ФГБНУ ЦЭЭРБ выступил с докладом на выездном совещании администрации Мглинского района Брянской области, состоявшемся в селе Луговец на базе ООО "СП "Николаевское" с участием руководителей фермерских хозяйств, в ходе которого представил достижения ФГБНУ ЦЭЭРБ, направленные на усовершенствование биотехнологических методов ускоренного воспроизводства крупного рогатого скота, в том числе технологию трансплантации эмбрионов [11-14], рассказал об инновационных разработках и перспективах их внедрения в производственный цикл животноводческих хозяйств [15, 16]. Были проведены выездные научно-практические консультации в хозяйстве ООО "СП "Николаевское" по разработке и выбору стратегии применения репродуктивных технологий в данном животноводческом хозяйстве, по внедрению технологии трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота методом *in vivo*, по созданию стационарной лаборатории по трансплантации эмбрионов. При консультационно-практической поддержке научного сотрудника Центра в указанном хозяйстве была создана лаборатория, снабженная современным оборудованием для получения, оценки и культивирования эмбрионов крупного рогатого скота, а также помещением для проведения всех манипуляций по получению и пересадке эмбрионов. Также при непосредственном участии научного сотрудника отдела экспериментальной трансплантологии учреждения в данном хозяйстве был проведен научно-практический семинар по использованию авторского способа отбора коров-доноров эмбрионов в процессе проведения технологии трансплантации эмбрионов методом *in vivo* (патент РФ на изобретение №2699519), аналогов к которому в мире не имеется. Уникальность научной разработки состоит в том, что она впервые позволила быстро и с большой долей вероятности прогнозировать эмбриопродуктивность у коров-доноров и отбирать для мероприятия по стимуляции полиовуляции только тех коров, которые способны производить большое количество качественных эмбрионов за одну сессию полиовуляции. Практическим результатом внедрения научно-исследовательских разработок учреждения в деятельность фермерского хозяйства ООО "СП Николаевское" явилась пересадка 153-х эмбрионов, полученных от высокопродуктивных коров-доноров породы герфорд малоценным телкам-реципиентам помесных пород для вынашивания плода. На сегодняшний день в хозяйстве было получено более 60 телят-трансплантантов, и порядка 30 нетелей находятся на стадии глубокой стельности. Ещё 150 эмбрионов были криоконсервированы с целью последующей пересадки реципиентам во время наступления репродуктивного периода в течение 2020-го года.

Также научным сотрудником отдела экспериментальной трансплантологии было проведено научно-практическое консультирование сотрудников ООО "Сельскохозяйственное предприятие "Елгань" (Кировская обл.) по применению технологии трансплантации у крупного рогатого скота, в том числе, по использованию вышеуказанного авторского способа отбора коров-доноров эмбрионов в процессе проведения технологии трансплантации эмбрионов методом *in vivo*. Практическим результатом при применении научных разработок явилось создание в данном хозяйстве собственного банка криоконсервированных эмбрионов крупного рогатого скота.

Также замдиректора по развитию и инновациям ФГБНУ ЦЭЭРБ выступил в качестве приглашенного лектора на семинаре по обучению руководителей и специалистов зоотехнических служб районов, начальников комплексов, заведующих МТФ Белгородской области, который был проведен на базе института переподготовки и повышения квалификации кадров агробизнеса ФГБОУ ВО "Белгородский

государственный аграрный университет имени В. Я. Горина" по программе "Современные инновационные технологии, применяемые в молочном животноводстве. Основные факторы увеличения производства молока" по модулю "Воспроизводство".

Таким образом, научные разработки учреждения представляют практический интерес для животноводческих хозяйств Российской Федерации и способствуют решению актуальных проблем в области сельскохозяйственных и ветеринарных наук.

*Работа выполнена в рамках госзадания 075-01250-20-01*

#### Литература

1. Kovalchuk SN, Babii AV, Arhipova AL. Real-time PCR assay with an endogenous internal amplification control for detection and quantification of *Anaplasma marginale* in bovine blood. *Ticks Tick Borne Dis.* 2020 Mar;11(2):101334. doi: 10.1016/j.ttbdis.2019.101334. Epub 2019 Nov 18.
2. Ковальчук, С.Н. Оценка уровня паразитемии методом ПЦР в реальном времени при анаплазмозе крупного рогатого скота / С.Н. Ковальчук, А.В. Бабий, А.Л. Архипова, А.В. Архипов, Г.Ю. Косовский // Проблемы биологии продуктивных животных. -2016. -№3. - С. 98-105.
3. Архипова А.Л., Тагмазян А.А., Бригида А.В., Куреев Н.А., Ковальчук С.Н. Распространение анаплазмоза крупного рогатого скота на территории Российской Федерации // Ветеринария и кормление // №2-2019 с. 23-25
4. Fedorina E.A., Arhipova A.L., Kosovskiy G.Y., Kovalchuk S.N. Molecular survey and genetic characterization of *Anaplasma marginale* isolates in cattle from two regions of Russia. *Ticks Tick Borne Dis.* 2019 Feb;10(2):251-257. doi: 10.1016/j.ttbdis.2018.10.011. Epub 2018 Oct 26.
5. Архипова А.Л., Ковальчук С.Н. Разработка метода выявления *Anaplasma phagocytophilum* на основе ПЦР в реальном времени Ветеринария и кормление 2018 с. 55-57.
6. Sergey Bursakov, Svetlana Kovalchuk. Tick-borne diseases co-infection in cattle of the central region of Russia // *Ticks and Tick-borne Diseases* Volume 10, Issue 3, April 2019, Pages 709-713
7. Косовский Г.Ю., Глазко В.И., Андрейченко И.А., Ковальчук С.Н., Глазко Т.Т. Инфекционная опасность носителей провируса вируса бычьего лейкоза и ее оценка в связи с лейкоцитозом // С.-х. биол., 2016. №4. С. 475-481.
8. Zyrianova IM, Kovalchuk SN. Bovine leukemia virus pre-miRNA genes' polymorphism. *RNA Biol.* 2018;15(12):1440-1447. doi: 10.1080/15476286.2018.1555406.
9. Zyrianova IM, Kovalchuk SN. Bovine leukemia virus Tax polymorphism and its relation to Enzootic Bovine Leukosis. *Virulence.* 2020 Dec;11(1):80-87. doi:10.1080/21505594.2019.1708051.
10. Косовский Г.Ю., Глазко В.И., Ковальчук С.Н., Архипова А.Л., Глазко Т.Т. Экспрессия генов NK-lysin, bflvr, ifn- $\alpha$  и клеточные популяции периферической крови при инфицировании коров вирусом бычьего лейкоза. *Сельскохозяйственная биология* 2017, том 52, № 4, с. 785-794
11. Ковальчук, С.Н. Усовершенствование технологии трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота в ФГБНУ "Центр экспериментальной эмбриологии и репродуктивных биотехнологий" / С.Н. Ковальчук, О.А. Скачкова, А.В. Бригида // Ветеринария и кормле-

ние: М., 2018. - № 2 - С. 51-54. DOI: 10.30917/ATT-VK-1814-9588-2018-2-13

12. Макаров, А.В. Эффективность пересадки эмбрионов у телок-реципиентов с высоким адаптивным потенциалом // Макаров А.В., Бригида А.В., Сорокин В.И., Скачкова О.А., Ковальчук С.Н. // Ветеринария и кормление №4, 2018, стр. 25-27.
13. Brigida A.V., Skachkova O.A., Bykova O.A., Sorokin V.I. Comparative evaluation of the efficiency of polioovulation induction in donor cows using "FSH-SUPER" drug with various injection schemes // Издательство Atlantis Press Июнь 2019.
14. Скачкова, О.А. Факторы, влияющие на приживляемость эмбрионов у коров-реципиентов (ОБЗОР) // Скачкова О.А. Ветеринария и кормление // №6-2019.
15. Бригида, А.В. Результативность извлечения эмбрионов у коров-доноров в зависимости от применяемых модификаций трехканальных катетеров // Бригида А.В. // Ветеринария и кормление №5 2018 стр. 14-16
16. Прогнозирование эмбриопродуктивности коров-доноров на основании эхографической характеристики яичников // Бригида А.В., Сорокин В.И., Ковальчук С.Н., Пантюх К.С., Рукин И.В., Рожин К.А. // Сельскохозяйственная биология, 2018, том 53, 4

#### References

2. Kovalchuk, S.N. Ocenka urovnya parazitonii metodom PCR v real'nom vremeni pri anaplazmoze krupnogo rogatogo skota / S.N. Kovalchuk, A.V. Babij, A.L. Arhipova, A.V. Arhipov, G.YU. Kosovskij / *Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh.* - 2016. - №3. - S. 98-105.
3. Arhipova, A.L. Rasprostranenie anaplazmoza krupnogo rogatogo skota na territorii Rossijskoj Federacii / A.L. Arhipova, A.A. Tagmazyan, A.V. Brigida, N.A. Kureev, S.N. Kovalchuk // *Veterinariya i kormlenie*, 2018. - №2 - S. 23-25.
5. Arhipova, A.L. Razrabotka metoda vyyavleniya *Anaplasma phagocytophilum* na osnove PCR v real'nom vremeni / A.L. Arhipova, S.N. Kovalchuk // *Veterinariya i kormlenie*, 2018. - S. 55-57.
7. Kosovskij, G.YU. Infekcionnaya opasnost' nositelej provirusa virusa bych'ego lejkoza i ee ocenka v svyazi s lejkokocitozom / G.YU. Kosovskij, V.I. Glazko, I.A. Andrejchenko, i dr. // *S.-h. biol.*, 2016. - №4. - S. 475-481.
10. Kosovskij, G.YU. Ekspressiya genov NK-lysin, bflvr, ifn- $\alpha$  i kletochnye populjaczii perifericheskoj krovi pri inficirovanii korov virusom bych'ego lejkoza / G.YU. Kosovskij, V.I. Glazko, S.N. Kovalchuk, A.L. Arhipova, T.T. Glazko // *Sel'skohozyajstvennaya biologiya*, 2017. - № 52 (4) - S. 785-794.
11. Kovalchuk, S.N. Usovershenstvovanie tekhnologii transplantacii embrionov krupnogo rogatogo skota v FGBNU «Centr eksperimental'noj embriologii i reproduktivnykh biotekhnologij» / S.N. Kovalchuk, O.A. Skachkova, A.V. Brigida // *Veterinariya i kormlenie*, 2018. - № 2 - S. 51-54. DOI: 10.30917/ATT-VK-1814-9588-2018-2-13.
12. Makarov, A.V. Effektivnost' peresadki embrionov u telok-receptentov s vysokim adaptivnym potencialom // A.V. Makarov, A.V. Brigida, V.I. Sorokin, O.A. Skachkova, S.N. Kovalchuk // *Veterinariya i kormlenie*, 2018. - №4, - S. 25-27.
14. Skachkova, O.A. Faktory, vliyayushchie na prizhivlyaemost' embrionov u korov-recipientov (OBSOR) // O.A. Skachkova // *Veterinariya i kormlenie*, 2019. - №6. - S. 25-27.
15. Brigida, A.V. Rezul'tativnost' izvlecheniya embrionov u korov-donorov v zavisimosti ot primenyaemykh modifikacij trekhkanal'nykh kateterov / A.V. Brigida // *Veterinariya i kormlenie*, 2018. - №5 - S. 14-16.
16. Brigida, A.V. Prognozirovaniye embrioproduktivnosti korov-donorov na osnovanii ehograficheskoy harakteristiki yaichnikov / A.V. Brigida, V.I. Sorokin, S.N. Kovalchuk, K.S. Pantjuh, I.V. Rukin, K.A. Rozhin // *Sel'skohozyajstvennaya biologiya*, 2018. - T. 53. №4. - S. 753-761.

## За пять лет количество случаев особо опасных заболеваний животных на Дону снизилось на 60%

Итоги работы управления ветеринарии Ростовской области в 2019 году, за прошедшие пять лет, а также задачи на перспективу обсудили в донском правительстве в минувшую пятницу. Совещание провел первый заместитель губернатора Виктор Гончаров.

Начальник донского управления ветеринарии Владимир Жилин отметил, что по итогам 2019 года в ходе реализации противоэпизоотических мероприятий проведено 142,5 миллиона диагностических исследований, профилактических и вынужденных прививок и лечебно-профилактических обработок:

В отчетный период на Дону удалось сохранить стойкое благополучие по ряду инфекций, которые регулярно регистрируются на территории страны, в том числе и в соседних регионах. Это сибирская язва, ящур, заразный узелковый дерматит, оспа овец, туберкулез, бруцеллез мелкого рогатого скота, классическая чума свиней, чума мелких жвачных животных и ряда других заразных болезней животных.

Значительное снижение количества зарегистрированных случаев всех заразных и особо опасных болезней животных за пять лет - с 48 до 31 (35%). При этом количество только особо опасных болезней сократилось на 62,5% - с 32 до 12.

**Пресс-центр Ростовской областной станции по борьбе с болезнями животных**

DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-2-7  
УДК 619:636.2

## Препарат БовиСтэм в профилактике послеродовых осложнений коров и иммунодефицитов телят



Лаврик А.А.  
Lavrik, A.A.

**Лаврик А.А.**, генеральный директор ООО "Новистем", г. Белгород, e-mail: lavrik@novistem.ru

**Москалев В.Б.**, начальник отдела регистрации лекарственных средств ООО "Новистем", г. Белгород, e-mail: vbm@novistem.ru

**Али С.Г.**, заместитель генерального директора ООО "Новистем", г. Белгород, e-mail: ali.s@novistem.ru

**Заремба А.В.**, канд. ветеринарн. наук, ведущий специалист отдела регистрации лекарственных средств ООО "Новистем", г. Белгород, e-mail: zav@novistem.ru

**Эльдаров Х.Д.**, генеральный директор ООО "Беркат", д. Астаповичи, Рославльский р-н, Смоленская обл., e-mail: berkat67@mail.ru

**Ключевые слова:** кондиционная среда, мезенхимальные стволовые клетки, препарат БовиСтэм, профилактика заболеваний крупного рогатого скота, профилактика болезней молодняка, акушерство и гинекология

**Резюме.** В мясомолочном животноводстве важно успешное воспроизведение поголовья, для чего необходимо с одной стороны предотвратить репродуктивные нарушения у коров, а с другой – повысить резистентность и снизить смертность молодняка. Для этого применяются различные физиотерапевтические методы и препараты, включая антибиотики, что снижает качество продукции и приводит к нарушению микрофлоры, что может спровоцировать развитие инфекции. Профилактические меры, применяемые к стельным животным и молодняку, разнонаправлены и не позволяют комплексно решить проблему. В настоящее время все активнее применяются тканевые препараты, обладающие значительным профилактическим потенциалом. Препараты, изготовленные на основе стволовых клеток, обладают большим спектром действия и безопасностью по сравнению с тканевыми препаратами.

В исследовании изучена профилактическая эффективность препарата БовиСтэм. Показано, что БовиСтэм снижает вероятность возникновения послеродовых осложнений у коров (в 5 раз для острого гнойно-катарального эндометрита), ускоряет восстановление половых органов и позволяет ускорить и обеспечить полноту восстановления репродуктивной функции, что проявляется повышением

## BoviStem drug in the prevention of post-parturient complication in cows and immunodeficiency in calves

**Lavrik A.A.**, NoviStem LLC, Belgorod, e-mail: lavrik@novistem.ru

**Moskalev V.B.**, NoviStem LLC, Belgorod, e-mail: vbm@novistem.ru

**Ali S.G.**, NoviStem LLC, Belgorod, mail: ali.s@novistem.ru

**Zaremba A.V.**, NoviStem LLC, Belgorod, e-mail: zav@novistem.ru

**Eldarov Kh.D.**, Berkat LLC, Smolensk region, e-mail: berkat67@mail.ru

**Key words:** conditioned medium, mesenchymal stem cells, BoviStem drug, cattle disease prevention, young cattle disease prevention, obstetrics & gynecology

**Abstract.** Successful livestock reproduction plays an important role in meat-and-dairy cattle farming; for this, it is necessary, on the one hand, to prevent reproductive disorders in cows, and on the other hand, to increase resistance and reduce mortality in young cattle. For that purpose, various physiotherapeutic methods and drugs are used, including antibiotics, which reduces the production quality and leads to a disruption of microflora, which can provoke the development of the infection. The preventive measures, which are used for pregnant cows and young cattle are multidirectional and do not allow to make all-in-one solution of a problem. Currently, tissue-based me preparations with significant preventive potential are being increasingly used. Stem cells-based preparations have a greater spectrum of action and safety compared to tissue-based ones.

The study examined the prophylactic effectiveness of the BoviStem drug. It was shown that BoviStem reduces the probability of post-parturient complication cows (five-fold for acute purulent-catarrhal endometritis), accelerates the regeneration of genital organs and allows them to accelerate and ensure the fullness of reproductive function restoration, which is manifested in increase fertility by 35% at earlier inseminations and a reduction of the fertilization index by 2.8 times. Therefore, the administration of BoviStem allows not only to reduce the recovery period of the production cycle, to increase the fertility of animals, but also to increase the number of production cycles without reducing productivity.

The administration of the BoviStem preparation before calving can statistically significantly reduce morbidity and mortality of young cattle in the first three months of life. It caused by an increase in immune status. So, on 3-5 days of life, calves of the experimental group showed a statistically significant increase in protein and total immunoglobulins in blood serum by 12.5 and 14%, as well as a higher level of T- and B-lymphocytes in the blood (by 11 and 30%, respectively). Presumably, BoviStem activates the humoral immunity more significantly than the cellular.

### Для цитирования / For citation

Препарат БовиСтэм в профилактике послеродовых осложнений коров и иммунодефицитов телят / Лаврик А.А. [и др.] // Ветеринария и кормление. - 2020 - № 2 - С. 29-32.  
BoviStem drug in the prevention of post-parturient complication in cows and immunodeficiency in calves / Lavrik, A. A. [et al.] // Veterinaria i kormlenie. - 2020 - № 2 - P.29-32.

оплодотворяемости на 35 % при более ранних осеменениях и снижением индекса оплодотворения в 2,8 раз. Следовательно, применение БовиСтэм позволяет не только сократить восстановительный период производственного цикла, повысить плодовитость животных, но и увеличить количество производственных циклов без снижения продуктивности.

Применение препарата БовиСтэм перед отелом позволяет значительно снизить заболеваемость и смертность молодняка в первые три месяца жизни, что обусловлено повышением иммунного статуса. Так, на 3 – 5 сутки жизни у телят опытной группы наблюдалось значимое повышение содержания белка и общих иммуноглобулинов в сыворотке крови на 12,5 и 14 %, а также более высокий уровень Т- и В-лимфоцитов в крови (на 11 и 30 % соответственно). Предположительно, БовиСтэм в большей степени активизирует гуморальное звено иммунитета, чем клеточное.

#### Введение

Эффективность производства молока и мяса во многом зависит от предотвращения акушерско-гинекологических заболеваний у коров, а также связана с повышением устойчивости к заболеваниям и снижению смертности у молодняка. Заболевания репродуктивной системы снижают продуктивность коров и ухудшают качество продукции, приводят к выбыванию 26–32 % животных из производственного цикла. Смертность молодняка до месячного возраста достигает 21%, при этом основной вклад в раннюю смертность вносят заболевания, связанные со сниженным иммунным статусом [4, 6].

Механизмы развития послеродовых осложнений у коров многообразны и обусловлены особенностями гормонального, антиоксидантного и иммунного статуса животного. Наиболее распространено сочетание таких факторов,

как ослабление резистентности, трудные затяжные роды, развитие воспаления с вовлечением условно-патогенной микрофлоры. К основным заболеваниям репродуктивной системы у коров относят задержание последа, субинволюцию матки, эндометрит, дисфункцию яичников [1, 3, 4].

В настоящее время активно разрабатываются методы профилактики послеродовых осложнений у коров. С этой целью применяют физио- и фармакотерапию, направленную на повышение резистентности, восстановление структуры и функциональной активности тканей, нормализацию гормонального статуса, а также антимикробные препараты [1, 2, 4]. Применение в качестве антимикробного компонента антибиотиков приводит к нарушению микрофлоры половых путей и развитию воспаления в дальнейшем [3]. Частично проблемы, связанные с применением антибиотиков, решает прием пробиотиков [5]. Однако применение антибиотиков препятствует получению продукции от коров. Одним из наиболее перспективных направлений профилактики акушерско-гинекологических заболеваний у коров является применение препаратов тканевого происхождения [2, 3, 8].

Наряду с заболеваниями репродуктивной системы коров, широко распространены иммунодефицитные состояния у молодняка. Для молодняка в возрасте до трех месяцев характерна физиологическая недостаточность иммунной системы. Важная роль в предотвращении такой недостаточности принадлежит колостральному иммунитету, сформированному за счет иммуноглобулинов молока матери и сохраняющемуся в течение 36 часов после рождения [6, 10].

Профилактику иммунодефицитных состояний у молодняка осуществляют различными способами. Разработаны препараты на основе гуминовых и фульвовых кислот, которые способны активизировать иммунобиологическую

**Таблица 1.** Восстановление коров в послеродовой период  
**Table 1.** Cow rehabilitation in the post-parturient period

Показатель	Группа животных	
	Контроль	Опыт
<b>Восстановительный период</b>		
Прекращение вибраций средних маточных артерий <sup>1</sup> , дней	7,05 ± 1,05	4,40 ± 0,88*
Восстановление тазовых связок <sup>1</sup> , дней	9,65 ± 1,76	5,90 ± 1,07*
Восстановление вульвы <sup>1</sup> , дней	7,30 ± 0,73	5,15 ± 0,88*
Прекращение выделения лохий <sup>1</sup> , сутки	17,60 ± 1,85	13,65 ± 1,35*
Регрессия желтого тела <sup>1</sup> , дней	16,60 ± 1,14	10,90 ± 1,21*
Инволюция матки <sup>1</sup> , дней	31,35 ± 2,50	23,45 ± 2,42*
<b>Послеродовые осложнения</b>		
Субинволюция матки <sup>2</sup> , %	35	10
Острый гнойно-катаральный эндометрит <sup>2</sup> , %	45	5*
Общий процент осложнений <sup>2</sup>	80	15 *
Нормальное течение послеродового периода <sup>2</sup> , %	20	85*
<b>Примечания:</b> * – $p \leq 0,01$ ; <sup>1</sup> – применялся критерий Уилкоксона-Манна-Уинтни; <sup>2</sup> – применялся критерий Фишера		

**Таблица 2.** Восстановление репродуктивной функции у коров  
**Table 2.** Restoration of reproductive function in cows

Показатель	Группа животных	
	Контроль	Опыт
Проявления 1-го полового цикла после отела <sup>1</sup> , дней	38,30 ± 2,47	28,65 ± 2,08*
Первое осеменение <sup>2</sup> , %	35	65
Второе осеменение, <sup>2</sup> %	15	30
Третье осеменение, <sup>2</sup> %	10	5
Четвертое осеменение <sup>2</sup> , %	5	0
Всего оплодотворилось <sup>2</sup> , %	65	100*
Индекс оплодотворения	3,92	1,40
Интервал между половыми циклами, дней <sup>1</sup>	30,05 ± 2,01	28,40 ± 2,06**
Срок плодотворного осеменения после отела, дней <sup>1</sup>	139,70 ± 2,99	125,95 ± 3,43*
<b>Примечания:</b> * – $p \leq 0,01$ ; ** – $p \leq 0,05$ ; <sup>1</sup> – применялся критерий Уилкоксона-Манна-Уинтни; <sup>2</sup> – применялся критерий Фишера		

Табл. 3. Показатели заболеваемости и смертности телят				
Table 3. Morbidity and mortality rates in calves				
Группа животных	Сроки наблюдения, дни			Итого
	30	60	90	
<b>Смертность, абс. / %</b>				
Контроль	4 / 20	3 / 15	1 / 5	8 / 40
Опыт	0*	0**	0	0*
<b>Заболеваемость (ЖКТ), абс. / %</b>				
Контроль	2 / 10	6 / 30	4 / 20	12 / 60
Опыт	1 / 5	2 / 10	2 / 10	5 / 25**
<b>Заболеваемость (респираторные), абс. / %</b>				
Контроль	7 / 35	4 / 20	1 / 5	12 / 60
Опыт	2 / 10	1 / 5	1 / 5	4 / 20**
<b>Общая заболеваемость, абс. / %</b>				
Контроль	9 / 45	10 / 50	5 / 25	24 / 120
Опыт	3 / 15**	3 / 15**	3 / 15	9 / 45*

Прим.: \* –  $p \leq 0,01$ ; \*\* –  $p \leq 0,05$ ; применялся критерий Фишера

реактивность организма за счет образования хелатных соединений с минералами и микроэлементами и формирования субстратов для заселения микрофлоры. Распространяется применение пробиотиков, разрабатываются растительные иммуномодуляторы и комплексные витаминные средства [7, 9].

Ввиду изложенного, представляется актуальной разработка единого подхода, комплексной схемы, позволяющей при помощи одного средства или набора средств профилактировать как послеродовые осложнения у коров, так и иммунодефицитные состояния у молодняка, от них полученного.

#### Материалы и методы

Препарат для ветеринарного применения БовиСтэм (РУ № 77-3-22.19-4600 № ПВР-3-22.19/03527) разработан на основе белково-пептидного комплекса, полученного из

кондиционной среды при культивировании мезенхимальных стволовых клеток крупного рогатого скота. БовиСтэм действует на иммунокомпетентные клетки, а также стимулирует регенерацию тканей за счет широкого спектра пептидных компонентов, включая цитокины, ростовые и транскрипционные факторы. При применении стельным коровам стимулирует синтез иммуноглобулинов в крови и в молозиве, что стимулирует колостральный иммунитет и повышает устойчивость телят к инфекциям. Иммуномодулирующая, противовоспалительная и регенеративная активности препарата БовиСтэм обеспечивают поддержание нормального физиологического состояния во время отела, быстрое заживление микроповреждений, образующихся при родах, препятствуют развитию инфекционных и воспалительных процессов.

Исследование проводилось в условиях ООО "Беркат", Рославльского р-на Смоленской обл., на 40 коровах швицкой породы. Животные были распределены на 2 группы: контрольная группа (20 голов) – профилактические меры не применялись; опытная группа (20 голов) – БовиСтэм в/м по 10,0 мл накануне отела и на следующий день после отела. Телят выпаивали молозивом матерей.

Профилактическую эффективность для коров оценивали по возникновению послеродовых осложнений, восстановлению в послеродовой период, а также по восстановлению репродуктивной функции [3]. Для телят изучали показатели заболеваемости/смертности в первые 3 месяца жизни, а также проводили анализ крови на 3–5 и 21–23 сутки по общепринятым методикам [7].

Дизайн исследования. Рандомизированное контролируемое испытание с отрицательным контролем; статистическая обработка данных проводилась при помощи непараметрических критериев: Фишера и Уилкоксона-Манна-Уитни.

#### Результаты и обсуждение

Полученные данные свидетельствуют об ускорении восстановления половых органов коров после отела в опыт-

Таблица 4. Гематологические показатели новорожденных телят			
Table 4. Hematological parameters of newborn calves			
Показатель	Физиологическая норма [8]	Группа животных	
		Контроль	Опыт
<b>3-5 сутки</b>			
Гемоглобин, г/л	94-129	89,2 ± 3,9	89,4 ± 3,6
Эритроциты, ×10 <sup>12</sup> /л	5,4-8,8	5,1 ± 0,2	5,0 ± 0,3
Общий белок сыворотки крови, г/л	55-70	48,9 ± 3,3	55,0 ± 3,6*
Лизоцимная активность, %	2-5	1,9 ± 0,4	2,0 ± 0,4
Бактерицидная активность, %	89-100	88,5 ± 5,5	89,8 ± 4,1
Общие иммуноглобулины, мг/мл	25-30	21,9 ± 3,2	25,0 ± 3,1*
Лейкоциты, ×10 <sup>9</sup> /л	6,6-12,5	6,3 ± 0,8	6,8 ± 0,4**
Лимфоциты, ×10 <sup>9</sup> /л	3,3-10,0	3,6 ± 0,3	3,9 ± 0,4*
Фагоцитарная активность, %	60-80	44,5 ± 3,6	41,4 ± 2,1*
Т-Лимфоциты, ×10 <sup>9</sup> /л	0,9-4,0	0,9 ± 0,4	1,0 ± 0,2**
В-лимфоциты, ×10 <sup>9</sup> /л	0,33-1,5	0,27 ± 0,06	0,35 ± 0,05*
<b>21-23 сутки</b>			
Гемоглобин, г/л	94-129	93,7 ± 4,3	100,6 ± 6,1*
Эритроциты, ×10 <sup>12</sup> /л	5,4-8,8	5,3 ± 0,8	6,5 ± 1,0*
Общий белок сыворотки крови, г/л	55-70	56,2 ± 3,5	59,7 ± 5,5**
Лизоцимная активность, %	2-5	3,2 ± 0,6	3,4 ± 0,6
Бактерицидная активность, %	89-100	92,1 ± 3,2	93,8 ± 3,2
Общие иммуноглобулины, мг/мл	25-30	19,5 ± 3,4	31,7 ± 5,3*
Лейкоциты, ×10 <sup>9</sup> /л	6,6-12,5	6,7 ± 0,8	7,2 ± 1,4
Лимфоциты, ×10 <sup>9</sup> /л	3,3-10,0	4,1 ± 0,7	5,5 ± 1,6*
Фагоцитарная активность, %	60-80	64,1 ± 7,4	65,9 ± 5,3
Т-Лимфоциты, ×10 <sup>9</sup> /л	0,9-4,0	0,9 ± 0,3	2,0 ± 0,8*
В-лимфоциты, ×10 <sup>9</sup> /л	0,33-1,5	0,27 ± 0,17	1,02 ± 0,39*

Прим.: \* –  $p \leq 0,01$ ; \*\* –  $p \leq 0,05$ ; применялся критерий Уилкоксона-Манна-Уитни



ной группе, что подтверждается значимым снижением срока нормализации всех исследуемых показателей в 1,3 – 1,6 раз (табл. 1).

Препарат БовиСтэм значимо снижает вероятность послеродовых осложнений, в первую очередь, за счет предотвращения развития острого гнойно-катарального эндометрита (в 5 раз реже по сравнению с контролем). Это способствует не только восстановлению продуктивности животных, но и позволяет избежать приема антибиотиков, значительно снижающих качество молока и требующих времени для выведения из организма.

Показано значимое ускорение восстановления репродуктивной функции и улучшение оплодотворяемости у коров опытной группы (табл. 2). Наблюдалось сокращение времени до появления первого полового цикла после отела в 1,3 раза, уменьшение интервала между половыми циклами и сокращение срока плодотворного осеменения на 6 и 11 % соответственно.

Приведенные данные указывают на более полное восстановление репродуктивной функции коров при профилактическом введении препарата БовиСтэм. На основании полученных данных можно предположить, что подобная профилактическая мера позволит не только сократить восстановительный период производственного цикла, но и увеличить количество производственных циклов без снижения продуктивности.

В отношении телят, полученных от коров, которым профилактически вводили препарат БовиСтэм, можно констатировать статистически значимое снижение заболеваемости и смертности (табл. 3).

Подобное снижение отмечено во все сроки наблюдения, а общие показатели заболеваемости и смертности в опытной группе были на 75 и 40 % ниже, чем в контроле. Следует отметить, что в опытной группе не погибло ни одно животное.

Снижение заболеваемости и смертности молодняка может быть связано с повышением иммунного статуса, что было подтверждено результатами гематологических исследований новорожденных телят (табл. 4).

В опытной группе на 3 – 5 сутки наблюдалось значимое повышение содержания белка и общих иммуноглобулинов в сыворотке крови на 12,5 и 14 % соответственно. Также у этих животных отмечен более высокий уровень Т- и В-лимфоцитов. Следует отметить, что если у новорожденных животных эти показатели были ниже нормы, то среднее значение данных показателей в опытной группе находилось в пределах нормы. В более поздние сроки наблюдения (21 – 23 сутки) отмечался приход всех гематологических показателей молодняка в физиологическую норму. При этом у животных опытной группы все показатели, кроме лизоцимной, бактерицидной и фагоцитарной активности, а также содержания лейкоцитов в крови, были статистически значимо выше, чем в контроле. Стоит отметить, что перечисленные показатели в опыте также превосходили значения контрольной группы, но эти различия не были статистически значимы.

Полученные данные в отношении молодняка свидетельствуют о повышении выживаемости и снижении смертности телят в первые 3 месяца жизни при профилактическом применении препарата БовиСтэм коровам перед отелом. Эти результаты согласовываются с данными гематологического исследования, которые свидетельствуют о повышении иммунного статуса молодняка опытной группы.

Исходя из полученных данных, можно предположить, что под действием препарата БовиСтэм гуморальное звено иммунитета активизируется более значительно, чем клеточное. Тенденция к выравниванию некоторых показателей в крови контрольной и опытной группы, наблюдаемая с 21 –

23 суток, возможно, указывает на необходимость дополнительного применения препарата БовиСтэм с профилактической целью новорожденным телятам (это предположительно обеспечит пролонгацию эффекта на срок больший, чем наблюдался в исследовании, и опционально указано в инструкции по применению препарата).

#### Выводы

Исследование профилактической эффективности препарата БовиСтэм, назначенного стельным коровам перед отелом, показало снижение сроков восстановления половых органов коров и их репродуктивной функции, уменьшение вероятности послеродовых осложнений, а также благотворное влияние на потомство, которое проявлялось в снижении заболеваемости и смертности в первые 3 месяца жизни за счет повышения иммунного статуса молодняка, под действием исследуемого препарата.

#### Литература

1. Багманов М. Новый препарат для профилактики послеродовых осложнений у коров // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2011. - № 1. - С. 23-27.
2. Баймишев М. Х. и др. Комплексное использование тканевых препаратов для профилактики послеродовых осложнений у коров // Ветеринарный фармакологический вестник. - 2019. - № 1. - С. 42-47.
3. Баймишев М. Х. и др. Эффективность доз препарата Утеромастин для профилактики послеродовых осложнений у коров // Ветеринарная патология. - 2019. - № 2. - С. 36-43.
4. Баймишев М. Х., Сафиуллин Х. А. Эффективность использования препарата Цимакин для профилактики послеродовых осложнений у коров // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - Вып. 3/2017. - 2017. - С. 46-50.
5. Белыева Н. Ю., Кроневаляд Е. А., Пшеничникова Е. Н. Изучение эффективности схем профилактики послеродовых осложнений у коров // Аграрная наука-сельскому хозяйству. - 2019. - С. 257-258.
6. Богомолова О. А. Диагностика иммунодефицитов новорожденных телят // Достижения молодых ученых в ветеринарную практику. - 2016. - С. 94-98.
7. Исаев В. В., Бузова О. А., Блохин А. А. Изучение эффективности нового гуминового препарата "Фурор" при коррекции иммунодефицитов у новорожденных телят // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. - 2016. - № 2 (51).
8. Касаткина Е. В. Профилактика послеродовых осложнений у коров. - 2017.
9. Николаева О. Н. Профилактика иммунодефицитных состояний новорожденных телят // Труды Всероссийского научно-исследовательского института ветеринарной энтомологии и арахнологии. Т. № 52 - 2013. - С. 145-147.
10. Почтарь В. А., Остякова М. Е. Иммунодефициты новорожденных телят в условиях Амурской области // Эколого-биологическое благополучие растительного и животного мира. - 2017. - С. 208-210.

#### References

1. Bagmanov M. Novyy preparat dlya profilaktiki poslerodovykh oslozhneniy u korov // Veterinariya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh. - 2011. - № 1. - S. 23-27.
2. Baymishov M. Kh. i dr. Kompleksnoye ispol'zovaniye tkanevykh preparatov dlya profilaktiki poslerodovykh oslozhneniy u korov // Veterinarnyy farmakologicheskiy vestnik. - 2019. - № 1. - S. 42-47.
3. Baymishov M. Kh. i dr. Effektivnost' doz preparata Uteromastin dlya profilaktiki poslerodovykh oslozhneniy u korov // Veterinarnaya patologiya. - 2019. - № 2. - S. 36-43.
4. Baymishov M. Kh., Safiullin Kh. A. Effektivnost' ispol'zovaniya preparata Tsimakin dlya profilaktiki poslerodovykh oslozhneniy u korov // Izvestiya Samarskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. - Vyp. 3/2017. - 2017. - S. 46-50.
5. Belyayeva N. Yu., Kroneval'd Ye. A., Pshenichnikova Ye. N. Izucheniye effektivnosti skhem profilaktiki poslerodovykh oslozhneniy u korov // Agrarnaya nauka-sel'skomu khozyaystvu. - 2019. - S. 257-258.
6. Bogomolova O. A. Diagnostika immunodefitsitov novorozhdennykh telyat // Dostizheniya molodykh uchenykh v veterinarnuyu praktiku. - 2016. - S. 94-98.
7. Isayev V. V., Burova O. A., Blokhin A. A. Izucheniye effektivnosti novogo guminovogo preparata "Furo" pri korrektsii immunodefitsitov u novorozhdennykh telyat // Agrarnaya nauka Yevro-Severo-Vostoka. - 2016. - № 2 (51).
8. Kasatkina Ye. V. Profilaktika poslerodovykh oslozhneniy u korov. - 2017.
9. Nikolayeva O. N. Profilaktika immunodefitsitnykh sostoyaniy novorozhdennykh telyat // Trudy Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta veterinarnoy entomologii i arakhnologii. T. № 52 - 2013. - S. 145-147.
10. Pochtar' V. A., Ostyakova M. Ye. Immunodefitsity novorozhdennykh telyat v usloviyakh Amurskoy oblasti // Ekologo-biologicheskoye blagopoluchiye rastitel'nogo i zhivotnogo mira. - 2017. - S. 208-210.

DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-2-8  
УДК 636:330.3:339.562

## Успех развития биопромышленности – биобезопасность страны



Мельник Н.В.  
Melnik N.V.

**Мельник Н.В.** – доктор ветеринарных наук, профессор, Заслуженный ветеринарный врач РФ, Член-корреспондент РАЕН, лауреат премии Правительства РФ, заслуженный работник АПК, президент национальной Ассоциации "Ветбиопром".  
e-mail: a-vbp@mail.ru

**Ключевые слова:** Ассоциация, биопредприятия, вакцины промышленность, противоэпизоотические мероприятия, возбудители особо опасных болезней, биологическая угроза, биобезопасность, лекарственные средства.

**Резюме.** История отечественной агробиологической промышленности насчитывает более 120 лет и в настоящий момент она находится на конкурентоспособном уровне с ведущими мировыми производителями, но при этом часто превосходя их по соотношению цена – качество.

Государственная агробиологическая промышленность России сегодня представлена федеральными казенными предприятиями (биокомбинаты, биофабрики) и федеральными государственными бюджетными учреждениями (ФГБНУ), входящими в Ассоциацию "Ветбиопром" (всего 7 организаций и предприятий). Промышленный потенциал отечественной ветеринарно-биологической промышленности позволяет расширять производство, как по объемам выпуска, так и по ассортименту продукции, отвечая практически на любую возникающую биологическую угрозу. Достоинствами российских биопрепаратов являются их высокая эффективность и доступные цены. Производство вакцин ведется с использованием штаммов возбудителей болезней, выделенных на территории бывшего Советского Союза, что обеспечивает высокую специфичность препаратов и их противоэпизоотическую надежность. С целью представительства и защиты интересов ведущих предприятий и учреждений страны в исполнительных и законодательных органах власти, в предпринимательском и банковском секторах, средствах массовой информации, а также распространения информации о выпускаемой продукции, как в России, так и за рубежом в 2009 г. была создана Национальная ассоциация организаций ветеринарно-биологической промышленности (Ассоциация "Ветбиопром").

Национальная ассоциация организаций ветеринарно-биологической промышленности при содействии Минсельхоза России и Департамента ветеринарии осуществляет деятельность, направленную на дальнейшее развитие ветеринарно-биологической промышленности, представляет

## Success in the development of bio-industry – biosafety of the country

**Melnik N.V.** - Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Honored Veterinarian of the Russian Federation, Corresponding Member of the Russian Academy of Natural Sciences, Laureate of the Prize of the Government of the Russian Federation, President of the National Association.  
e-mail: a-vbp@mail.ru).

**Key words:** Association, bio-enterprises, vaccines industry, anti-epizootic measures, causative agents of especially dangerous diseases, biological threat, biosafety, medicines.

**Abstract.** The history of the domestic agrobiological industry has more than 120 years, and at the moment it is at a competitive level with the world's leading manufacturers, but often surpassing them in terms of price - quality. The state agrobiological industry of Russia today is represented by federal state enterprises (biocombineries, biofactories) and federal state budgetary institutions (FSBI), members of the Vetbioprom Association (7 organizations and enterprises in total).

The industrial potential of the domestic veterinary and biological industry allows us to expand production, both in terms of output and in the range of products, responding to almost any emerging biological threat. The advantages of Russian biological products are their high efficiency and affordable prices. Vaccines are produced using strains of pathogens isolated on the territory of the former Soviet Union, which ensures high specificity of drugs and their anti-epizootic reliability. In order to represent and protect the interests of the leading enterprises and institutions of the country in the executive and legislative authorities, in the business and banking sectors, the media, as well as disseminating information on products both in Russia and abroad, in 2009 was created National Association of Veterinary and Biological Industry Organizations (Vetbioprom Association). The National Association of Veterinary and Biological Industry Organizations, with the assistance of the Ministry of Agriculture of Russia and the Veterinary Department, carries out activities aimed at further development of the veterinary and biological industry, represents the interests of enterprises and organizations that are members of the association in the Ministry of Agriculture of the Russian Federation and federal state authorities with a view to solving tasks and problems arising in the industry. The Association develops and presents proposals to the Ministry of Agriculture of the Russian Federation for further improvement and optimization of the activities of organizations and enterprises of the veterinary and biological industry. The Association considers its strategic goal to ensure high quality of products at all stages of production, the introduction of high technology, modern management.

интересы предприятий и организаций, входящих в ассоциацию, в Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации и органах федеральной государственной власти с целью решения задач и проблем, возникающих в отрасли. Ассоциация разрабатывает и представляет в МСХ РФ предложения, по дальнейшему совершенствованию и оптимизации деятельности организаций и предприятий ветеринарно-биологической промышленности. Своей стратегической целью ассоциация считает обеспечение высокого качества выпускаемой продукции на всех этапах производства, внедрение наукоемких технологий, современного менеджмента.

### Для цитирования / For citation

Мельник Н.В. Успех развития биопромышленности - биобезопасность страны // Ветеринария и кормление. - 2020 - № 2. - С 33-36.

Melnik N.V. The success of the development of bio-industry - biosafety of the country // Veterinary medicine and feeding. - 2020 - № 2. - P. 33-36



Национальная ассоциация организаций ветеринарно-биологической промышленности "Ассоциация "Ветбиопром") создана в 2009 г. с целью защиты интересов предприятий и учреждений, входящих в ассоциацию, в исполнительных органах власти, в предпринимательском и банковском сообществах, в федеральных СМИ отраслевой и общественно-политической направленности.

Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20 утверждена Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. Она "является документом стратегического планирования, в котором отраже-



ны официальные взгляды на цели, задачи и основные направления государственной социально-экономической политики в области обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации". Упоминаются в Доктрине и ветеринарные препараты.

В частности, в документе говорится, что в развитие положений Стратегии национальной безопасности Российской Федерации национальными интересами государства в сфере продовольственной безопасности на долгосрочный период является развитие производства комбикормов, кормовых добавок для животных, лекарственных средств для ветеринарного применения, минеральных до-



бавок, в том числе за счет внедрения конкурентоспособных отечественных технологий, основанных на новейших достижениях науки.

В Доктрине отмечается, что обеспечение продовольственной безопасности сопряжено с рисками и угрозами, которые могут существенно ее снизить. Среди угроз указаны технологические риски, вызванные несанкционированным использованием лекарственных препаратов для ветеринарного применения в процессе сельскохозяйственного производства. [7]

Нынешний период экономического развития можно без преувеличения назвать эпохой нано-технологий и высокотехнологичного производства, к которому по праву необходимо отнести отечественную агrobiологическую промышленность, чья история насчитывает более ста лет.

Сейчас в России зарегистрированы более 160 иммунобиологических препаратов производства предприятий, входящих в Ассоциацию "Ветбиопром", и 67 – за рубежом. На предприятиях, подведомственных Минсельхозу России, также производится более 60 наименований средств диагностики инфекционных болезней животных. 46 биопрепаратов поставляются за счет средств федерального бюджета для проведения плановых противоэпизоотических мероприятий в субъектах Российской Федерации. [5,4]

Биотехнологическое производство, использующие в технологическом цикле возбудители инфекционных заболеваний человека и животных, является потенциально опасным объектом, в связи с чем, к нему предъявляются повышенные требования, позволяющие обеспечить эпидемиологическую и эпизоотическую безопасность. В настоящее время решение вопросов биобезопасности осуществляется за счет внедрения и функционирования на предприятиях систем менеджмента качества, соответствующих требованиям стандартов ГОСТ Р 52249-2009, МС ИСО 9001-2008, ГОСТ Р ИСО 9001-2008, МС ИСО 14001-2004, МС ИСО 22000-2005, а также путем реконструкции производственных мощностей в соответствии с Приказом Минпромторга России от 14 июня 2013 года № 916 "Об утверждении правил организации производства и контроля качества лекарственных средств" (GMP).

В то же время с целью повышения конкурентоспособности отечественной агrobiологической промышленности Ассоциацией активно проводится работа по гармонизации с международными документами российских нормативно-правовых актов, характеризующих качество вакцин и диагностикумов, при помощи которых наше государство осуществляет меры по недопущению на свою территорию возбудителей опасных заболеваний, постоянное эпизоотическое обследование животноводческих ферм, систематическую вакцинацию животных в зонах высокой степени риска распространения болезней, проведение серо- и иммунологического мониторинга, поддержание резерва вакцин, диагностикумов, дезинфицирующих средств для купирования и ликвидации возможных очагов заболеваний. [2]

Потенциал отечественной ветеринарно-биологической промышленности позволяет расширять производство, как по объемам выпуска, так и по ассортименту продукции, отвечая практически на любую возникающую биологическую угрозу. Важным конкурентным преимуществом отечественных иммунобиологических лекарственных средств является использование для их изготовления местных, выделенных в России или ближайшем зарубежье штаммов микроорганизмов. Это обеспечивает, как правило, наиболее высокую специфическую эффективность биопрепаратов при их применении на территории России. Для упрочнения этого направления необходимо расширить исследования по получению отечественных актуальных производственных штаммов микроорганизмов, обладающих высокой иммуногенностью, генетической стабильностью, и создать банки биоло-

гических агентов, в том числе штаммов микроорганизмов, культур клеток, векторов с целевыми генами.

Прогнозируемое увеличение поголовья животных, появление новых, в том числе эмерджентных заболеваний, в самом ближайшем будущем приведет к повышению потребности в биопрепаратах и диагностикумах, как важного фактора для обеспечения стойкого эпизоотического благополучия.

Период стихийной приватизации в России крайне негативно отразился на этой отрасли отечественной экономики. Тем не менее, российская агробиологическая промышленность выжила и в настоящих условиях продолжает производить конкурентоспособные препараты ветеринаробиологического и фармацевтического применения. Стоит отметить, что мощности предприятий биологической промышленности, находящихся в ведении Минсельхоза России, позволяют полностью обеспечивать потребности рынка биопрепаратов в интересах устойчивого развития отечественного животноводства и птицеводства. [3]

Анализ импортных поставок в разрезе производителей показывает, что наибольший объем импорта вакцин приходится на компанию "Интервет" MSD Animal Health (МСД энимал нэлс), "Зоэтикс", "Бёрингер", "Мериал" и "Сева". На долю этих компаний приходится почти 70% свободного (коммерческого) рынка России, в денежном выражении порядка 6 млрд рублей в год это (без учета субстанций, закупаемых для фармацевтических препаратов).

Сегодня биотехнология признана одним из приоритетных направлений развития инновационной экономики в Российской Федерации, что отмечено в концепции долгосрочного социально-экономического развития страны до 2020 г.

В области развития производства материально-технических ресурсов для производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия необходимо обеспечить создание новых производственных мощностей, реконструкцию и развитие действующих производств по выпуску лекарственных средств для ветеринарного применения и кормовых добавок для животных, в том числе с использованием методов биотехнологии.

Несмотря на имеющиеся отставания, Россия обладает всеми необходимыми предпосылками и потенциалом (наличие био- и энергоресурсов, пресной воды, научных школ, квалифицированных кадров и т.д.), чтобы его преодолеть и войти в число мировых лидеров в области биотехнологий.

Однако, до сих пор у России нет официально принятой на государственном уровне долгосрочной стратегии развития биотехнологий. Следует отметить, что в рамках существующих законов отсутствуют нормы, которые бы обеспечивали системное регулирование биотехнологической отрасли.

Задачей предприятий в области НИР и ОКР является создание на базе биокOMBинов научных подразделений для разработки новых препаратов и их масштабирование в производство.

Ветеринарные и фитосанитарные риски, связанные с возникновением и распространением ранее не регистрировавшихся на территории Российской Федерации массовых заразных болезней животных, а также с распространением болезней и вредителей растений. [3]

При проведении противозооотических мероприятий государственной ветеринарной службой субъектов Российской Федерации ежегодно с целью профилактической иммунизации проводится более 122 млн. обработок крупного рогатого скота, около 90 млн. обработок мелкого рогатого скота, более 113 млн. обработок свиней, 7,5–8,5 миллиардов обработок птицы и около 30 млн. обработок других видов животных. Также ежегодно проводится около 150 млн. диагностических исследований.

Развитие племенного животноводства, селекции растений, семеноводства и аквакультуры (рыбоводства), развитие производства комбикормов, кормовых добавок для

животных, лекарственных средств для ветеринарного применения, минеральных добавок, в том числе за счет внедрения конкурентоспособных отечественных технологий, основанных на новейших достижениях науки.

Учитывая сложную политическую ситуацию на международной арене и ряд недружественных мер в отношении РФ со стороны США и стран ЕС, предлагаем усилить контроль за ввозом и оборотом лекарственных препаратов, предназначенных для ветеринарного применения, импортируемых из вышеуказанных стран. Данная мера должна способствовать развитию и повышению уровня производства и сбыта продукции отечественного производителя, что в свою очередь обеспечит повышение уровня независимости биологической безопасности РФ от импортных препаратов. Координирование действий с научно-исследовательскими институтами и налаживание научного сотрудничества с зарубежными партнерами позволит расширить ассортимент и обеспечить бесперебойный выпуск качественной продукции для ветеринарного применения, что полностью удовлетворит потребности страны в лекарственных препаратах по доступным ценам, и снизит зависимость России от импорта ветеринарной продукции.

Успех дальнейшего развития отечественной биологической промышленности, в том числе по импортозамещению, и эффективного функционирования АПК России будет зависеть от решения целого ряда задач, как для научных учреждений, так и промышленных предприятий:

- проведение мониторинга рынка иммунобиологических ветеринарных препаратов с целью определения основных направлений научно-технических разработок, проводимых в НИУ РАН, МСХ РФ и других;
- проведение маркетинговых исследований спроса биотехнологической продукции;
- прогнозирование потребности и экономическое обоснование эффективности от внедрения новых технологий;
- создание единого центра по приобретению, хранению, поддержанию и контролю отечественных производственных штаммов микроорганизмов и культур клеток;

На протяжении последних лет биопредприятия и профильные научно-исследовательские институты разрабатывают программу импортозамещения актуальных и перспективных иммунобиологических ветеринарных препаратов. Однако, большинство новых биопрепаратов, находящихся на различных этапах разработки, не доходят до рынка. Для того чтобы осуществить полный цикл разработки биопрепарата, предприятия должны располагать мощным научно-исследовательским потенциалом и значительными финансовыми ресурсами. Именно поэтому, с нашей точки зрения, развитие ветеринарной биотехнологии в России будет наиболее успешным при объединении усилий отечественной науки с производством. [4]

Следует отметить, что мировые финансовые круги, руководители государств, авторитетные ученые и эксперты, общественность уже давно осознали ключевую роль биотехнологий в наступившем столетии, о чем свидетельствуют капиталовложения в отрасль, рост рынка биотехнологической продукции, совершенствование законодательной базы и т.д. Наиболее остро стоит проблема в области использования производственных штаммов, а также экспортных поставок биопрепаратов ветеринарного назначения.

В Российском законодательстве отсутствуют нормативные документы, регулирующие процедуру приобретения, ввоза в страну, депонированию, хранению и контролю качества производственных штаммов. Предприятия, входящие в Ассоциацию "Ветбиопром", сталкиваются со сложностями при разработке новых иммунобиологических препаратов в связи с отсутствием аккредитованных лабораторий, методик получения контрольных индикаторных штаммов. Наиболее проблематичной является возможность использования современных генномодифицированных штаммов.

### Основные направления концепции развития предприятий агробиологической промышленности

Концепция развития предприятий агробиологической промышленности должна полностью обеспечивать ветеринарную службу страны высокоэффективными отечественными средствами защиты животных от болезней, отвечающих мировым стандартам с целью достижения стойкого ветеринарного благополучия в животноводстве, повышения продуктивности и улучшения качества животноводческой продукции.

В связи с поставленной целью в системе программных мероприятий предусмотрено решение следующих основных задач:

1. Проведение работ по техническому и технологическому переоснащению производств с использованием современных биотехнологий и новейшего оборудования для достижения их соответствия международным требованиям GMP по выпуску конкурентоспособной на внутреннем и внешнем рынках биопродукции.

2. Совершенствование существующих и разработка нового поколения биопрепаратов – поливалентных, комплексных, ассоциированных, субъединичных, синтетических и генно-инженерных вакцин, сывороток и диагностикомов, препаратов для экстренной защиты животных от особо опасных болезней с использованием массовых форм применения (аэрозольно, с кормом и питьевой водой).

3. Организация производства новых видов продукции: химиофармацевтических препаратов (пребиотики, растворы на основе антибиотиков, биологически активные вещества, иммуностимуляторы).

4. Организация научно-методического референс-центра хранения и поддержания производственных штаммов бактерий и вирусов, перевиваемых культур клеток, используемых в агробиологической промышленности.

5. Создание отраслевой системы качества продукции.

6. Совершенствование и разработка новых экологически безопасных и ресурсосберегающих технологий промышленного производства биопрепаратов путем приобретения новых устройств и оборудования.

7. Увеличение выпуска биопрепаратов в мелкой расфасовке и удобной для применения форме для фермерских и крестьянских хозяйств при индивидуальной и массовой обработке животных или одновременной иммунизации их от нескольких болезней, а также препаратов не требующих особых условий при их хранении и транспортировке.

8. Проведение научно-исследовательских работ в направлениях:

- совершенствования промышленных технологий изготовления ветеринарных биопрепаратов с целью повышения их чувствительности и защитных свойств: диагностикомов – до 95–100%, живых вакцин – до 90–95% и убитых – 85–90%;

- создания новых средств профилактики и диагностики особо опасных и малоизученных, ранее не регистрируемых болезней животных на основе современных биотехнологических методов;

- разработки и освоения производства опытно-промышленных установок, специальных биореакторов и универсальных технологических линий с целью организации на биопредприятии автоматизированных и высокоэффективных гибких (многопрофильных) производств;

- конструирования и освоения в производстве опытно-промышленного оборудования;

- усовершенствования действующих и создания принципиально новых систем, повышающих экологическую безопасность биопроизводства, надежность и эффективность работы очистных сооружений, а также обеспечивающих переработку полученных отходов в полезные продукты;

- создания и внедрения современной информацион-

ной компьютерной системы для оптимального решения задач планирования и управления производством. [5,7]

Государственная поддержка должна обеспечиваться адекватным вложением ресурсов в сферу биоиндустрии, доступностью банковских кредитов для этого сегмента экономики и формированием благоприятной среды по отношению к отечественному агробиологическому производству.

Успешное решение вышеперечисленных задач позволит предприятиям биологической промышленности РФ обеспечить до 90% потребности России в ветеринарных биопрепаратах, занять ведущее место среди производителей лекарственных средств для животных, а также позволит увеличить долю продукции на международных рынках.

Биотехнология, наряду с информатизацией, становится одним из главных научно-практических направлений XXI в., определяющих уровень цивилизованности государства. Вот почему ее развитие в нашей стране является стратегической задачей, необходимой для обеспечения статуса великой державы.

### Литература

1. Аналитический вестник № 17 (674) о состоянии эпизоотической обстановки в Российской Федерации предпринимаемых противо-эпизоотических мероприятиях по недопущению массовых заболеваний сельскохозяйственных животных (к "правительственному часу" 414-го заседания Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации 14 июня 2017 года).
2. Инновационные технологии промышленного производства в АПК РФ. / В.Н. Боровой, А.Я. Самуйленко, Н.В. Мельник, Л.И. Макарова, Е.В. Суцкий, С.А. Гринь, Р.Н. Мельник, С.Н. Ярцев, С.Г. Дресвянникова. // В сборнике: Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК Материалы Международной практической конференции, посвященной 95-летию Армавирской биофабрики. 2016. С. 241-247.
3. Эволюционные процессы и задачи повышения эффективности биопрепаратов. / С.А. Гринь, Р.Н. Мельник, Л.К. Киш, Н.А. Бондарева, А.Я. Самуйленко, И.Н. Матвеева // Ветеринария и кормление. 2018. № 6. С. 11-13.
4. Роль биологической промышленности в обеспечении продовольственной безопасности России / В.Н. Шевкопляс, В.Н. Боровой, А.Я. Самуйленко, Н.В. Мельник, М.В. Шабейкина // В сборнике: Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК Материалы Международной практической конференции, посвященной 95-летию Армавирской биофабрики. 2016. С. 18-28.
5. Электронный ресурс: экспертно-аналитический центр агробизнеса "АБ-Центр" www.ab-centre.ru.
6. WHO Expert Consultation on Rabies: second report. WHO technical report series 982. Geneva: WHO; 2013. 139 p.
7. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, утверждена Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. N 20., стр. 1-11.

### References

1. Analytical Bulletin No. 17 (674) on the state of the epizootic situation in the Russian Federation taken anti-epizootic measures to prevent mass diseases of farm animals (by the "government hour" of the 414th meeting of the Federation Council of the Federal Assembly of the Russian Federation on June 14, 2017).
2. Innovative technologies of industrial production in the agro-industrial complex of the Russian Federation. / V.N. Borovoy, A.Ya. Samuilenko, N.V. Melnik, L.I. Makarova, E.V. Sussky, S.A. Grin, R.N. Melnik, S.N. Yartsev, S.G. Dresvyannikov. // In the collection: Scientific fundamentals of the production and quality assurance of biological preparations for the agro-industrial complex Materials of the International Practical Conference dedicated to the 95th anniversary of the Armavir Biological Factory. 2016.S. 241-247.
3. Evolutionary processes and tasks of increasing the effectiveness of biological products. / S.A. Grin, R.N. Melnik, L.K. Kish, N.A. Bondareva, A.Ya. Samuilenko, I.N. Matveeva // Veterinary medicine and feeding. 2018. No. 6. S. 11-13.
4. The role of the biological industry in ensuring food security in Russia / V.N. Shevkoplyas, V.N. Borovoy, A.Ya. Samuilenko, N.V. Melnik, M.V. Shabeykina // In the collection: Scientific foundations of the production and quality assurance of biological products for the agro-industrial complex Materials of the International Practical Conference dedicated to the 95th anniversary of the Armavir Biological Factory. 2016.S. 18-28.
5. Electronic resource: expert and analytical center of agribusiness "AB-Center" www.ab-centre.ru.
6. WHO Expert Consultation on Rabies: second report. WHO technical report series 982. Geneva: WHO; 2013.13 p.
7. The Doctrine of Food Security of the Russian Federation, approved by decree of the President of the Russian Federation on January 21, 2020 N 20. 1-11.

DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-2-9  
УДК 378.1

## Состояние и перспективы научно-исследовательской и инновационной деятельности ФГБОУ ВО МГАВМиБ "МВА имени К.И. Скрябина"



Позябин С.В.  
Pozyabin S.V.

**Позябин С.В.**, доктор ветеринарных наук, профессор, врио ректора, [rector@mgavm.ru](mailto:rector@mgavm.ru)

**Гнездилова Л.А.**, доктор ветеринарных наук, профессор, и.о. проректора по науке и инновациям, [lag22004@mail.ru](mailto:lag22004@mail.ru)

**Кочиш И.И.**, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, и.о. проректора по учебной работе, [prorector@mgavm.ru](mailto:prorector@mgavm.ru)

**Тинаева Е. А.**, доктор биологических наук, профессор, начальник научно-исследовательского отдела, [sci@mgavm.ru](mailto:sci@mgavm.ru)

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина, Москва

**Ключевые слова:** научная деятельность, инновационная деятельность, наукометрические показатели, научный потенциал.

**Резюме.** В статье приведены основные направления научно-исследовательской и инновационной деятельности академии, наиболее значимые результаты исследований, освещена научно-организационная и договорная деятельность на создание научно-технической продукции.

Одним из ключевых направлений научно-исследовательской и инновационной деятельности академии является разработка современных биотехнологий для оценки продуктивного потенциала и резистентности сельскохозяйственной птицы; разработка системы мониторинга бактерий-патогенов на различных стадиях технологического процесса выращивания и содержания кур; оценка воздействия кормовых добавок различных типов на микрофлору кишечника и продуктивность птицы яичного направления продуктивности; разработка системы профилактики бактериальных патогенов у кур-несушек на основе применения пробиотиков и фитобиотиков, заменяющих антибиотики. В результате исследований по разработке системы комплексной оценки морфофункциональных и микробиологических показателей половых клеток быков-производителей совершенствование методов контроля качества и генетических дефектов племенного материала установлены морфофункциональные и микробиологические показатели половых клеток, на основании которых разработан алгоритм комплексной оценки половых клеток быков-производителей; Разработаны ТУ "Шкуры северного оленя невы-

## Condition and perspective of research and innovation activities in the Moscow state Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA by K.I. Skryabin

Pozyabin S.V., Gnezdilova L.A.,

Kochish I. I., Tinaeva E. A.

Moscow state Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA by K.I. Skryabin

**Key words:** science, innovation, scientometric indicators, scientific potential.

**Abstract.** The main directions of the research and innovation activities of the Academy, the most significant research results, the scientific and organizational and contractual activities for the creation of scientific and technical products are described in the article. The article describes the main directions of the research and innovation activities of the Academy, the most significant research results, highlights the scientific, organizational and contractual activities for the creation of scientific and technical products.

One of the key areas of the research and innovation activities of the Academy is the development of modern biotechnologies to assess the productive potential and resistance of poultry; development of a system for monitoring pathogenic bacteria at various stages of the technological process of growing and keeping chickens; assessment of the impact of feed additives of various types on the intestinal microflora and the productivity of poultry in egg production; development of a system for the prevention of bacterial pathogens in laying hens based on the use of probiotics and phytobiotics that replace antibiotics. As a result of research to develop a system for the comprehensive assessment of morphofunctional and microbiological parameters of sex cells of bulls-producers, improving quality control methods and genetic defects of breeding material, morphofunctional and microbiological parameters of sex cells have been established, on the basis of which an algorithm for a comprehensive assessment of germ cells of bulls has been developed; The TU "Reindeer hides" was developed, including a new approach to sorting reindeer hides, which is based on the assessment of the quality of unfinished reindeer hides of different age and sex groups and the principle of a comprehensive assessment of the quality of harvested raw materials with their subsequent separation for their intended purpose and maximum use, which is the basis for the further development of domestic reindeer husbandry; In the field of reconstructive surgery of small domestic and agricultural animals, the use of computer and magnetic resonance imaging methods for various orthopedic animal pathologies has been tested.

деланные", включающие новый подход к сортировке шкур северного оленя, в основе которого лежит оценка качества невыделанных шкур северного оленя различных половозрастных групп и принцип комплексной оценки качества заготавливаемого сырья с последующим его разделением по целевому назначению и максимально полному использованию, являющийся базовым для дальнейшего развития домашнего северного оленеводства; В области реконструктивно-восстановительной хирургии мелких домашних и сельскохозяйственных животных апробировано применение

### Для цитирования / For citation

Состояние и перспективы научно-исследовательской и инновационной деятельности ФГБОУ ВО МГАВМиБ "МВА имени К.И. Скрябина" / Позябин С.В. [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2020. – №2 – С. – 37-40.

Condition and perspective of research and innovation activities in the Moscow state Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA by K.I. Skryabin/ Pozyabin S.V. [et.al] // Veterinaria i kormlenie. – 2020. — №2 — P. 37-40.

ние методов компьютерной и магниторезонансной томографии при различных ортопедических патологиях животных.

ФГБОУ ВО МГАВМиБ является одним из старейших вузов России, основанным в 1919 г. в г. Москве и входит в плеяду известных образовательных учреждений России в области ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии. В настоящее время коллектив академии возглавляет доктор ветеринарных наук, профессор С.В. Полябин.

Академия располагает высококвалифицированным профессорско-преподавательским составом, имеет необходимую материальную базу для подготовки специалистов, бакалавров, магистров, аспирантов и проведения научных исследований на высоком методическом уровне, в ней функционируют известные научные школы.

Научно-исследовательская работа в академии направлена на решение одной из важнейших задач Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы – формирование условий для развития научной, научно-технической деятельности и получение результатов, необходимых для создания технологий, продукции, товаров и оказания услуг, обеспечивающих независимость и конкурентоспособность отечественного агропромышленного комплекса, а, следовательно, продовольственную безопасность страны. Стратегией развития является ориентация на проведение приоритетных прикладных исследований, получение значимых конкретных результатов, востребованных потенциальными работодателями, привлечение инвестиций в агропромышленный комплекс. Исследования выполняются совместно с ведущими учеными научно-исследовательских и образовательных учреждений РАН, МСХ РФ, в том числе входящих в Ассоциацию "Ветеринария, зоотехния и биотехнология".

Приоритетными направлениями научных исследований являются:

- Научное обеспечение повышения эффективности производства продукции животноводства, птицеводства, рыбоводства и пчеловодства.

- Создание эффективной системы диагностики, профилактики заболеваний инфекционной и неинфекционной этиологии и лечения сельскохозяйственных, в т.ч. мелких домашних и экзотических животных, на основе комплексных фундаментальных и приоритетных прикладных исследований.

- Создание научно-обоснованной системы кормления сельскохозяйственных животных, в т.ч. птицы на основе обеспечения сбалансированности метаболизма, необходимого для поддержания высокой продуктивности и оптимальной длительности хозяйственного использования.

- Повышение уровня селекционно-племенной работы, создание новых пород, типов животных с целевыми параметрами продуктивности с использованием молекулярно-генетических систем в качестве маркеров хозяйственно-полезных признаков.

- Формирование качества, оценка потребительских свойств и экспертиза сырья и продуктов животного происхождения, совершенствование методов первичной обработки и технологической переработки животного сырья и продуктов животного происхождения.

Научные исследования в академии развиваются по следующим отраслям науки: биологические, сельскохозяйственные (ветеринария и зоотехния) и технические, и получают финансовую поддержку в рамках грантов Федеральных целевых программ, Правительства РФ, научных фондов РНФ, РФФИ с общим объемом финансирования за пять лет (2015–2019 гг.) более 240 млн. руб.

Разработки имеют высокую прикладную значимость и потенциал коммерциализации, что позволяет ежегодно заключать договора на создание научно-технической продукции непосредственно с предприятиями различных форм собственности. Только в 2019 году исследования проведе-

ны по 66 договорам и соглашениям с общим объемом финансирования 69,00 млн. рублей. Научной работой в академии занимаются сотрудники 24 (100%) кафедр. Общее число исследователей, выполнявших НИР в 2019 году, составило 276 человек, из них 9 академиков и чл.-корреспондентов РАН; 68 (24,6 %) докторов и 160 (58%) кандидатов наук, а также 124 аспиранта, 20 соискателей и более 600 студентов. Более пятидесяти научно-педагогических работников, аспирантов выполняют исследования в рамках грантов РФФИ, РНФ, ФЦП, государственного задания МСХ РФ.

Одним из ключевых направлений научно-исследовательской и инновационной деятельности академии является разработка современных биотехнологий для оценки продуктивного потенциала и резистентности сельскохозяйственной птицы, в рамках гранта Правительства "Разработка современных биотехнологий для оценки экспрессии генов в связи с продуктивностью и устойчивостью к заболеваниям в птицеводстве". В 2017 году создана Международная лаборатория молекулярной генетики и геномики птицы на кафедре зоогигиены и птицеводства им. А.К. Даниловой и уже получены значительные научные результаты. Руководитель научного направления академик РАН И.И. Кочиш.

Основными направлениями исследований лаборатории являются: создание современных биотехнологий для оценки экспрессии генов, связанных с продуктивностью и устойчивостью сельскохозяйственной птицы к неблагоприятным факторам; разработка системы мониторинга бактерий-патогенов на различных стадиях технологического процесса выращивания и содержания кур; оценка воздействия кормовых добавок различных типов на микрофлору кишечника и продуктивность птицы яичного направления продуктивности; разработка системы профилактики бактериальных патогенов у кур-несушек на основе применения пробиотиков и фитобиотиков, заменяющих антибиотики. Лаборатория оснащена современным оборудованием: высокопроизводительный секвенатор Ion Gene Studio S5 System; анализатор LightCycler 96 Instrument для ПЦР-анализа олигонуклеотидов в реальном времени; бокс для стерильных работ (модель UVT-S (-AR) и другое оборудование. Уникальность лаборатории заключается в проведении исследований по анализу экспрессии генов продуктивности яичной птицы с одновременным комплексным анализом состояния микрофлоры желудочно-кишечного тракта.

По основным результатам, полученным в ходе выполненных исследований, за 2017–2019 гг. проведен обзор методик и протоколов по изучению дифференциальной экспрессии методом полнотранскриптомного секвенирования (RNASeq) генов, связанных с признаками хозяйственного значения, и разработана соответствующая технология, на основании чего подготовлен информационный стенд "Нутригеномика: изучение влияния питательных веществ на экспрессию гена". Полученный перечень отобранных 34 генов, участвующих в формировании признаков продуктивности кур-несушек и разработанная методика определения экспрессии генов, связанных с продуктивными признаками у кур-несушек, при помощи ПЦР-РВ позволили оценить воздействие кормовых добавок различных типов на микрофлору кишечника и продуктивность птицы яичного направления.

В соответствии с современными тенденциями развития сельского хозяйства в РФ и за рубежом, выполняя Указ Президента РФ от 21 июля 2016 г. № 350 "О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства" и, реализуя положения Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной указом Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120, сотрудники кафедры диагностики болезней, терапии, акушерства и репродукции животных (руководитель темы – доцент Борунова С.М.) проводили научно-исследовательскую работу по разработке системы комплексной оценки морфофункциональных и микро-

биологических показателей половых клеток быков-производителей, совершенствованию методов контроля качества и генетических дефектов племенного материала.

Основная стратегия этого направления – разработка и внедрение в экономику страны новых подходов хозяйственной и контрольно-надзорной деятельности, а именно создание и применение современных норм, стандартов и алгоритмов работы с генетическим материалом крупного рогатого скота. В результате проведенных исследований установлены морфофункциональные и микробиологические показатели половых клеток, на основании которых разработан алгоритм комплексной оценки половых клеток быков-производителей. Модифицирован метод идентификации сперматозоидов с использованием красителя Farelli при клинических исследованиях биоматериала, позволяющий объективно количественно оценивать морфологические особенности спермиев.

Установлено, что поступающая в РФ из-за рубежа сперма, разделенная по полу, содержит патологические формы половых клеток (фрагментация ДНК в головке, отклонение от биомеханической оси движения, митохондриальная дисфункция), около 10% спермодоз из зарубежных стран несут аномальные гены, снижающие уровень оплодотворяемости коров, жизнеспособность молодняка. Это приводит к эмбриональной смертности и абортам, а выделенные из 40% исследованных спермодоз микроорганизмы *P. aeruginosa*, *E. coli*, *Campilobacter spp.*, *Mycoplasma spp.*, *Mycoplasma bovisgenetalium*, *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Ureaplasma diversum*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus* могут представлять потенциальную биологическую опасность для животноводства РФ.

Впервые в РФ научно обосновано и экспериментально подтверждено повреждающее действие лазерного облучения на сперматозоиды быков-производителей при получении сексированного семени и представлен детальный биофизический скрининг исследуемых образцов спермопроб, раскрывающий патоморфизм половых клеток после воздействия лазерных лучей с учетом их длины волны и мощности. Представлены данные по фотосенсибилизирующему эффекту при лазерном, флюорохромном и электромагнитном воздействии на половые клетки.

Впервые в России разработаны молекулярно-генетические методы идентификации генетических мутаций в сперме быков-производителей крупного рогатого скота, поступающей в РФ из-за рубежа: брахиспинальный синдром, комплексный порок позвоночника, недостаток адгезии лейкоцитов, недостаток уридинмонофосфатсинтетазы, дефицит фактора свертывания XI, дефицит холестерина, цитруллинемию,

В рамках реализации исследований по исполнению государственного задания Министерства сельского хозяйства РФ сотрудниками академии созданы следующие результаты интеллектуальной деятельности:

– Разработаны методические указания по ранней диагностике и профилактике инфекционных болезней (герпесвирусной болезни) молоди осетровых рыб. Результаты проведенных исследований будут способствовать поддержанию благополучной эпизоотической ситуации, снижению потерь поголовья осетров в племенных рыбоводных хозяйствах, обеспечению санитарной культуры хозяйства в полном технологическом цикле, что позволит увеличить производство племенной рыбопродукции в Российской Федерации (руководитель – профессор Л.И. Грищенко).

– Разработаны научно-обоснованные подходы к первичной обработке и оценке качества сырья, получаемого в оленеводческих хозяйствах, его заготовке и переработке.

– Разработаны ТУ "Шкуры северного оленя невыделанные", включающие новый подход к сортировке шкур северного оленя, в основе которого лежит оценка качества невыделанных шкур северного оленя различных половозрастных групп и принцип комплексной оценки качества

заготавливаемого сырья с последующим его разделением по целевому назначению и максимально полному использованию, являющийся базовым для дальнейшего развития домашнего северного оленеводства (руководитель – доцент М.В. Горбачева).

– В области племенного звероводства разработаны "Правила по организации племенной работы в звероводческих хозяйствах РФ, способствующие импортозамещению в звероводческой отрасли на современном этапе и соответствующие международным требованиям" (руководитель академик РАН Н.А. Балакирев). При непосредственном участии сотрудников кафедры мелкого животноводства академии (профессор О.И. Федорова) оформлены селекционные достижения в области клеточного пушного звероводства – две породы норок (ампалосапфир и альбинопастель). В области клинической ветеринарной хирургии исследования проводятся под руководством профессора С.В. Позябина.

Совместно с ФГБУН "Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова" Российской академии наук в рамках гранта РНФ изучены возможности применения нового пептида аземиопсина и его аналогов, что позволит получить новый безлопастный и контролируемый анестетик для животных и человека. Традиционно синтетические курареподобные препараты характеризуются значительным количеством осложнений, в первую очередь связанных с нарушением дыхания и метаболизма.

В области репродуктивной хирургии разрабатываются новые методики эндоскопических методов в области биотехнологии размножения у коров и мелкого рогатого скота. Совместно с Всероссийским институтом животноводства имени К. Л. Эрнста усовершенствованы методики синхронизации полового цикла для оптимизации взятия яйцеклеток по методике OPU (Ovarium Pick Up), разработаны схемы-модели эндоскопической имплантации эмбрионов посредством трансвагинального доступа с последующей пункцией сумки яичника и введением в ее полости эмбрионов.

В области реконструктивно-восстановительной хирургии мелких домашних и сельскохозяйственных животных специалистами Московской ветеринарной академии впервые в России апробировано применение методов компьютерной и магниторезонансной томографии при различных ортопедических патологиях животных. Разработаны методы 3D реконструкции результатов томографических исследований, позволяющие изготовить индивидуальные титановые импланты, адекватные анатомо-топографическим и конституционным особенностям животных.

Результаты интеллектуальной деятельности защищены патентами Российской Федерации. В 2019 году подано 11 заявок, получено 17 положительных решений и 16 патентов РФ на изобретение и полезные модели. Инновационные решения, новые технологические приемы и разработки являются предметом различных выставок и ярмарок.

В 2019 году на XXI Всероссийской агропромышленной выставке "ЗОЛОТАЯ ОСЕНЬ" научные достижения академии были отмечены 3-мя золотыми, 1-ой серебряной медалями и 4-мя дипломами 1 и 2 степени.

Наиболее значимые научные результаты исследований в рамках проектов Федеральных целевых программы, поддержанных Правительством РФ, фондов РНФ и РФФИ опубликованы и обеспечивают хорошие показатели по публикационной активности в журналах индексируемых в международных базах Web of Science, Scopus, Agris и рецензируемых научных журналах Российской Федерации.

Для проведения аналитических и статистических исследований публикационной активности, получения объективной оценки результатов научной деятельности подразделений Академии и отдельно каждого ППС ежегодно заключается Лицензионный договор SCIENCE INDEX с Научной электронной библиотекой (РИНЦ), который, кроме расширенных аналитических возможностей системы, позволил построить иерархическую систему подразделе-



ний академии с привязкой работников к подразделениям и дает возможность осуществлять добавление публикаций, отсутствующих в РИНЦ, в том числе публикаций разных типов (статьи в журналах, монографии, сборники статей, материалы конференций, патенты, диссертации, учебно-методические пособия). Анализ показателей в системе Science Index свидетельствует о том, что показатели по публикациям увеличились в сравнении с предыдущими годами. Число публикаций на сегодняшний день составляет 13 218, а число цитирований - 53 320 (Рис.).

Количество научных публикаций в изданиях и индексируемых в международных базах данных Web of Science, Scopus, а также в специализированных базах данных PubMed, Springer, Agris, Chemical Abstracts в 2019 году – 194 ед., всего публикаций за 2019 г. – 987 ед. По индексу Хирша (elibrary.ru) высших учебных заведений РФ, Академия сейчас занимает 108 место; среди вузов Москвы – 36, среди аграрных вузов РФ – 11. Академия, совместно с издательским домом "Научная библиотека", издает научно-практический журнал "Ветеринария, зоотехния и биотехнология", который включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), индексируется в Научной электронной библиотеке (elibrary.ru) (Россия). Издание входит в Перечень ВАК с 2015 г.

В Академии активно ведется подготовка научно-педагогических кадров через аспирантуру, докторантуру и прикрепление соискателей ученых степеней по 3 направлениям: 06.06.01 Биологические науки; 29.06.01 Технологии легкой промышленности; 36.06.01 Ветеринария и зоотехния. Среднегодная численность обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре составляет около 120 человек. Для успешной защиты аспирантов и докторантов функционируют 4 диссертационных советов, в которых только в 2019 году защищены 21 кандидатских и докторских диссертаций.

Молодые ученые Академии в 2019 году приняли участие более чем в 25 научно-практических и международных конференциях, круглых столах и семинарах.

Международная деятельность МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина направлена на популяризацию, экспорт, интеграцию ветеринарного аграрного образования в мировое образовательное пространство, а также активизацию сотрудничества между российскими и зарубежными вузами, научно-исследовательскими учреждениями в области образования и науки, интернационализацию и повышение конкурентоспособности вуза. В настоящее время академия успешно сотрудничает более, чем с 40 зарубежными партнерами из стран Европы, Азии, Латинской Америки и ближнего зарубежья, реализуя ряд международных проектов и программ. В образовательном процессе академии активно принимают участие ведущие ученые Великобритании, США, Германии, Франции, Бельгии, Испании.

С 2019 года академия является членом Европейской ассоциации организаций ветеринарного образования (ЕАЕВЕ), реализуя следующие направления: 1) разработка проекта международной ветеринарной номенклатуры (в профессиональной и образовательной сферах); 2) усиление практической направленности обучения в формате международного обмена опытом в реализации профессиональных компетенций в деятельности ветеринарного врача; 3) партнерское взаимодействие в сфере оформления учебных музейных композиций для мотивации познавательной активности студентов и углубленного изучения как общепрофессиональных, так и специальных дисциплин образовательной программы; 4) взаимодействие в вопросах использования площадок вуза по различным направлениям деятельности: профессионально-ориентированной, образовательной, научно-исследовательской и просветительской.

Приоритетные задачи научно-исследовательской и инновационной деятельности ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина:

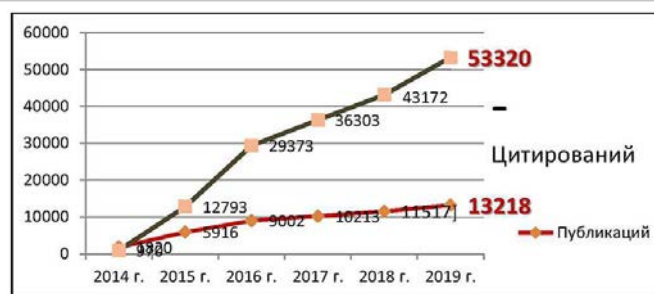


Рис.1 Динамика публикационной активности в системе Science Index (РИНЦ), 2015 –2019 гг.

Fig 1. The dynamics of publication activity in the Science Index (RSCI) system, 2015–2019

1. Обеспечение взаимодействия с реальным сектором экономики, разработка и внедрение новых технологий и наукоемкой продукции академии в производство для модернизации традиционных отраслей промышленности (сельское и лесное хозяйство, рыбное хозяйство, пищевая промышленность, агропромышленный комплекс);

2. Научное обеспечение сельскохозяйственных, производственных и перерабатывающих структур агропромышленного комплекса на основе договоров о создании научно-технической продукции.

3. Развитие научного взаимодействия членов Ассоциации "Ветеринария, зоотехния и биотехнология" для совместного участия в исследовательских проектах с конкурсным финансированием.

4. Приоритизация и ресурсное обеспечение развития научно-исследовательской деятельности, в том числе формирование проектов с высокими критериями научной продуктивности и обеспечение доступа к современным информационно-аналитическим базам Science Index, Web of Science, Scopus, Agris.

5. Создание центров интенсификации прикладных исследований, т.е. международных научных лабораторий при совместном руководстве российских и зарубежных ученых, имеющих опыт сотрудничества с предприятиями, представляющими высокотехнологичные отрасли индустрии сельского хозяйства, которые станут платформой для создания Центров превосходства на базе Академии, реализующих проекты научно-исследовательской работы в рамках ФЦП и "мегагрантов".

6. Развитие инновационной экосистемы академии. Создание системы малых инновационных предприятий.

7. Поддержка работ, осуществляемых научными коллективами академии, способными на выполнение научных исследований на мировом уровне. Развитие механизмов вовлечения студентов в исследовательскую деятельность.

#### Литература

1. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017 – 2025 годы /Министерство сельского хозяйства РФ <http://mcx.ru/ministry/departments/departament-nauchno-tekhnologicheskoy-politiki-i-obrazovaniya/industry-information/>
2. Российский индекс научного цитирования // Научная электронная библиотека/ [http://elibrary.ru/projects/citation/cit\\_index.asp](http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp).
3. Surai, Peter F., Kochish, Ivan I. with coauthors Revisiting Oxidative Stress and the Use of Organic Selenium in Dairy Cow Nutrition / Animals 2019, Том: 9 Выпуск: 7 Номер статьи: 462 DOI: 10.3390/ani9070462
4. Surai, Peter F., Kochish, Ivan I. with coauthors Antioxidant Defence Systems and Oxidative Stress in Poultry Biology: An Update / Antioxidants 2019, Том: 8 Выпуск: 7 Номер статьи: 235 DOI: 10.3390/antiox8070235

#### References

1. Federal Scientific and Technical Program for the Development of Agriculture for 2017-2025 / Ministry of Agriculture of the Russian Federation <http://mcx.ru/ministry/departments/departament-nauchno-tekhnologicheskoy-politiki-i-obrazovaniya/industry-information/>.
2. Russian index of scientific citation // Scientific electronic library/ [http://elibrary.ru/projects/citation/cit\\_index.asp](http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp)
3. Surai, Peter F., Kochish, Ivan I. with co-authors Revisiting Oxidative Stress and the Use of Organic Selenium in Dairy Cow Nutrition / Animals 2019, Том: 9 Выпуск: 7 Номер статьи: 462 DOI: 10.3390/ani9070462
4. Surai, Peter F., Kochish, Ivan I. with c-authors Antioxidant Defence Systems and Oxidative Stress in Poultry Biology: An Update / Antioxidants 2019, Том: 8 Выпуск: 7 Номер статьи: 235 DOI: 10.3390/antiox8070235

DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-2-10  
УДК 631.95:577/636.08

## Проблемы ведения животноводства после аварии на Чернобыльской АЭС: радиационная обстановка, защитные мероприятия



Санжарова Н.И.  
Sanzharova N.I.

**Санжарова Н.И.**, д.б.н., проф., чл.-корр. РАН, директор, г. Обнинск, natsan2004@tail.ru

**Фесенко С.В.**, д.б.н. проф. зам. директора по НИР, г. Обнинск, corwin\_17f@mail.ru

**Исамов Н.Н.**, к.б.н., в.н.с., г. Обнинск, nizomis@yandex.ru

**Цыгвинцев П.Н.**, к.б.н., в.н.с., г. Обнинск, paul-gomel@mail.ru

**Губарева О.С.**, к.б.н., с.н.с. г. Обнинск, gosolga56@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии"

**Ключевые слова:** авария на Чернобыльской атомной электростанции, животноводство, молоко, мясо, защитные мероприятия

**Резюме.** После аварии на ЧАЭС был выполнен обширный комплекс защитных и реабилитационных мероприятий. Следствием реализации крупномасштабных программ по ликвидации последствий аварии в агропромышленном производстве стало резкое снижение (до 10–20 раз) концентрации радионуклидов в основных видах сельскохозяйственной продукции (молоке, мясе, продукции растениеводства), что обусловило значительное уменьшение дозовых нагрузок на население. В настоящей работе представлены обобщенные данные по радиационной обстановке в первый период после катастрофы на ЧАЭС, а также по защитным и реабилитационным мероприятиям в кормопроизводстве и животноводстве на территориях Брянской, Калужской, Тульской и Орловской областей. 30-летний опыт ликвидации последствий аварии на ЧАЭС в сфере агропромышленного производства убедительно свидетельствует, что в результате реализации научных программ и комплекса реабилитационных мероприятий радикально оздоровлена радиологическая и социально-психологическая ситуация на селе, а также в значительной мере восстановлен потенциал аграрного сектора экономики в регионе воздействия аварии. В животноводстве высокую эффективность доказал метод предубойного откорма животных "чистыми" кормами (за 3–4 недели до забоя животных

## Problems of animal husbandry after the Chernobyl accident: radiation situation, counter-measures

Sanzharova N.I., Fesenko S.V., Isamov N.N., Tsygvintsev P.N., Gubareva O. S.

Russian Institute of Radiology and Agroecology

**Key words:** accident at Chernobyl atomic power plant, animal husbandry, milk, meat, counter - measures

**Abstract.** An extensive set of protective and rehabilitation measures was carried out after the Chernobyl accident. The consequence of the implementation of large-scale programs to eliminate the consequences of the accident in agro-industrial production was a sharp decrease (up to 10-20 times) in the concentration of radionuclides in the main types of agricultural products (milk, meat, crop products), which led to a significant reduction in doses to the population. Summarized data on the radiation situation in the first period after the Chernobyl disaster, as well as on protective and rehabilitation measures in feed production and animal husbandry in the territories of the Bryansk, Kaluga, Tula and Oryol regions are presented briefly in this article. The 30-year experience in the liquidation of the consequences of the Chernobyl accident in the field of agro-industrial production convincingly shows that as a result of the implementation of scientific programs and a set of rehabilitation measures, the radiological and socio-psychological situation in the village has been radically improved, and the potential of the agricultural sector of the economy in the impact region has been significantly restored. In animal husbandry, the method of pre-slaughter feeding of animals with "clean" feeds proved high efficiency (3-4 weeks before slaughter, the animals were transferred to fattening with a low content of <sup>137</sup>Cs in the diet). These measures, which were adjusted on the basis of an intravital determination of <sup>137</sup>Cs content in animals, were applied to 5-20 thousand heads of cattle (cattle) in southwest areas of the Bryansk region. The use of ferrocine is one of the most effective methods and leads to a 4-6-fold decrease in the concentration of <sup>137</sup>Cs in milk and meat. The use of ferrocine-containing preparations, which reached more than 1 million head treatments per year, during a period of slowing down the pace of agrotechnical and agrochemical protective measures ensured the preservation of the achieved minimum volumes of livestock production with <sup>137</sup>Cs content exceeding the standards. The annual use of drugs provides a decrease in the concentration of <sup>137</sup>Cs to the sanitary and hygienic standard level of more than 30 thousand tons of milk and 5 thousand tons of meat in slaughter weight.

переводили на откорм с низким содержанием <sup>137</sup>Cs в рационе). Эти мероприятия, которые корректировались на основе прижизненного определения содержания <sup>137</sup>Cs в животных, были применены для 5–20 тыс. голов крупного рогатого скота (КРС) в юго-западных районах Брянской области. Применение ферроцина служит одним из наиболее эффективных приемов и приводит к 4–6-кратному снижению концентрации <sup>137</sup>Cs в молоке и мясе. Использование ферроцинсодержащих препаратов, достигавшее более 1 млн. головообработок в год, в период уменьшения темпов проведения агротехнических и агрохимических защитных мероприятий обеспечило сохранение достигнутых минимальных объемов производства продукции животновод-

### Для цитирования / For citation

Проблемы ведения животноводства после аварии на Чернобыльской АЭС: радиационная обстановка, защитные мероприятия / Санжарова Н.И. [др.] // Ветеринария и кормление. – 2020. №2 – С. 41–45.

Problems of animal husbandry after the Chernobyl accident: radiation situation, counter-measures / Sanzharova N.I. [et.al] // Veterinaria i kormlenie. – 2020. — №2 — P. 41–45.

**Таблица 1.** Объемы проведения коренной мелиорации на сенокосах и пастбищах, тыс. га\***Tabl. 1.** Volume of radical improvement in hayfields and pastures, thousand hectares

Год	Область			
	Брянская	Калужская	Тульская	Орловская
1986	19,5	1,6	0,5	0,1
1987	19,5	2,8	0,5	0,1
1988	19,5	3,2	0,5	0,1
1989	19,5	1,8	0,5	0,1
1990	19,5	2,2	0,5	0,1
1991	6,2	2,0	1,5	2,4
1992	6,2	2,0	0,5	2,4
1993	6,2	1,5	0,5	2,4
1994	6,2	1,5	0,5	2,4
1995	6,2	1,5	1,7	2,4
1996	2,6	1,6	1	0,5
1997	2,6	0,4	0,5	0,1
1998	2,6	0,4	0,3	0,1
1999	2,6	0,4	0,1	0,1
2000	2,6	0,2	0,1	0,1
2001	6,1	0,2	0,1	0,1
2002	4,6	0,2	0,1	0,1
2003	6,6	0,2	0,1	0,1
2004	5,8	0,2	0,1	0,1
2005	5,6	0,2	0,1	0,1

\* Данные Центров «Агротехнология Калужской, Тульской и Орловской областей» Брянской

ства с содержанием  $^{137}\text{Cs}$ , превышающим нормативы. Ежегодное применение препаратов обеспечивало снижение концентрации  $^{137}\text{Cs}$  до требований санитарно-гигиенических нормативов в более, чем 30 тыс. тонн молока и 5 тыс. тонн мяса в убойном весе.

ФГБНУ ВНИИРАЭ является единственным в стране центром фундаментальных и прикладных исследований по обеспечению устойчивого развития АПК и производства экологически безопасной продукции и сырья в условиях техногенного воздействия на агросферу, включая разработку научных основ, практических приёмов и технологий ликвидации последствий радиационных, химических и других техногенных аварий.

Основные направления научных исследований

1. Радиобиология сельскохозяйственных растений и животных.

2. Радиэкология сельскохозяйственных растений и животных.

**Таблица 2.** Объемы применения ферроцинсодержащих препаратов в Брянской области**Tabl. 2.** Use volumes of ferrocine-containing preparations in the Bryansk region

Год	Бифеж, кг	Ферроцин, кг	Болюсы, шт.
1993	7700	1170	4887
1994	14833	1551	6043
1995	1558	10992	2220
1996	16344	534	3600
1997	12280	208	2300
1998	20506	873	1200
1999	16476	511	4920
2000	7937	198	6258
2001	4751	624	10512
2002	3516,97	1397	0
2003	8338	2035	0
2004	4102	1006	0
2005	1772	0	0

3. Экотоксикология сельскохозяйственных растений и животных.

4. Фундаментальные и прикладные исследования по применению ионизирующих излучений в технологиях производства, переработки и хранения сельскохозяйственно-го сырья и пищевой продукции.

5. Фундаментальные и прикладные исследования, научно-конструкторские работы по разработке и внедрению технологий с применением неионизирующих излучений (СВЧ, УФ) при производстве, переработке и хранении сельскохозяйственного сырья и пищевой продукции.

6. Прикладные исследования, направленные на решение проблем экологической безопасности в агропромышленном комплексе РФ и обеспечение производства сельскохозяйственной продукции, соответствующей санитарно-гигиеническим, ветеринарным и фитосанитарным требованиям в условиях техногенного загрязнения.

7. Прикладные исследования по проблемам обеспечения экологической безопасности развития ядерной энергетики и созданию систем радиационно-экологического и агроэкологического мониторинга в районе размещения предприятий энергетики, промышленности и транспорта.

8. Фундаментальные и прикладные исследования по разработке систем ведения сельскохозяйственного производства, созданию и внедрению реабилитационных технологий в сельском хозяйстве на техногенно загрязненных территориях.

Краткая статистическая информация о деятельности организации:

На 1 января 2019 г. численность сотрудников 257 чел., 138 из них связаны с научной деятельностью. Докторов наук – 13 чел., кандидатов наук – 40 чел. (37 чел. в возрасте до 39 лет). 1 член-корреспондент РАН (Санжарова Н.И.), 1 профессор РАН (Панов А.В.)

Численность аспирантов – 11 чел., из них 7 чел. – очно и 4 чел. – заочно.

Число публикаций в РИНЦ – 1499

Число цитирований публикаций в РИНЦ – 11237

Число публикаций в РИНЦ (2014–2019) – 877

Число статей в журналах, входящих в Web of Science или Scopus (2014–2019 гг.) – 184

За последние пять лет получено 9 патентов, 31 свидетельство о регистрации программ ЭВМ и баз данных.

Одним из наиболее важных направлений деятельности института с 1986 года являлась разработка и внедрение защитных мероприятий в сельском хозяйстве после катастрофы на ЧАЭС. Радиоактивное загрязнение сельскохозяйственных угодий составляет одно из наиболее важных экологических последствий аварии на Чернобыльской АЭС, т.к. оно определило поступление радионуклидов в организм человека и последующее его облучение. Поэтому ключевым направлением реабилитации пострадавших территорий стало восстановление сельскохозяйственного производства [1]. Реабилитация радиоактивно загрязненных земель сельскохозяйственного назначения – это система организационных, агротехнических, агрохимических и мелиоративных мероприятий, направленных на обеспечение производства продукции, соответствующей санитарно-гигиеническим нормативам, а также способствующих восстановлению и поддержанию почвенного плодородия [2, 3]. Основным критерием при обосновании необходимости защитных мероприятий в сельском хозяйстве служат не превышение санитарно-гигиенических и ветеринарных нормативов в производимой продукции и дозовых нагрузок на сельское население и сельскохозяйственных работников [4–6].

Авария на Чернобыльской атомной станции произошла 26.04. 1986 г. в 1 ч 24 мин по местному времени. Как по количеству высвобожденных в окружающую среду радиоактивных материалов, так и по площади загрязненных

территорий она являлась самой масштабной и тяжелой в истории ядерной энергетики.

Оценки радионуклидного состава аварийных выбросов ЧАЭС представлены в работах [7, 8]. В целом по большинству радионуклидов оценки 1986 г. удовлетворительно согласуются с более поздними, за исключением выбросов йода и цезия. Согласно последним данным в атмосферу было выброшено 50–60% йода накопленного количества  $^{131}\text{I}$ . Значения выбросов  $^{134}\text{Cs}$  и  $^{137}\text{Cs}$  оцениваются в 23–43% от их содержания в активной зоне.

В первый период после аварии наибольший вклад в радиоактивное загрязнение почвенно-растительного покрова давали сравнительно короткоживущие нуклиды:  $^{89}\text{Sr}$ ,  $^{95}\text{Zr}$ ,  $^{95}\text{Nb}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{132}\text{Te}$ ,  $^{132}\text{I}$ ,  $^{239}\text{Np}$ ,  $^{140}\text{Ba}$ ,  $^{140}\text{La}$ . В ближней к месту аварии зоне в составе выпадений были представлены  $^{95}\text{Zr}$ ,  $^{95}\text{Nb}$ ,  $^{141}\text{Ce}$ ,  $^{144}\text{Ce}$  (менее летучие, тугоплавкие), в дальней –  $^{131}\text{I}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  [9]. Максимум содержания йода в почвенно-растительном покрове наблюдался в период с 28 апреля по 9 мая в зависимости от траекторий переноса аварийного выброса и местных метеоусловий. Наибольшее загрязнение местности радиойодом наблюдалось на северной и северо-восточной части следа на территории Украины, Белоруссии и в ряде центральных областей России.

После распада  $^{131}\text{I}$  и других короткоживущих радионуклидов с середины 1986 г. на большей части аварийного следа на территории страны определяющими в загрязнении местности являлись  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ , а в некоторых районах (в ближней вокруг ЧАЭС зоне) также  $^{90}\text{Sr}$ . Наиболее интенсивные радиоактивные выпадения характерны для 30-км зоны. В этой зоне, а также в некоторых районах в северном, северо-западном и северо-восточном направлениях от ЧАЭС, плотность загрязнения территории  $^{137}\text{Cs}$  превышала  $1500 \text{ kBк/км}^2$ . Северо-северо-восточная зона, включающая в себя загрязненные районы Гомельской, Могилевской и Брянской областей, расположена примерно в 200 км от ЧАЭС. Она сформировалась, в основном, в результате радиоактивных выпадений в период 27–29 апреля 1986 г. Плотности загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  в некоторых населенных пунктах этой зоны превышали  $1110\text{--}1480 \text{ kBк/км}^2$ . Восточная зона расположена примерно в 500 км от ЧАЭС, в нее входят некоторые районы Калужской, Тульской и Орловской областей. Плотности загрязнения  $^{137}\text{Cs}$ , как правило, не превышали  $600 \text{ kBк/км}^2$ . Всего около  $150000 \text{ км}^2$  было загрязнено  $^{137}\text{Cs}$  с плотностью более  $37 \text{ kBк/км}^2$ . Суммарная активность выпадений на территории СССР оценивается  $4\cdot 10^{16} \text{ Бк}$  (на территорию Белоруссии выпало около 41%, России – 35%, Украины – 24%, и остальных республик менее 1%). Загрязнению подверглось около 58 тыс.  $\text{км}^2$  территории Российской Федерации и 48 тыс.  $\text{км}^2$

Республики Беларусь. Площади сельскохозяйственных земель с плотностью загрязнения свыше  $37 \text{ kBк/км}^2$  по  $^{137}\text{Cs}$  составили в Беларуси 1,8 млн га, в 4-х наиболее загрязненных областях Российской Федерации (Брянской, Калужской, Орловской и Тульской областях) – около 2,3 млн га.

На территории России площадь территории с плотностью загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  выше  $185\text{--}555 \text{ kBк/км}^2$  – около  $5500 \text{ км}^2$ ,  $555\text{--}1480 \text{ kBк/км}^2$  –  $2100 \text{ км}^2$ ,  $1480 \text{ kBк/км}^2$  составляет  $310 \text{ км}^2$ .

Выпадения  $^{90}\text{Sr}$  в основном имели место в ближней зоне ЧАЭС, где встречаются отдельные участки с плотностью загрязнения более  $100 \text{ kBк/км}^2$ . Только сравнительно небольшое число участков с плотностью загрязнения местности  $^{90}\text{Sr}$  в  $37\text{--}100 \text{ kBк/км}^2$  расположены в Гомельской и Могилевской областях и до  $1,5 \text{ kBк/км}^2$  в Брянской.

Радиологическая ситуация в животноводстве в зоне аварии, особенно в районах с наиболее высокими уровнями радиоактивных выпадений, складывалась весьма напряженно. В первые дни после аварии на пастбищах мощность дозы от радиоактивных выпадений на расстоянии  $10\text{--}15 \text{ км}$  от ЧАЭС достигала  $3\text{--}4 \text{ мГр/ч}$ . В начальный период основные проблемы с получением нормативной продукции были связаны с загрязнением кормовых угодий  $^{131}\text{I}$ . Так на юге Беларуси и севере Украины его концентрация в молоке достигала  $0,04\text{--}0,4 \text{ МБк/л}$ .

По нашим оценкам, проведенным на основании методик определения уровня загрязнения шерстно-кожного покрова на теле крупного рогатого скота в зависимости от плотности загрязнения территории [10, 11], эти значения могли составлять  $55\text{--}75 \text{ kBк/см}^2$ .

Потребление загрязненных кормов при пастбищном или стойловом содержании вели к формированию достаточно больших доз облучения. Основным фактором радиационной опасности в раннюю фазу аварии являлось поступление в организм животных радиоизотопов йода. Облучение щитовидной железы в тиреоэктомических дозах (свыше  $200 \text{ Гр}$ ) имело место при поступлении в организм сельскохозяйственных животных  $^{131}\text{I}$  суммарной активностью более  $5 \text{ ГБк}$  [12].

Облучение сельскохозяйственных животных в течение первого года было обусловлено внешним облучением и внутренним облучением в результате потребления загрязненных кормов. Максимальные дозы облучения испытывали желудочно-кишечный тракт, а также отдельные органы и ткани, характеризующиеся избирательным отложением в них некоторых радионуклидов, например, радиойода в щитовидной железе. В острый период аварии удельная активность смеси радионуклидов в кормах, потреблявшихся животными, достигала на территории 30-км зоны  $106\text{--}107 \text{ Бк/кг}$ . Дозы облучения млекопитающих и птиц, обитавших постоянно (дикие и брошенные при эвакуации населения домашние животные) на территории радиусом  $10\text{--}20 \text{ км}$  от АЭС, могли достигать по истечении первых месяцев  $3 \text{ Гр}$  по внешнему облучению и  $1\text{--}100 \text{ Гр}$  по внутреннему облучению отдельных органов и тканей [13].

Дозы на слизистую ЖКТ крупного рогатого скота за первый месяц достигали  $10 \text{ Гр}$  у небольшого числа животных,  $7 \text{ Гр}$  – у десятков тысяч голов эвакуированного скота и до  $1 \text{ Гр}$  – у остального поголовья [14].

Прогнозируемые дозы облучения щитовидной железы коров в 30-км зоне и на близлежащих площадях приблизительно оценивались  $50\text{--}70 \text{ Гр}$ , хотя указывались и более высокие дозы – до  $230 \text{ Гр}$ . Доза, вызывающая радиационное поражение щитовидной железы, состав-

**Таблица 3.** Количество головообработок ферроцинсодержащими препаратами в юго-западных районах Брянской области  
**Tabl. 3.** Volumes heads-processing of cows in the Bryansk region by ferrocine-containing drugs treatment

Район	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.*
	Комбикорм с ферроцином, т ттт				
Гордеевский	44,55	43	36,6	36,6	23,4
Клинцовский	13,45	9,75	7,3	7,3	6,4
Красногорский	16,45	16,1	15,4	15,4	12,2
Новозыбковский	16,9	22,5	19	19	13,4
Всего	91,35	91,35	78,3	78,3	55,4
	Головообработок, тыс. 1С.				
Гордеевский	131,68	127,09	105,16	105,16	67,28
Клинцовский	39,75	28,82	20,97	20,97	18,88
Красногорский	48,62	47,59	44,36	44,36	35,19
Новозыбковский	49,95	66,50	54,48	54,48	38,52
Всего	270,00	270,00	224,98	224,98	159,87

ляет 200 Гр, т.к. такие дозы не были зарегистрированы, то значительной лучевой патологии не отмечено. Преимущественно наблюдали морфологические изменения щитовидной железы у крупного рогатого скота на мясокомбинатах при убое. Прекращение выпаса и экстренная эвакуация сельскохозяйственных животных из зоны отселения способствовали снижению дозы облучения щитовидной железы [15].

В условиях реальной радиологической ситуации в конкретном населенном пункте д. Кожушки (Хойникский район Гомельской области, Беларусь), расположенном в 35 км от ЧАЭС, эвакуация скота через 3 дня после аварии обеспечивала 2-кратное снижение дозы облучения щитовидной железы. Наиболее значительное уменьшение дозы облучения всего тела коров (до 6 раз) и слизистой желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) (до 5 раз) наблюдалось при эвакуации скота. Максимальный эффект в результате эвакуации животных (или прекращения кормления грязными кормами) характеризовался снижением содержания  $^{137}\text{Cs}$  в мясе до 12 раз.

У сельскохозяйственных животных в зоне аварии наибольшие дозы облучения приходились на щитовидную железу, следующей по степени облучения являлась слизистая ЖКТ (источник излучения – загрязненные корма). Дозы облучения всего тела животных от  $^{134}\text{Cs}$  и  $^{137}\text{Cs}$  были сравнительно невелики. Так, соотношение поглощенных доз облучения щитовидной железы, слизистой ЖКТ и всего тела за 8 месяцев после аварии составляло примерно 230:1:0,5 [12, 14].

Радиационные повреждения слизистой ЖКТ животных наблюдали в первой декаде мая 1986 г. при дозе на ЖКТ до 10 Гр за первый месяц. Клинически эти эффекты проявлялись в геморрагической диарее у телят и отеке подчелюстных тканей у животных всех возрастов. Однако в целом клиническая картина общих и местных радиационных поражений у скота отсутствовала как на территории 30-км зоны, так и за ее пределами [14].

В мае 1986 г. из южных районов Гомельской области, расположенных вблизи ЧАЭС, было эвакуировано 50,9 тыс. голов КРС. По ряду причин в Белоруссии в 1986 году было произведено 21,1 тыс. тонн мяса с превышением временных нормативов. [16]. На Украине в первые дни после аварии было убито около 15 тыс. голов КРС. К концу 1986 г. на мясоперерабатывающих предприятиях контролируемых по радиационной обстановке областей переработано 97 тыс. голов скота, от которого получено 6405 тонн мяса и 279 тонн субпродуктов с содержанием радиоактивных веществ от 7400 до 33300 Бк/кг при допустимом в то время уровне 3700 Бк/кг [17].

Оценивая эффективность принятых мер, следует отметить, что убой "грязных" животных оказался не целесообразным, т.к. "очищение" мяса после убоя не происходило, загрязненное мясо с превышением радиологических нормативов невозможно было переработать. В результате значительное количество загрязненного мяса было захоронено в могильнике 30-км зоны ЧАЭС.

Эффективность защитных и реабилитационных мероприятий зависит от времени после аварии. Их проведение в первый период было наиболее эффективным и экономически оправданным [5, 6, 18, 19]. С течением времени радиологическая эффективность различных технологических приемов снижается, а стоимость возрастает, что выдвигает на первый план экономически обоснованные мероприятия [20].

В комплексе мер по восстановлению сферы сельского хозяйства на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению, выделяют несколько групп защитных и реабилитационных мероприятий: организационные, агротехнические, агрохимические, а также зооветеринарные в животноводстве [2, 7, 21-24].

В период 1986 по 1988 г. защитные и реабилитационные мероприятия в сельском хозяйстве Брянской, Калуж-

ской, Тульской и Орловской областей осуществляли в постоянно увеличивающихся масштабах, с 1988 по 1992 г. они проводились в оптимальных объемах. Именно это позволило обеспечить существенное снижение производства продукции с уровнями загрязнения выше ВДУ: по молоку от 86 % в 1986 г. до 1,7% в 1994 г.; по мясу от 15,2 % до 0,06%; по зерну от 78 % до менее 0,01%. Основные объемы защитных мероприятий были реализованы в юго-западных районах Брянской области. Начиная с 1993 г., объемы применения средств химизации и агрономелиоративных мероприятий снижались: внесение минеральных удобрений на 1 га в среднем уменьшилось в 3–11 раз.

В кормопроизводстве одним из основных приемов, обеспечивших снижение загрязнения кормов, служит коренная мелиорация низкопродуктивных сенокосно-пастбищных угодий (разрушение дернины, перепашка, высев трав, известкование и применение удобрений). Радиологическая значимость такой мелиорации обусловлена тем, что она определяет производство критических дозообразующих пищевых продуктов (в первую очередь, молока). В течение первых 5–8 лет после аварии этот прием широко применяли во всех районах, подвергшихся загрязнению, а в последние годы его выполняли только в 7 юго-западных районах Брянской области (таблица 1).

Ухудшение экономического состояния хозяйств не позволяло осуществить необходимые объемы защитных мероприятий. В последние годы внесение минеральных удобрений (в основном калийных), извести и фосфоритной муки как защитных мероприятий проводилось практически только в юго-западных наиболее загрязненных районах Брянской области и финансировалось из различных источников.

В рамках ФЦП "Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достояния России на 2006–2010 годы" на период до 2013 г. (утв. распоряжением Правительства РФ от 1 октября 2005 г. № 1564-р, с изменениями от 23 марта 2006 г.) были проведены работы по реабилитации радиоактивно загрязненных территорий. Основные объемы были выполнены в 2006–2010 гг. и включали культуртехнические работы, а также применение агрономелиорантов.

В рамках выполнения ФЦП "Преодоление последствий радиационных аварий на период до 2015 г." в 2010–2015 гг. в юго-западных районах Брянской области проведены реабилитационные работы на площади 23,1 тыс. га. В животноводстве высокую эффективность доказал метод предубойного откорма животных "чистыми" кормами (за 3–4 недели до забоя животных переводили на откорм с низким содержанием  $^{137}\text{Cs}$  в рационе). Эти мероприятия, которые корректировались на основе прижизненного определения содержания  $^{137}\text{Cs}$  в животных, были применены для 5–20 тыс. голов крупного рогатого скота (КРС).

С 1993 г. в Брянской области как в общественном секторе, так и в личных хозяйствах начато широкомасштабное внедрение ферроцинсодержащих препаратов (таблица 2).

Применение ферроцина служит одним из наиболее эффективных приемов и приводит к 4–6-кратному снижению концентрации  $^{137}\text{Cs}$  в молоке и мясе [21–24]. Использование ферроцинсодержащих препаратов, достигавшее более 1 млн. головообработок в год, в период уменьшения темпов проведения агротехнических и агрохимических защитных мероприятий обеспечило сохранение достигнутых минимальных объемов производства продукции животноводства с содержанием  $^{137}\text{Cs}$ , превышающим нормативы. Ежегодное применение препаратов обеспечивает снижение концентрации  $^{137}\text{Cs}$  до нормативного уровня в более, чем 30 тыс. тонн молока и 5 тыс. тонн мяса в убойном весе. Так, в рамках выполнения ФЦП "Преодоление последствий радиационных аварий на период до 2015 г." были

проведены работы по применению ферроцинсодержащих препаратов в течение пяти лет в 4 юго-западных районах Брянской области ежегодно для 4–4,5 тыс. голов КРС были применены ферроцинсодержащие препараты с комбикормом (таблица 3).

Таким образом, 30-летний опыт ликвидации последствий аварии на ЧАЭС в сфере агропромышленного производства убедительно свидетельствует, что в результате реализации научных программ и комплекса реабилитационных мероприятий радикально оздоровлена радиологическая и социально-психологическая ситуация на селе, а также в значительной мере восстановлен потенциал аграрного сектора экономики в регионе воздействия аварии.

#### Литература

1. Алексахин Р.М., Санжарова Н.И., Панов А.В. Реабилитационные мероприятия в агропромышленном комплексе как основа социально-экономического развития территорий, подвергшихся воздействию аварии на Чернобыльской АЭС // Вестник РАСХН, 2009, № 6. - С. 28-30.
2. Bogdevitch I, Sanzharova N., Prister D., Tarasiuk S. Countermeasures on natural and agricultural areas after Chernobyl accident. Role of Lifting Off Chernobyl. J Kleka (ed), 2002. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands. -P. 147-158.
3. Алексахин Р.М. Итоги преодоления последствий Чернобыльской аварии в агросфере // Агротехнический вестник. 2006, № 2. - С. 5-2.
4. Научные основы реабилитации сельскохозяйственных территорий, загрязненных радиоактивными веществами в результате крупных радиационных аварий. Руководство / Под ред. Н.И. Санжаровой. - Обнинск: ГНУ ВНИИС-ХРАЭ, 2009.-150 с.
5. Оценка радиологической эффективности защитных мероприятий (контрмер), проводимых в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС. Методические рекомендации. МР 2.6.1.0010-10. - М., 2010. - 32 с.
6. Смольский Е.В., Сердюков А.П., Батуро Л.М. Эффективность агротехнических и агрохимических приемов на загрязненных кормовых угодьях // Агротехнический вестник, 2015, № 2. - С. 22-24.
7. Крупные радиационные аварии: последствия и защитные меры. Р.М. Алексахин, Л.А. Булдаков, В.А. Губанов и др. Под общей ред. Л.А. Ильина, и В.А. Губанова / - М., ИздАТ, 2001 - 752 с.
8. Авария на Чернобыльской АЭС и ее последствия / Информация, подготовленная для совещания экспертов МАГАТЭ (25-29 августа 1986 г., Вена). М., ГКАЭ СССР, 1986
9. Исследование физических характеристик радиоактивных газо-аэрозольных продуктов аварии на ЧАЭС/Я.И. Газиев и др.//Радиационные аспекты Чернобыльской аварии/ Тр. Всесоюз. конф. Обнинск, июнь 1988, Т.1 СПб.: Гидрометеиздат, 1993, С.98
10. Исамов Н.Н., Исамова Л.В., Исакова В.Н. Физиологическое состояние крупного рогатого скота на радиоактивно загрязненной территории //Ветеринария.- 2000, N3.- С. 57-59
11. Корнеев Н.А., Поваляев А.П., Алексахин Р.М., Исамов Н.Н. и др. Сфера агропромышленного производства - радиологические последствия аварии на Чернобыльской атомной электростанции и основные защитные мероприятия// Атомная энергия. 1988, т. 65, вып. 2, с. 129-134
12. Исамов Н.Н. Животноводческие аспекты радиационного риска и экологических последствий Чернобыльской аварии // Вестник РАСХН.- 1997, N 5. - С. 64-66
13. Радиологические оценки последствий аварии на Чернобыльской АЭС для территории 30-км зоны и Украинской ССР: Отчет о НИР. Научн. рук. Г.Н. Романов, 1987. (Фонды ПО "Маяк", инв. N ОН-1973)
14. Состояние и продуктивность сельскохозяйственных животных в северной части Чернобыльского региона / Н.Н. Исамов, А.В. Васильев, Б.П. Кругликов и др.: Сб. Радиационные аспекты Чернобыльской аварии/ Тр. Всесоюз. конф. Об-нинск, июнь 1988. Т.И. СПб.: Гидрометеиздат, 1993. С. 335-339
15. Формирование дозовых нагрузок на сельскохозяйственных животных при аварии на Чернобыльской АЭС и влияние их эвакуации на поглощенные дозы/ Р.М. Алексахин, И.А. Сарапульцев, Е.В. Спири и др// Доклады АН СССР. 1993 Т. 323 N 3. С. 576-579
16. Радиологические аспекты животноводства (последствия и контрмеры после катастрофы на Чернобыльской АЭС) /Р.Г. Ильязов, Р.М. Алексахин, Н.А. Корнеев, А.Н. Сироткин и др.; Под общ. ред. Р.Г. Ильязова.- Гомель: "Полеспечат", 1996.- 179 с.
17. Пристер Б.С. Последствия аварии на Чернобыльской АЭС для сельского хозяйства Украины. Киев: Украина-Червень. 1999.-103 с.
18. Панов А.В., Алексахин Р.М., Музалевская А.А. Изменение эффективности защитных мероприятий по снижению накопления <sup>137</sup>Cs сельскохозяйственными растениями в различные периоды после аварии на Чернобыльской АЭС//Радиационная биология. Радиология, 2011, Т. 51, № 1. - С. 134-153.
19. Fesenko S.V., Alexakhin R.M., Balonov M.I., Bogdevich I.M., Howard B.J., Kashparov V.A., Sanzharova N.I., Panov A.V., Voigt G., Zhuchenko Yu.M An extended critical review of twenty years of countermeasures used in agriculture after the Chernobyl accident //Science of the Total Environment, 2007, Vo1. 383, № 1-3. - P. 1-24.
20. Fesenko S., Jacob P., Ulanovsky A., Chupov A., Bogdevich I., Sanzharova N, Kashparov V., Panov A., Zhuchenko Yu. Justification of remediation strategies in the long term after the Chernobyl accident // Journal of Environmental Radioactivity, 2013, Vo1. 119. - P. 30-47.
21. Алексахин Р.М., Ратников А.Н., Васильев А.В. и др. Использо-

вание ферроцианидсодержащих препаратов в животноводстве // Вестник РАСХН, 1999, № 1.-С. 15-17.

22. Рекомендации по ведению сельского хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения территории в результате аварии на Чернобыльской АЭС на период 1991-1995 гг.-М., 1991.-58 с.

23. Руководство по применению контрмер в сельском хозяйстве в случае аварийного выброса радионуклидов в окружающую среду. МАГАТЭ, Вена, 1994, IAEA - TECDOC-745, ISSN 1011-4289.

24. Санжарова Н.И., Панов А.В., Н.Н. Исамов Н.Н., Прудников П.В. Защитные и реабилитационные мероприятия в сельском хозяйстве: к 30-летию аварии на ЧАЭС // Агротехнический вестник, 2016, №2. - С. 5-9.

#### References:

1. Aleksahin R.M., Sanzharova N.I., Panov A.V. Reabilitacionnye meropriyatiya v agropromyshlennom komplekse kak osnova socialno-ekonomicheskogo razvitiya territorij, podvergnishisya vozdeystviyu avarii na Chernobylskoj AES // Vestnik RASHN, 2009, № 6. - С. 28-30.
2. Bogdevitch I, Sanzharova N., Prister D., Tarasiuk S. Countermeasures on natural and agricultural areas after Chernobyl accident. Role of Lifting Off Chernobyl. J Kleka (ed), 2002. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands. -P. 147-158.
3. Aleksahin R.M. Itogi preodoleniya posledstvij Chernobylskoj avarii v agrosfere // Agrohimicheskij vestnik. 2006, № 2. - С. 5-2.
4. Nauchnye osnovy reabilitacii selskohozyajstvennyh territorij, zagryaznennyh radioaktivnymi veshhestvami v rezultate krupnyh radiacionnyh avarij. Rukovodstvo / Pod - red. N.I. Sanzharovoj. - Obninsk: GNU VNIISHRAE, 2009.-150s.
5. Ocenka radiologicheskoy effektivnosti zashitnyh meropriyatij (kонтрмер), provodimyh v otdalennyj period posle avarii na Chernobylskoj AES. Metodicheskie rekomendacii. MR 2.6.1.0010-10. - М., 2010. - 32 s.
6. Smolskij E.V., Serdyukov A.P., Baturо L.M. Effektivnost agrotehnicheskikh i agrohimicheskikh priemov na zagryaznennyh kormovyh ugodyah // Agrohimicheskij vestnik, 2015, № 2. - С. 22-24.
7. Krupnye radiacionnye avarii: posledstviya i zashitnye mery . R.M. Aleksahin, L.A. Buldakov, V.A. Gubanov i dr. Pod obshej red. L.A. Ilina, i V.A. Gubanova / - M., IzdAT, 2001 - 752 s.
8. Avariya na Chernobylskoj AES i ee posledstviya / Informaciya, podgotovlennaya dlya soveshaniya ekspertov MAGATE (25-29 avgusta 1986 g., Vena). M., GKAE SSSR, 1986.
9. Issledovanie fizicheskikh harakteristik radioaktivnyh gazo-aeroloznyh produktov avarii na ChAES/ Ya.I. Gaziev i dr. // Radiacionnye aspekty Chernobylskoj avarii/ Tr. Vsesoyuzn. konf. Obninsk, iyun 1988, T.1 SPb.: Gidrometeoizdat, 1993, S.98
10. Fiziologicheskoe sostoyanie krupnogo rogatogo skota na radioaktivno zagryaznennoj territorii // Veterinariya.- 1999, N3.- С. 57-59
11. Korneev N.A., Povalyaev A.P., Aleksahin R.M., Isamov N.N. i dr. Sfera agropromyshlennogo proizvodstva - radiologicheskie posledstviya avarii na Chernobylskoj atomnoj elektrostancii i osnovnye zashitnye meropriyatiya // Atomnaya energiya. 1988, t. 65, vyp. 2, s. 129-134
12. Isamov N.N. Zhivotnovodcheskie aspekty radiacionnogo riska i ekologicheskikh posledstvij Chernobylskoj avarii // Vestnik RASHN.-1997, N 5. - S. 64-66
13. Radioekologicheskie ocenki posledstvij avarii na Chernobylskoj AES dlya territorii 30-km zony i Ukrainskoj SSR: Otchet o NIR. Nauchn. ruk. G.N. Romanov, 1987. (Fondy PO "Mayak", inv. N ON-1973)
14. Sostoyanie i produktivnost selskohozyajstvennyh zhivotnyh v severnoj chasti Chernobylskogo regiona / N.N. Isamov, A.V. Vasilev, B.P. Kruglikov i dr.: Sb. Radiacionnye aspekty Chernobylskoj avarii / Tr. Vsesoyuz. konf. Obninsk, iyun 1988. T.II. SPb.: Gidrometeoizdat, 1993. S. 335-339
15. Formirovanie dozovyh nagruzok na selskohozyajstvennyh zhivotnyh pri avarii na Chernobylskoj AES i vliyaniya ih evakuacii na pogloshchennye dozy/ R.M. Aleksahin, I.A. Sarapulcev, E.V. Spirin i dr// Doklady AN SSSR. 1993 T. 323 N 3. S. 576-579
16. Radioekologicheskie aspekty zhivotnovodstva (posledstviya i kontmery posle katastrofy na Chernobylskoj AES) / R.G. Ilyazov, R.M. Aleksahin, N.A. Korneev, A.N. Sirotkin i dr.; Pod obsh. red. R.G. Ilyazova.- Gomel: "Polespechat", 1996.- 179 s.
17. B.S. Prister. Posledstviya avarii na Chernobylskoj AES dlya selskogo hozyajstva Ukrainy. Kiev: Ukraina-Chervyn. 1999.-103 s.
18. Panov A.V., Aleksahin R.M., Muzalevskaya A.A. Izmenenie effektivnosti zashitnyh meropriyatij po snizheniyu nakopleniya <sup>137</sup>Ss selskohozyajstvennyimi rasteniyami v razlichnye periody posle avarii na Chernobylskoj AES//Radiacionnaya biologiya. Radioekologiya, 2011, T. 51, № 1. - S. 134-153.
19. Fesenko S.V., Alexakhin R.M., Balonov M.I., Bogdevich I.M., Howard B.J., Kashparov V.A., Sanzharova N.I., Panov A.V., Voigt G., Zhuchenko Yu.M An extended critical review of twenty years of countermeasures used in agriculture after the Chernobyl accident // Science of the Total Environment, 2007, Vo1. 383, № 1-3. - P. 1-24.
20. Fesenko S., Jacob P., Ulanovsky A., Chupov A., Bogdevich I., Sanzharova N, Kashparov V., Panov A., Zhuchenko Yu. Justification of remediation strategies in the long term after the Chernobyl accident // Journal of Environmental Radioactivity, 2013, Vo1. 119. - P. 30-47.
21. Aleksahin R.M., Ratnikov A.N., Vasilev A.V. i dr. Ispolzovanie ferrocianidsoderzhashih preparatov v zhivotnovodstve // Vestnik RASHN, 1999, № 1.-S. 15-17.
22. Rekomendacii po vedeniyu selskogo hozyajstva v usloviyah radioaktivnogo zagryazneniya territorij v rezultate avarii na Chernobylskoj AES na period 1991-1995 gg.-M., 1991.-58 s.
23. Rukovodstvo po primeneniyu kontrmer v selskom hozyajstve v sluchae avarijnogo vybrosa radionuklidov v okruzhayushuyu sredu. MAGATE, Vena, 1994, IAEA - TEDOS-745, ISSN 1011-4289.
24. N.I. Sanzharova, A.V. Panov, N.N. Isamov, P.V. Prudnikov. Zashitnye i reabilitacionnye meropriyatiya v selskom hozyajstve: k 30-letiyu avarii na ChAES. // Agrohimicheskij vestnik, 2016, №2 С. 5-9

DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-2-11

УДК: 619:615.9:616-001.28/29:619:615.1

## ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» — 60 лет исследований Центра на службе у ветеринарной практики страны



Уваев В.В.  
Uvaev V.V.

**Уваев В.В.**, к.х.н., директор

**Насыбуллина Ж.Р.**, врио директора

**Василевский Н.М.**, д.в.н., заместитель директора по научной работе и инновациям

**Зайнуллин Л.И.**, к.б.н., заместитель директора по научно-образовательной деятельности и качеству

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности" (ФГБНУ "ФЦТРБ-ВНИВИ"), г. Казань, vnivi@mail.ru

**Ключевые слова.** Токсиканты, радиобиология, био-безопасность, болезни животных, фармацевтика.

**Резюме.** Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности" (ФГБНУ "ФЦТРБ-ВНИВИ" г. Казань, "Центр") (до декабря 2004 г. Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт) – создано в 1960 году Постановлением Совета Министров СССР № 1377-611 и определено Министерством сельского хозяйства Российской Федерации головным научным учреждением по токсикологической, радиационной и биологической безопасности, депонирует особо опасные микроорганизмы для государственных нужд и является Прецизионным центром по разработке методов выявления и оценке радиоактивного заражения, индикации сильнодействующих ядовитых веществ, токсикантов и возбудителей инфекционных болезней в объектах окружающей среды, патологическом материале, сельскохозяйственной продукции отечественного и импортного производства, проводит работы по разработке, производству и внедрению лекарственных препаратов ветеринарного применения, необходимых для проведения противоэпизоотических мероприятий; организует курсы повышения квалификации.

Научные исследования проводятся в 15 лабораторных и виварных корпусах, включая уникальные радиобиологический и "диоксиновый" корпуса, обеспечивающие замкнутый технологический цикл. В Центре работают высококвалифицированные кадры: более 130 докторов и кандидатов наук.

Одним из крупных подразделений Центра является отделение токсикологии, где проводятся широкомасштабные теоретические и экспериментальные исследования по изучению механизма действия токсических веществ на организм, органном, клеточном и молекулярном уровнях и изысканию средств и методов диагностики, лечения и профилактики отравлений животных.

## FGBSI «FCTRB-VNIVI» — 60 years researches of the center on the service for veterinary practice of the country

Uvaev V.V., PhD in chemistry, director

Nasybullina J.R. temporarily director

Vasilevsky N.M., DvM, deputy director

Zaynullin L.I., PhD in biology, deputy director

Federal government budgetary scientific institution "Federal center of toxicological, radiation and biological safety" (FGBSI "FCTRB-VNIVI"), Kazan state, vnivi@mail.ru

**Key words.** Toxicants, radiobiology, biosafety, animal diseases, pharmaceuticals.

**Abstract.** Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety" (FSBSI "FCTRBS-RRVI" hereafter referred to as "Center") (to December 2004 – Russian Research Veterinary Institute) was established in 1960 by the Decree No. 1377-611 of the Council of Ministers of the USSR. The Ministry of Agriculture of the Russian Federation determined the Center as the head scientific institution for toxicological, radiation and biological safety. The Institution is a Precision Center of developing a methodology for identifying and evaluating radioactive contamination, indicating potent toxic substances, toxicants and pathogens of infectious diseases in environmental objects, pathological material, agricultural goods of domestic and import production. The Center deposits especially dangerous microorganisms for state needs; works on the development, production and introduction of medicines for veterinary use necessary for anti-epizootic measures; organizes the courses of advanced studies.

Scientific research is conducted in 15 laboratory and vivarium boxes, including special radiobiological and "dioxin" boxes, which provide a closed technological cycle.

The Center employs highly qualified personnel: more than 130 Doctors and Candidates of Sciences.

The Department of Toxicology, one of the major divisions of the Center, conducts large-scale theoretical and experimental studies to analyze the mechanism of action of toxic substances at the body, organ, cellular and molecular levels and to find means and methods for diagnosing, treating and preventing animal poisoning. Toxicologists have developed fundamentally new therapeutic and preventive antidotes of prolonged action, which protect animals from poisoning by toxic substances, and highly sensitive express methods for their indication, monitoring toxic substances of technogenic and natural origin in all parts of the trophic chain: soil-plants-animal products (including imported products).

To eliminate the effects of exposure to highly active chemical toxic substances at the objects of veterinary supervision the Center created facilities (receipts) that have no analogues in world practice.

The results of studies on the development of MPC and MRL of potent toxic substances in feed and water, organochlorine and organophosphorus pesticides, heavy metals, mycotoxins and dioxin are important in research and practice. The drug "Adilin-super" has been developed and is widely used for emergency immobilization and mass bloodless slaughter of animals in the field. The study of the mechanism of the toxic effect of dioxins and the search for means of treatment and prevention of dioxin toxicosis is a significant aspect of the work of the Department.

The Center created and operates unique radiobiological complex, where complex fundamental and applied research is

### Для цитирования / For citation

ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» — 60 лет обеспечения безопасности агропромышленного комплекса страны / Уваев В.В. [и др.] // Ветеринария и кормление. — 2020. — № 2. — С. 46-49.  
FGBSI «FCTRB-VNIVI» - 60 years safety assurance of the country agriculture complex /Uvaev V.V. [et. al.] // Veterinaria I kormlenie. — 2020. — N 2.— P. 46-49.

Учеными-токсикологами разработаны принципиально новые лечебно-профилактические антитоксины пролонгированного действия, обеспечивающие защиту животных от отравления токсическими веществами, и высокочувствительные экспресс-методы их индикации, ведется мониторинг токсических веществ техногенного и природного происхождения во всех звеньях трофической цепи: почва-растения-животные-продукция, включая импортируемую продукцию.

Для ликвидации последствий воздействия сильно действующих химических токсических веществ на объектах ветеринарного надзора созданы средства (рецептуры), не имеющие аналогов в мировой практике.

Важными в научно-практическом отношении являются результаты исследований по разработке ПДК и МДУ сильнодействующих ядовитых веществ в кормах и воде, хлорорганических и фосфорорганических пестицидов, тяжелых металлов, микотоксинов и диоксинов. Для экстренного обезвреживания и массового бескровного уоя животных в полевых условиях разработан и находит широкое применение препарат "Адилин-супер". В работе отдела значительное место занимает изучение механизма токсического действия диоксинов и изыскание средств лечения и профилактики диоксиновых токсикозов.

В Центре создан и функционирует уникальный радиобиологический комплекс, где проводятся сложные фундаментальные и прикладные исследования по обеспечению защиты, профилактики и лечения сельскохозяйственных животных от радиационных поражений с применением современной облучательной техники.

Наиболее значимыми аспектами научного поиска являются разработка биопротектора пролонгированного действия (радиовакцины) на основе цитоплазматического антигена из органов облученных животных и микроорганизмов и не имеющий аналогов оригинальный способ диагностики лучевой болезни путем индикации радиоиндуцированных антигенов в периферической крови облученных животных с использованием современных молекулярно-биологических и иммунохимических тест-систем.

Разработана технология изготовления специфических диагностических наборов (иммуноферментный конъюгат, антительный эритроцитарный диагностикум и лучевой алерген) для проведения иммунохимических, серологических и аллергических исследований с целью индикации радиоиндуцированных токсинов и лучевых сенсibilизаторов при острой лучевой болезни. Апробированы биохимические генетические тест-системы для ускоренной диагностики ОЛБ и прогнозирования ее исхода.

Разработаны и внедрены методические указания по выявлению радиоиндуцированных антигенов в продукции животного и растительного происхождения и применению методов ИФА и РНГА для ранней диагностики заболеваний животных, подвергнутых воздействию ионизирующего излучения.

В последние годы Центр активно сотрудничает с госкорпорацией "Росатом" по внедрению малых доз облучения в народное хозяйство страны.

По направлению "биологическая безопасность" проводится эпизоотологический и иммунологический мониторинг бруцеллеза, сибирской язвы, хламидиозов, КЧС, бешенства, некробактериоза, рота-, коронавирусной инфекции молодняка, сальмонеллеза, лейкоза и других инфекций во многих регионах Российской Федерации.

Усовершенствованы средства диагностики особо опасных болезней с применением новых праймеров для ПЦР, моноклональных антител, чувствительных к вирусам культур клеток, новых микробиологических средств.

В результате фундаментальных исследований получены штаммы, на основе которых созданы и внедрены в ветеринарную практику высокоэффективные вакцины против бруцеллеза, хламидиозов, некробактериоза, парагриппа-3 и инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота; хламидиозов свиней; инфекционных желудочно-кишечных заболеваний молодняка сельскохозяйственных животных. В последние годы в Центре развернуты значительные исследования и сконструированы вакцины нового поколения пу-

carried out to ensure the protection, prevention and treatment of farm animals from radiation injuries using modern irradiation equipment.

The most significant aspects of scientific research are the development of a prolonged-action bioprotective agent (radiovaccine) based on a cytoplasmic antigen from organs of irradiated animals and microorganisms and a unique method for diagnosing radiation sickness by indicating radio-induced antigens in the peripheral blood of irradiated animals using modern molecular biological and immunochemical tests -systems.

The Department developed the technology of the production of specific diagnostic kits (enzyme immunoassay, antibody-based erythrocyte diagnosticum and radiation allergen) for conducting immunochemical, serological and allergic studies to indicate radio-induced toxins and radiation sensitizers in acute radiation sickness. Scientists have tested biochemical genetic test systems for accelerated diagnosis of ARS and prediction of its outcome.

Methodological guidelines have been developed and implemented to identify radio-induced antigens in animal and vegetable products and to use EIA and IHT methods for early diagnosis of animal diseases exposed to ionizing radiation.

In recent years, the Center has been actively cooperating with State Corporation named "Rosatom" on the introduction of small doses of radiation in the national economy.

Epizootological and immunological monitoring of brucellosis, anthrax, chlamydia, CoES, rabies, necrobacteriosis, rota-, coronavirus infection of young animals, salmonellosis, leukemia and other infections is carried out in the field of biological safety in many regions of the Russian Federation.

Diagnostic tools for especially dangerous diseases have been improved using new primers for PCR, monoclonal antibodies sensitive to cell culture viruses, and new microbiological agents.

As a result of basic research, strains were obtained, on the basis of which highly effective vaccines against brucellosis, chlamydia, necrobacteriosis, parainfluenza-3 and infectious rhinotracheitis of cattle were created and introduced into veterinary practice; pig chlamydia; infectious gastrointestinal diseases of young farm animals. In recent years, the Center has launched significant research and constructed new-generation vaccines by irradiating with  $\gamma$ -rays virulent and vaccine strains of the causative agents of classical swine fever, Aujeszky's disease, anthrax, brucellosis, glanders. One of the areas of research by employees of the biotechnology department is also the environmental and biotechnological ways of regulating and managing the quality of water and land resources polluted by waste of biological origin (effluents of livestock complexes).

Actual studies of pathogens of humans and animals belonging to the II group of pathogenicity are carried out in the Scientific-Innovation Center opened in 2013, with concentration of unique scientific equipment and creation of the necessary conditions.

тем облучения  $\gamma$ -лучами вирулентных и вакцинных штаммов возбудителей классической чумы свиней, болезни Ауески, сибирской язвы, бруцеллеза, сапа. Одним из направлений исследований сотрудников отделения биотехнологий является также эколого- и биотехнологические пути регулирования и управления качеством водных и земельных ресурсов, загрязняемых отходами биологического происхождения (стоки животноводческих комплексов).

Актуальные исследования возбудителей болезней человека и животных, относящихся ко II группе патогенности, проводятся в открытом в 2013 году Научно-инновационном центре, где сосредоточено уникальное научное оборудование и созданы необходимые условия.

Кадровый потенциал ФГБНУ "ФЦТРБ-ВНИВИ" соизмерим с теми задачами, которые на него возложены. В лабораториях работают высококвалифицированные кадры: более 130 докторов и кандидатов наук, в числе которых 5 лауреатов Госпремий РФ в области науки и техники, 16 заслуженных деятелей науки и заслуженных работников АПК РФ и РФ.



Институт имеет лицензии на право осуществления: работ с использованием сведений, составляющих государственную тайну; образовательной деятельности в сфере послевузовского образования и повышения квалификации руководящих работников и специалистов по профилю учреждения; работ с микроорганизмами II-IV групп патогенности. Имеет аккредитованный Испытательный центра по исследованию сельскохозяйственного сырья и пищевой продукции.

Одним из крупных подразделений Центра являются подразделения токсикологии, где проводятся широкомаштабные прикладные исследования. Для проведения химико-токсикологических исследований в лабораториях используется современное высокоточное научное оборудование на уровне мировых стандартов. Значительный вклад в их развитие внесли ученые, в разное время руководившие этими подразделениями – профессора К.Х. Морозовский, Г.Н. Коржевенко, П.К. Сметов, профессор М.Я. Тремасов.

В лабораториях разработаны эффективные лечебно-профилактические препараты, обеспечивающие защиту животных от отравления токсическими веществами, и высокочувствительные экспресс-методы их индикации, ведется анализ содержания токсических веществ техногенного и природного происхождения.

Сотрудники Центра осуществляют экспедиционные выезды в по выявлению причин массовых токсикозов животных и оказанию практической помощи сельскохозяйственному производству при лечении и профилактике незаразных болезней животных. Важной разработкой отдела является не имеющий аналогов препарат "Адили-супер", с успехом применяемый в очагах особоопасных заболеваний животных, т.к. грипп птиц и африканская чума свиней.

Широкомасштабное применение препарата Адиллин-супер началось еще в 1995 году, когда по заданию Департамента ветеринарии Минсельхозпрода России этот препарат был использован при ликвидации очага ящура в ТОО "Петровское" Люберецкого района Московской области. Было подвергнуто бескровному убою более 5000 свиней. Препарат, как единственное зарегистрированное лекарственное средство, с участием сотрудников института применялся при ликвидации эпизоотических очагов высокопатогенного гриппа птиц в регионах Западной Сибири – в Новосибирской, Омской, Тюменской областях и Алтайском крае в 2005 году.

В 2008–2010 годах совместно с государственной ветеринарной службой субъектов, муниципальными органами власти, структурами МЧС и МВД проводилась работа по ликвидации эпизоотических очагов африканской чумы свиней в Ростовской области, Ставропольском и Краснодарском краях, а также в угрожаемых зонах вокруг эпизоотических данных очагов.

К сожалению, эпизоотическая ситуация по АЧС остается напряженной: на 20 марта 2020 года в Российской Федерации африканская чума свиней зарегистрирована в 12 субъектах и куда по заявкам региональных ветеринарных органов направляется данный препарат.

В центре создан и функционирует уникальный радиобиологический комплекс, где под руководством его основателя чл.- корр. АН РТ В.А. Киришина были проведены исследования по радиационной патологии животных при внешнем и внутреннем облучениях, которые позволили с новых позиций оценить радиационные изменения и выявить ранние неизвестные стороны патогенеза лучевого поражения. За разработку способа противорадиационной защиты животных ряд сотрудников отдела были удостоены звания лауреатов Государственной премии СССР в области науки и техники. Практически с первых дней после аварии реактора на Чернобыльской АЭС сотрудники учреждения участвовали в организации и проведении мероприятий по ликвидации последствий аварии и показали высокий уровень компетентности в диагностике и прогнозировании последствий воздействия радиационного фактора на животных.

В арсенале достижений отдела такие разработки, как методы защиты животных от ионизирующих излучений в виде противорадиационных лечебно-профилактических иммуноглобулинов; серологические методы ранней диагностики и прогнозирования степени тяжести радиационных поражений; методы радиостимуляции продуктивности животных и птиц и многое другое. Новизна этих исследований подтверждена десятками авторских свидетельств и патентов.

Проблема обеспечения биологической безопасности является неотъемлемой частью работы Федерального центра токсикологической, радиационной и биологической безопасности. Решать актуальные проблемы инфекционных патологий животных призваны подразделения биологической безопасности в которых проводятся прикладные научные исследования по разработке средств и методов диагностики и специфической профилактики бруцеллеза, сибирской язвы, бешенства, сапа, хламидиозов, инфекционного кератоконъюнктивита, некробактериоза, рото-коронавирусных инфекций сельскохозяйственных животных, классической чумы свиней и других инфекционных заболеваний.

В результате фундаментальных исследований получены штаммы, на основе которых созданы и внедрены в ветеринарную практику высокоэффективные вакцины против бруцеллеза, хламидиозов, некробактериоза, парагриппа-3 и инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота, инфекционных желудочно-кишечных заболеваний молодняка сельскохозяйственных животных.

Особое признание у практиков получила противобруцеллезная вакцина из штамма В. abortus 82, которая приказом Главветупра МСХ СССР за № 98 от 18 августа 1988 года была внедрена в ветеринарную практику страны для борьбы с бруцеллезом крупного рогатого скота. Благодаря применению данной вакцины было оздоровлено большое количество неблагополучных пунктов не только на территории РФ, но и ряда стран СНГ. Сегодня для профилактики бруцеллеза крупного рогатого скота в Российской Федерации, в основном, применяется данная вакцина: в 2016 г. в 34 субъектах страны ею было иммунизировано 1487,6 тыс. голов крупного рогатого скота разного возраста.

По поручению первого заместителя Министра сельского хозяйства Российской Федерации Д.Х. Хатуова в 2016 году разработаны и представлены в Департамент ветеринарии Минсельхоза России Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов: инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота, некробактериоза, бешенства, бруцеллеза, парагриппа-3 крупного рогатого скота, Ауески, хламидиоза сельскохозяйственных животных, лихорадки Ку, сапа.

В общей сложности сотрудниками ФГБНУ "ФЦТРБ-ВНИВИ" разработано и внедрено в ветеринарную практику более сотни ветеринарных препаратов и научно-технических документов, получено свыше 500 авторских свидетельств и патентов на изобретения. В текущем году по итогам республиканского смотра-конкурса на лучшую постановку изобретательской и патентно-лицензионной работы среди научно-исследовательских учреждений институт отмечен Дипломом 3 степени.

В Центре накоплен значительный опыт по подготовке и аттестации научных кадров высшей квалификации, созданы научные школы ветеринарных токсикологов, радиобиологов, вирусологов, микробиологов. Только за 2014–15 годы сотрудники и соискатели Центра защитили 10 докторских и 9 кандидатских диссертаций.

С 2007 года Центр является учредителем научно-практического журнала "Ветеринарный врач", включенный в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

Центр продолжает развивать и совершенствовать твор-

ческие связи с российскими и зарубежными научными и учебными учреждениями: реализуются договоры о научном сотрудничестве с Казанским (Приволжским) федеральным университетом, Казанской государственной академией ветеринарной медицины, Федеральным центром охраны здоровья животных (Владимир), Нижегородской государственной сельскохозяйственной академией, Витебской государственной академией ветеринарной медицины (Беларусь), Исследовательским центром по медицинской технике и биотехнологии (Германия).

Особенно тесно институт интегрируется с Казанской государственной академией ветеринарной медицины. По инициативе сторон на базе ФЦТРБ-ВНИВИ организована и с 2016 года функционирует оснащенная необходимым для учебного процесса оборудованием "Микробиологическая лаборатория", в которой проводятся практические занятия со студентами 3-го курса факультета ветеринарной медицины по курсу "Микробиология".

ФГБНУ "ФЦТРБ-ВНИВИ" осуществляет активное научно-практическое сотрудничество с учреждениями ветеринарного профиля стран СНГ, в том числе Республики Казахстан в сфере повышения квалификации научных кадров, проведения конференций, публикации результатов исследований. Реализованы договоры на поставку продукции (лекарственных средств для ветеринарного применения – "Вакцина ассоциированная против инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота", препарат "Адилин-супер") для ТОО "КазВетСнаб" (г. Костанай), ПК "Ветпрепарат" (г. Астана), ТОО "WEIDER PHARM" (г. Алматы).

Центр ведет активную выставочную деятельность. Достижения центра неоднократно отмечены Дипломами Российской агропромышленной выставки "Золотая осень", Международных салонов "Комплексная безопасность" и "Интерполитех", Международных и Всероссийских выставок по биотехнологии и биобезопасности.

Слаженная работа всех членов коллектива позволяет с оптимизмом смотреть в будущее: увеличивается количество внебюджетных источников финансирования, поднимается уровень средней зарплаты сотрудников, лаборатории оснащаются современным научным оборудованием, создаются новые научные направления, идет реконструкция и модернизация производственных мощностей, привлекаются молодые специалисты.

В настоящее время усилия коллектива направлены на реализацию Дорожной карты "Перспективы развития ФГБНУ "ФЦТРБ-ВНИВИ" на 2020–2025 годы", в которой определены основные параметры научно-производственной деятельности учреждения на ближайшие годы. Предстоит выполнить большой объем работ по реализации майских указов Президента РФ Путина В.В., в части материального стимулирования труда ученых (эффективный контракт), а также по разработке новых биологических препаратов и лекарственных средств с последующей их апробацией и регистрацией в установленном порядке; завершению реконструкции и оснащению технологическим оборудованием лабораторно-производственного комплекса для выпуска стерильных лекарственных средств ветеринарного назначения по стандарту GMP; аккредитации послевузовской образовательной деятельности в аспирантуре; ремонту помещений в лабораториях, реконструкции сети вентиляции, теплоснабжения, водоснабжения и канализации виварного корпуса и многое другое.

Однако, не смотря на огромный объем предстоящих работ, есть абсолютная уверенность – они будут выполнены и агропромышленный комплекс страны получит новые высокоэффективные средства и методы для обеспечения эпизоотологической и экологической безопасности отрасли.

#### Литература

1. Комбинированные поражения животных и разработка средств профилактики и лечения. Папуниди К.Х., Коныхов Г.В., Низамов Р.Н., Семёнов Э.И., Кадиков И.Р. /Монография. Казань, 2019.
2. Лабораторная диагностика и профилактика бешенства. Чернов А.Н., Макаев Х.Н., Ефимова М.А., Гулюкин А.М., Шабейкин А.А.,

Арсланова А.Ф., Насыров Ш.М., Хаертынов К.С., Муртазина Г.Х., Ахмадеев Р.М., Сагдеева Р.Д., Мухамеджанова А.Г. В книге: научно-обоснованная система противозооэпизоотических мероприятий и современные способы диагностики, специфической профилактики и лечения инфекционных болезней домашних животных Гулюкин М.И., Гулюкин А.М., Искандаров М.И., Чернов А.Н., Шабейкин А.А., Белименко В.В., Племяшов К.В., Слепцов Е.С., Винокуров Н.В., Федоров В.И. Новосибирск, 2019. С. 12-67.

3. Кормовые отравления и токсикоинфекции животных. Папуниди К.Х., Никитин А.И., Семёнов Э.И., Егоров В.И., Закирова Г.Ш. Казань, 2018.

4. Применение сорбентов для профилактики нарушения обмена веществ и токсикозов животных. Папуниди К.Х., Семёнов Э.И., Кадиков И.Р., Бикташев Р.У., Гатауллин Д.Х. Казань, 2018.

5. Стимулирующее действие малых доз радиации на организм. Коныхов Г.В., Низамов Р.Н., Тарасова Н.Б., Василевский Н.М. Казань, 2018.

6. Обзор современных методов лабораторной диагностики бешенства. Мухамеджанова А.Г., Чернов А.Н., Ефимова М.А. Ветеринария. 2018. № 7. С. 29-32.

7. Микотоксины (в пищевой цепи). Папуниди К.Х., Трёмасов М.Я., Фисинин В.И., Никитин А.И., Семёнов Э.И. Казань, 2017. (Издание второе, переработанное и дополненное)

8. Биологические свойства парвовируса и его роль в патологии крупного рогатого скота. Гаффаров Х.З., Ефимова М.А. Сельскохозяйственная биология. 2013. Т. 48. № 6. С. 16-26.

9. Этиологическое значение реовирусов в патологии крупного рогатого скота (обзор литературы). Гаффаров Х.З., Иванов А.В., Ефимова М.А. Ветеринария. 2013. № 10. С. 22-27.

10. Микотоксикозы (биологические и ветеринарные аспекты). Иванов А.В., Фисинин В.И., Трёмасов М.Я., Папуниди К.Х. Москва, 2010.

11. Применение антиоксиданта и энтеросорбента при остром Т-2 микотоксикозе. Тарасова Е.Ю., Трёмасов М.Я. Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2010. Т. 200. С. 201-206.

12. Иммунобиологический ответ морских свинок на введение живой вакцины из штамма В.abortus 82-sr. Авзалов Ф.З., Свинцов Р.А., Фомин А.М. Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2010. Т. 201. С. 13-18.

13. О профилактике микотоксикозов животных. Чулков А.К., Трёмасов М.Я., Иванов А.В. Ветеринария. 2007. № 12. С. 8-9.

14. Грипп сельскохозяйственных животных. Равилов А.З., Сметанин М.А. Москва, 1989.

#### References

1. Avzalov F.Z., Svintsov R.A., Fomin A.M., Immunobiologicheskii otvet morskikh svinok na vvedenie zhivoi vaksiny iz shtamma V.abortus 82-sr. / Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny imeni Baumana. 2010. Vol. 201. p. 13-18.

2. Chernov A.N., Makaev Kh.N., Efimova M.A., Guliukin A.M., Shabeikin A.A., Arslanova A.F., Nasyrov Sh.M., Khaertynov K.S., Murtazina G.Kh., Akhmadeev R.M., Sagdeeva R.D., Mukhamedzhanova A.G. In a book: nauchno-obosnovannaya sistema protivoozooticheskikh meropriyatiy i sovremennyye sposoby diagnostiki, spetsificheskoi profilaktiki i lecheniya infektsionnykh boleznei domashnikh zhivotnykh, Guliukin M.I., Guliukin A.M., Iskandarov M.I., Chernov A.N., Shabeikin A.A., Belimenko V.V., Plemyashov K.V., Sleptsov E.S., Vinokurov N.V., Fedorov V.I. Novosibirsk, 2019. p. 12-67.

3. Chulkov A.K., Tremasov M.Ya., Ivanov A.V. O profilaktike mikotoksikozov zhivotnykh. / Veterinariya. 2007. №12. p. 8-9.

4. Gaffarov Kh.Z., Ivanov A.V., Efimova M.A. Etiologicheskoe znachenie reivirusov v patologii krupnogo rogatogo skota (obzor literatury). Veterinariya. 2013. №10. p. 22-27.

5. Gaffarov Kh.Z., Efimova M.A. Biologicheskie svoystva parvovirusa i ego rol v patologii krupnogo rogatogo skota. Agricultural Biology. 2013. Vol. 48. №6. p. 16-26.

6. Ivanov A.V., Fisinin V.I., Tremasov M.Ya. Papunidi K.Kh. Mikotoksikozy (biologicheskie i veterinarnye aspekty). Moscow, 2010.

7. Konikhov G.V., Nizamov R.N., Tarasova N.B., Vasilevskiy N.M. Stimuliruyushchee deystvie malyykh doz radiatsii na organizm. Kazan, 2018.

8. Mukhamedzhanova A.G., Chernov A.N., Efimova N.A. Obzor sovremennykh metodov laboratornoi diagnostiki beshenstva / Veterinariya. 2018. №7. p. 29-32.

9. Papunidi K.Kh., Konikhov G.V., Nizamov R.N., Semionov E.I., Kadikov I.R. Kombinirovannyye porazheniya zhivotnykh i razrabotka sredstv profilaktiki i lecheniya / Monography. Kazan, 2019.

10. Papunidi K.Kh., Nikitin A.I., Semionov E.I., Egorov V.I., Zakirova G.Sh. Kormovyye otravleniya i toksikoinfektsii zhivotnykh. Kazan, 2018.

11. Papunidi K.Kh., Semionov E.I., Kadikov I.R., Biktashev R.U., Gataullin D.Kh. Primrnnie sorbentov dlya profilaktiki narusheniya obmena veshchestv i toksikozov zhivotnykh. Kazan, 2019.

12. Papunidi K.Kh., Tremasov M.Ya., Fisinin V.I. Nikitin A.I., Semionov E.I. Mikotoksiny (v pishchevoi tsepi) Kazan, 2017. (Second edition, revised and updated).

13. Ravilov A.Z., Smetanin M.A. Gripp selskokhozaistvennykh zhivotnykh. Moscow, 1989.

14. Tarasova E.Yu., Tremasov M.Ya. Primrnnie antioksidanta i enterosorbenta pri ostrom T-2 mikotoksikoze. / Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny imeni Baumana. 2010. Vol. 200. p. 201-206.

DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-2-11

УДК

## «ФГБУ «ВНИИЗЖ» – ветеринарную науку в практику



Чвала Ил.А.  
Chvala Il.А.

**Чвала Ил.А.**, кандидат ветеринарных наук, зам. директора по НИР и мониторингу

**Старов С.К.**, кандидат ветеринарных наук, зам. директора по качеству

**Лозовой Д.А.**, доктор ветеринарных наук, зам. директора по НИР и развитию

**Прохватилова Л.Б.**, кандидат биологических наук, доцент, начальник отдела координации НИР

**Ручнова О.И.**, кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник отдела координации НИР

**Ключевые слова:** научные исследования, инфекционные болезни животных, вакцины, тест-системы, информационные системы Россельхознадзора, мониторинг

**Резюме:** представлены результаты научной деятельности ФГБУ «ВНИИЗЖ» в 2019 году, которая проводилась в рамках государственного задания, Федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации 2015-2020гг.», а также за счет приносящей доход деятельности.

В ходе выполнения научно-исследовательских работ по госзаданию созданы 2 новых вакцины против актуальных болезней животных, разработаны 7 методических рекомендаций по отбору проб и проведению диагностических исследований на ряд инфекционных заболеваний, подготовлено 13 прогнозов по особо опасным и карантинным болезням животных и проекты досье по чуме мелких жвачных животных и контагиозной плевропневмонии для признания страны благополучной по данным заболеваниям.

Результатом выполнения контрактов по Федеральной целевой программе стали 4 новые диагностические тест-системы для проведения исследований на ящур, оспу овец, ЧМЖ и грипп птиц, а также 2 вакцины – вакцина для ранней защиты от ящура и ассоциированная вакцина против болезни кроликов.

За счет средств от приносящей доход деятельности разработано 18 методических рекомендаций по диагностике вирусных инфекций, подготовлено 4 комплекта нормативной документации на вновь созданные диагностические тест-системы.

Результаты проводимых научных исследований учреждения отражены в 120 научных публикациях и 7 полученных патентах, а также активно внедряются в ветеринар-

## FGBI "ARRIAH" – Veterinary Science into Practice

Chvala Il. A., Starov S. K., Lozovoy D. A., Prokhvatilova L. B., Ruchnova O. I.

Federal State-Financed Institution "Federal Centre for Animal Health", Vladimir

**Key words:** scientific research, infectious animal diseases, vaccines, test systems, Rosselkhoz nadzor information systems, monitoring

**Abstract:** The paper presents results of scientific activities carried out by the FGBI "ARRIAH" in 2019 both under the state task, the Federal target program "National System of Chemical and Biological Safety of the Russian Federation (2015-2020)" and at the expense of income derived from commercial activity.

Scientific work performed under the state task resulted in the development of two new vaccines against topical animal diseases, in drawing up seven methodological recommendations for sampling and diagnostic studies of some infectious diseases, in making 13 forecasts for highly dangerous and quarantine animal diseases and in preparing draft dossiers on PPR and contagious pleuropneumonia for recognition of the country's freedom from the diseases.

Performance of contracts under the Federal target program resulted in the development of four new test systems for FMD, sheep pox, PPR, and avian influenza diagnosis, as well as of two vaccines – vaccine for early protection against FMD and associated vaccine against rabbit diseases.

Eighteen methodological recommendations for viral infections diagnosis were developed, and four sets of regulatory documentation for newly created diagnostic test systems were prepared at the expense of income derived from commercial activity.

The research results are laid down in 120 scientific publications, confirmed by seven patents, and are also being actively implemented in veterinary practice: more than 2.5 billion doses of live and inactivated vaccines and 7.4 thousand diagnostic kits of 42 different types were produced.

ную практику: за 2019 год выпущено более 2,5 млрд. доз живых и инактивированных вакцин и 7,4 тыс. штук диагностических наборов 42 наименований.

В 2019 году ФГБУ "Федеральный центр охраны здоровья животных" (ФГБУ "ВНИИЗЖ") осуществлял свою деятельность по 10 разделам государственного задания, включающего: прикладные научные исследования; экспериментальные разработки; лабораторные исследования по диагностике и профилактике болезней животных; проведение лабораторных исследований сырья и продукции животного происхождения; организацию и проведение межлабораторных сравнительных испытаний; лабораторные исследования в рамках эпизоотологического мониторинга; ведение и пополнение Всероссийской коллекции клеточных культур; проведение лабораторных исследований в рамках государственного мониторинга качества и безопасности пищевых продуктов; создание и развитие информационно-телекоммуникационной инфраструктуры.

### Для цитирования / For citation

«ФГБУ «ВНИИЗЖ» – ветеринарную науку в практику / Чвала Ил. А. [и др.] // Ветеринария и кормление. -2020.- № 2. –С.50-53.

FGBI "ARRIAH" - Veterinary Science into Practice / Chvala Il. A. [et al.] / Veterinaria i kormlenie. -2020.- No. 2. - P.50-53.

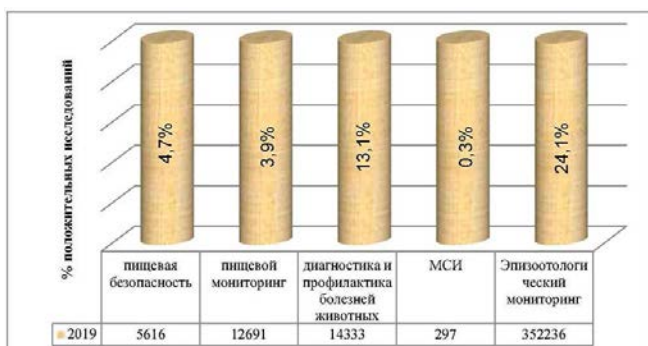


Рис. 1. Лабораторные исследования в рамках государственного задания

Fig.1. Laboratory research under the state task

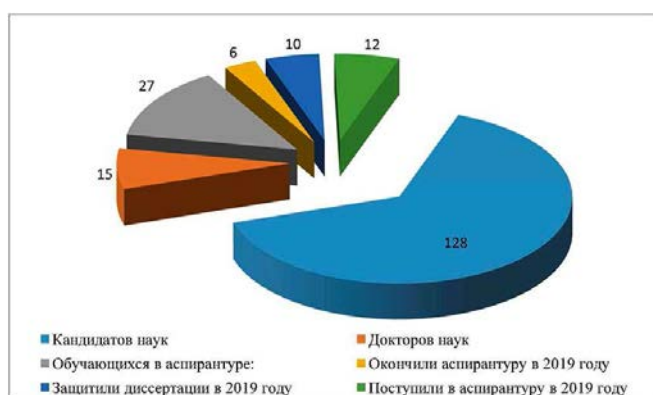


Рис. 2. Подготовка высококвалифицированных специалистов.

Fig.2 Preparation of highly qualified specialists

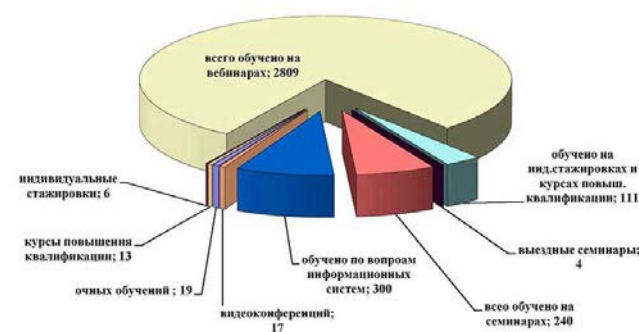


Рис. 3. Образовательная деятельность ФГБУ "ВНИИЗЖ"

Fig.3. Educational activities of the FGBU "ARRIAN"

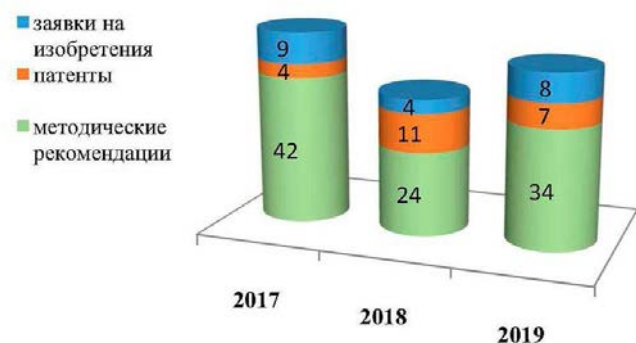


Рис. 4. Результаты интеллектуальной деятельности НИР ФГБУ "ВНИИЗЖ"

Fig.4 Intellectual activity results of the FGBU "ARRIAN"

В результате проведенных прикладных и экспериментальных исследований были разработаны 2 новые вакцины против актуальных болезней животных (против инфекционного ринита кур; разработка вакцины против пастереллеза, парагриппа, инфекционного ринотрахеита и вирусной диареи КРС, 7 методических рекомендаций (по отбору проб для проведения диагностических исследований на оспу овец и оспу коз, ГЭ КРС, скрепи и хроническую изнуряющую болезнь, бешенство, грипп птиц и болезнь Ньюкасла, КПП, АЧС, ЧМЖ), проекты досье в МЭБ для официального признания статуса исторического благополучия РФ по чуме мелких жвачных животных и контагиозной плеввропневмонии и проект программы по профилактике и борьбе с бешенством для стран СНГ, 13 прогнозов эпизоотической ситуации по особо опасным и карантинным болезням животных для РФ на 2020 год (ящур, АЧС, КЧС, ГЭ КРС, ЗУД, КПП, ЧМЖ, оспа овец и коз, грипп птиц, ньюкаслская болезнь, хронической изнуряющей болезни оленей и лосей, скрепи овец).

В 2019 году всего проведено 658736 диагностических исследований, из них 352236 в рамках эпизоотологического мониторинга по 15 основным заболеваниям животных. Выявлено 26,2% положительных результатов. С целью оценки эпизоотического благополучия и сбора доказательной базы для формирования Досье для предоставления во Всемирную организацию по охране здоровья животных по ящуру, губкообразной энцефалопатии, чуме мелких жвачных животных и контагиозной плеввропневмонии было проведено 189037 исследований.

Было проведено 56434 лабораторных исследования пищевой продукции и кормов, в том числе 18307 исследований в рамках государственных заданий. Выявлено 11,0% проб, не соответствующих требованиям нормативной документации.

Осуществлялась работа по ведению и пополнению Всероссийской коллекции клеточных культур, штаммов вирусов, микробов и микопатогенов, в рамках которой проведен контроль, освежение и депонирование штаммов вирусов (всего 200 штаммов).

В рамках обеспечения специальной деятельности Россельхознадзора выполнены работы по двум направлениям: "Создание и развитие информационных систем и компонентов информационно-телекоммуникационной инфраструктуры" и "Техническое сопровождение и эксплуатация, вывод из эксплуатации информационных систем и компонентов информационно-телекоммуникационной инфраструктуры". В результате проведенной работы по развитию компонентов системы VetИС осуществлен переход на обязательную электронную ветеринарную сертификацию всей готовой молочной продукции. Кроме того, результатом выполнения данных работ является развитие следующих информационных систем Россельхознадзора: ведомственной системы контрольно-надзорной деятельности (Ревизор); системы электронного документооборота центрального аппарата (СЭД); интегрированной ведомственной информационной системы автоматизации и информационной поддержки электронного межведомственного и внутриведомственного взаимодействия, предоставления государственных услуг и исполнения государственных функций (ИВИС) и ведомственного веб-портала Россельхознадзора и внедрение системы "Меркурий", позволяющей обеспечить полную прослеживаемость продукции животного происхождения на всех этапах ее производства и реализации.

В результате выполнения 6 контрактов по ФЦП "Национальная система химической и биологической безопасности РФ (2015-2020г.г.) были разработаны 4 диагностические тест-системы (на ящур, оспу овец, ЧМЖ, грипп птиц), и 2 вакцины против актуальных болезней животных (для ранней защиты от ящура и ассоциированной вакцины на

основе актуальных штаммов возбудителей миксоматоза, пастереллёза и геморрагической болезни кроликов).

Разработка комплексной системы контроля инфекционных болезней животных и совершенствование методов исследования остатков запрещенных и вредных веществ в организме животных, кормах и продуктах животного происхождения ("Ветеринарное благополучие") проводилась за счет средств от приносящей доход деятельности. Представлены 4 проекта НД на разработанные диагностические тест-системы (ИРТ, гемофилезный полисерозит, гемофилез и пастереллез свиней), 18 методических рекомендаций по диагностике ряда актуальных вирусных инфекций, акты испытаний, протоколы валидации разработанных методов, Каталог клеточных культур 2019г. ФГБУ "ВНИИЗЖ" в качестве провайдера проводило межлабораторные сличительные испытания по 11 программам, в том числе, классической чумы свиней, заразного узелкового дерматита, болезни Шмалленберг. Для проведения испытаний в рамках государственного задания было подготовлено 297 проб.

Референтные лаборатории ФГБУ "ВНИИЗЖ" подтвердили квалификацию сотрудников участием в ежегодных межлабораторных сличительных испытаниях по диагностике инфекционных болезней животных и показателям качества и безопасности продукции животного и растительного происхождения, организованных российскими и зарубежными провайдерами. Успешно пройдено 46 раунда испытаний, проведено 443 исследования.

Международное научно-техническое сотрудничество осуществляется в соответствии с реализацией учреждением имеющихся статусов ФАО и МЭБ.

Подготовлено 4 отчета в рамках деятельности референтной лаборатории и референтного центра ФАО и МЭБ.

Ведется научное сотрудничество в рамках 28 заключенных двусторонних договоров и соглашений с ведущими научно-исследовательскими учреждениями зарубежных стран.

Для оказания научно-методической, консультационной и практической помощи ветеринарным специалистам 76 сотрудников ФГБУ "ВНИИЗЖ" осуществлено выездов в хозяйства, так же 161 сотрудник приняли участие в семинарах, конференциях, на курсах повышения квалификации в 40 субъектов Российской Федерации. В рамках международного сотрудничества осуществлено 154 командирования специалистов ФГБУ "ВНИИЗЖ" в 33 стран дальнего зарубежья и 39 командировок в ближнее зарубежье.

#### Сведения об институте

Федеральное государственное бюджетное учреждение "Федеральный центр охраны здоровья животных" (ФГБУ "ВНИИЗЖ") в целях обеспечения деятельности Россельхознадзора в соответствии с Уставом учреждения осуществляет функции Региональной справочной лаборатории МЭБ по ящуру, Центра МЭБ по сотрудничеству в области диагностики и контроля болезней животных для стран Восточной Европы, Центральной Азии и Закавказья, функции Референтного центра ФАО по ящуру для стран Центральной Азии и Западной Евразии, референтной лаборатории по высоко и низкопатогенному гриппу птиц и ньюкаслской болезни а также функции референтного центра по научному и методическому обеспечению деятельности Россельхознадзора, его территориальных управлений и подведомственных ему организаций в области ветеринарии.

Основные направления деятельности Центра - научная разработка средств и методов диагностики, профилактики, лечения и мер борьбы с инфекционными особо опасными и карантинными болезнями сельскохозяйственных животных на основе данных по изучению молекулярной биологии и основных биологических свойств возбудителей, производство высокоэффективных диагностикумов и экологически безопасных лекарственных средств ветеринарного назначения.

ФГБУ "ВНИИЗЖ" располагает уникальной опытно-экспериментальной базой, состоящей из 18 лабораторий и 57 зданий и сооружений общей площадью 106250,7 м<sup>3</sup>, расположенных на площади 32,42 га, соответствующих российским и международным стандартам, имеется штат высококвалифицированных профильных специалистов для проведения работ с возбудителями особо опасных болезней животных, лабораторных исследований сырья и продукции животного и растительного происхождения в целях обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов.

Учреждение обладает высоким кадровым потенциалом. 230 человек выполняют научно-исследовательские работы, при этом 53% из них в возрасте до 39 лет. В учреждении работает 16 докторов и 128 кандидатов наук, в их числе - Заслуженный деятель науки, Заслуженный изобретатель РФ, Лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники, Заслуженные ветеринарные врачи РФ. Ведущие ученые входят в состав экспертного совета ВАК.

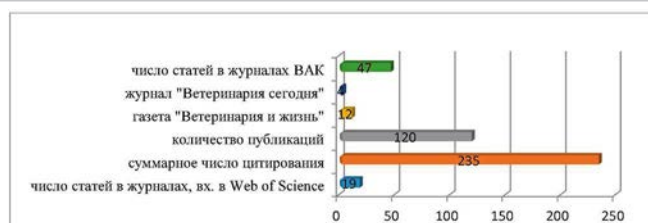


Рис. 5. Публикационная активность НИР ФГБУ "ВНИИЗЖ"

Fig.5. Publication activity of the FGBI "ARRIAN" researches

На базе ФГБУ "ВНИИЗЖ" действует ученый совет и совет по защите докторских и кандидатских диссертаций. В 2019 году 6 человек закончило аспирантуру, 3 человека защитили докторские диссертации и 6 человек кандидатские диссертации.

Имея лицензию на образовательную деятельность, ФГБУ "ВНИИЗЖ" постоянно проводит обучающие мероприятия для ветеринарных специалистов субъектов Российской Федерации в форме курсов повышения квалификации, индивидуальных стажировок, обучающих семинаров в области диагностики, мониторинга и профилактики особо опасных инфекций. В 2019 году проведено 4 курса, 17 вебинаров и 6 индивидуальных стажировок по повышению квалификации, на которых обучено 3160 человек. Кроме того, обучено 300 пользователей программ "Аргус" и "Меркурий".

По результатам проведенных научных исследований в 2019 году сотрудниками учреждения опубликовано 2 монографии, получено 7 патентов Российской Федерации на служебные изобретения.

В 2019 году опубликовано 120 научных статей, из них 24 - в зарубежных изданиях. За трехлетний период по результатам проведенных научных работ сотрудниками опубликовано более 500 научных статей, из них 42 - в изданиях Scopus и Web of Science, получены охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности, 20 патентов РФ.

Ежегодно издаются "Труды Федерального центра охраны здоровья животных", 4 номера журнала "Ветеринария сегодня", входящего в Перечень ВАК и 12 номеров газеты "Ветеринария и жизнь". В 2019 году на базе ФГБУ "ВНИИЗЖ" проведена международная научная конферен-

ция "Достижения молодых ученых - в ветеринарную практику".

Научно-производственная деятельность ФГБУ "ВНИИЗЖ" заключалась в выпуске разработанных диагностических тест-систем и вакцинных препаратов. За 2019 года выпущено более 2,5 млрд. доз живых и инактивированных вакцин против болезней птиц, свиней, КРС и МРС и более 7,4 тыс. штук диагностических наборов 42 наименований. Высокое качество разработанных и выпускаемых вакцин и диагностических тест-систем способствует обеспечению стабильной эпизоотической ситуации в животноводческих хозяйствах, и подтверждается высокой оценкой на различных выставках, конкурсах и других мероприятиях.

По результатам проведенных исследований и внедренных разработок на Российской агропромышленной выставке "Золотая осень -2019" по итогам отраслевых конкурсов ФГБУ "ВНИИЗЖ" был отмечен 4 золотыми, 2 серебряными и 1 бронзовой медалями в различных номинациях. Отраслевая газета "Ветеринария и жизнь" заняла третье место в проекте "Российское - значит отличное и безопасное!"

За достижения в сфере научно-технической деятельности по решению технологических проблем разработана комплексная тест-система для диагностики заразного узелкового дерматита КРС была удостоена премии имени В.А. Дегтярёва. В 2019 году ФГБУ "ВНИИЗЖ" получил диплом Экспертного Совета Национальной Премии "Сфера здоровья" за эффективную научную деятельность по обеспечению безопасности и защиты животных от ящура и других инфекционных заболеваний животных, что в конечном итоге обеспечивает здоровье человека, качество его жизни и долголетие. В рамках федерального этапа Всероссийского конкурса "100 лучших товаров России" ФГБУ "ВНИИЗЖ" получил диплом лауреата за эмбрион-вакцину против оспы птиц из штамма "КЭМ-7" с разбавителем "Ваксипокс", а также дипломантом данного конкурса за вирусвакцину ассоциированную против оспы овец, оспы коз и чумы мелких жвачных культуральную сухую ("CapriPox-PPR вак") и за тест-систему "КАПРИПОКС" ("CAPRIPOX") для



Рис 6. Российское и зарубежное сотрудничество  
Fig. 6. Russian and foreign cooperation

выявления генома капripоксвирусов методом полимеразной цепной реакции в режиме реального времени, которая также победила в номинации "Новинка".

В соответствии с заключением РАН "Об оценке результатов деятельности научной организации, выполняющей научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения" за период с 2016 по 2018гг. ФГБУ "ВНИИЗЖ" отнесен к 1-ой категории "научные организации - лидеры", научные результаты которой соответствуют мировому уровню, а учреждение располагает потенциалом для дальнейшего развития и улучшения своей деятельности.

#### References

1. Main results of research and production activities of the FGBU "ARRIAH" in 2013 / L. B. Prokhvatilova, N. A. Perevozchikova, A. M. Rakhmanov // Veterinary Science Today. - 2014. - No. 2. - Pp. 6-11.
2. Brief history and major activities of the FGBU "Federal Centre for Animal Health" (for 60th anniversary) [Text] { scientific publication / N. A. Perevozchikova, D. A. Lozovoy, A. M. Rakhmanov}. - Vladimir: FGBU "ARRIAH", 2018. - 120 p.: il. - ISBN 978-5-900026-65-7.
3. Results and prospects of joint actions of veterinary services of the CIS countries in the field of infectious animal disease diagnosis and control / D. A. Lozovoy, A. E. Metlin, A. M. Rakhmanov, Il. A. Chvala // International Agricultural Journal, 2019. vol. 62, N No. 2 (368).- P. 48-52

## В Пермском крае выявлены нарушения лицензионных требований

В марте 2020 года инспекторами Управления Россельхознадзора по Пермскому краю была проведена плановая выездная проверка в отношении ООО «Союз-вет» - предприятия по реализации лекарственных средств для ветеринарного применения. В ходе проверки было выявлено, что данное юридическое лицо осуществляет фармацевтическую деятельность дополнительно по адресу, не указанному в лицензии, что является нарушением Федерального закона.

Также выявлены нарушения требований «Правил хранения лекарственных средств для ветеринарного применения». Стены в одном из помещений оклеены фактурными обоями, неровные, местами грязные; на потолок отходит плитка, имеются зазоры и неровности, что не обеспечивает проведение влажной уборки; при хранении лекарственных препаратов и средств на деревянных шкафах не прикреплены (отсутствуют) стеллажные карты, также не ведется учет (идентификация) хранимых лекарственных средств и препаратов при помощи кодов и электронных устройств; не ведется учет температуры в холодильнике; влажная уборка полов проводится не ежедневно, а три раза в неделю; не выделена карантинная зона; в одном из помещений пол неровный, имеются трещины, нарушена целостность верхнего слоя бетонной стяжки и др.

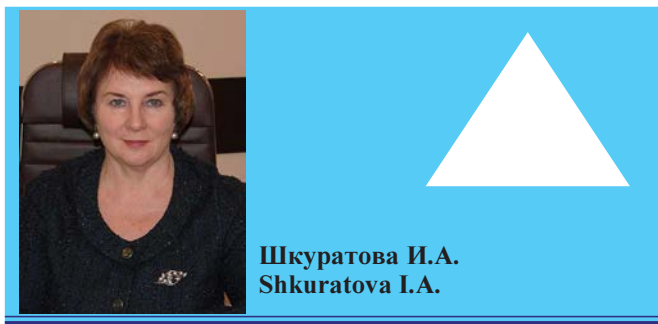
У всех сотрудников, которые непосредственно осуществляют работу с лекарственными средствами, лекарственными препаратами для ветеринарного применения (прием, хранение и торговля), отсутствуют либо истек срок обязательных документов, необходимых для выполнения таких работ: диплом об образовании, сертификат специалиста, удостоверение о повышении квалификации.

В отношении юридического лица и директора организации возбуждены дела об административном правонарушении по части 4 статьи 14.1 Кодекса об административных правонарушениях Российской Федерации. Также подготовлены материалы для отправки на рассмотрение в суд.

Пресс-служба Россельхознадзора

DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-2-12  
УДК 619:001.893:616-02-2.7:591.16:636.2

## Программы контроля инфекционных факторов, влияющих на репродуктивную функцию высокопродуктивных молочных коров



Шкуратова И.А.  
Shkuratova I.A.

**Шкуратова И.А.** – член-корреспондент РАН, доктор ветеринарных наук, профессор, директор ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, г. Екатеринбург, shkuratova@bk.ru  
**Шилова Е.Н.** – доктор ветеринарных наук, доцент, старший научный сотрудник ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, г. Екатеринбург, adelaida.gurgenovna@mail.ru  
**Соколова О.В.** – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, г. Екатеринбург, nauka\_sokolova@mail.ru  
**Ряпосова М.В.** – доктор биологических наук, доцент, заместитель директора по научной работе ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, г. Екатеринбург, riaposova76@mail.ru

**Ключевые слова:** инфекционные заболевания, крупный рогатый скот, репродукция, программы контроля

**Резюме.** В работе представлен многолетний анализ взаимосвязи инфицирования стад молочного направления возбудителями инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, хламидиоза и неоспороза с уровнем репродуктивных потерь и предложены программы их контроля. При циркуляции BVDV нарушения воспроизводительной функции коров определяются эмбриональными потерями в первые 30 – 45 дней беременности, которые в 4–5 раз превышают данный показатель в благополучных стадах. Потери беременности в стадах с серопревалентностью к BHV-1 на уровне 29,2% были в 1,4 раза выше, чем средние значения по сельскохозяйственным организациям. При сочетанном влиянии вирусных патогенов уровень репродуктивных потерь был выше в 1,5–1,8 раза по сравнению с моноинфекцией, что обусловлено иммуносупрессивным действием вирусов. Уровень распространения хламидиоза, вызванного *C.abortus* в среднем составил 27%. В стадах с серопревалентностью к хламидиозу до 50%, потери беременности основного репродуктивного стада составили 4,9–5,3%, количество мертворожденных телят – 3,73%. Серопревалентность к *N. caninum* в среднем, составила 36,6%. У всех серопозитивных животных отмечали аборт на сро-

## Programs for controlling infectious factors affecting the reproductive function of highly productive dairy cows

Shkuratova I.A., Shilova E.N., Sokolova O.V., Ryaposova M.V.  
Ural Federal Agrarian Scientific Research Centre

**Key words:** infectious diseases, cattle, reproduction, control programs

**Abstract.** This paper presents a long-term analysis of the relationship between infection of dairy herds BHV-1, BVDV, *C.abortus*, *N. caninum* and the level of reproductive losses. In addition, programs for their control are proposed. During BVDV circulation, impaired reproductive function of cows is determined by embryonic loss in the first 30–45 days of pregnancy, which is 4–5 times higher than this indicator in prosperous herds. Pregnancy losses in herds with seroprevalence to BHV-1 at the level of 29.2% were 1.4 times higher than the average values for farms. With the combined influence of viral pathogens, the level of reproductive losses was 1.5–1.8 times higher compared to mono-infection, which is due to the immunosuppressive effect of viruses. Prevalence of chlamydia induced *C.abortus* averaged 27%. In herds with seroprevalence for chlamydia up to 50%, pregnancy loss of the main reproductive herd was 4.9–5.3%, the number of stillborn calves was 3.73%. Seroprevalence for *N. caninum* averaged 36.6%. Abortions were observed in all seropositive animals for periods of 150–180 days. At the same time, the level of reproductive losses in herds ranged from 5.6 to 8.5%, which is 2.4–4 times higher than the average indicator for farms. Thus, in order to increase the reproductive potential and productivity of animals, infection control programs were proposed. Programs are aimed at the timely identification of infection carriers. In case of controlled infections (infectious rhinotracheitis and viral diarrhea), these programs included the use of modern vaccination prophylactics, and for uncontrolled ones, veterinary and sanitary measures and the use of antimicrobial agents.

ках 150–180 дней, при этом уровень репродуктивных потерь в стадах составил от 5,6 до 8,5%, что в 2,4–4 раза выше, чем средние показатели по сельскохозяйственным организациям.

Для повышения репродуктивного потенциала и продуктивности животных предложены программы ликвидации инфекций, влияющих на функцию воспроизводства. Программы нацелены на своевременное выявление носителей инфекции, при контролируемых инфекциях (инфекционный ринотрахеит и вирусная диарея) включали применение современных средств вакцинопрофилактики, при неконтролируемых – ветеринарно-санитарные меры и применение химиотерапевтических средств.

Высокая значимость инфекционных заболеваний, связанных с репродукцией маточного поголовья крупного рогатого скота, их существенным влиянием на количе-

### Для цитирования / For citation

Программы контроля инфекционных факторов, влияющих на репродуктивную функцию высокопродуктивных молочных коров / Шкуратова И.А. [и др.] // Ветеринария и кормление. 2020. – № 2. – С. 54-57.

Programs for controlling infectious factors affecting the reproductive function of highly productive dairy cows / Shkuratova I.A. [et. al.] // Veterinaria i kormlenie. – 2020. – № 2. – P.54-57.

ственные показатели воспроизводства стада, в том числе на уровень репродуктивных потерь, а также экономическую эффективность отрасли животноводства в целом. Результаты научных исследований наглядно демонстрируют необходимость разработки научно-обоснованных методологических подходов к контролю над распространением возбудителей инфекционных заболеваний, прямо или косвенно оказывающих влияние на воспроизводство крупного рогатого скота, перечень которых довольно широк [1,4,5,7,10]. Ряд инфекций (инфекционный ринотрахеит, вирусная диарея крупного рогатого скота) являются управляемыми [6], но есть и такие, у которых механизмы действия возбудителя на репродуктивные функции крупного рогатого скота мало изучены и до сих пор не поддаются контролю (хламидиоз, неоспороз).

Нами проведено исследование показателей воспроизводства в стадах, где установлена персистенция одного или нескольких возбудителей, инфицирующих репродуктивные органы, для оценки их влияния на воспроизводство, и предложены программы ликвидации данных инфекций.

**Материалы и методы исследований**

Работа выполнена в ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН в рамках Государственного задания Минобрнауки России по направлению 160 "Молекулярно-биологические и нанобиотехнологические методы создания биопрепаратов нового поколения, технологии и способы их применения с целью борьбы с особо опасными инфекционными, паразитарными и незаразными болезнями животных". Исследования проводили в сельскохозяйственных организациях молочного направления Свердловской области. Для проведения серологических исследований брали кровь от крупного рогатого скота, из крови получали сыворотку. Для выявления антител проводили ИФА с использованием тест-систем "Neospora caninum Antibody Test Kit", "Bovine Rhinotracheitis Virus (BHV-1) gE Antibody Test Kit", "Chlamydia abortus Antibody Test Kit" (IDEXX Laboratories Inc., США).

Антигены возбудителя вирусной диареи определяли в цельной крови. Для выявления персистентно инфицированных телят кровь брали из вены после рождения теленка, до выпойки молозива. Проводили ИФА с использованием тест-системы "Bovine Viral Diarrhoea Virus (BVDV) Antigen Test Kit/Serum Plus" (IDEXX Laboratories Inc., США). Иммуноферментный анализ проводили с использованием ридера SUNRISE (Tecan, Австрия) и программного обеспечения xChek Assay Management System (IDEXX Laboratories Inc., США).

**Результаты исследований**

Проведен анализ инфекционных факторов, влияющих на репродуктивные функции крупного рогатого скота. Возбудитель вирусной диареи крупного рогатого скота (BVDV) является основным патогеном, оказывающим негативное влияние практически на все фазы репродукции. Инфицирование быков-производителей [3] может привести к снижению качества спермы и выделению вируса с эякулятом, инфицирование коров ведет к снижению оплодотворения, эмбриональным потерям, абортам и врожденным дефектам, а также появлению слабых иммунотолерантных телят. Проведенные нами в течение 2011–2018 гг. исследования показали, что в молочных стадах выявляются персистентно инфицированные телята, показывающие наличие антигена возбудителя вирусной диареи, при снижении контроля миграции вируса в неблагополучных стадах уровень его пренатальной передачи составляет до 40%, средний уровень инфицированности новорожденных телят в сельскохозяйственных организациях Уральского региона – 3,8%. Репродуктивные нарушения в неблагополучных по циркуляции BVDV стадах связаны, прежде всего, с эмбриональными потерями в первые 30 – 45 дней беременности, которые составляют 17,11 – 20,23%, хотя в благополучных

Уровень абортов у коров в стадах с циркуляцией вирусов BHV-1 и BVDV. %

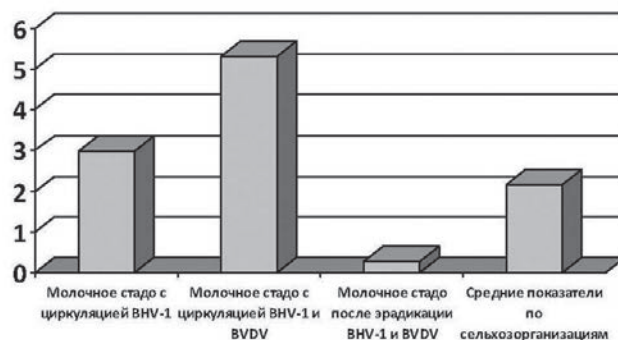


Рис. 1 - Уровень абортов в молочных стадах с разной ситуацией по наличию вирусных инфекций  
Fig.1 - The rate of abortion in dairy herds with different situations for the presence of viral infections

Уровень абортов у коров в стадах с циркуляцией Chl.abortus и N.caninum, %

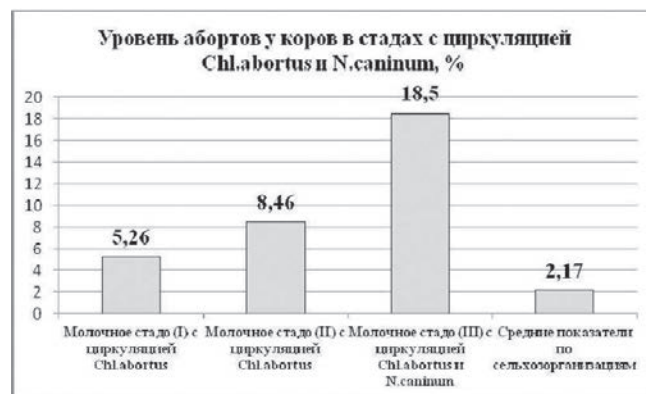


Рис. 2 - Репродуктивные потери при неблагополучии молочного стада по хламидиозу и неоспорозу  
Fig.2 - Pregnancy losses in C.abortus and N.caninum



Рис. 3 - Схема диагностических исследований в неблагополучных по хламидиозу стадах (Шилова Е.Н., Соколова О.В., Ряпосова М.В., 2020)  
Fig.3 - Chlamydia Diagnosis Plan (Shilova E.N., Sokolova O.V., Ryaposova M.V., 2020)



по этой инфекции хозяйствах данный показатель не превышал 4,17–8,52%.

Особое место как фактор, влияющий на воспроизводство, занимает вирус инфекционного ринотрахеита (BHV-1). Установлена предрасположенность ткани яичников и, в особенности, желтого тела к инфицированию данным возбудителем. Воздействие вируса на яичник происходит на 4–9 день после течки, что также вызывает снижение продукции прогестерона [9]. Такие эффекты могут быть вызваны при реактивации собственного вируса при латентном протекании инфекции. Таким образом, репродуктивные потери при инфекционном ринотрахеите могут быть связаны не только с нарушением связи "мать-плацента-плод", но и снижением прогестеронового фона перед имплантацией эмбриона в матку.

В наших исследованиях, серопревалентность носительства полевого штамма BHV-1 в сельскохозяйственных организациях была на уровне 29,2%. На фермах, где отмечали носителей BHV-1, показатели воспроизводства были существенно ниже, чем, в среднем, по аналогичным благополучным фермам. Так, потери беременности у коров в стаде, где серопревалентность полевого штамма BHV-1 составила 25%, был в 2018–2019 гг. в 10,6 раз выше, чем в молочном стаде, где в течение 2009–2019 гг. была проведена эрадикация BHV-1 с полной заменой полевого штамма вируса вакцинным штаммом, и в 1,4 раза выше, чем средние значения данного показателя по сельскохозяйственным организациям (рис.1).

Ассоциация BVDV и BHV-1 сопровождается значительной иммуносупрессией, обусловленной действием обоих вирусов [11]. При сочетанной инфекции вирусной диареи и инфекционного ринотрахеита в стаде, их влияние на показатели воспроизводства еще более усиливается. Так, уровень потерь беременности в стадах, где отмечена циркуляция обоих вирусов, был в 1,8 раз выше, чем в предприятиях с моноинфекцией BHV-1 и в 2,4 раза выше, чем в среднем по сельскохозяйственным организациям (рис.1)

Еще одним инфекционным агентом, вызывающим репродуктивные потери, является *S.abortus*. Хламидийные инфекции довольно изучены у овец, но их эпидемиология практически не описана у крупного рогатого скота. Очевидное отсутствие связи между инфекцией и клиническим заболеванием привело к дискуссии о патогенной значимости этих организмов, однако данные возбудители эндемичны во многих стадах и ассоциированы с потерями беременности на разных сроках [8]. Уровень распространенности хламидиоза, вызванного *S.abortus*, в молочных стадах Уральского региона, в среднем, в 2018–2019 г. составил

27%. В стадах, где серопревалентность хламидиоза была до 50%, потери беременности основного стада составили 4,9–5,3%, количество мертворожденных телят – 3,73%, что выше средних значений по сельскохозяйственным организациям в 1,7 и 6,4 раза соответственно.

Сравнительно новым фактором, который необходимо учитывать при планировании воспроизводства стада, является *Neospora caninum*. Данный возбудитель, простейший паразит, инвазирует беременных коров и является причиной абортов. В наших исследованиях (2015–2019 гг.), антитела к *N. caninum* обнаружены у коров с репродуктивными потерями в 56,2 % от обследованных стад, серопревалентность в 2018–2019 гг., в среднем, составила 36,6%. В стадах, где отмечали наличие серопозитивных коров, серопревалентность у коров с потерями беременности была от 26,6 до 80%. У всех серопозитивных животных отмечали аборты на сроке 150–180 дней, уровень репродуктивных потерь в стадах составил от 5,6 до 8,5%, что в 2,4–4 раза выше, чем средние показатели по сельскохозяйственным организациям (рис.2).

В одном из исследованных стад отмечали комбинацию инфекционных факторов, влияющих на воспроизводство (*N.caninum*+*S.abortus*). Было установлено, что уровень репродуктивных потерь в виде абортов составил 18,5% (рис.2), сроки гестации (беременности) на дату аборта составили от 90 до 235 дней. Средний гестационный возраст плода составил 165,8±4,6 дней. Серопревалентность к *N. caninum* по стаду составила 40,7% (у абортировавших коров 100%), *S.abortus* 18,5% (у абортировавших коров 29,4%), *S.abortus* выделена из абортплодов методом ПЦР у 33% животных.

Таким образом, инфекционные факторы вирусного, бактериального и паразитарного происхождения (BHV-1, BVDV, *S.abortus*, *N.caninum*) могут оказывать существенное влияние на показатели воспроизводства, что ведет к экономическим потерям в животноводстве. В наших исследованиях, неконтролируемые инфекции (хламидиоз, неоспороз) вызывают более серьезные репродуктивные потери, чем контролируемые (инфекционный ринотрахеит, вирусная диарея).

Нами для повышения репродуктивного потенциала и продуктивности животных были предложены программы ликвидации инфекций, влияющих на воспроизводство. Программы профилактики и ликвидации были нацелены на своевременное выявление носителей инфекции, при контролируемых инфекциях (инфекционный ринотрахеит и вирусная диарея) включали применение современных средств вакцинопрофилактики, при неконтролируемых – преимущественно ветеринарно-санитарные меры и применение химиотерапевтических препаратов.

#### Сведения об институте

Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт ведет свою историю с 1930 года. В институте наряду с диагностическими исследованиями проводилась научно-исследовательская работа по изучению кокковых заболеваний молодняка сельскохозяйственных животных, цереброспинального менингита лошадей, инфекционных болезней птиц, гельминтофауне домашних плотоядных. В Свердловской области эффективно внедрена комплексная программа по оздоровлению от бруцеллеза. В сотрудничестве с ВИЭВ впервые на Среднем Урале установлено новое заболевание свиней - гемофильная пневмония. Изучено распространение острых респираторных вирусных инфекций крупного рогатого скота. Установлена роль вируса ИРТ в этиологии массовых гинекологических заболеваний высокопродуктивных коров. Большим достижением совместной работы ученых и практической ветеринарной службы является реализация "Уральской системы оздоровительных противолейкозных мероприятий", что позволило оздоровить Свердловскую область от вируса лейкоза крупного рогатого скота одной из первых в Российской Федерации. В настоящее время в институте проводятся исследования по разработке методов ранней диагностики, лечения и профилактики инфекционных и незаразных болезней животных, проблемам антибиотикорезистентности, патологии репродуктивной системы животных, контролю качества кормов. В институте работают 58 научных сотрудников, 1 академик, 1 член-корреспондент РАН, 16 докторов и 24 кандидата наук. Институт проводит подготовку кадров высшей квалификации через аспирантуру по 4 специальностям, действует учебный центр повышения квалификации, работает диссертационный совет по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по специальностям: 03.02.14 - биологические ресурсы (биологические науки), 06.02.02 - ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология (ветеринарные науки).

Так, программа оздоровления стада при выявлении персистентных носителей вирусной диареи включает обязательное тестирование новорожденных телят до выпойки молозива на наличие антигена BVDV с удалением вирусносителей из стада, применение ультразвуковой диагностики на ранних сроках беременности для фиксации эмбриональных потерь, применение инактивированных моно- и поливакцин против вирусной диареи до первого осеменения телок и на протяжении всего срока хозяйственного использования животных. Четкое и планомерное соблюдение всех правил активной иммунизации животных независимо от вида применяемых инактивированных вакцин снижает риск развития вирусемии, предотвращает внутриутробное инфицирование, обеспечивает высокий уровень пассивного иммунитета у новорожденных телят. Внедрение такой программы позволило уменьшить потери беременности в 2–2,5 раза, повысить сохранность молодняка в 3 раза.

Программа эрадикации возбудителя инфекционного ринотрахеита из молочного стада включает дифференцированный подход к серодиагностике (DIVA-стратегия) [9], а также стратегию комбинированного применения живых маркированных и инактивированных вакцин против ИРТ [13]. Такой подход позволил вытеснить BHV-1 из популяции крупного рогатого скота в неблагополучном стаде, при этом серопревалентность снизилась до 1–3%, а уровень репродуктивных потерь – в 4–5 раз.

Программы оздоровления при циркуляции возбудителя хламидиоза нацелены на своевременное выявление носителей с использованием разных методов диагностики (рис.3) и их санацию, а также на строгом ветеринарно-санитарном контроле осеменения животных. Внедрение таких диагностических и терапевтических схем позволяет снизить репродуктивные потери в среднем в 4 раза.

Наиболее сложной и малоизученной неконтролируемой инфекцией является неоспороз крупного рогатого скота. До сих пор не разработаны эффективные химиотерапевтические средства, позволяющие снизить паразитарную нагрузку на организм промежуточного хозяина (беременной коровы), на стадии исследований находятся средства иммунопрофилактики [12,14]. Программы ликвидации при данной инвазии включают современную диагностику, меры по разрыву эпизоотической цепи и применение химиотерапевтических средств окончательно хозяину (собаке). Тем не менее, внедрение таких программ пока не позволяет добиться значимых показателей снижения репродуктивных потерь.

Таким образом, на большом фактическом материале показана роль инфекционных патогенов в возникновении нарушений репродуктивной функции крупного рогатого скота. Соблюдение основных принципов и подходов при проведении специфической иммунопрофилактики контролируемых инфекций в сельскохозяйственных организациях Свердловской области. (инфекционный ринотрахеит, вирусная диарея), методологических схем диагностических, ветеринарно-санитарных и лечебно-профилактических мероприятий при неконтролируемых инфекциях (хламидиоз, неоспороз) крупного рогатого скота позволили снизить уровень репродуктивных потерь в 2–4 раза и повысить показатели сохранности молодняка в среднем в 3 раза.

#### Литература

1. Глотов А.Г., Глотова Т.И. // Роль вируса инфекционного ринотрахеита в патологии воспроизводства крупного рогатого скота. Ветеринария. - 2018. - № 3. - С. 3-9.
2. Глотов Г.Г., Глотова Т.И. // Влияние колострального иммунитета на эффективность вакцинации телят против вирусных инфекций. Ветеринария. - 2019. - №6. - С. 3-11.
3. Данилкина О.А., Шилова Е.Н., Ряпосова М.В. // Применение на быках-производителях инактивированной вакцины "Хипрабовис-4" против ОРВИ крупного рогатого скота. В сборнике: Труды ВИЭВ 2016. - С. 77-83.

4. Дегтярев В., Федотов С., Удалов Г. // Профилактика бесплодия, вызванного половыми инфекциями, у молочных коров. Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2017. - № 12. - С. 41-45.
5. Племяшов К.В., Крутикова А.А. // Хламидиоз крупного рогатого скота в племенных хозяйствах. Ветеринария. - 2018. - № 6. - С. 28-30.
6. Порываева А.П., Вялых И.В., Печура Е.В., Томских О.Г., Нурмиева В.Р. // Влияние специфической профилактики вирусной диареи крупного рогатого скота на сохранность молодняка. Ветеринарный врач. - 2018. - № 3. - С. 24-27.
7. Шабунин С.В., Шахов А.Г., Нежданов А.Г. // Бактериальные и вирусные инфекции в патологии воспроизводительной функции коров. Ветеринария. - 2012. - № 10. - С. 3-8.
8. Anstey SI, Quigley BL, Polkinghorne A, Jelocnik M. // Chlamydial infection and on-farm risk factors in dairy cattle herds in South East Queensland. Aust Vet J. - 2019. - DOI: 10.1111/avj.12879. [Epub ahead of print]
9. Chase CCL, Fulton RW, O'Toole D, Gillette B, Daly RF, Perry G, Clement T. // Bovine herpesvirus 1 modified live virus vaccines for cattle reproduction: Balancing protection with undesired effects. Vet Microbiol. - 2017. - DOI: 10.1016/j.vetmic.2017.03.016.
10. Fray MD, Paton DJ, Alenius S. // The effects of bovine viral diarrhoea virus on cattle reproduction in relation to disease control. Anim Reprod Sci. - 2000. - 60-61:615-27.
11. Jones C. // Bovine Herpesvirus 1 Counteracts Immune Responses and Immune-Surveillance to Enhance Pathogenesis and Virus Transmission. Front Immunol. - 2019. - DOI: 10.3389/fimmu.2019.01008.
12. Moore DP, Ode?n AC, Venturini MC, Campero CM. // Bovine neosporosis: general concepts, immunity and perspectives for vaccination. Rev Argent Microbiol. - 2005. - 37(4):217-28.
13. Sokolova O.V., Shilova E.N., Ryaposova M.V. // The use of marker vaccines against IBR to control reproduction of dairy herds. Reproduction in Domestic Animals. - 2019. - T. 54. - № S3. - P. 104.
14. Xu Jian, Hiramatsu Rikito, Suhaimi Hamizah. // Neospora caninum antigens displaying virus-like particles as a bivalent vaccine candidate against neosporosis. Vaccine. - 2019.

#### Referenses

1. Glotov A.G., Glotova T.I. // Rol' virusa infektsionnogo rinotrakheita v patologii vosproizvodstva krupnogo rogatogo skota. Veterinariya. - 2018. - № 3. - С. 3-9.
2. Glotov G.G., Glotova T.I. // Vliyaniye kolostral'nogo immuniteta na effektivnost' vaksinatсии telyat protiv virusnykh infektsiy. Veterinariya. - 2019. - №6. - С. 3-11.
3. Danilkina O.A., Shilova Ye.N., Ryaposova M.V. // Primeneniye na bykakh-proizvoditelyakh inaktivirovannoy vaksiny "Khiprabovis-4" protiv ORVI krupnogo rogatogo skota. V sbornike: Trudy VIEV 2016. - S. 77-83.
4. Degtyarev V., Fedotov S., Udalov G. // Profilaktika besplodiya, vyzvannogo polovymi infektsiyami, u molochnykh korov. Veterinariya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh. - 2017. - № 12. - С. 41-45.
5. Plemyashov K.V., Krutikova A.A. // Khlamidioz krupnogo rogatogo skota v plemennykh khozyaystvakh. Veterinariya. - 2018. - № 6. - С. 28-30.
6. Porvayeva A.P., Vyalykh I.V., Pechura Ye.V., Tomskikh O.G., Nurmiyeva V.R. // Vliyaniye spetsificheskoy profilaktiki virusnoy diarei krupnogo rogatogo skota na sokhrannost' molodnyaka. Veterinarnyy vrach. - 2018. - № 3. - С. 24-27.
7. Shabunin S.V., Shakhov A.G., Nezhdanov A.G. // Bakterial'nyye i virusnyye infektsii v patologii vosproizvoditel'noy funktsii korov. Veterinariya. - 2012. - № 10. - С. 3-8.
8. Anstey S.I., Kuigly B.L., Polkinghorn A., Dzheloknik M. // Khlamidionaya infektsiya i faktory riska vnutrikhozyaystvennogo razvitiya v stade molochnogo skota v Yugo-Vostochnom Kvinslende. Aust Vet J. - 2019. - DOI: 10.1111 / avj.12879. [Epub vperedki pečatii]
9. Chase CCL, Fulton RW, O'Toole D, Gillette B, Daly RF, Perry G, Clement T. // Modifitsirovannyye zhivyye virusnyye vaksiny protiv gerpesvirusa 1 dlya reproduksii krupnogo rogatogo skota: balans zashchity s nezhelatel'nymi effektami. Vet Mikrobiol. - 2017. - DOI: 10.1016 / j.vetmic.2017.03.016.
10. Fray M.D., Paton D.Dzh., Alenius S. // Vliyaniye virusa virusnoy diarei krupnogo rogatogo skota na reproduksiyu krupnogo rogatogo skota v svyazi s kontrolem zabolevaniya. Anim Reprod Sci. - 2000 - 60-61: 615-27.
11. Dzhons S. // Gerpesvirus krupnogo rogatogo skota 1 protivodeystvuyet immunnym reaktivam i immunnomu nadzoru dlya usileniya patogenezha i peredachi virusa. Front Immunol. - 2019. - DOI: 10.3389 / fimmu.2019.01008.
12. Mur D.P., Odeon A.S., Venturini M.S., Kampero S.M. // Bychiy neosporoz: obshchiye ponyatiya, immunitet i perspektivy vaksinatсии. Prepodobnyy Serebryanyy Mikrobiol. - 2005. - 37 (4): 217-28.
13. Sokolova O.V., Shilova Ye.N., Ryaposova M.V. // Primeneniye markernykh vaksiny protiv IBR dlya kontrolya razmnozheniya molochnykh stad. Razmnozheniye u domashnykh zhivotnykh. - 2019. - T. 54. - № S3. - С. 104.
14. Syuy TSzyan', Khiramatsu Rikito, Sukhaymi Khamiza. // Antigeny Neospora caninum, soderzhashchiye virusopodobnyye chastitsy v kachestve kandidata na dvukhvalentnyuyu vaksinu protiv neosporozha. Vaksiny. - 2019.

## НОВАЯ УПАКОВКА ГАМАВИТ И ФОСПРЕНИЛ

ЗАО «Микро-плюс» начинает выпуск новой упаковки удобной для всех!



- ◆ Гамавит и Фоспренил с Нового 2020 Года в индивидуальной упаковке по 1 флакону 10 мл
- ◆ Удобно для аптек и зоомагазинов, на каждой упаковке нанесен индивидуальный штрих-код
- ◆ Подходит, в первую очередь, для владельцев кошек, мелких собак, грызунов, а также всех, кому необходим малый объем препаратов
- ◆ Упаковки Гамавита и Фоспренила по 5 флаконов по-прежнему остаются в продаже!

**Спрашивайте Гамавит и Фоспренил в новой упаковке у ваших оптовых поставщиков**

«Медицинский врач лечит человека,  
ветеринарный – оберегает человечество»  
Сергей Степанович Евсеенко (1850-1915)



# ТРИСУЛЬФОН®

сульфаномотоксин и триметоприм

Порошок для орального применения  
Суспензия для орального применения

## УДАРНАЯ ДВОЙКА

- Уникальная комбинация сульфаномотоксина, потенцированного триметопримом<sup>[1]</sup>
- Широкий спектр антибактериального действия и противокочидийная активность
- Суспензия особенно удобна для медикации через питьевую воду, порошок разрешен для внесения в воду и корм

**Состав.** Трисульфон® суспензия для орального применения содержит в 100 мл в качестве действующих веществ 40 г сульфаномотоксина в форме натриевой соли и 8 г триметоприма. Трисульфон® порошок содержит в 1 г в качестве действующих веществ 40 мг сульфаномотоксина в форме натриевой соли и 20 мг триметоприма. **Форма выпуска.** Трисульфон® суспензия для орального применения – пластиковые бутылки по 1 л. Трисульфон® порошок – пакеты из ламинированной фольги по 1 кг. **Показания к применению.** Трисульфон® суспензию для орального применения применяют цыплятам-бройлерам и ремонтному молодняку птиц при пастереллезе, колибактериозе, сальмонеллезе, стафилококкозе, кокцидиозе. Трисульфон® порошок применяют птице при пастереллезе, колибактериозе, сальмонеллезе, стафилококкозе. **Способ применения и дозы.** Трисульфон® суспензию для орального применения применяют птице перорально индивиду-

ально или групповым способом в следующих дозах: **цыплятам-бройлерам и ремонтному молодняку птиц** лекарственное средство дают с водой для поения – при кокцидиозе 100 мл Трисульфона® суспензии на 100 л воды в течение 3-5 дней, при других заболеваниях – 1 мл препарата на 32 кг массы тела животных в течение 5 дней.

Трисульфон® порошок дают птице с питьевой водой в следующих суточных дозах: 200 г Трисульфона® порошка на 100 л воды. При групповом способе применения с питьевой водой птица должна получать только воду, содержащую лекарственный препарат. **Период ожидания.** Убой цыплят-бройлеров и ремонтного молодняка птицы разрешается не ранее чем через 7 суток после последнего введения Трисульфона® суспензии. После последнего введения Трисульфона® порошка убой птицы на мясо разрешается не ранее чем через 10 суток.

03/2019, Россия, 2019-35207.

Калькулятор для быстрого и простого расчета дозы



КркаВетЭксперт.рф

**Источник информации:** [1] Согласно Государственному реестру лекарственных средств для ветеринарного применения по состоянию на 13.04.2018 г.

**Заказчик размещения рекламы ООО «КРКА ФАРМА»**

125212, г. Москва, Головинское шоссе, дом 5, корпус 1

Тел.: (495) 981 1095, факс: (495) 981 1091. E-mail: info.ru@krka.biz, www.krka.ru

www.krka.ru

**KRKA**

На правах рекламы

ИМЕЮТСЯ ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ. ПЕРЕД ПРИМЕНЕНИЕМ ОЗНАКОМЬТЕСЬ С ИНСТРУКЦИЕЙ.

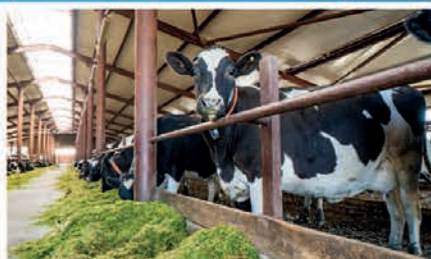
## ИНФЕКЦИОННАЯ И ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ И ЧЕЛОВЕКА:

СОВРЕМЕННЫЙ БЕСХЛОРНЫЙ ДЕЗИНФЕКТАНТ  
ШИРОКОГО СПЕКТРА ДЕЙСТВИЯ  
С ВЫСОКОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ



## «ФИАМ-СУПЕР» ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ВЕТНАДЗОРА

Надежное и экологически безопасное средство для санитарной и дезинфекционной обработки помещений, оборудования, предметов транспортировки на объектах ветнадзора и профилактики инфекционных болезней животных и птицы (включая АЧС и птичий грипп).



### ПРЕИМУЩЕСТВА ПРЕПАРАТА:

НЕ содержит активного хлора • НЕ имеет раздражающего запаха  
НЕ вызывает аллергических реакций у животных и человека  
АКТИВЕН против бактерий, грибов и вирусов • НЕ АГРЕССИВЕН к любым материалам

### СРЕДСТВО ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ ОБРАБОТКИ:

- животноводческих, птицеводческих, звероводческих помещений в хозяйствах, на племенных заводах и фермах (полы, стены, клетки, стойла, кормушки, поилки, доильное оборудование и т.д.);
- производственных помещений и технологического оборудования на предприятиях мясо- и птицеперерабатывающей промышленности, разделочных цехов, санитарных боен и убойных пунктов, молочных блоков, кормокухонь, тары для хранения и перевозки кормов и продукции;
- автомобильного и железнодорожного транспорта для перевозки животных, сырья животного происхождения, открытых объектов (рампы, эстакады, платформы), мест скопления животных и птицы (территория предубойного содержания, рынки, выставочные помещения);
- помещений, оборудования и инвентаря в зоопарках, цирках, питомниках, вивариях, ветеринарных клиниках (включая предстерилизационную подготовку хирургических инструментов, зондов, предметов ухода за больными животными, игрушек и т.д.);
- племенных инкубационных яиц;
- спецодежды и обуви, уборочного материала и т.д.

Средство отлично растворяется  
в холодной водопроводной воде.  
Срок годности растворов – 10 суток.

Форма выпуска: порошок  
Упаковка: пластиковое ведро с крышкой  
и мерной ложкой 1,3 кг;  
пакет из полимерной пленки 100г, 50 г

Тел./Факс: (495) 745-67-87(97),  
Телефон бесплатной линии: 8-800-200-3-888,  
[www.prok.ru](http://www.prok.ru), [www.agrovit87.ru](http://www.agrovit87.ru)

