



Теоретический  
и научно-практический  
журнал

ISSN 2311-0651

**Инновации и  
продовольственная  
безопасность**

*Innovations and food security*

**№ 2 (36) 2022**



Теоретический и  
научно-практический  
журнал

ISSN 2311 0651

# ИННОВАЦИИ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Innovations and Food Safety

№ 2(36) 2022



Новосибирск 2022



**ИННОВАЦИИ И  
ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ  
БЕЗОПАСНОСТЬ**

**Теоретический  
и научно-практический  
журнал**

**№ 2(36) 2022**

Учредитель:  
ФГБОУ ВО  
«Новосибирский  
государственный  
аграрный университет»

Выходит ежеквартально  
Основан в мае 2013 года

Зарегистрирован  
Федеральной службой по надзору  
в сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуникаций  
(Роскомнадзор)  
ПИ № ФС 77-82304 от 10.11.2021 г.

Подписной индекс в Объединенном  
каталоге «Пресса России» – 40553

Журнал включен в Перечень  
рецензируемых научных изданий, в  
которых должны быть опубликованы  
основные научные результаты  
диссертаций на соискание ученой степени  
кандидата наук, на соискание ученой  
степени доктора наук

Адрес редакции и издателя:  
630039, Новосибирск,  
ул. Добролюбова, 160  
Тел./факс: 8 (383) 264-28-00  
E-mail: ngaufiziologi@mail.ru  
smirnov.271@mail.ru

Тираж 500 экз.

Технический редактор *Г.В. Вдовина*  
Редактор *Т.К. Коробкова*  
Компьютерная верстка *А.Е. Зверев*  
Переводчик *И.Н. Рюмкина*  
Подписано в печать 31 мая 2022 г.  
Дата выхода в свет 31 мая 2022 г.  
Свободная цена  
Формат 60 × 84 1/8.  
5,8 усл. печ. л.  
Бумага офсетная  
Гарнитура «Times». Заказ № 2504.

Отпечатано в Издательском центре  
НГАУ «Золотой колос»  
630039, Новосибирск,  
ул. Добролюбова, 160

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

**Е.В. Рудой** – д-р экон. наук, проф., член-корр. РАН, ректор ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ», председатель редакционной коллегии (Новосибирск, Россия)

**П.Н. Смирнов** – д-р вет. наук, проф., заслуженный деятель науки РФ, почетный профессор Якутской ГСХА и Таджикского ГАУ, зав. кафедрой физиологии и биохимии человека и животных ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ», главный редактор (Новосибирск, Россия)

**А.Н. Власенко** – д-р с.-х. наук, проф., акад. РАН, действительный член Национальной академии наук Монголии, руководитель научного направления СибНИИЗиХ СФНЦА РАН (Новосибирск, Россия)

**С.Х. Вышегуров** – д-р с.-х. наук, проф., заслуженный деятель науки Ингушетии, зав. кафедрой ботаники и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

**М.И. Воевода** – д-р мед. наук, проф., акад. РАН, директор ФГБОУ «НИИ терапии и профилактической медицины» (Новосибирск, Россия)

**Г.П. Гамзиков** – д-р биол. наук, акад. РАН, проф. кафедры почвоведения, агрохимии и земледелия ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

**А.С. Донченко** – д-р вет. наук, акад. РАН, заслуженный деятель науки РФ, научный руководитель СФНЦА РАН (Новосибирск, Россия)

**К.В. Жучаев** – д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой частной зоотехнии и технологии животноводства, декан биолого-технологического факультета ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

**В.Г. Кашковский** – д-р с.-х. наук, проф. кафедры биологии, биоресурсов и аквакультуры ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

**С.П. Князев** – канд. биол. наук, доц, проф. кафедры кормления, разведения и частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

**В.А. Козлов** – д-р мед. наук, проф., акад. РАН, заслуженный деятель науки РФ, научный руководитель НИИ клинической иммунологии СО РАН (Новосибирск, Россия)

**С.Н. Магер** – д-р биол. наук, проф., руководитель научного направления СибНИПТИЖ СФНЦА РАН (Новосибирск, Россия)

**Р.С. Москалик** – д-р хабилитат вет. наук, проф., акад. МАИ, зав. лабораторией методов борьбы и профилактики болезней животных НИИ биотехнологий в животноводстве и ветеринарной медицине (Республика Молдова)

**К.Я. Мотовилов** – д-р биол. наук, проф., чл.-корр. РАН, научный руководитель Сибирского научно-исследовательского и технологического института переработки сельскохозяйственной продукции СФНЦА РАН (Новосибирск, Россия)

**Г.А. Ноздрин** – д-р вет. наук, проф., зав. кафедрой фармакологии и общей патологии ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

**Л.М. Поляков** – д-р мед. наук, проф., зав. лабораторией НИИ биохимии СО РАМН (Новосибирск, Россия)

**И. Саттори** – д-р вет. наук, проф., акад. ТАН, министр сельского хозяйства Республики Таджикистан (Таджикистан)

**Н.В. Семендяева** – д-р с.-х. наук, заслуженный деятель науки РФ, проф. кафедры почвоведения, агрохимии и земледелия ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

**В.Г. Тепляев** – канд. биол. наук, проф., директор Западно-Сибирского филиала НИИ охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М. Житкова (Новосибирск, Россия)

**Е.Ю. Торопова** – д-р биол. наук, проф. кафедры защиты растений ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» (Новосибирск, Россия)

**В.А. Тутельян** – д-р мед. наук, проф., акад. РАМН, иностранный член НАН РА, заслуженный деятель науки РФ, научный руководитель Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи (Москва, Россия)

\* На обложке использован логотип ©World Trade Organization (WTO)

\*\* Использован логотип, опубликованный в интернет-ресурсе [http://ru.freepik.com/free-vector/ecology-and-recycling-icons\\_376900.htm](http://ru.freepik.com/free-vector/ecology-and-recycling-icons_376900.htm)

**INNOVATIONS  
AND FOOD SAFETY**

Theoretical  
and practical  
scientific journal

**№ 2(36) 2022**

Founder:  
FHOB  
«Novosibirsk  
State  
Agrarian University»

Published quarterly  
Founded in may 2013

Registered  
van Federal service for supervision of  
Telecom and mass communications  
PI № FS 77-82304 dated 10.11.2021

Subscription index in United catalogue  
«Press of Russia» – 40553

The journal is included in the List  
of peer-reviewed scientific publications,  
where must be published basic  
scientific results  
dissertations on competition  
of a scientific degree  
candidate of Sciences, on competition  
of a scientific degree of doctor of science

Address of Editorial office:  
160 Dobrolyubova Str.,  
630039 Novosibirsk  
Tel/fax: 8 (383) 264-28-00  
E-mail: ngaufiziologi@mail.ru  
Smirnov.271@mail.ru

Circulation is 500 issues

Technical editor *G.V. Vdovina*  
Editor *T.K. Korobkova*  
Desktop publishing *A.E. Zverev*  
Translator *I.N. Ryumkina*

Passed for printing on 31 May 2022  
Release date 31 May 2022  
Free price  
Size is 60x 84 1/8,  
Volume contains 5,8 publ.  
Offset paper is used  
Typeface is Times. Order No. 2504.

Printed in "Zolotoy Kolos" Publ. of Novo-  
sibirsk State Agrarian University  
160 Dobrolyubova Str., office 106,  
630039 Novosibirsk.

**EDITORIAL TEAM**

**E.V. Rudoy** – Doctor of Economic Sciences, Professor, Correspondent member RAS, Acting Rec-  
tor for Scientific Affairs at Novosibirsk State Agrarian University, Chief of Editorial Board (Novosi-  
birsk, Russia)

**P.N. Smirnov** – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Merited Scientist of Russia, Honorary  
Professor of Yakutsk State Agricultural Academy and Tadzhik State Agricultural University, the Head  
of the Chair of Physiology and Biochemistry of Humans and Animals at Novosibirsk State Agrarian  
University, Editor-in-Chief (Novosibirsk, Russia).

**A.N. Vlasenko** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of RAS, Member of Nation-  
al Academy of Science of Mongolia, Chief of Scientific Department in Siberian Research Institute of  
Arable Farming and Agricultural Chemicalization

**S.Kh. Vyshegurov** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Merited Scientist of Ingushetia, the  
Head of the Chair of Botany and Landscape Architecture at Novosibirsk State Agrarian University,  
(Novosibirsk, Russia)

**M.I. Voevoda** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of RAS, Merited Scientist of  
Russia, Chief of Research Institute of General and Preventive Medicine (Novosibirsk, Russia)

**G.P. Gamzikov** – Doctor of Biological Sciences, Academician of RAS, Professor at the Chair of Soil  
Sciences, Agrochemistry and Crop Farming (Novosibirsk, Russia)

**A.S. Donchenko** – Doctor of Veterinary Sciences, Academician of RAS, Merited Scientist of Rus-  
sia, Scientific Supervisor at Siberian Research Centre for Agricultural Biotechnologies (RAS) (No-  
vosibirsk, Russia)

**K.V. Zhuchayev** – Doctor of Biological Sciences, Professor, the Head of the Chair of Special Live-  
stock Farming and Animal Husbandry, Dean of Biology-Technological Faculty at Novosibirsk State  
Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

**V.G. Kashkovsky** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Chair of Biology, Biological  
Resources and Aquaculture (Novosibirsk, Russia)

**S.P. Kniazev** – Candidate of Biology, Associate Professor, Professor at the Chair of Feeding, Breed-  
ing and Special Livestock Farming at Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

**V.A. Kozlov** – Doctor of Medical Sciences, Professor, member of the Russian Academy of Science,  
Merited Scientist of Russia, Scientific supervisor in the Research Institute of Clinical Immunology of  
SD RAS (Novosibirsk, Russia)

**S.N. Mager** – Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of Scientific Direction, SibNIPTIZH  
SFNCA RAS (Novosibirsk, Russia)

**R.S. Moskalik** – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Academician of MAI, Head of Labora-  
tory for Preventive Methods of Animal Diseases at Research Institute of Biotechnology in Animal  
Husbandry and Veterinary Medicine

**K.Ia. Motovilov** – Doctor of Biological Sciences, Professor, Corresponding Member of RAS, Sci-  
entific Leader of the Siberian Research and Technological Institute of Processing of Agricultural  
Products in Siberian Research Centre for Agricultural Technologies RAS (Novosibirsk, Russia)

**G.A. Nozdin** – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, the Head of the Chair of Pharmacology  
and General Pathology at Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

**L.M. Poliakov** – Doctor of Medical Sciences, Professor, the Head of Laboratory at Research Insti-  
tute of Biochemistry SD RAS (Novosibirsk, Russia)

**I. Sattori** – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Academician of TAS, President of Tadzhik Ag-  
ricultural Academy (Tadzhikistan)

**N.V. Semendiaeva** – Doctor of Agricultural Sciences, Merited Scientist of Russia, Professor the  
Chair of Soil Science, Agrochemistry and Farming at Novosibirsk State Agrarian University (Novo-  
sibirsk, Russia)

**V.G. Telepnev** – Candidate of Biology, Professor, Chief of West-Siberian Branch of Prof. Zhitkov  
Research Institute of Hunting and Fur-Farming (Novosibirsk, Russia)

**E.Iu. Toropova** – Doctor of Biological Sciences, Professor at the Chair of Plant Protection at Novo-  
sibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

**V.A. Tutelian** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of RAS, Foreign Member  
of National Academy of Sciences of Armenia (Novosibirsk, Russia)

\*Logo World Trade Organization (WTO) is used on the cover.

\*\*Logo published [http://ru.freepik.com/free-vector/ecology-and-recycling-icons\\_376900.htm](http://ru.freepik.com/free-vector/ecology-and-recycling-icons_376900.htm) is used.



## ОГЛАВЛЕНИЕ

**Достижения ветеринарной науки и практики**

*Агаркова Т.А., Донченко Н.А., Донченко А.С., Ким А.С., Амиров М.А., Юшкова Л.Я.* АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРИ ЛЕЙКОЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.....7

*Котлярова О.С.* ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА БЕЛКОВОГО ПРОФИЛЯ И СИНТЕЗА ИММУНОГЛОБУЛИНОВ ПТИЦ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА ЗАО «ПТИЦЕФАБРИКА КОЧЕНЕВСКАЯ» НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ.....23

**Контроль качества и безопасность пищевой продукции**

*Сайфульмулюков Э.Р., Мифтахутдинов А.В.* ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ТУШЕК ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ И ПРОФИЛАКТИКИ ПРЕДУБОЙНЫХ СТРЕССОВ.....27

**Рациональное природопользование и охрана окружающей среды**

*Бахтушкина А.И.* ИЗ ИСТОРИИ ГИБРИДИЗАЦИИ ЯКА С КРУПНЫМ РОГАТЫМ СКОТОМ В ВЫСОКОГОРНОМ РАЙОНЕ ОЙРОТИИ.....36

**Ресурсосберегающие технологии в земледелии, агрохимии, селекции и семеноводстве**

*Альберт М.А., Петров А.Ф., Шульга М.С., Галеев Р.Р., Ковалев Е.А.* ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ И СОИ В ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ.....45

*Ермолик В.Б.* ВСКРЫТИЕ КОРМОВЫХ ПОЛЕЙ В ПЕРИОД МНОГОСНЕЖЬЯ – ЭФФЕКТИВНЫЙ ПРИЕМ ЗИМНЕЙ БИОТЕХНИИ ДЛЯ ПОДКОРМКИ ДИКИХ ПАРНОКОПЫТНЫХ.....52

*Петров А.Ф., Шульга М.С., Галеев Р.Р., Гаврилец Н.В., Колбина О.Н.* СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ ПУТЁМ ОПТИМИЗАЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА.....58

**Технологии содержания, кормления и обеспечения ветеринарного благополучия в продуктивном животноводстве**

*Требухов А.В.* НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ В ОКОЛООТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ У МОЛОЧНЫХ КОРОВ ПРИ АЦЕТОНЕМИИ.....66

*Яковлева Н.С., Ноздрин Г.А., Яковлева М.С., Ермакова Л.П., Майкова М.Е.* ДИНАМИКА ПРИРОСТОВ ГУСЕЙ ПРИ СОЧЕТАННОМ ПРИМЕНЕНИИ ПРОБИОТИКА ВЕТОМ 1 И ЭНРОФЛОКСАЦИНА.....72

**Устойчивое развитие сельских территорий как условие развития производительных сил**

*Плотников И.Н.* НОВЫЙ КОМПЛЕКСНЫЙ ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ЦИКЛ «БОЛЬШАЯ СИБИРЬ» В РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ, РЕАЛЬНОСТЬ, ПЕРСПЕКТИВА.....77

*Степанов А.А., Квасов В.С., Ештокин Д.Г., Занкович В.А., Степанов А.И., Поддубная Е.Н.* СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА ПРИМЕРЕ ООО «СОКОЛОВО».....85

## CONTENTS

**Achievements of veterinary science and practices**

*Agarkova T.A., Donchenko N.A., Donchenko A.S., Kim A.S., Amirokov M.A., Yushkova L. Ya.* ANALYSIS OF LEGAL AND REGULATORY ENVIRONMENT IN CONTEST BOVINE LEUKEMIA VIRUS.....7

*Kotlyarova O.S.* AGE DYNAMICS OF PROTEIN PROFILE AND IMMUNOGLOBULIN SYNTHESIS OF PARENT BIRDS OF "KOCHENEVSKAYA POULTRY FARM" CLOSED JOINT STOCK COMPANY (CJSC) IN NOVOSIBIRSK REGION..23

**Quality control and food safety**

*Sayfulmulyukov E.R., Miftakhutdinov A.V.* IMPROVING THE QUALITY CONTROL OF BROILER CHICKEN CARCASSES THROUGH THE USE OF PHARMACOLOGICAL AGENTS FOR THE CORRECTION AND PREVENTION OF PRE-SLAUGHTER STRESS.....27

**Rational environmental management and environmental protection**

*Bakhtushkina A.I.* FROM THE HISTORY OF YAK-CATTLE HYBRIDISATION IN THE HIGHLANDS OF OIROTIA.....36

**Resource-saving technologies in agriculture, agrochemistry, breeding and seed production**

*Albert M.A., Petrov A.F., Shulga M.S., Galeev R.R., Kovalev E.A.* PECULIARITIES OF THE USE OF INNOVATIVE GROWTH REGULATORS IN POTATO AND SOYBEAN CULTIVATION IN THE FOREST-STEPPE OF THE PRIOB'E AR EA.....45

*Yermolik V.B.* OPENING UP FORAGE FIELDS DURING THE SNOWY SEASON – AN EFFECTIVE WINTER BIOTECHNICAL TECHNIQUE FOR FEEDING WILD CLOVEN-HOOFED MAMMALS.....52

*Petrov A.F., Shulga M.S., Galeev R.R., Gavrilets N.V., Kolbina O.N.* IMPROVING POTATO PRODUCTION TECHNOLOGY BY OPTIMISING THE USE OF ORGANOMINERAL GROWTH STIMULANTS IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF WESTERN SIBERIA.....58

**Technologies for keeping, feeding and ensuring veterinary well-being in productive livestock**

*Trebukhov A.V.* SOME METABOLIC PARAMETERS IN DAIRY COWS DURING THE PERIOD CLOSE TO CALVING UNDER ACETONEMIA.....66

*Yakovleva N.S., Nozdrin G.A., Yakovleva M.S., Ermakova L.P., Maykova M.E.* DYNAMICS OF GOOSE GROWTH WITH THE COMBINED USE OF PROBIOTIC VETOM 1 AND ENROFLAXACIN.....72

**Sustainable rural development as a condition for the development of productive forces**

*Plotnikov I.N.* THE NEW INTEGRATED INVESTMENT CYCLE "GREATER SIBERIA" IN RUSSIA: PROBLEMS, REALITY, PERSPECTIVE.....77

*Stepanov A.A., Kvasov V.S., Eshtokin D.G., Zankovich V.A., Stepanov A.I., Poddubnaya E.N.* A MODERN APPROACH TO MANAGING THE EFFICIENCY OF AGRICULTURAL PRODUCTION BASED ON DIGITALISATION, AS EXEMPLIFIED BY SOKOLOVO LTD.....85



УДК 619.616.98

DOI:10.31677/2311-0651-2022-36-2-7-22

## АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРИ ЛЕЙКОЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

<sup>1</sup>Л.Я. Юшкова, доктор ветеринарных наук, профессор

<sup>1</sup>Т.А. Агаркова, кандидат ветеринарных наук

<sup>1,2</sup>Н.А. Донченко, доктор ветеринарных наук, член-корреспондент РАН

<sup>1</sup>А.С. Донченко, доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН

<sup>1</sup>А.С. Ким, кандидат ветеринарных наук

<sup>3</sup>М.А. Амироков, доктор ветеринарных наук, профессор

<sup>1</sup>Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН

<sup>2</sup>Новосибирский государственный аграрный университет

<sup>3</sup>Сочинский институт (филиал) Российского университета Дружбы народов

E-mail: iushkova.l@yandex.ru

**Ключевые слова:** обзорная статья, научный анализ, лейкоз, крупный рогатый скот.

Реферат. Проведён анализ научных и нормативных документов по профилактике и борьбе с лейкозом крупного рогатого скота. Лейкоз крупного рогатого скота – это инфекционная болезнь опухолевой природы с хроническим течением, главным признаком которого является злокачественное возрастание клеток кроветворных органов с нарушением их созревания, что в конечном итоге приводит к диффузной инфильтрации органов этими клетками или развитию опухоли. Данное заболевание является асимптоматическим у 70 % зараженных животных, вызывает развитие персистирующего лимфоцитоза и лимфосаркомы у 30 и 5 % зараженных животных соответственно. Инфекции, вызванные ретровирусами, имеют ряд общих признаков: продолжительный инкубационный период, латентное или хроническое течение, строго ограниченный круг восприимчивых животных, длительное сохранение вируса в организме. Вирус персистирует в организме на протяжении всей жизни животного.



## ANALYSIS OF LEGAL AND REGULATORY ENVIRONMENT IN CONTEST BOVINE LEUKEMIA VIRUS

<sup>1</sup>L.Ya. Yushkova, Doctor of Veterinary Sciences, Professor

<sup>1</sup>T.A. Agarkova, PhD in Veterinary Sciences

<sup>1,2</sup>N.A. Donchenko, Doctor of Veterinary Sciences, Professor

<sup>1</sup>A.S. Donchenko, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, RAS

<sup>1</sup>A.S. Kim, PhD in Veterinary Sciences

<sup>3</sup>M.A. Amirokov, Doctor of Veterinary Sciences, Professor

<sup>1</sup>Siberian Federal Research Centre for Agrobiotechnology RAS

<sup>2</sup>Novosibirsk State Agrarian University

<sup>3</sup>Sochi Institute (branch) of the Russian Peoples' Friendship University

**Keywords:** review article, scientific analysis, leukaemia, cattle.

**Abstract.** *The authors reviewed scientific and regulatory documents on the prevention and control of bovine leukemia. Bovine leukemia is an infectious disease of tumor nature with a chronic course, the main sign of which is the malignant overgrowth of cells of the hematopoietic organs with disruption of their maturation. Such overgrowth eventually leads to diffuse infiltration of the organs by these cells or the development of a tumor. The disease is asymptomatic in 70 % of infected animals, causing persistent lymphocytosis and lymphosarcoma in 30 and 5 % of infected animals, respectively. Infections caused by retroviruses share some common features: long incubation period, latent or chronic course, strictly limited range of susceptible animals, and long persistence of the virus in the body. The virus persists in the body throughout the life of an animal.*

Продукты питания от животных из стад, неблагополучных по лейкозу, могут представлять опасность для человека, так как возбудитель заболевания – вирус бычьего лейкоза – обнаруживается в молочном сырье, оставаясь потенциальным источником инфицирования. При этом молоко от лейкозных коров, как правило, биологически неполноценное, некачественное и небезопасное. У больных лейкозом животных удои уменьшаются на 5,5-10,2 %, а при бессимптомной инфекции на 2-7 %. В молоке и сыворотке крови животных снижается содержание общего белка и большинства аминокислот. По данным ряда учёных, от инфицированных вирусом лейкоза коров недополучают 20-35 % валового производства молока. Таким образом, изучение лейкоза является актуальным. Понятие о лейкозе (лейкемии) как самостоятельной нозологической единице внёс в литературу Р. Вирхов в 1845г. В историческом аспекте лейкоз у крупного рогатого скота был впервые описан в 1871 г., а его возбудитель был открыт только в 1969 г. [1–4]. В 1990 г. Илья Ильич Мечников, выступая в Кембриджском университете, отметил, что злокачественная трансформация клетки выявляется микроорганизмом, а в 1910 г. в Париже на 1-м раковом конгрессе сообщил, что это заболевание вызывается вирусом, но его действие связано с некоторыми факторами. Были попытки воспроизвести заболевание, хотя бы косвенным путём доказав вирусную природу заболевания, на новорождённых мышах. Гематологический ключ был подобран – изменение в составе белой крови в виде лимфоцитоза. Это позволило воспроизвести лейкоз на телятах, ягнятах. Из-за слишком длительного инкубационного периода наблюдения (целые годы) чисто экспериментально доказывали заболевание до 1969 г. В 1969 г. американские исследователи под руководством Миллер Олсон в краткосрочных культурах лимфоцитов больной коровы обнаружили вирусные частицы. В 1971 г. американским исследователям удалось повторить эти результаты. В 1973, 1974 гг. Латвийской академии удалось обнаружить этот вирус у больных коров. Теория Зильбера – «Вирусогенетическая теория злокачественного вируса» удостоена государственной премии

(посмертно): вирус лейкоза, проникнув в клетку (геном этой клетки интегрирует с геномом вируса и клетка начинает расти с двойным геномом), запускает процесс трансплантации клетки. С 1976 г. вирус лейкоза принял узаконенную форму.

С этого времени берет начало научно обоснованный подход к разработке методов борьбы и профилактики заболевания. Сегодня все больше внимания уделяется вопросу здорового питания, что предполагает использование в составе ежедневного рациона безопасных в экологическом отношении продуктов, в частности таких незаменимых, как молоко и мясо. Вступление России в ВТО значительно ужесточило требования, предъявляемые к качеству производимой продукции. В связи с этим особо актуальной проблемой стало выращивание здорового молодняка сельскохозяйственных животных, что, в свою очередь, невозможно без качественной профилактики, ранней диагностики и лечения особо опасных инфекционных заболеваний [1, 20, 40]. Одно из главных мест среди болезней сельскохозяйственных животных занимает лейкоз. Болезнь поражает многие виды животных, но имеет особое значение для крупного рогатого скота. Лейкоз не только приводит к гибели и преждевременной выбраковке животных, но и ставит под угрозу развитие племенных хозяйств, ведение селекционной работы, использование продуктов животноводства. В структуре инфекционной патологии в Российской Федерации на долю лейкоза крупного рогатого скота приходилось более 50 % от других нозологий [5]. Болезнь поражает, в первую очередь, высокопродуктивных коров, что представляет серьёзную угрозу генофонду крупного рогатого скота не только в России, но и в других странах мира [6–9]. Так, например, в 2019 г. количество неблагополучных пунктов лейкоза – 1857, туберкулёза – 18, бруцеллёза – 540, количество заболевших соответственно 20,6; 1,2; 6,7 тыс. животных.

Недостаточная изученность эпизоотической ситуации по лейкозу в ряде регионов Российской Федерации и необходимость в совершенствовании системы противоэпизоотического обеспечения животноводства с целью снижения риска биологической опасности и экономического ущерба определили актуальность нашего исследования и обусловили выбор темы НИР «Изучить организационные и специальные ветеринарные мероприятия, проводимые по профилактике и оздоровлению хозяйств от лейкоза крупного рогатого скота в Российской Федерации, Таможенном союзе и Европейском союзе».

На сегодняшний день единственным наиболее эффективным методом борьбы с лейкозом крупного рогатого скота является его ранняя диагностика, изоляция и методичная выбраковка больных животных с последующим формированием свободного от вируса лейкоза стада.

Один из наиболее острых вопросов, связанных с вирусом лейкоза крупного рогатого скота (ВЛКРС), – возможность заражения человека и последствия при заражении. Весьма актуальным остается вопрос совершенствования системы оздоровительных мероприятий с учетом региональных особенностей. Напряжённая ситуация по лейкозу сохраняется в частном секторе. К сожалению, не во всех хозяйствах разных форм собственности соблюдаются условия по изолированному выращиванию молодняка, раздельному выпасу здоровых и инфицированных животных, замене инфицированного маточного поголовья свободными от вируса лейкоза животными, что не способствует улучшению эпизоотической ситуации по данному заболеванию. В основном эти вопросы связаны с финансово-экономическими трудностями, которые претерпевают ряд хозяйств, а порой и нежеланием владельцев животных сдавать на убой серопозитивных высокоудойных коров.

Методологические подходы основаны на актуальности, целях и задачах исследований – анализа данных отечественных и зарубежных публикаций по теме (табл. 1).

Таблица 1

Методы диагностики лейкоза крупного рогатого скота, применяемые в различных странах  
Diagnostic methods for bovine leukaemia used in different countries

Страна	Эпизоотическая ситуация по лейкозу крупного рогатого скота по данным МЭБ (в прошлые годы)	Основные методы диагностики	Дополнительные методы диагностики
США	Клинические проявления	ИФА сыворотки крови и/или молока	
Израиль	Клинические проявления	ИФА сыворотки крови и/или молока	
Польша	Клинические проявления	ИФА сыворотки крови и/или молока	
Япония	Клинические проявления	РИД, ИФА	
Республика Беларусь		РИД, ИФА	ПЦР
Латвия	Без клинического проявления	ИФА сыворотки крови и/или молока	
Литва	Без клинического проявления	ИФА сыворотки крови и/или молока	
Эстония	Без клинического проявления	ИФА сыворотки крови и/или молока	
Германия	Без клинического проявления	ИФА сыворотки крови и/или молока	
Мальта	Без клинического проявления	ИФА сыворотки крови	
Австралия	Регистрируется в отдельных зонах	ИФА сыворотки крови или молока (сборная проба)	ПЦР, РИД по требованию импортёра
Италия	Регистрируется в отдельных зонах	ИФА сыворотки крови и/или молока	
Чехия	Не регистрируется	ИФА сыворотки крови и/или молока	
Словения	Не регистрируется	ИФА сыворотки крови и/или молока	
Дания	Не регистрируется	ИФА сыворотки крови и/или молока	
Швеция	Не регистрируется	ИФА сыворотки крови и/или молока	
Великобритания	Не регистрируется	ИФА сыворотки крови и/или молока	
Российская Федерация	Клинические проявления	РИД, ИФА, гематологические или патоморфологические исследования	После забойный контроль при выявлении опухолей

Основными прижизненными методами диагностики лейкоза утверждены РИД и ИФА, также допускается проведение ПЦР для выявления провируса ВЛКРС. Оздоровление стад от лейкоза проводится методом систематических серологических исследований и сдачей реагирующего скота вместе с приплодом на убой в течение 7 дней. Инфицированные быки-производители подлежат немедленному убою, при этом полученные от них за последние 6 месяцев запасы спермы уничтожаются.

МЭБ регулярно сообщает о наличии лейкоза крупного рогатого скота во многих странах. В 2015 г. сообщалось о наличии данной болезни на территории 51 страны, включая 3 африканские, 6 азиатских, 18 европейских и 21 американскую страну, Австралию и 1 территорию Океании. Широкая распространенность лейкоза крупного рогатого скота в мире связана, прежде всего, с торговлей молочным скотом в воспроизводственных целях. В Африке лейкоз крупного рогатого скота выявляется в таких странах, как Ботсвана, Египет, Намибия, Замбия, Танзания, Зимбабве, Кения и др. [10].

В странах, где нет программ профилактических мероприятий и современных систем производства, опухолевая стадия болезни обнаруживается у 5 % молочных коров, которая характеризуется появлением злокачественных образований в органах системы кроветворения и за ее пределами и заканчивается смертью животного.

Иммунологические и иммунохимические методы выявления инфицированных животных нашли широкое применение почти во всех странах мира и позволили полностью искоренить лейкоз в ряде стран Западной Европы. В настоящее время во многих странах мира в качестве основного серологического теста в диагностике лейкоза крупного рогатого скота принята реакция иммунодиффузии в геле агара (РИД). Она проста в постановке и доступна для серо-эпизоотологических исследований, осуществляемых в полевых условиях.

Согласно стандартам МЭБ (OIE. World Organization for Animal Health, 2013), узаконенными методами диагностики лейкоза крупного рогатого скота в мире являются реакция иммунодиффузии в геле агара (РИД) и метод иммуноферментного анализа (ИФА). Хотя РИД и остается одним из главных диагностических методов, иммуноферментные методы анализа широко используются в государственных программах по борьбе с лейкозом крупного рогатого скота во многих странах Америки и Западной Европы.

Практическая и диагностическая эффективность ИФА нашла широкое освещение в литературе [11–13]. Метод ИФА обладает рядом значительных преимуществ: высокая чувствительность и специфичность, возможность автоматизации процесса и сокращения времени анализа. Сравнительный анализ результатов исследований методом РИД и ИФА показывает, что последний можно с большей эффективностью применять в диагностике лейкоза крупного рогатого скота. Чувствительность ИФА в диагностике лейкоза крупного рогатого скота, по результатам испытаний в лабораториях Германии, составила 97,6 %, что в 4 раза выше РИД, а специфичность – 98,1 %. Метод иммуноферментного анализа позволяет обнаружить антитела в титрах в 10-100 раз меньших, чем выявляет РИД [14]. Более того, методом иммуноферментного анализа положительно реагирующие пробы выявляются на 30-45 дней раньше с момента заражения, чем в РИД [15]. С помощью метода ИФА возможно массовое обследование стад и постановка окончательного диагноза у конкретного животного [16].

Гематологический метод позволяет диагностировать лейкоз на более ранних стадиях развития заболевания.

В соответствии с новыми Правилами по профилактике и борьбе с лейкозом (2000) животные, у которых с помощью «лейкозного ключа» установлено подозрение на лимфоидный лейкоз, подвергаются повторным гематологическим анализам через 2 месяца. Если при повторном гематологическом исследовании результаты оказываются отрицательными, то животные считаются клинически здоровыми.



В настоящее время в систему диагностических мероприятий лейкоза крупного рогатого скота все больше внедряются технологии, связанные с применением полимеразной цепной реакции (ПЦР) [17]. Метод ПЦР обладает высокой чувствительностью и специфичностью. С помощью данного метода можно обнаружить провирусную ДНК в исследуемом материале уже через 1-2 недели после заражения. Этот метод применим для диагностики лейкоза у молодняка старше 15-дневного возраста. Следовательно, ПЦР позволяет с высокой достоверностью выявлять инфицированных ВЛКРС животных на самых ранних стадиях заболевания [18].

Методы иммунохимического анализа являются наиболее существенными в разработке экспресс-тестов для диагностики инфекционных болезней [19]. Результаты исследований подтвердили более высокую чувствительность иммуноферментного анализа.

Наиболее восприимчивым к ВЛКРС в естественных условиях является крупный рогатый скот. ВЛКРС-инфекция отмечается как у молодых, так и у взрослых животных всех пород и помесей, но чаще болеют животные старше 4 лет. Телята до 6-месячного возраста устойчивы к ВЛКРС, что обусловлено наличием у них колострального иммунитета. К примеру, около 38 % мясного и 84 % молочного скота, принадлежащего крупным предприятиям в США, инфицировано ВЛКРС. В России свободны от лейкоза были 15 субъектов: Архангельская, Мурманская, Сахалинская, Ленинградская, Вологодская, Волгоградская области, республики Коми, Алтай, Саха (Якутия), Башкортостан, Мордовия, автономные округа Ненецкий, Ямало-Ненецкий, Чукотский, Камчатский край. Инфицированность до 1 %: Костромская, Орловская, Ярославская области, республики Карелия, Ингушетия, Новгородская область, Пермский край, Кировская, Саратовская области, республики Тыва, Хакасия, Калмыкия, Свердловская область, Республика Бурятия, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра – всего 15 субъектов, 93 неблагополучных пункта. Инфицированность от 1 до 3 %: Тульская и Псковская области, Республика Крым, Иркутская и Томская области, Красноярский край, Чувашская Республика – всего 7 субъектов, 126 неблагополучных пунктов. Инфицированность от 3 до 10 %: Брянская, Белгородская, Ивановская, Калужская, Курская, Смоленская, Владимирская, Воронежская, Московская области, Краснодарский край, Астраханская, Ростовская, Тюменская, Самарская, Кемеровская, Амурская, Магаданская области, Алтайский и Забайкальский края, Ульяновская область, Хабаровский край, г. Севастополь, г. Москва – всего 22 субъекта и 2 города, 767 неблагополучных пунктов. Инфицированность от 10 до 30 %: Тверская, Тамбовская, Калининградская, Курганская, Челябинская, Нижегородская области, республики Татарстан, Дагестан, Марий Эл, Оренбургская, Пензенская, Новосибирская, Омская, Еврейская автономная области, Приморский край – всего 15 субъектов, 794 неблагополучных пункта. В целом по России поголовье крупного рогатого скота по сравнению с 2015 г. уменьшилось на 1,6 %, в т. ч. коров – на 1,9 %. Снижение поголовья допущено во всех федеральных округах, особенно в Уральском и Сибирском. Намеченные сроки оздоровления поголовья крупного рогатого скота от лейкоза к 2021 г. (т.е. за 3 года) означают, что интенсивность проведения противоэпизоотических мероприятий должна быть максимально высокой. Известно, что в бывшей ГДР, где мероприятия базировались на тех же принципах, что и в СССР (а теперь и в Российской Федерации), учитывался психологический фактор. Так, если за первые 1–3 года проведения оздоровительных мероприятий руководство хозяйства и зооветеринарные работники не видели реальных результатов, они теряли интерес к проводимой работе, и она начинала пробуксовывать. Однако интенсификация мероприятий означает необходимость включения административного ресурса, инфраструктуры АПК и капиталовложений, т.е. всего того, что было использовано в ряде уже оздоровленных от лейкоза областей [20–31].

Установлено, что единственным местом локализации ВЛКРС являются В-лимфоциты. Кроме того, ВЛКРС также может поражать эпителиальные клетки молочных желез коров [32], и инфицированные клетки могут присутствовать в молоке коровы. Вирус может выделяться



с кровью и любым другим секретом или экскретом, содержащим лимфоциты. Различают два главных пути передачи ВЛКРС: горизонтальный (от одного животного к другому) и вертикальный (от матери к плоду) [10, 33, 34].

Заражение плода вирусом происходит трансплацентарным путем через кровь матери во время последних 6 месяцев внутриутробной жизни. Интенсивность заражения новорожденных телят вирусом лейкоза крупного рогатого скота во многом зависит от стадии инфекционного процесса в организме матери. Установлено, что до 20 % телят, полученных от коров с гематологическими проявлениями болезни, оказываются инфицированными ВЛКРС и только до 3 % телят бывают таковыми, если получены от коров с бессимптомной инфекцией [1]. В числе главных факторов, обуславливающих передачу ВЛКРС, огромное значение имеет перенос возбудителя через кровь при зоотехнических и ветеринарных мероприятиях т.е. ятрогенный способ передачи инфекции [35]. Доказано, что для заражения телят достаточно внутрикожного введения около 2,5 тыс. лимфоцитов крови от зараженного животного (0,0005 мл цельной крови). R.D. Schultz [36], доказывает, что телята чаще всего заражаются вирусом лейкоза в первые часы жизни после рождения при кормлении их молозивом от больных коров-матерей. С другой стороны, исследованиями многих авторов установлено, что пик инфицированности животных в большинстве случаев отмечается именно у коров в возрасте старше 2 лет [14].

Одна из особенностей лейкоза – длительный инкубационный период с появлением в крови противолейкозных антител и компонентов вириона. При спонтанном инфицировании этот период длится от 2 до 6 лет. Болезнь имеет в основном хроническое течение.

Американскими исследователями установлено, что ежегодные экономические потери, связанные с лейкозом крупного рогатого скота, сельскому хозяйству США обходятся в 91 млн долл. ежегодно [37].

Существует алгоритм исследования тёлочек на лейкоз на неблагополучной ферме при классическом методе оздоровления (схема 1) и алгоритм исследования тёлочек на лейкоз на неблагополучной ферме при интенсивном методе оздоровления (схема 2) с разным уровнем инфицирования.

Анализ научных и нормативно-технических документов по профилактике и борьбе с лейкозом показывает, что существует план мероприятий по оздоровлению крупного рогатого скота от лейкоза в хозяйстве с любым способом содержания и уровнем инфицированности менее 10 % (срок оздоровления 1 год) [38, 39].

Стратегия борьбы с лейкозом в молочных стадах была разработана с учетом того, что остается опасность заноса возбудителя из стад мясного направления. Она основана на проведении ежегодного тестирования индивидуальных проб крови или молока / сборных проб молока методом ИФА, недопущении распространения инфекции при перемещении скота внутри страны, а также контроле завоза лейкоза при импорте крупного рогатого скота и генетического материала. При этом для каждого хозяйства составляется и согласовывается детальный план искоренения лейкоза. До 2009 г. тестирование сборного молока в свободных и «предварительно свободных» от лейкоза стадах осуществляли трехкратного, с интервалом 4 месяца, а после 2009 г. эта процедура проводится 1 раз в год при условии обеспечения охвата всего поголовья лактирующих коров из каждого стада. Компенсации владельцам больных животных на государственном уровне не предусмотрены, но возможны в рамках законодательства отдельных административных территорий. В 2010 г. поступило предварительное сообщение о свободе молочных стад Австралии от лейкоза, и официально сообщить об отсутствии инфекции предполагалось в 2013 г.

В 2008 г. сообщалось о вспышке лейкоза в Финляндии – стране, официально признанной свободной от лейкоза с 1999 г.

В России на протяжении долгих лет профилактические и оздоровительные мероприятия от лейкоза крупного рогатого скота велись в хозяйствах недостаточно полно, что привело к перезаражению животных и, как следствие, – к увеличению количества инфицированного поголовья. Тревожное положение по данной инфекции сложилось в Центральном, Южном, Приволжском и Сибирском федеральных округах, на которые приходилось соответственно 29,4; 19,4; 18,6; 16,3 % заболевших животных. Ухудшение ситуации необходимо отметить в Центральном и Сибирском федеральных округах, где за последние 3 года отмечалось увеличение числа инфицированных животных [40]. Неблагоприятная обстановка по данной инфекции сложилась и в племенных хозяйствах страны. Из 1465 племенных хозяйств, зарегистрированных в Российской Федерации, неблагополучными являются 125, а в 213 благополучных хозяйствах выявляют положительно реагирующих и больных лейкозом животных. Например, во Владимирской области 66 % от общего числа племенных хозяйств являются неблагополучными, в Челябинской – 45, Воронежской – 38, Краснодарском крае – 34 и Московской области – 32 % [29, 31, 41]. Приведенные данные убедительно говорят о нестабильности эпизоотической ситуации, а проводимые оздоровительные мероприятия не выявляют истинного источника и механизма передачи возбудителя инфекции.

Уровень инфицированности ВЛКРС и заболеваемости лейкозом коров в Тюменской и Новосибирской областях в 1990-1994 гг. составлял 29,2 и 2,2; 20,0 и 5,6 % соответственно, но в Новосибирской области прослеживалась положительная динамика показателей эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота. Так в 1996-2000 гг. показатель заболеваемости составлял 3,3 %, а в 2009 г. – 1,5 % [42–44].

Подробная информация об эпизоотологической ситуации в Соединенных Штатах Америки, представленная Национальным центром здоровья животных в 2007г. показала, что 83,9 % американских молочных стад были неблагополучными по BLV [27]. В Канаде в 18 провинциях уровень серо- позитивных животных доходит до 89 % [38, 42]. В Колумбии, Венесуэле, Чили и Уругвае уровень инфицированности варьирует между 34 и 50 % [21]. В Аргентине уровень распространенности BLV в стадах достигает 32,8 – 84 % [22].

Примером успешного осуществления национальных программ контроля и ликвидации инфекции ВЛКРС может служить Великобритания [20]. Впервые лейкоз был зарегистрирован в этой стране в 1978 г., последний случай – в 1996 г., после внедрения национальной программы серологического тестирования крови и молока, а с 1999 г. государство получило официальный статус свободного от ЛКРС в соответствии с Директивой 64/432 ЕЕС. С 2007 г. в мясных стадах прекращены плановые исследования крови на лейкоз, тестированию подлежат сборные пробы молока, отобранные в молочных стадах, а также опухолевый материал с боен. В случае вынужденного забоя скота в связи с ЛКРС или подозрения на лейкоз владельцам выплачиваются государственные компенсации, размер которых отличается в разных административных частях страны. В Великобритании, где лейкоз относят к заболеваниям, подлежащим обязательной регистрации, современная стратегия борьбы с ЛКРС состоит в поддержании статуса свободного от лейкоза государства путем регулярного серологического скрининга проб крови и молока, с учетом того, что импорт скота осуществляется из стран Северной Европы, свободных от ВЛКРС-инфекции.

Стратегия борьбы с лейкозом в каждой из этих стран имеет свои особенности. Так, в США не предусмотрена обязательная регистрация лейкоза КРС, что не позволяет объективно оценить проблему. Известно, что на сегодняшний день заболевание выявляется почти во всех молочных стадах, но его распространенность различается на разных территориях. Среди скота мясных пород проблема ликвидации лейкоза в США не стоит так остро из-за коротких сроков откорма и последующего убоя животных в отличие от молочных стад.

В Канаде лейкоз относят к группе заболеваний с ежегодным уведомлением, но не к заболеваниям, подлежащим регистрации. Следовательно, согласно национальному закону о здоровье животных, лейкоз не подпадает под действие программы регулирования инфекционных заболеваний. Тем не менее, поскольку наличие лейкоза обязательно учитывается при международных экспортных сделках, Национальное агентство продовольствия разработало добровольную программу по аккредитации здоровых стад. Она отвечает международным стандартам охраны здоровья животных, осуществляется частными ветеринарными специалистами и лабораториями и основана на серологическом тестировании, удалении инфицированных и допущении введения в стадо только свободных от ВЛКРС-инфекции животных.

В Японии лейкоз подлежит уведомлению, однако национальные программы контроля не разрабатываются и не применяются. Согласно статистическим данным, в 2000 г. лейкоз регистрировали у 159 животных на 157 фермах, а в 2007 г. – у 838 коров на 677 фермах. Данные, полученные в 2007 г. при обследовании 5420 голов скота из 209 хозяйств семи префектур методами РИД и ИФА, свидетельствуют, что общая распространенность инфекции BLV составляла 28,6 %. При этом она была выше среди молочного скота (34,7 %), чем среди откормочного (7,9 %) и племенного (16,3 %) мясного скота. Сравнительные исследования показали, что этот показатель в молочном и мясном скотоводстве был в 8 и 1,7 раза выше, чем ранее установленный в 1980–1982 гг. В настоящее время в Японии лейкоз крупного рогатого скота широко распространен и имеет место постепенное распространение заболевания. По данным МЭБ, в первой половине 2012 г. инфекция ВЛКРС, ограниченная в отдельных зонах, была характерна для Австралии, Венгрии, Португалии, Мексики и продолжала регистрироваться на ограниченных территориях Франции с 2007 г., Молдовы – с 2008 г. Из стран этой группы положительная динамика ликвидации инфекции наблюдается в Австралии.

С 2008 г. в Австралии реализуется Национальная программа борьбы с ЛКРС в молочном скотоводстве, в рамках выполнения которой в феврале 2009 г. был принят действующий стандарт по контролю и борьбе с заболеванием.

Украина имеет богатый опыт организационной и практической работы по профилактике, контролю и ликвидации заболеваний [59, 60]. Хозяйство, ферму, стадо, где лейкоз был выявлен серологическим методом при двукратном исследовании с интервалом 30-45 дней, объявляли неблагополучным по лейкозу и вводили соответствующие ограничения. Оздоровление неблагополучных по лейкозу пунктов проводили в зависимости от степени инфицированности поголовья путём сдачи всех серопозитивных животных на убой (при инфицированности коров до 6 %) или методом разделения стада и изолированного содержания инфицированного скота (при инфицированности более 6 %), а в отдельных хозяйствах методом полной одновременной замены всего поголовья здоровым.

В России на сегодняшний день в структуре инфекционной патологии лейкоз занимал 57 % от всех инфекционных болезней и включен в перечень карантинных и особо опасных болезней животных [37, 38]. Мероприятия по профилактике и борьбе с лейкозом крупного рогатого скота в стране проводились в соответствии с «Инструкций о мероприятиях по борьбе с лейкозом крупного рогатого скота» в 2000 г. [20, 39]. Контроль за благополучием поголовья скота осуществляют на основании показателей послеубойной экспертизы животных, а также результатов плановых серологических и гематологических исследований на лейкоз. Оздоровительные мероприятия в неблагополучных по лейкозу хозяйствах проводят путем изоляции зараженных ВЛКРС и немедленной сдачи на убой больных животных. В зависимости от уровня инфицированности, определенного по результатам серологического исследования, проведенного перед началом оздоровительных мероприятий, определяют способ борьбы с лейкозом – немедленная сдача на убой всех инфицированных животных с последующим регулярным серологическим

контролем состояния всего поголовья (при пораженности до 10 % поголовья), перегруппировка стада и изолированное содержание здоровых, инфицированных и больных животных с проведением гематологических и серологических исследований на лейкоз (пораженность до 30 %), регулярные гематологические исследования и постепенная замена инфицированных коров здоровыми животными (пораженность более 30 %). Во всех категориях таких хозяйств племенных и ремонтных телок выращивают отдельно с проведением серологического контроля их благополучия на лейкоз. Эпизоотическая ситуация по лейкозу крупного рогатого скота на территории Российской Федерации является одной из наиболее сложных. Лейкоз крупного рогатого скота в 2016 г. регистрировался в 68 субъектах. Оздоровлены от лейкоза крупного рогатого скота Ленинградская, Вологодская, Архангельская области и Ставропольский край. Ухудшилась эпизоотическая ситуация по лейкозу в Калужской и Тамбовской областях. Следует особо отметить, что в хозяйствах Рязанской, Московской областей и Хабаровского края содержится на передержке большое количество больного лейкозом скота, что приводит к заражению здоровых животных. Ежегодно в Российской Федерации подвергается диагностическим исследованиям в РИД от 12 до 14 млн голов крупного рогатого скота, гематологическим исследованиям – от 3 до 4 млн голов скота. При серологических исследованиях поголовья животных на лейкоз в РИД выявляется 1 – 1,2 млн реагирующего скота, что составляет 6,6 – 6,9 % от исследованных животных, при гематологических исследованиях выявляется от 35 до 54 тыс. положительных результатов (1,0–1,6 %). Наибольшее количество неблагополучных племенных хозяйств регистрировалось в Челябинской области (84,2 % от общего числа племенных хозяйств в субъекте), Ростовской области (72,7 %), Республике Дагестан (72,2 %), Воронежской области (45,7 %), Краснодарском крае (43,5 %) и Московской области (24,5 %). Вместе с тем результаты лабораторных исследований на лейкоз крупного рогатого скота, содержащегося в общественном секторе Краснодарского края, в 2020 г. показали, что гематологически больных животных выявлено 373 головы, или 0,7 %.

С учетом эпизоотического районирования, в регионах разрабатывают региональные программы по профилактике и мерам борьбы с лейкозом крупного рогатого скота [44].

Основу борьбы с этой инфекцией составляет работа по организации изолированного выращивания молодняка, свободного от вируса лейкоза, замена маточного поголовья при зараженности стад от 30 % и более. Таким путём можно оздоровить хозяйство в течение 3-5 лет.

Особых ограничений по реализации сельскохозяйственной продукции указанными российскими правилами не предусматривалось, и только молоко, и мясо от гематологически больных животных подлежало утилизации. Было предусмотрено, что молоко от инфицированных коров сдают на молокоперерабатывающий завод или используют внутри хозяйства после пастеризации в обычном технологическом режиме. После обеззараживания молоко используется без ограничений.

Правила же Таможенного союза и ВТО устанавливают более жесткие требования к реализации животных и продукции животноводства в отношении лейкоза. В связи с требованиями Международного эпизоотического бюро ветеринарные администрации импортирующих стран должны требовать в отношении ввозимого крупного рогатого скота подтверждения благополучия по лейкозу в течение последних 2 лет.

Кроме того, в соответствии с решением комиссии Таможенного союза «О применении ветеринарно-санитарных мер в Евразийском экономическом союзе» ветеринарные администрации импортирующих стран должны требовать предоставления международного ветеринарного сертификата на молоко, мясо и другое пищевое сырьё, полученное от животных, при условии благополучия в хозяйстве по лейкозу крупного рогатого скота в течение 12 месяцев.



Таким образом, животные, молоко, мясо и другие продукты убоя в настоящее время не могут находиться в обороте и использоваться для пищевых целей на территории Таможенного союза и стран-участниц ВТО.

В 2020 г. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации издало приказ (приказ вступает в силу с 1 сентября 2021 г. и действует до 1 сентября 2027 г.) об утверждении Ветеринарных правил осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов лейкоза крупного рогатого скота (проект).

Реализация программы позволит оздоровить или снизить уровень заболеваемости и инфицированности животных вирусом лейкоза крупного рогатого скота в неблагополучных сельскохозяйственных организациях, сократить экономический ущерб, связанный с заболеванием лейкозом крупного рогатого скота и ограничениями в реализации племенного молодняка и продуктов животноводства. Ожидается снижение социальной и экономической напряженности проблемы лейкоза крупного рогатого скота вследствие прекращения преждевременной выбраковки маточного поголовья и быков - производителей, улучшения качества молока и увеличения сохранности поголовья; сокращение зоны неблагополучия по данному заболеванию на территории области. Реализация программы нацелена также на увеличение количества и повышение качества диагностических исследований в целях выявления лейкоза на ранних стадиях заболевания, улучшения качества проведения ветеринарных мероприятий.

Проведённые исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. С 1988 г. законодательными документами ЕЕС предусмотрено использование для диагностики лейкоза, помимо РИД, метода ИФА (Директива 88/406/ЕЕС). Метод ИФА, как более чувствительный, позволяет выявлять животных, у которых уровень против лейкозных антител в крови ниже предела чувствительности РИД, а также тестировать индивидуальные и сборные пробы молока. Преимущества данного метода состоят в более высокой чувствительности, специфичности и скорости проведения.

2. Продукты питания от животных из стад, неблагополучных по лейкозу, могут представлять опасность для человека из-за влияния вредных метаболитов, образующихся в организме крупного рогатого скота. Согласно СанПин 2.4.5.2409.-08, для питания детей не допускается использование молока из неблагополучных по лейкозу хозяйств, т.е. молока, полученного от коров, инфицированных вирусом бычьего лейкоза. В то же время молоко инфицированных животных по РИД-положительной пробе после пастеризации допускается к переработке на молокозаводах без ограничений. Однако применение примеси молока инфицированных вирусом бычьего лейкоза коров приводит к низкой технологической пригодности в связи с ухудшением физико-химических и микробиологических свойств молочного сырья. Действующие согласно нормативно-технической документации параметры температурной обработки не способны разрушать вредные метаболиты.

3. Заболевание наносит сельскохозяйственным предприятиям различных форм собственности, в том числе племенным, большой экономический ущерб, состоящий из вынужденного убоя животных, потери племенного молодняка, утраты генофонда высокопродуктивных животных, запрета племенной продажи, преждевременной выбраковки коров и быков производителей, нарушения воспроизводительной функции больных коров, ограничения племенной работы и хозяйственной деятельности в связи с неблагополучием.



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Основные итоги и перспективы научных исследований по проблеме лейкозов сельскохозяйственных животных Г.Ф. Коромыслов, Г.А. Гулюкин Г.А. Симонян [и др.] // Труды ВИЭВ. – 1999. – Т. 72. – С. 3–11.
2. Options for the control of bovine leukemia virus in dairy cattle / P. Bartlett, L. Sordillo, T. Byrem [et al.] // JAVMA. – 2014. – Vol. 244 (8). – P. 914–922.
3. Frie M.P. Coussens Bovine leukemia virus: A major silent threat to proper immune responses in cattle // Vet. Immunol. Immunopathol. – 2015. – Vol. 163 (3- 4). – P. 103–114.
4. Типирование вируса лейкоза крупного рогатого скота, циркулирующего в Украине / А.П. Лиманский, L. Geue, О.Ю. Лиманская, D. Beier // Вопросы вирусологии. – 2004. – Т. 49, № 1. – С. 39–44.
5. Гулюкин М.И. Обзор эпизоотической ситуации по лейкозу в РФ // Доклад на координационном совещании ВИЭВ. – М., 2005. – 17 с.
6. Особенности инфекционного процесса, индуцированного вирусом лейкоза крупного рогатого скота / М.И. Гулюкин, А.Ф. Валихов, В.М. Нахмансон [и др.] // Ветеринарный консультант. – 2008. – № 19. – С. 7–9.
7. Донник И.М., Тихонов С.В. Эпизоотическая обстановка по лейкозу в Краснодарском крае // Ветеринария Кубани. – 2013. – № 3. – С. 19–21.
8. Лысенко А.П. Специфические антигены различных штаммов *M. bovis* // Ветеринария. – 1987. – № 5. – С. 34–36.
9. Смирнов П.Н. Болезнь века – лейкоз крупного рогатого скота. – Новосибирск, 2007. – 301 с.
10. Evidence for bovine immunodeficiency virus infection in cattle in Zambia / S. Meas, M. Nakayama, T. Usui [et al.] // Jpn J Vet Res. – 2004. – Vol. 52 (1). – P. 3–8.
11. Возрастная динамика содержания антител к вирусу лейкоза у телят, рожденных от серопозитивных коров / О.В. Иванов, О.Ю. Иванова, В.П. Федотов [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – № 6. – С. 87–90.
12. Шишков В.П., Валихов А.В. Серологические методы выявления животных, инфицированных вирусом лейкоза крупного рогатого скота лейкозы и злокачественные опухоли животных под ред. В.П. Шишкова, Л.Г. Бурбы. – М.: Агропромиздат, 1998. – С. 173–194.
13. Генотипическая идентификация изолятов ВЛКРС, выявленных в хозяйствах Республики Татарстан / А.Ю. Шаева, Р.Р. Вафин, Н.З. Хазилов, [и др.] // Ученые записки КГАВМ. – 2011. – Т. 208. – С. 330–337.
14. Динамика изменения противовирусной и цитотоксической активности сывороток крупного рогатого скота в процессе иммунизации различными иммуногенными препаратами / Р.А. Кукайн, Л.И. Нагаева, Г.В. Куделева [и др.] // Инфекционные болезни крупного рогатого скота и меры борьбы с ними: тезисы докладов. – Минск, 1982. – С. 33–37.
15. Иванова Л.А. Выявление иммунного ответа на вирус лейкоза крупного рогатого скота иммуноферментным методом: автореф. дис. ... канд.вет. наук. – М., 2000.
16. Бахтамунов Ю.Х., Барамова Ш.А., Боровиков С.Н. Изготовление иммуноглобулинового конъюгата, используемого для диагностики лейкоза в ИФА // Научные исследования в области ветеринарной медицины и их результаты: сб. науч. тр. КазНИВИ. – Алматы, 2011. – Т. 57. – С. 92–97.
17. Смирнов П.Н. Практические аспекты лейкоза крупного рогатого скота // Ветеринарная газета. – 1998. – № 13. – С. 4–8.
18. Гетерогенность популяции ВЛКРС в Новосибирской области / Е.В. Дробот, П.Н. Смирнов, Е.А. Дурыманова [и др.] // Вестник РАСХН. – 2007. – № 1. – С. 82–84.
19. Разработка и конструирование экспресс-теста для диагностики лейкоза крупного рогатого скота / Ю.В. Бреус, О.Д. Небещук, Я.В. Хоменко [и др.] // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. – 2013. – № 4 (79). – С. 15–21.

20. Мониторинг эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в товарных и племенных хозяйствах РФ за 2014-2015 г // М.И. Гулюкин, И.И. Барабанов, Л.А. Иванов [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2016. – № 4. – С. 4–41.
21. Грек К.П. Состояние диагностических исследований на лейкоз в Центральном федеральном округе в РФ за 2004 год // Научные основы профилактики и лечения болезней животных: сборник научных трудов ведущих ученых России, СНГ и других стран. – Екатеринбург: Урал. изд-во. – 2005. – С. 43–52.
22. Гринченко А.Н., Коротич А.С., Васильченко А.А. Изучение возможной связи лейкоза человека и крупного рогатого скота в Украинской ССР // Патогенез, лечение и эпидемиология лейкозов: материалы Всесоюзного симпозиума по проблеме лейкозов. – Рига, 1971. – С. 324–326.
23. Горячева Г.А. Динамика напряженности эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в Ростовской области // Ветеринария Кубани. – 2007. – № 5. – С. 15–16.
24. Гулюкин М.И. Обзор эпизоотической ситуации по лейкозу в РФ // Доклад на координационном совещании ВИЭВ. – М., 2005. – 17 с.
25. Гулюкин М.И., Замараева Н.В., Седов В.А. Основные тенденции в организации и проведении мероприятий против лейкозных мероприятий // Труды ВИЭВ. – М., 1999. – Т. 72. – С. 16–22.
26. Гулюкин М.И. Разработка эффективных мероприятий против лейкоза крупного рогатого скота // Ветеринария. – 2002. – № 12. – С. 3–8.
27. Гулюкин М.И., Шишкин А.В. Современная эпизоотическая обстановка по лейкозу крупного рогатого скота в странах Европы // Актуальные проблемы инфекционной патологии. – 2006. – С. 69–73.
28. Гулюкин М.И., Юров К.П., Заблоцкий В.Т. Научная и практическая деятельность референтных лабораторий МЭБ // Ветеринария. – 2011. – № 7. – С. 18–20.
29. Генотипирование изолятов ВЛКРС, распространенных на территории Республики Калмыкия / М.И. Гулюкин, Н.Г. Козырева, Л.А. Иванова, О.Б. Генджиева // Ветеринария Кубани. – 2012. – № 4. – С. 12–16.
30. Анализ эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в Приволжском федеральном округе / М.И. Гулюкин, И.И. Барабанов, Л.А. Иванова [и др.] // Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции к 80-летию Самарской НИВС. – Самара, 2009. – С. 92–96.
31. Вариабельность гена *env* провируса лейкоза КРС, циркулирующего в Ростовской области / М.И. Гулюкин, Н.Ф. Ломакина, Н.Г. Козырева [и др.] // Сборник научных статей по материалам всероссийской научно-практической конференции ГНУ СКЗНИВИ РАСХН. – Новочеркасск, 2009. – С. 22–26.
32. Эпизоотическая ситуация в Российской Федерации, 2018 год (3-й квартал) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.fsvps.ru/fsvps-docs/ru/iac/rf/2018/report\\_3\\_quater.pdf](http://www.fsvps.ru/fsvps-docs/ru/iac/rf/2018/report_3_quater.pdf) (дата обращения: 19.02.2019).
33. Молоко-сырье от коров, инфицированных возбудителями ретровирусных инфекций крупного рогатого скота: вопросы безопасности и качества вырабатываемой продукции / Е.С. Красникова, О.С. Ларионова, А.В. Красников, Г.Х. Казиева // Вопросы питания. – 2018. – Т. 87, № 4. – С. 48–55.
34. Высочин А.В. Особенности ретроспективного эпизоотологического анализа лейкоза крупного рогатого скота на региональном уровне: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Новосибирск, 2011. – 22 с.
35. Авилов В.М., Нахмансон В.М. Проблемы оздоровления крупного рогатого скота от лейкоза // Ветеринария. – 1995. – № 11. – С. 3–6.
36. Schultz R.D. Development of the fetal bovine immune responses: a review // Cornell Vet. Med. – 1973. – Vol. 633. – P. 507–535.
37. Milk and fat Yields decline in bovine leukemia virus-infected Holstein cattle with persistent lymphocytosis / D. Yaag [et al.] // Agricultural Scicuce. – 1993. – Vol. 90. – P. 6538–6541.

38. Анализ научных и нормативно - технических документов по профилактике и борьбе с лейкозом / Л.Я. Юшкова [и др.] // Эффективное животноводство. Спецвыпуск «Ветеринария». – 2021. – № 3. – С. 54–57.
39. Джакаит Джулиет Акамуран. Усовершенствование иммунохимических методов диагностики лейкоза крупного рогатого скота: дис. ... канд. вет. наук. – Казань, 2018. – 113 с.
40. Недавняя распространенность вируса бычьего лейкоза (BLV) среди японского крупного рогатого скота / К. Murakami [at al.] // Vet. Microbiol. – 2011. – Vol. 148, N 1. – P. 84–88.
41. Пономаренко Д.Г., Абакин С.С., Борщев Е.А. Лейкоз в структуре основных инфекционных патологий крупного рогатого скота Российской Федерации, современная эпизоотическая ситуация по лейкозу КРС в Ставропольском крае // Сборник научных статей по материалам 72-й научно-практической конференции СтГАУ. – Ставрополь, 2008. – С. 109–111.
42. Симонян Г.А. Степень заболеваемости лейкозом и инфицированности ВЛКРС поголовья скота в неблагополучных хозяйствах // Актуальные вопросы диагностики, профилактики и борьбы с лейкозами сельскохозяйственных животных и птиц: материалы Всесоюзной конференции к 65-летию СНИВС. – 2000. – С. 36–44.
43. Смирнов П.Н. Лейкоз крупного рогатого скота: научно обоснованные подходы к эффективному оздоровлению // Ветеринария Сибири. – 2002. – № 7. – С. 21–24.
44. Оценка эффективности комплексных противолейкозных мероприятий в сельскохозяйственных предприятиях / Н.А. Осипова, Т.А. Агаркова, Н.Г. Двоглазов, В.В. Храмцов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2019. – № 5. – С. 73–79.

## REFERENCES

1. Koromyslov G.F., Gulyukin G.A. Simonyan G.A., Zamaraeva N.V., Makarova L.A., Ivanova L.A., Listkova N.A., Vasin A.V., *Trudy VIEV*, 1999, vol. 72, pp. 3–11. (In Russ.)
2. Bartlett P., Sordillo L., Byrem T., Norby B., Grooms D.L., Swenson Ch.L., Zalucha J., Erskine R.J., *JAVMA*, 2014, Vol. 244 (8), pp. 914–922.
3. Frie M.P. Coussens Bovine leukemia virus: A major silent threat to proper immune responses in cattle, *Vet. Immunol. Immunopathol*, 2015, Vol. 163 (3- 4), pp. 103–114.
4. Limanskij A.P., Geue L., Limanskaya O.Yu., Beier D., *Voprosy virusologii*, 2004, vol. 49, No. 1, pp. 39–44. (In Russ.)
5. Gulyukin M.I. *Obzor epizooticheskoy situacii po lejkozu v RF* (Review of the epizootic situation of leukemia in the Russian Federation), Abstracts of Papers, Moscow, 2005, 17 p.
6. Gulyukin M.I., Valihov A.F., Nahmanson V.M. i dr., *Veterinarnyj konsul'tant*, 2008, No. 19, pp. 7–9. (In Russ.)
7. Donnik I.M., Tihonov S.V., *Veterinariya Kubani*, 2013, No. 3, pp. 19–21. (In Russ.)
8. Lysenko A.P. *Veterinariya*, 1987, No. 5, pp. 34–36. (In Russ.)
9. Smirnov P.N. *Bolezn' veka – lejkoz krupnogo rogatogo skota* (Disease of the century – leukemia of cattle), Novosibirsk, 2007, 301 p.
10. Meas S., Nakayama M., Usui T. et al., Evidence for bovine immunodeficiency virus infection in cattle in Zambia, *Jpn J Vet Res*, 2004, Vol. 52 (1), pp. 3–8.
11. Ivanov O.V., Ivanova O.Yu., Fedotov B.P., Balandina M.V., Verhovskij O.A., Fedorov Yu.N., *Sel'skohozyajstvennaya biologiya*, 2008, No. 6, pp. 87–90. (In Russ.)
12. Shishkov V.P., Valihov A.V., *Serologicheskie metody vyjavleniya zhivotnyh, inficirovannyh virusom lejkoza krupnogo rogatogo skota: Lejkozy i zlokachestvennye opuholy zhivotnyh* (Leukemias and malignant tumors of animals), Moscow: Agropromizdat, 1998, pp. 173–194.
13. Shaeva A.Yu., Vafin R.R., Hazipov N.Z., Kamalov B.V., Alimov A.M., Tagirov M.Sh., *Uchenye zapiski KGAVM*, 2011, vol. 208, pp. 330–337. (In Russ.)
14. Kukajin R.A., Nagaeva L.I., Kudeleva G.V. i dr., *Infekcionnye bolezni krupnogo rogatogo skota i mery bor'by s nimi* (Infectious diseases of cattle and measures to combat them), Abstracts of Papers, Minsk, 1982, pp. 33–37.

15. Ivanova L.A. *Vyyavlenie immunnogo otveta na virus lejkoza krupnogo rogatogo skota immunofermentym metodom* (Detection of the immune response to the bovine leukemia virus by the enzyme immunoassay), Extended abstract of candidate's thesis, Moscow, 2000. (In Russ.)
16. Bahtahunov Yu.H., Baramova Sh.A., Borovikov S.N., *Nauchnye issledovaniya v oblasti veterinarnoj mediciny i ih rezul'taty* (Scientific research in the field of veterinary medicine and their results), Proceedings of the Conference Title, Almaty, 2011, vol. 57, pp. 92–97. (In Russ.)
17. Smirnov P.N. *Veterinarnaya gazeta*, 1998, No.13, pp. 4–8. (In Russ.)
18. Drobot E.V., Smirnov P.N., Durymanova E.A. i dr., *Vestnik RASKHN*, 2007, No. 1, pp. 82–84. (In Russ.)
19. Breus Yu.V., Nebeshchuk O.D., Homenko Ya.V. i dr., *Vestnik nauki Kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S. Sejfullina*, 2013, No. 4 (79), pp. 15–21. (In Russ.)
20. Gulyukin M.I., Barabanov I.I., Ivanov L.A., Stepanova T.V., Kozyreva N.G., Simonyan G.A., Timoshina S.V., Gulyukin A.M., Vasilevich F.I., Men'shikova Z.N., Donchenko A.S., Donchenko N.A., Razumovskaya V.V., Hramcov V.V., Donnik I.M., Kolomycev S.A., Bezgin V.M., Kozlov V.E., Barsukov Yu.I., Levkovich N.G., Lopunov S.V., Idiatulin I.G., Hisamutdinov A.G., Mojsov A.F., Shchagina N.M., Kozin A.I., Danilova E.P., Dzhaileidi G.A., Dresvyannikova S.G., Chernyh O.Yu., Klimenko A.I., Drobin Yu.D., Alikova G.A., Abakin S.S., Gendzhieva O.B., Sadov K.M., *Veterinariya i kormlenie*, 2016, No. 4, pp. 4–41. (In Russ.)
21. Grek K.P. *Nauchnye osnovy profilaktiki i lecheniya boleznej zhivotnyh* (Scientific foundations of prevention and treatment of animal diseases), Proceedings of the Conference Title, Ekaterinburg: Ural. izd-vo, 2005, pp. 43–52. (In Russ.)
22. Grinchenko A.N., Korotich A.S., Vasil'chenko A.A., *Patogenez, lechenie i epidemiologiya lejkozov* (Pathogenesis, treatment and epidemiology of leukemia), Proceedings of the All-Union Symposium, Riga, 1971, pp. 324–326.
23. Goryacheva G.A. *Veterinariya Kubani*, 2007, No. 5, pp. 15–16. (In Russ.)
24. Gulyukin M.I. *Obzor epizooticheskoy situacii po lejkozu v RF* (Review of the epizootic situation of leukemia in the Russian Federation), Abstracts of Papers, Moscow, 2005, 17 p. (In Russ.)
25. Gulyukin M.I., Zamaraeva N.V., Sedov V.A., *Trudy VIEV*, Moscow, 1999, vol. 72, pp. 16–22. (In Russ.)
26. Gulyukin M.I. *Veterinariya*, 2002, No. 12, pp. 3–8. (In Russ.)
27. Gulyukin M.I., Shishkin A.V., *Aktual'nye problemy infekcionnoj patologii*, 2006, pp. 69–73. (In Russ.)
28. Gulyukin M.I., Yurov K.P., Zablockij V.T., *Veterinariya*, 2011, No. 7, pp. 18–20. (In Russ.)
29. Gulyukin M.I., Kozyreva N.G., Ivanova L.A., Gendzhieva O.B., *Veterinariya Kubani*, 2012, No. 4, pp. 12–16. (In Russ.)
30. Gulyukin M.I., Barabanov I.I., Ivanova L.A. i dr., *Analiz epizooticheskoy situacii po lejkozu krupnogo rogatogo skota v Privolzhskom federal'nom okruge* (Analysis of the epizootic situation of bovine leukemia in the Volga Federal District), Proceedings of the International Scientific and Practical Conference on the 80<sup>th</sup> Anniversary of the Samara NIVS, Samara, 2009, pp. 92–96. (In Russ.)
31. Gulyukin M.I., Lomakina N.F., Kozyreva N.G. i dr., *Variabel'nost' gena env provirusa lejkoza KRS, cirkuliruyushchego v Rostovskoj oblasti* (Variability of the env gene of the CATTLE leukemia provirus circulating in the Rostov region), Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference of the GNU SKZNIVI RASKHN, Novocherkassk, 2009, pp. 22–26. (In Russ.)
32. [http://www.fsvps.ru/fsvps-docs/ru/iac/rf/2018/report\\_3\\_quater.pdf](http://www.fsvps.ru/fsvps-docs/ru/iac/rf/2018/report_3_quater.pdf)
33. Krasnikova E.S., Larionova O.S., Krasnikov A.V., Kazieva G.H., *Voprosy pitaniya*, 2018, vol. 87, No. 4, pp. 48–55. (In Russ.)
34. Vysochin A.V. *Osobennosti retrospektivnogo epizootologicheskogo analiza lejkoza krupnogo rogatogo skota na regional'nom urovne* (Features of retrospective epizootological analysis of bovine leukemia at the regional level), Extended abstract of candidate's thesis, Novosibirsk, 2011, 22 p. (In Russ.)
35. Avilov V.M., Nahmanson V.M., *Veterinariya*, 1995, No. 11, pp. 3–6. (In Russ.)
36. Schultz R.D. Development of the fetal bovine immune responses: a review, *Cornell Vet. Med.*, 1973, Vol. 633, pp. 507–535.



37. Yaug D. et al., Milk and fat Yields decline in bovine leukcmia virus-infected Holtein cattle with persistent lymphocytosis, *Agricultural Scicuce*, 1993, Vol. 90, pp. 6538–6541.
38. Yushkova L.Ya., Donchenko N.A., Donchenko A.S., Kim A.S., Nemcev B.D., Amirokov M.A., Effektivnoe zhivotnovodstvo, Specvypusk Veterinariya, 2021, No. 3, pp. 54–57. (In Russ.)
39. Dzhakait Dzhuliet Akamuran, *Usovershenstvovanie immunohimicheskikh metodov diagnostiki lejkoza krupnogo rogatogo skota* (Improvement of immunochemical methods for the diagnosis of bovine leukemia), Extended abstract of candidate's thesis, Kazan', 2018, 113 p. (In Russ.)
40. Murakami K. at al., *Vet. Microbiol*, 2011, Vol. 148, No. 1, pp. 84–88.
41. Ponomarenko D.G., Abakin S.S., Borshchev E.A., *Lejkoz v strukture osnovnykh infekcionnykh patologij krupnogo rogatogo skota Rossijskoj Federacii, sovremennaya epizooticheskaya situaciya po lejkozu KRS v Stavropol'skom krae* (Leukemia in the structure of the main infectious pathologies of cattle of the Russian Federation, the current epizootic situation of cattle leukemia in the Stavropol Territory), Proceedings of the 72<sup>nd</sup> Scientific and Practical Conference of the SSAU, Stavropol', 2008, pp. 109–111. (In Russ.)
42. Simonyan G.A. *Aktual'nye voprosy diagnostiki, profilaktiki i bor'by s lejkozami sel'skohozyajstvennykh zhivotnykh i ptic* (Topical issues of diagnosis, prevention and control of leukemia of farm animals and birds), Proceedings of the All-Union Conference on the 65th anniversary of the SNIVS, 2000, pp. 36–44. (In Russ.)
43. Smirnov P.N. *Veterinariya Sibiri*, 2002, No. 7, pp. 21–24. (In Russ.)
44. Osipova N.A., Agarkova T.A., Dvoeglazov N.G., Hramcov V.V., *Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki*, 2019, No. 5, pp. 73–79. (In Russ.)



**ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА БЕЛКОВОГО ПРОФИЛЯ И СИНТЕЗА  
ИММУНОГЛОБУЛИНОВ ПТИЦ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА  
ЗАО «ПТИЦЕФАБРИКА КОЧЕНЕВСКАЯ» НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**О.С. Котлярова**, кандидат биологических наук, доцент

*Новосибирский государственный аграрный университет*

E-mail: olusha1511@rambler.ru

**Ключевые слова:** птица родительского стада, цыплята, белковый профиль, альбумины, иммуноглобулины, глобулины, электрофорез.

*Реферат. В статье рассмотрена возрастная динамика концентрации белковых фракций в сыворотке крови птиц родительского стада. Полученные данные дают возможность установить основные возрастные изменения белкового профиля и синтеза иммуноглобулинов, что позволяет отметить основные критические периоды онтогенеза птицы.*

**AGE DYNAMICS OF PROTEIN PROFILE AND IMMUNOGLOBULIN SYNTHESIS OF  
PARENT BIRDS OF “KOCHENEVSKAYA POULTRY FARM” CLOSED JOINT STOCK  
COMPANY (CJSC) IN NOVOSIBIRSK REGION**

**O.S. Kotlyarova**, PhD in Biological Sciences, Associate Professor

*Novosibirsk State Agrarian University*

**Keywords:** parent stock poultry, protein profile, albumin, immunoglobulins, chicks, globulins, electrophoresis.

*Abstract. The article considers the age-related dynamics of protein fractions concentration in the blood serum of parent birds. The obtained data make it possible to establish the main age-related changes in protein profile and synthesis of immunoglobulins, which allows for marking the main critical periods of poultry ontogenesis.*

Получение высококачественной продукции птицеводства в первую очередь связано с использованием современных кроссов кур. Степень реализации генетического потенциала напрямую зависит от биологического и продуктивного потенциала родительского стада. Так, например, цыплята, полученные от молодых пар птиц, хуже адаптируются в первые сутки жизни. У них недостаточно остаточного белка и плохая терморегуляция [1-3].

Помимо этого, у всех высокопродуктивных птиц отмечается снижение естественной резистентности и иммунитета. Данная проблема связана с тем, что отбор полезных и нужных продуктивных качеств (увеличение живой массы, повышение интенсивности роста, скороспелость) непреднамеренно отрицательно влияет на иммунную систему [4-6].

Исходя из этого, исследования белкового профиля и иммунной системы родительского поголовья необходимы. Развитие иммунной системы птицы родительского стада отражается не только на процессах ее роста, но и на качестве иммунного ответа полученного потомства. Это связано с тем, что цыплята получают защитные материнские антитела, которые дают защиту в первые сутки от чужеродных агентов [7-11].

Наличие данных об изменениях иммунного статуса в онтогенезе родительского стада дает возможность с максимальной объективностью оценить адаптационные процессы организма

и качество полученного инкубационного яйца. В данной публикации мы остановимся на иммунологических показателях в онтогенетической динамике.

Цель исследования – провести сравнительное исследование изменений белкового профиля и иммунного статуса кур родительского стада в динамике их роста и развития.

Для проведения исследований были взяты пробы сыворотки крови ремонтного молодняка и кур родительского стада ЗАО «Коченевская птицефабрика» в возрасте 35, 66, 115, 150, 180, 200, 220, 240, 279, 300, 329 и 357 суток.

Панель иммунологических тестов, используемых для оценки состояния резистентности кур родительского стада в динамике их роста и развития, включала определение общего сывороточного белка крови, концентрации альбуминов – основного пластического белка;  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -глобулинов. В составе  $\gamma$ -глобулиновой фракции мы выделяли  $\gamma G_1$  и  $G_2$  как наиболее информативные при хронизации патологических процессов.

Общий белок определяли рефрактометрически, а белковые фракции – методом горизонтального электрофореза в геле агарозы марки В по методике В.М. Чекишева (1977) в модификации П.Н. Смирнова и соавт. (2005).

Полученные результаты показывают, что количество общего белка в крови птицы достоверно увеличивается на 66-, 180-, 279-сутки (таблица). Возраст птицы 66 суток сопряжен с интенсивным ростом, что также отражается в достоверном увеличении концентрации альбуминов.

Следующее достоверное увеличение данного показателя отмечали на 180-е. Именно в этот период устанавливается интенсивность яйцекладки. Параллельно достоверно снижался уровень альбуминов, так как данный белок активно расходуется на формирование яиц.

После 279-дневного возраста устанавливается концентрация общего белка, характерная для взрослой птицы, с устойчивыми процессами катаболизма и анаболизма.

Таблица 1

Белковый профиль и иммунологические показатели сыворотки крови птиц родительского стада ЗАО «Птицефабрика Коченевская», г/л

Protein profile and immunological parameters of blood serum of parent birds of CJSC «Kochenevskaya Poultry Farm», g/l

Возраст, сут.	Общий белок	Alb	$\alpha$ gl	$\beta$ gl	$\gamma$ gl $G_1$	$\gamma$ gl $G_2$
1	2	3	4	5	6	7
35	52,9 ± 1,3	6,7 ± 0,3	11,6 ± 0,8	13,3 ± 1,2	11,2 ± 0,5	10,1 ± 0,6
66	58,4 ± 2,3*	20,3 ± 3,4***	9,1 ± 1,4	11,9 ± 1,9	8,7 ± 1,2	11,1 ± 2,0
115	54,2 ± 1,7	12,5 ± 1,9***	8,2 ± 0,6	11,4 ± 0,9	10,4 ± 0,2	11,7 ± 1,8
150	56,0 ± 2,8	21,1 ± 3,0***	10,0 ± 0,7	10,2 ± 2,1	8,2 ± 0,9	10,3 ± 1,4
180	64,6 ± 1,7*	12,5 ± 1,9***	8,2 ± 0,6	11,4 ± 0,9	10,4 ± 0,2	11,7 ± 1,8
200	67,1 ± 1,5	17,5 ± 3,1	6,0 ± 0,5	8,3 ± 2,1	10,7 ± 1,7	19,2 ± 0,5***
220	61,6 ± 0,6**	17,5 ± 3,1	6,0 ± 0,5	8,3 ± 2,1	10,7 ± 1,7	19,2 ± 0,5
240	60,3 ± 1,7	11,4 ± 0,8	8,9 ± 0,4	16,5 ± 0,9**	15,2 ± 1,0***	8,3 ± 0,6**
279	65,9 ± 1,5*	18,9 ± 2,4**	10,4 ± 1,3	10,6 ± 1,2***	11,2 ± 0,8**	14,6 ± 2,4*
300	65,9 ± 2,6	27,1 ± 2,9*	7,7 ± 0,6	11,4 ± 0,7	7,4 ± 1,1**	11,7 ± 0,8
328	62,1 ± 2,5	17,5 ± 3,1*	6,0 ± 0,5	8,3 ± 2,1	10,7 ± 1,7	19,2 ± 0,5***
357	61,1 ± 0,9	23,6 ± 3,6	9,1 ± 1,4	12,3 ± 1,7	9,4 ± 1,1	9,7 ± 2,3***

\*  $P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,01$ ; \*\*\*  $P < 0,001$ .

Белковая фракция  $\beta$ -глобулинов в основном состоит из белка трансферрина, необходимого для транспортировки железа и связывания гема. Его повышение указывает на снижение концентрации железа в организме птицы.

Анализируя полученные данные, нужно отметить достоверное повышение этого показателя на 240-е сутки, что можно связать с изменением рациона на стабилизирующую массу птицы, исключая чрезмерное накопление жира, причем на 279-е сутки этот же показатель резко снижается, достигая предыдущих значений.

Далее по концентрации  $IgG_1$  и  $IgG_2$  была оценена напряженность иммунной системы птицы. В этой связи наиболее существенные изменения концентрации иммуноглобулинов приходились на периоды стабилизации роста и развития птицы. Так, наиболее активный синтез иммуноглобулинов  $G_2$  регистрировали на 200-е сутки, что, возможно, связано с окончанием критических периодов становления ИС и завершением основной схемы вакцинации птицепоголовья. Снижение синтеза  $\gamma$ -глобулинов наблюдается к 357-м суткам, когда иммунная система входит в состояние супрессии.

Таким образом, интерьерные показатели белкового профиля и иммунной системы птиц родительского стада бройлеров характеризовались физиологически обоснованной возрастной динамикой, подтверждающей оптимальные условия содержания и кормления.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Морфология иммунной системы птиц: научное издание / под. ред. Е.В. Зайцевой.* – Брянск: Ладомир, 2011. – 110 с.
2. *Воспроизводительные качества кур родительского стада и эффективность выращивания бройлеров / А.К. Османян, Д.И. Рыбаков, А.В. Яловенко, В.А. Галкин // Птица и птицепродукты.* – 2014. – № 5. – С. 59–61.
3. *Епимахова Е.Э., Трухачев В.И.* Резервы воспроизводства и стартового выращивания птицы // *Palmarium Academic Publishing.* – Saarbrücken, Deutschland (Германия), 2014. – 267 с.
4. *Щербатов В.И., Вороков В.Х., Абдулхаликов Р.З.* Способы комплектования родительского стада мясных кур и их влияние на плодовитость // *Труды Кубанского государственного аграрного университета.* – 2008. – № 10. – С. 168–170.
5. *Семенов В.Г., Иванов Н.Г., Лягина Е.Е.* Продуктивные качества кур родительского стада бройлеров на фоне иммунокоррекции // *Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева.* – 2019. – № 4 (44). – С. 59–66.
6. *Беляев В.А., Епимахова Е.Э., Зинченко Д.А.* Влияние возраста родительского стада на иммунные органы цыплят-бройлеров // *Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства.* – 2016. – Т. 1, № 9. – С. 259–263.
7. *Щербатов В.И., Вороков В.Х., Абдулхаликов Р.З.* Способы комплектования родительского стада мясных кур и их влияние на плодовитость // *Труды Кубанского государственного аграрного университета.* – 2008. – № 10. – С. 168–170.
8. *Семенов В.Г., Иванов Н.Г., Лягина Е.Е.* Продуктивные качества кур родительского стада бройлеров на фоне иммунокоррекции организма // *Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева.* – 2019. – № 4 (44). – С. 59–66.
9. *Овчинников А.А., Матросова Ю.В., Коновалов Д.А.* Эффективность применения пробиотиков в кормлении родительского стада бройлеров по фазам продуктивного цикла // *Птицеводство.* – 2019. – № 3. – С. 19–23.
10. *Лысенко С.Н.* Естественная резистентность кур родительского стада при использовании пробиотиков и ее влияние на эмбриональное развитие цыплят // *Ветеринария и кормление.* – 2009. – № 3. – С. 32–34.

11. Котлярова О.С., Дегтярев Е.А. Сравнительная оценка иммуноморфологических и биохимических показателей крови цыплят-бройлеров, выращиваемых в разных условиях содержания // Инновации и продовольственная безопасность. – 2014. – № 1 (3). – С. 69–78.

## REFERENCES

1. Zajceva E.V., *Morfologiya immunnnoj sistemy ptic: nauchnoe izdanie* (Morphology of the immune system of birds: scientific publication), Bryansk: Lodomir, 2011, 110 p.
2. Osmanyany A.K., Rybakov D.I., Yalovenko A.V., Galkin V.A., *Ptica i pticeprodukty*, 2014, No. 5, pp. 59–61. (In Russ.)
3. Epimahova E.E., Truhachev V.I., *Palmarium Academic Publishing*, Saarbrücken, Deutschland (Germaniya), 2014, 267 p.
4. Shcherbatov V.I., Vorokov V.H., Abdulhalikov R.Z., *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2008, No. 10, pp. 168–170. (In Russ.)
5. Semenov V.G., Ivanov N.G., Lyagina E.E., *Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva*, 2019, No. 4 (44), pp. 59–66. (In Russ.)
6. Belyaev V.A., Epimahova E.E., Zinchenko D.A., *Sbornik nauchnyh trudov Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovcevodstva i kozovodstva*, 2016, vol. 1, No. 9, pp. 259–263. (In Russ.)
7. Shcherbatov V.I., Vorokov V.H., Abdulhalikov R.Z., *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2008, No. 10, pp. 168–170. (In Russ.)
8. Semenov V.G., Ivanov N.G., Lyagina E.E., *Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva*, 2019, No. 4 (44), pp. 59–66. (In Russ.)
9. Ovchinnikov A.A., Matrosova Yu.V., Konovalov D.A., *Pticevodstvo*, 2019, No. 3, pp. 19–23. (In Russ.)
10. Lysenko S.N. *Veterinariya i kormlenie*, 2009, No. 3, pp. 32–34. (In Russ.)
11. Kotlyarova O.S., Degtyarev E.A., *Innovacii i prodovol'stvennaya bezopasnost'*, 2014, No. 1 (3), pp. 69–78. (In Russ.)



УДК 619:614.31:637.54'652]:619:616-092.19-08

DOI:10.31677/2311-0651-2022-36-2-27-35

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ТУШЕК ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ И ПРОФИЛАКТИКИ ПРЕДУБОЙНЫХ СТРЕССОВ

Э.Р. Сайфульмулюков, кандидат ветеринарных наук, доцент

А.В. Мифтахутдинов, доктор биологических наук, профессор

Южно-Уральский государственный аграрный университет

E-mail: ernest\_saif@mail.ru

**Ключевые слова:** контроль качества, тушки цыплят-бройлеров, дефекты, фармакологические средства, предубойный стресс.

Реферат. Эксперимент проведен на птицефабрике промышленного типа на бройлерах кросса Arbor Acres. Птица контрольной группы получала основной рацион, 1-й опытной – кормовую добавку в дозе 1269 г/т корма за 5 суток до убоя, 2-й опытной – кормовую добавку в дозе 1693 г/т корма за 5 суток до убоя. Убой бройлеров проводили на 38-е сутки выращивания. В ходе убоя птицы были зарегистрированы следующие виды дефектов: дерматит, целлюлит; царапины на спине; точечные кровоизлияния, кровоподтеки, гематомы, синяки; вывихи, закрытые и открытые переломы; плохое обескровливание; разрывы кожи; недооцип; наличие внутренних органов; перешпарка тушки. Для оценки качества тушек цыплят-бройлеров использованы диаграммы Исикавы, Парето, ABC-анализ и кластерный анализ. По результатам проведенных исследований было выделено 41,7 % дефектов, снижающих сортность тушек птицы, и 58,3 % критических, приводящих к выбраковке мяса. Метод кластеризации и ABC-анализ выявили наиболее важную категорию критических дефектов – D2C, возникновение которых происходит на этапе выращивания и переработки птицы. Применение стресс-корректора позволило снизить количество дефектов типа D2C в 1-й опытной группе на 33,3 %, во 2-й на 18,2 и D2GD во 2-й опытной группе на 22,2 %. Таким образом, применение статистических методов оценки повышает эффективность промышленного контроля за уровнем качества тушек цыплят-бройлеров.



## IMPROVING THE QUALITY CONTROL OF BROILER CHICKEN CARCASSES THROUGH THE USE OF PHARMACOLOGICAL AGENTS FOR THE CORRECTION AND PREVENTION OF PRE-SLAUGHTER STRESS

E.R. Sayfulmulyukov, PhD in Veterinary Science, Associate Professor

A.V. Miftakhutdinov, Doctor of Biological Sciences, Professor

*South Ural State Agrarian University*

**Keywords:** quality control, broiler chicken carcasses, defects, pharmacological agents, pre-slaughter stress.

*Abstract. This article presents an experiment carried out on broilers of Arbor Acres cross in an industrial poultry farm. For the experiment, the authors divided the broiler birds into three groups. Poultry of the control group received basic ration; poultry of the 1st experimental group received feed additive at a dose of 1269 g/t feed 5 days before slaughter; poultry of the 2nd experimental group received feed additive at a dose of 1693 g/t feed 5 days before slaughter. Broilers were slaughtered on day 38 of rearing. The following types of defects were recorded during slaughtering: dermatitis, cellulitis; back scratches; splinter hemorrhages, bruises, hematomas, bruises; dislocations, closed and open fractures; poor bleeding; skin tears; under-plucking; the presence of internal organs; over-steaming of the carcass. The authors applied the Ishikawa method, Pareto charts, ABC analysis, and cluster analysis to assess the quality of broiler chicken carcasses. Based on the results of these studies, the authors identified 41.7 % of defects that reduce the quality of poultry carcasses and 58.3 % of critical defects that lead to meat culling. Using clustering methods and ABC analysis, the authors identified the most important category of critical defect, D2C. This defect in poultry occurs during the rearing and processing phase. The application of the stress-corrector reduced the number of D2C defects in the 1st experimental group by 33.3 %; in the 2nd experimental group by 18.2; D2GD in the 2nd experimental group by 22.2 %. Thus, the use of statistical evaluation methods increases the efficiency of industrial control over the quality level of broiler chicken carcasses.*

Получение высокосортного мяса птицы стоит во главе угла современного промышленного птицеводства. Важнейшее значение при определении сортности имеет наличие или отсутствие дефектов. Понижение сортности и выбраковка тушек птицы приводят к значительным экономическим потерям птицефабрик. Исходя из качества обработки тушек ГОСТ 31962-2013 предусматривает категоризацию на 1-й, 2-й сорт и несортное мясо, подлежащее промышленной переработке.

Профессор В.В. Гущин с соавторами [1] выделяют три группы дефектов тушек птицы, возникающих: I – при выращивании; II – при выращивании и переработке; III – при переработке птицы. При анализе причин дефектов тушек цыплят-бройлеров авторы отмечают, что основные из них связаны с нарушением требований и правил выращивания птицы, приводящим к стрессовым состояниям, а также технологии переработки птицы. При выращивании дефекты вызваны следующими причинами: стресс, переуплотненная посадка, неоднородность стада, небрежное обращение с птицей, борьба внутри стада.

Особую роль играют технологические стрессы, которые испытывает птица при промышленном способе выращивания [2].

Применение стресс-корректоров в предубойный период позволяет значительно снизить количество регистрируемых дефектов тушек цыплят-бройлеров [3].

Современная методология статистического анализа представляет широкий инструментарий по оценке качества сырья и продуктов питания, использование которых нашло свое применение в мясной промышленности [4]. Построение диаграммы Исикавы используется для изучения причинно-следственных связей возникновения дефектов тушек цыплят-бройлеров.

Лучше всего для выявления основных категорий встречающихся дефектов подходит метод кластеризации при помощи построения дендрограммы. Применение ABC-анализа совместно с построением диаграмм Парето позволяет выделить основные сегменты дефектов, занимающих 80 %, – А-группа, 15 % – В и 5 % – С-группа.

Несмотря на вышеизложенное, возможности использования данной методологии не изучались для оценки качества тушек птицы при применении в промышленном птицеводстве фармакологических средств для коррекции и профилактики предубойных стрессов.

Цель исследований – изучить перспективы повышения эффективности контроля качества тушек цыплят-бройлеров на фоне применения фармакологических средств для коррекции и профилактики предубойных стрессов.

Эксперимент по фармакологической коррекции предубойных стрессов проводили на птицефабрике промышленного типа. Бройлеры кросса Arbor Acres были разделены на 3 группы: птица контрольной группы получала основной рацион, 1-й опытной – кормовую добавку в дозе 1269 г/т корма за 5 суток до убоя, 2-й опытной – кормовую добавку в дозе 1693 г/т корма за 5 суток до убоя. Убой бройлеров проводили на 38-е сутки выращивания птицы.

Кормовая добавка представлена комплексом микроэлементов, витаминopodobных веществ и органических кислот [5].

Для оценки качества тушек цыплят-бройлеров были использованы следующие статистические методы: построение диаграммы Исикавы, Парето, ABC-анализ, кластерный анализ [6].

В табл. 1 представлены данные по частоте выявляемых дефектов тушек птицы и условное кодирование категорий дефектов для использования в программном комплексе Statistica 12.

Таблица 1

**Исходные данные по дефектности тушек цыплят-бройлеров (n=50)**  
**Baseline data on defectiveness of broiler chickens (n=50)**

Наименование дефекта	Код категории дефекта*	Частота встречаемости		
		контроль	1-я опытная	2-я опытная
Дерматит, целлюлит	D1GD	1	1	2
Царапины на спине	D2C	9	5	7
Синяки, кровоподтеки, гематомы	D2C	17	12	13
Открытые переломы	D2C	1	0	0
Плохое обескровливание	D2C	4	2	3
Разрывы кожи, более 3, до 20 мм	D2C	2	3	4
Вывихи, закрытые переломы	D2GD	1	1	1
Точечные кровоизлияния	D2GD	6	5	4
Разрывы кожи, не более 3, до 20 мм	D2GD	2	4	3
Недооцип	D3C	9	5	8
Наличие внутренних органов	D3C	1	0	0
Перешпарка тушки	D3GD	1	0	1
* Дефект – D, категория дефекта: возникает на этапе выращивания – 1, выращивания/переработки – 2, переработки – 3; снижающий сортность – GD; критический – C.				

Из общего количества категорий дефектов выделено 5 снижающих сортность тушек птицы (41,7 %), из них 1 возникающая на этапе выращивания, 3 – на этапе выращивания и переработки и 1 – на этапе переработки; 7 критических дефектов (58,3 %), приводящих к выбраковке мяса и отправке его на промышленную переработку, из которых 5 возникающих на этапе выращивания и переработки и 2 на этапе переработки.

Для изучения причинно-следственных связей возникновения дефектов тушек цыплят-бройлеров была использована диаграмма Исикавы (рис. 1).

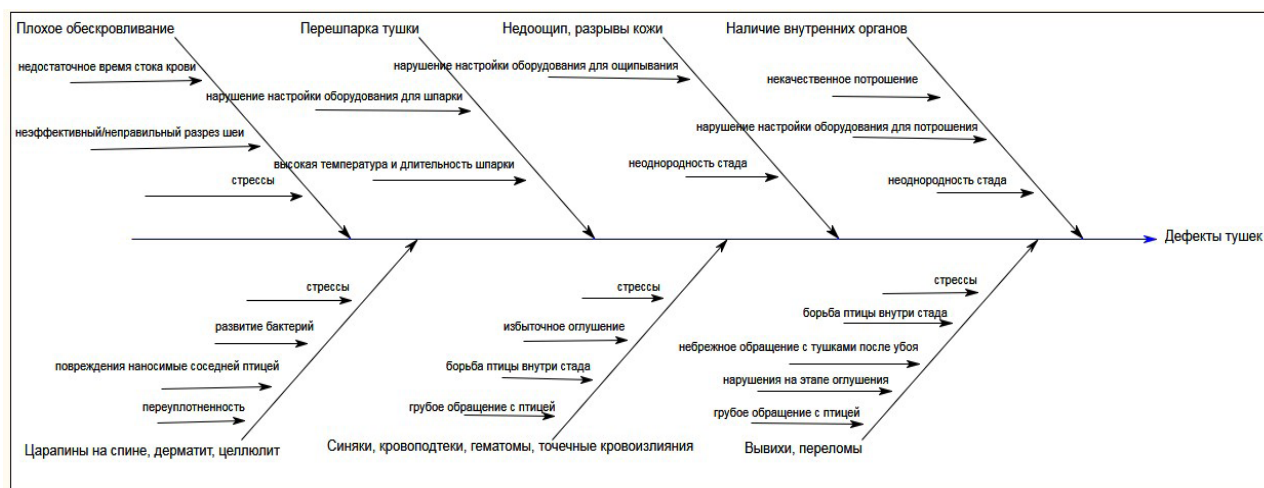


Рис. 1. Диаграмма Исикавы  
Figure 1. Ishikawa diagram

Дефекты тушек птицы были описаны, основываясь на данных ГОСТ Р 52469-2019, справочника Aviagen (2014), материалах профессора В.В. Гущина с соавт. [7] и профессора С.М. Рассела [8, 9].

Стратегии коррекции дефектов 1 – 6 могут быть фармакологические и технологические, 7 – 9 – только технологические.

1. Дерматит, целлюлит – воспаление кожи, возникающее за счет повреждений, наносимых птицей друг другу в результате скученного содержания и стрессов. Может осложняться развитием микрофлоры.

2. Царапины на спине – повреждение поверхностных слоев кожи тушки в виде узкой полоски за счет травм, наносимых птицей друг другу, в результате скученного содержания и стрессов. Повреждения могут осложняться, если достигают мышечной ткани.

3. Точечные кровоизлияния, кровоподтеки, гематомы, синяки – подкожные или внутримышечные кровоизлияния и их последствия в результате травматического повреждения птицы персоналом на этапе выращивания, ловли, погрузки, выгрузки, за счет повреждений, наносимых птицей друг другу, стрессов, избыточного оглушения. Данный вид дефектов может осложнять процесс обескровливания тушек.

4. Вывихи, закрытые и открытые переломы: аномальное расположение суставных поверхностей относительно физиологической нормы (вывихи), наличие повреждений кости с сохранением целостности наружных покровов (закрытые переломы) и/или раны, сообщающейся с зоной перелома (открытые переломы). Являются последствием травмирования птицей друг друга, небрежного обращения с птицей персонала, нарушения работы оборудования.

5. Плохое обескровливание – недостаточное обескровливание тушек птицы, причинами которого могут быть предубойный стресс, кровоизлияния, кровоподтеки, гематомы, а также неэффективный/неправильный разрез шеи, недостаточное время стока крови.

6. Разрывы кожи – нарушение глубоких слоев кожи тушки птицы без повреждения мышечной ткани. Причиной дефекта являются как повреждения, нанесенные другой птицей и стрессы, так и нарушение работы технологического оборудования при переработке, в том числе небрежность персонала.

7. Недоошип – остатки перьевого покрова, неэффективное удаление оперения за счет нарушения технологии на этапе ошипывания, неправильной настройки или поломки оборудования.

8. Наличие внутренних органов – возникает при некачественном потрошении, неоднородности стада птицы или нарушения работы оборудования.

9. Перешпарка тушки – слущивание эпидермиса кожи тушки при шпарке птицы в виде снятия поверхностного слоя кожи с отдельных участков тушки, причиной которого является нарушение технологии переработки птицы или неправильная настройка оборудования.

Для выявления основных категорий встречающихся дефектов тушек цыплят-бройлеров был использован метод кластеризации при помощи построения дендрограммы (рис. 2).

Использование метода кластеризации позволило выявить 3 основных категории дефектов тушек птицы по частоте встречаемости. Самый крупный и соответственно важный кластер содержал дефекты типа D2C, которые возникают на этапе выращивания и переработки, ведут к выбраковке тушек, отправке ее на промышленную переработку и значительным экономическим потерям.



Рис. 2. Дендрограмма дефектов тушек птицы

Figure 2. Dendrogram of poultry carcass defects

Средний по размеру кластер содержал дефекты типа D2GD, возникающие на этапе выращивания и переработки тушек и приводящие к снижению сортности мяса, и D3C, возникаю-

щие на этапе переработки и являющиеся критическими. Наименьший по значимости кластер содержал дефекты типа D1GD и D3GD, приводящие к снижению сортности мяса.

Применение ABC-анализа позволило выделить 3 группы дефектов: А – важные, занимающие до 80 %, В – промежуточные, занимающие до 15 %, С – незначительные, до 5 % (табл. 2).

Из дефектов тушек контрольной группы в сегмент А вошло 43 критических, из которых 61,1 % возникает на этапе выращивания и переработке (D2C) и 18,5 % на этапе переработки птицы (D3C). В сегмент В вошло 16,7 % дефектов, снижающих сортность мяса и возникающих на этапе выращивания и переработки (D2GD), в сегмент С – 2,8 % дефектов, снижающих сортность мяса и являющихся незначительными (D3GD и D1GD).

В 1-й опытной группе сегмент А составляли дефекты, возникающие на этапе выращивания и переработки, из них критические типа D2C – 57,9 % и снижающие сортность D2GD – 26,3 %. В сегмент В входили критические дефекты, появляющиеся на этапе переработки птицы, типа D3C – 13,2 %, в сегмент С – малозначительные дефекты D1GD, снижающие сортность и составившие 2,6 %.

Таблица 2

**ABC-анализ дефектов тушек цыплят-бройлеров**  
**ABC analysis of defects in broiler chicken carcasses**

Код категории дефекта	Частота встречаемости	%	ABC - анализ
<i>Контроль</i>			
D2C	33,0	61,1	А
D3C	10,0	18,5	А
D2GD	9,0	16,7	В
D3GD	1,0	1,9	С
D1GD	1,0	1,9	С
<i>1-я опытная</i>			
D2C	22,0	57,9	А
D2GD	10,0	26,3	А
D3C	5,0	13,2	В
D1GD	1,0	2,6	С
<i>2-я опытная</i>			
D2C	27,0	60,0	А
D3C	8,0	17,8	А
D2GD	7,0	15,6	В
D1GD	2,0	4,4	С
D3GD	1,0	2,2	С

Во 2-й опытной группе структура сегментов была идентичной контролю: сегмент А составили дефекты типа D2C и D3C в долях 60,0 и 17,8 % соответственно, сегмент В – D2GD – 15,6 %, сегмент С – D1GD и D3GD – 4,4 и 2,2 % соответственно.

Таким образом, 80 % дефектов тушек цыплят-бройлеров в сегменте А составили в основном критические дефекты, появляющиеся на этапе выращивания и переработки (D2C), одной из причин которых являются промышленные стрессы, а также критические дефекты типа D3C, имеющие технологические причины и на которые применение стресс-протектора не могло оказать влияния.

Применение диаграммы Парето позволило оценить и сравнить уровень дефектности продукции в контрольной, 1-й и 2-й опытных группах на фоне применения стресс-корректора (рис. 3).



Необходимо отметить, что применение кормовой добавки могло оказать влияние только на частоту возникновения дефектов тушек на этапе выращивания. Причинами дефектов, возникающих на этапе переработки мяса, являются нарушения работы оборудования и специалистов.

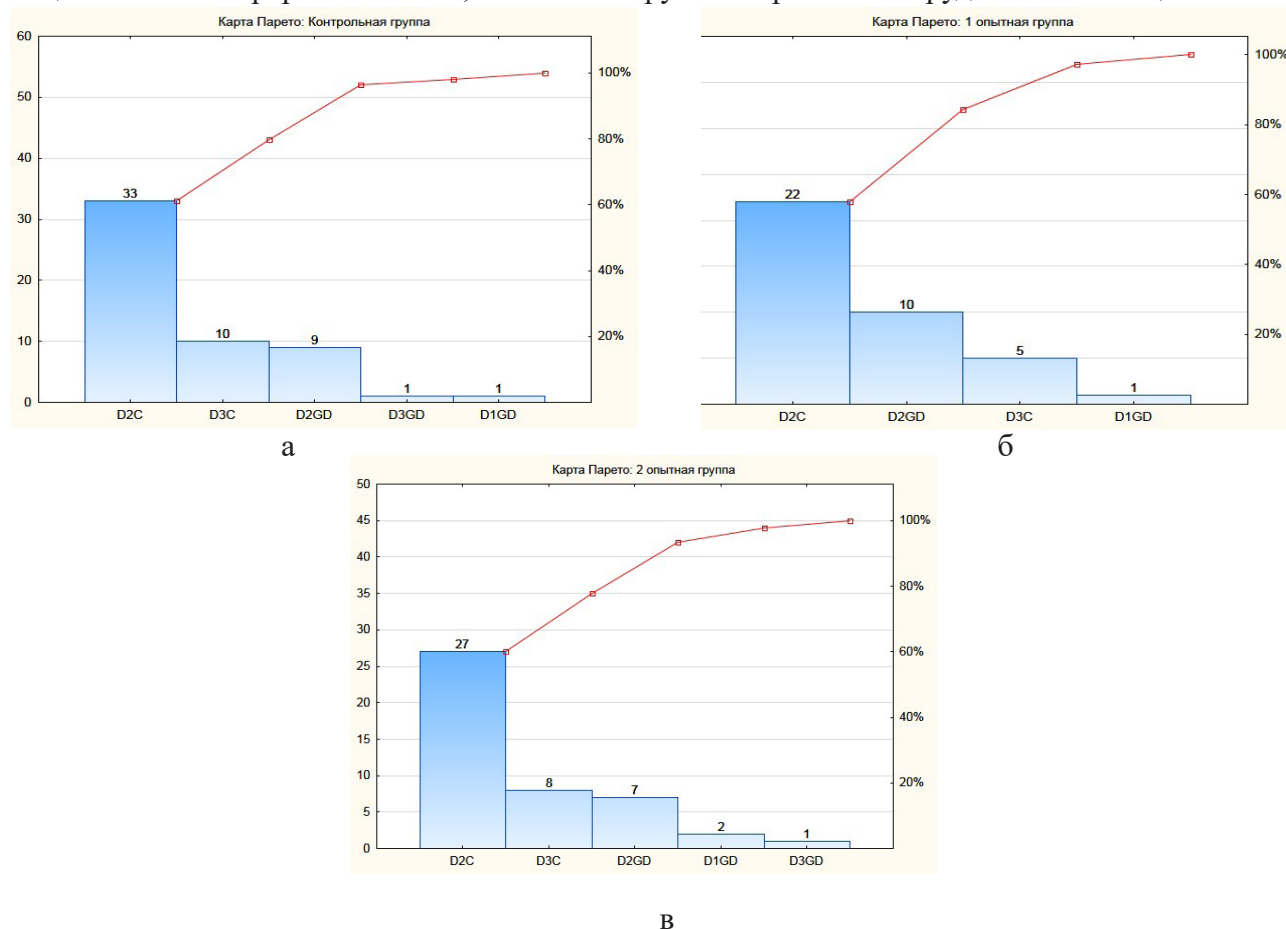


Рис. 3. Диаграмма Парето дефектов тушек птицы контрольной (а), 1-й опытной (б) и 2-й опытной групп (в)

Figure 3. Pareto diagram of defects in carcasses of poultry in the control (a), 1st experimental (б) and 2nd experimental groups (в)

Исходя из данных диаграмм Парето было выявлено, что в 1-й опытной группе по сравнению с контролем произошло снижение критических дефектов типа D2C на 33,3 %, D3C – на 50,0 %, а также смена критических дефектов D3C в сегменте А на снижающие сортность D2GD.

Во 2-й опытной группе количество дефектов типа D2C и D3C, находящихся в сегменте А, снизилось на 18,2; 11,1 % соответственно. Отмечено также снижение на 22,2 % дефектов D2GD, имеющих влияние на сортность тушек и возникающих на этапе выращивания и переработки.

Применение стресс-протектора кормового типа в предубойный период позволило значительно снизить количество регистрируемых дефектов тушек цыплят-бройлеров, что согласуется с результатами исследований А.В. Мифтахутдинова с соавт. [5], которые отмечали снижение дефектов и травм тушек птицы при применении фармакологических средств для коррекции промышленных стрессов.

Использование статистических методов повышает эффективность контроля качества тушек цыплят-бройлеров за счет визуализации данных и возможности целенаправленного влияния на причины возникновения дефектов, что доказано Е. Statsenko с соавт. [10], которые отмечают, что использование диаграмм Парето и Исикавы позволило объяснить основные причины обнаруженных дефектов и разработать рекомендации по сокращению брака и улучшению качества продукции.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Из общего количества регистрируемых категорий дефектов выделено 41,7 % снижающих сортность тушек птицы и 58,3 % критических, приводящих к выбраковке мяса. Причинами дефектов были нарушения требований к выращиванию и обращению с птицей, стрессовые состояния, а также ошибки в технологии переработки птицы.

2. Кластеризация дефектов и ABC-анализ выявили группу наиболее важных – D2C, возникающих на этапе выращивания и переработки птицы и являющихся критическими, т.е. приводящих к выбраковке всей тушки и наносящими высокий экономический ущерб.

3. Применение стресс-корректора позволило снизить количество дефектов типа D2C в 1-й опытной группе на 33,3 %, во 2-й – на 18,2 % и D2GD во 2-й опытной группе на 22,2 %.

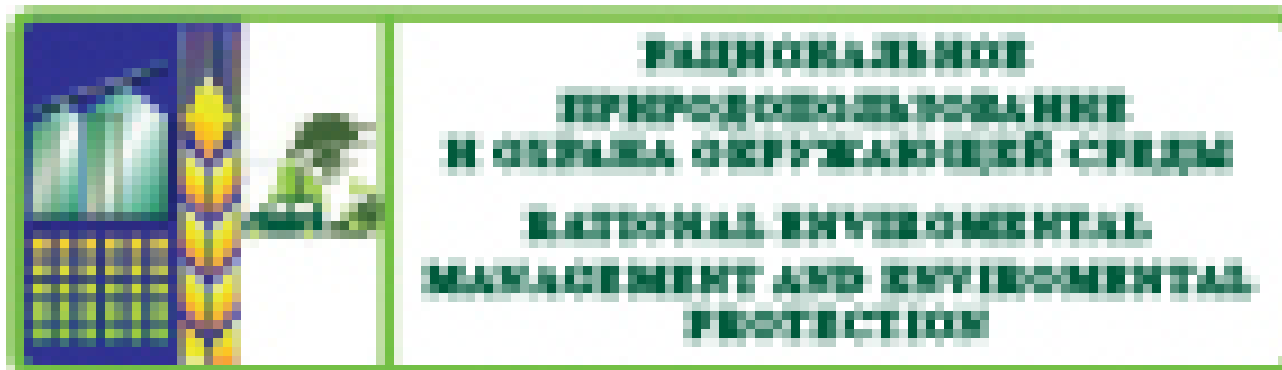
## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дефекты тушек птицы и влияние их на качество продукции / В.В. Гущин, И.И. Маковеев, В.С. Брагин [и др.] // Птицеводство. – 2016. – № 7. – С. 37–40.
2. Кавтарашвили А.Ш., Колокольникова Т.Н. Физиология и продуктивность птицы при стрессе (обзор) // Сельскохозяйственная биология. – 2010. – Т. 45, № 4. – С. 25–37.
3. Мифтахутдинова Е.А., Мифтахутдинов А.В. Повышение качества мяса цыплят-бройлеров путем фармакологической профилактики технологических стрессов // Инновационные технологии в пищевой промышленности и общественном питании: материалы VI Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 16 апр. 2019 г. – Екатеринбург: Урал. гос. экон. ун-т, 2019. – С. 99–104.
4. Грехова О.Н. Управление качеством колбас учётом и конкретизацией дефектов их оболочек // Вестник ЮУрГУ. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2015. – Т. 3, № 1. – С. 51–61.
5. Патент № 2701656 С1 Российская Федерация, МПК А61D 99/00, А61P 25/18, А61P 39/06. Средство для повышения мясной продуктивности и качества мяса цыплят-бройлеров в условиях технологических стрессов: № 2018140306: заявл. 14.11.2018; опубл. 30.09.2019 / Мифтахутдинов А.В., Величко О.А., Шабалдин С.В. [и др.]; заявитель Южно-Уральский государственный аграрный университет.
6. Стукач О.В. Программный комплекс Statistica в решении задач управления качеством: учебное пособие. – Томск: Изд-во Том. политехн. ун-та, 2011. – 163 с.
7. Новые дефекты тушек цыплят-бройлеров: поиски путей их ликвидации / В. В. Гущин, Г. Е. Русанова, Е. И. Мартынова [и др.] // Мировые и российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего: материалы XIX Международной конференции, Сергиев Посад, 15–18 мая 2018 г. / Российское отделение Всемирной научной ассоциации по птицеводству (ВНАП); НП «Научный центр по птицеводству»; под ред. акад. РАН, проф. В.И. Фисинина. – Сергиев Посад: Всерос. н.-и. и технол. ин-т птицеводства, 2018. – С. 525–527.
8. Скотт М.Р. Дефекты тушек бройлеров // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 4. – С. 46–48.
9. Скотт М.Р. Дефекты тушек бройлеров // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 1. – С. 35–36.
10. Pareto and Ishikawa diagrams for identifying the causes of defects in poultry meat / E. Statsenko, R. Omarov, S. Shlykov [et al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies. – 2021. – N. 12. – P. 1–9. – DOI: 10.14456/ITJEMAST.2021.241.

## REFERENCES

1. Gushchin V.V., Makoveev I.I., Bragin V.S., Makoveeva A.L., *Ptitsevodstvo*, 2016, No. 7, pp. 37–40. (In Russ.)
2. Kavtarashvili A.Sh., Kolokol'nikova T.N., *Sel'skokhozyaystvennaya biologiya*, 2010, Vol. 45, No. 4, pp. 25–37. (In Russ.)
3. Miftakhutdinova E.A., Miftakhutdinov A.V., *Innovatsionnye tekhnologii v pishchevoy promyshlennosti i obshchestvennom pitanii* (Innovative technologies in the food industry and public catering),

- Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference, Ekaterinburg, April 16, 2019, pp. 99–104. (In Russ.)
4. Grekhova O.N. *Vestnik YuUrGU. Seriya Pishchevye i biotekhnologii*, 2015, Vol. 3, No. 1, pp. 51–61. (In Russ.)
  5. Patent No. 2701656 C1 Rossiyskaya Federatsiya, MPK A61D 99/00, A61P 25/18, A61P 39/06. Sredstvo dlya povysheniya myasnoy produktivnosti i kachestva myasa tsyplyat-broylerov v usloviyakh tekhnologicheskikh stressov, No. 2018140306.
  6. Stukach O.V. *Programmnyy kompleks Statistica v reshenii zadach upravleniya kachestvom* (Statistica software package in solving quality management problems), Tomsk: Izd-vo Tomskogo politekhnicheskogo universiteta, 2011, 163 p.
  7. Gushchin V.V., Rusanova G.E., Martynova E.I., Bladyko N.A., *Mirovye i rossiyskie trendy razvitiya ptitsevodstva: realii i vyzovy budushchego* (World and Russian trends in the development of poultry farming: realities and challenges of the future), Proceedings of the XIX International Conference, Sergiev Posad, May 15–18, 2018, pp. 525–527. (In Russ.)
  8. Skott M. R. *Ptitsa i ptitseprodukty*, 2012, No. 4, pp. 46–48. (In Russ.)
  9. Skott M. R. *Ptitsa i ptitseprodukty*, 2013, No. 1, pp. 35–36. (In Russ.)
  10. Statsenko E., Omarov R., Shlykov S. et al., Pareto and Ishikawa diagrams for identifying the causes of defects in poultry meat, *International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies*, 2021, No. 12, pp. 1–9, DOI: 10.14456/ITJEMAST.2021.241.



УДК 636. 293.3

DOI:10.31677/2311-0651-2022-36-2-36-44

## ИЗ ИСТОРИИ ГИБРИДИЗАЦИИ ЯКА С КРУПНЫМ РОГАТЫМ СКОТОМ В ВЫСОКОГОРНОМ РАЙОНЕ ОЙРОТИИ

**А.И. Бахтушкина**, кандидат ветеринарных наук

*Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения  
«Федеральный Алтайский научный центр агrobiотехнологий»*

E-mail: alevtinabakh@mail.ru

**Ключевые слова:** гибридизация, яки, местный скот, шортгорны, симменталы, гибриды, гетерозис, качественное улучшение, живая масса, нагул, молочность.

*Реферат. Отражены основные результаты научно-исследовательских работ сотрудников Ойротской зональной опытной станции (ныне Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства) по улучшению местного скота на основе гибридизации с яком. Основные выводы результатов по гибридизации яка с крупным рогатым скотом: гибриды первой генерации обладают гетерозисом по живой массе, мясности, молочному жиру, что в значительной степени выше, чем у исходных животных; гибриды яков в достаточной мере сохраняют высокую способность выживать на зимних пастбищах, добывая себе корм из-под снега. Гибридные животные шортгорнского происхождения обладали более высокой энергией роста во все периоды выращивания в сравнении с гибридами симментала сибирского типа и чистокровными яками. Живая масса гибридных животных в среднем составляла 140 кг против 68,3 кг массы ячат того же возраста, что свидетельствовало о возможности устранения мелковетсности яка. Повышение гемоглобина в крови гибридных животных указывало на более интенсивный обмен веществ, более энергичный рост организма, что служит одним из показателей высоких качеств выносливости и приспособленности гибридов.*

## FROM THE HISTORY OF YAK-CATTLE HYBRIDISATION IN THE HIGHLANDS OF OIROTIA

**A.I. Bakhtushkina**, PhD in Veterinary Sciences

*Altay Research Institute of Agriculture – Branch of Federal Altai Scientific Centre for Agrobiotechnologies*

**Keywords:** hybridization, yaks, local cattle, Shorthorns, Simmentals, hybrids, heterosis, quality improvement, live weight, fattening, milk yield.

*Abstract. The article notes the main results of the research work of the Oirot zonal experimental station (now Gorno-Altai Research Institute of Agriculture) on the improvement of local cattle based on hybridization with yak. The author presented the main conclusions of the results of the hybridization of yak with cattle: hybrids of the first generation possess heterosis in live weight, meat content, milk fat, which is significantly*

*higher than in the original animals; yak hybrids sufficiently retain the high ability to pasture during the winter, foraging from under the snow. Shorthorn hybrid animals had higher growth vigor in all rearing periods compared to Siberian Simmental hybrids and purebred yaks. The live weight of the hybrid animals averaged 140 kg compared to 68.3 kg for yaks of the same age, indicating that the smallness of the yak could be eliminated. The increased hemoglobin in the blood of the hybrid animals indicated a more intensive metabolism, and more vigorous growth of the organism, which serves as one of the indicators of the high qualities of endurance and adaptability of hybrids.*

Разведением яков – этих уникальных, самобытных, самодостаточных животных население Горного Алтая занимается истари, о чем свидетельствуют находки археологов. Древние находки костей обычного скота и яка, относящиеся к середине I тысячелетия до н.э., обнаружены С.И. Руденко в 1952-1953 гг. в Пазырыкских курганах в Горном Алтае [1].

Як – единственный представитель рода *Bos*, приспособленный к использованию самых высокогорных пастбищ, недоступных для других видов сельскохозяйственных животных, имеет ряд ценных биологических, хозяйственных особенностей и представляет интерес для скрещивания его с другими представителями рода *Bos*, в т.ч. с культурными породами крупного рогатого скота с целью получения и создания новых типов и породных групп животных [2].

В связи с этим для увеличения товарности животноводства в Ойротской автономной области (ныне Республика Алтай) широко развивались яководство и гибридизация яков с крупным рогатым скотом как отечественных, так и зарубежных пород.

Як, разводимый в Ойротии, представлял собой по сравнению с крупным рогатым скотом малопродуктивное домашнее животное, так как являлся медленнорастущим. Полного развития он достигал только к 7-летнему возрасту, имел низкую живую массу, убойный выход мяса составлял всего 38-40 % [3].

Яки отличаются от крупного рогатого скота наличием длинного шерстного покрова, небольшого горба в районе холки, своеобразной хвостовой частью, короткой крепкой шеей, чрезвычайно развитой грудной частью. Яки более приземисты, характеризуются крепким и широким лбом, наличием развитых рогов [4–6]. У них сильно развита передняя часть туловища, грудная часть имеет большие показатели как в длину, так и в ширину, что связано с тем, что як – животное горное, и сравнительно лучшее развитие передней части туловища необходимо для интенсивного газообмена и использования кислорода в разреженном воздухе высокогорья [7].

Мясо его жесткое, грубоволокнистое и пригодно в основном для колбасных изделий. Отложение жира происходит главным образом на внутренних органах и меньше в подкожной клетчатке. Тем не менее як обладает исключительно ценными свойствами, такими как выносливость и приспособленность к суровым климатическим условиям, способность делать большие переходы по неудобным каменистым горным тропам и кормиться круглый год на пастбище, тебенью зимой, а самое главное, в его молоке содержится около 6 % жира.

Благодаря этим ценным свойствам разведение яков имеет огромное значение, во-первых, для освоения высокогорных пастбищ, малоприспособленных для других видов домашнего скота, и, во-вторых, для передачи высокой жирномолочности крупному рогатому скоту путем гибридизации.

Первые опыты по гибридизации местного скота с яком в Горном Алтае были начаты в 1929 г. В начале года был организован «племрассадник» из группы местного алтайского скота и в июле 1929 г. была пригнана первая партия яков в количестве 100 голов и 12 голов гибридов из Кош-Агачского аймака. В мае 1930 г. племрассадник перешел в ведение треста ВГО «Скотовод», который на его базе организовал опытную зоотехническую станцию по изучению яков и гибридов [8].



Чтобы получить с помощью гибридизации новых хозяйственно полезных, жизнеспособных животных, необходимо было, прежде всего, правильно подобрать исходные родительские формы. В районах коренного разведения яков опытом местного населения издавна доказана хозяйственная ценность гибридов, полученных от скрещивания яка с местным скотом. Учитывая это, в план опытов по гибридизации была включена работа по скрещиванию яка с местным скотом с целью получения высокопродуктивных животных в условиях новой внешней среды, при хорошем кормлении и содержании [9]. Дальнейшими исследованиями было установлено, что при гибридизации яка с крупным рогатым скотом у гибридов первого поколения наблюдается гетерозис, т.е. усиленное развитие соответствующих признаков по сравнению с родителями. Отмечено, что живая масса гибридных животных на 25-30 % превышает живую массу яков и местного крупного рогатого скота. Если живая масса местных коров в среднем составляет 290-300 кг, ячих – 270-280, то гибридные коровы первого поколения весят 350-400, а быки – 650-700 кг [9].

Исследователями отмечено также, что гибриды обладают более крепким телосложением, более выносливы, нежели местный скот и яки. Находясь в одинаковых условиях пастбищного содержания с яками и местным скотом, гибриды обладают большей способностью к нагулу. По молочной продуктивности гибридные коровы также превосходят местных коров и ячих. Так, продуктивность гибридов (як х местный скот) в среднем по группе из 11 голов составляла 1538 л, жирномолочность – 5,44 %, живая масса коровы – 388 кг.

Лучшим представителем гибридов первого поколения (як х местный скот) в стаде станции являлась корова Вольта рождения 1931 г. с живой массой 358 кг. По третьей лактации Вольта дала 2589 кг молока жирностью 5,45 %. За эту лактацию Вольте было скормлено 2014 кг сена, 1807 – силоса, 308 – концентратов и 20 кг соли. За 12 лактаций от нее получено 20073 кг молока жирностью 6,1 %, что составляет 1224 кг молочного жира.

По промерам высоты в холке, обхвату груди гибриды первого поколения также превосходили местных коров. Индексы растянутости, тазо-грудной, сбитости характеризуют гибридов как животных компактного телосложения, широкогрудых, относящихся к типу животных с мясомолочной продуктивностью. Из приведенных данных очевидно, что более ценными животными в хозяйственном отношении являются гибриды первого и второго поколений, потому возникла необходимость закрепить указанные хозяйственно полезные признаки путем разведения гибридов «в себе».

Однако разведение гибридов «в себе», т.е. спаривание гибридных быков с гибридными коровами, осложнялось тем обстоятельством, что гибридных быков первого и второго поколений нельзя было использовать как производителей вследствие их бесплодия. Сущность бесплодия самцов-гибридов заключается в том, что в их половых железах – семенниках процесс образования половых клеток – сперматозоидов не доходит до конца и останавливается на той или иной стадии развития или же совсем не происходит.

Проведенные В.В. Ивановой подробные исследования половых желез и спермы гибридных быков показали, что у быков-гибридов первого поколения полностью нарушен процесс образования половых клеток – сперматогенез, и сперматозоиды в эякуляте отсутствуют (азооспермия) [9].

Установлено также, что у быков-гибридов второго поколения от обратного скрещивания с яком или крупным рогатым скотом сперматогенез частично восстанавливается, в эякуляте наблюдаются единичные сперматозоиды, подвижные или мертвые, в большинстве случаев имеющие неправильную форму. У гибридных быков третьего и четвертого поколений также от обратного скрещивания сперматогенез протекает нормально, в эякуляте сперматозоиды имеют поступательное движение.

Таким образом, в итоге многолетней работы Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции по изучению яка и разработке методов получения высокопродуктивных гибридов между яком и крупным рогатым скотом доказано, что применение метода гибридизации в животноводстве имеет большое научно-хозяйственное значение [9]:

1) группа гибридов яка, выведенная Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станцией в своем хозяйстве, отличается хорошими показателями продуктивности. Гибридные коровы по третьему отелу и старше имеют живую массу 475 кг и удой 2029 кг при жирности молока 4,96 %. Всем гибридным животным свойственна способность хорошо осваивать горные пастбища и быстро нагуливаться;

2) руководствуясь опытными данными, полученными станцией по гибридам яка, хозяйствам, занимающимся яководством, рекомендовано наравне с разведением яка в чистоте широко применять метод его гибридизации с крупным рогатым скотом, пуская в случку примерно 50 % маточного состава наиболее крупных яков с местными или помесными симментальскими быками и около 25 % местных коров с быками-яками;

3) гибридные быки первого поколения, полученные от этого скрещивания, будучи бесплодными, являются высокоценными мясными животными, давая при нагуле живую, а также убойную массу на 30-35 % выше, чем яки и местный крупный рогатый скот. Использование этих гибридов на мясо позволит значительно увеличить товарность животноводства в яководческих хозяйствах;

4) гибридные коровы, являясь плодовитыми с первого поколения и обладая значительной отзывчивостью к влиянию хорошего кормления и содержания увеличением удоев, живой массы, крепости конституции, должны быть использованы как продуктивные животные и как племенной фонд для дальнейшего получения гибридов;

5) некоторым препятствием при гибридизации яка с крупным рогатым скотом является так называемая избирательность животных при случке, т.е. як и крупный рогатый скот неохотно спариваются между собой. Поэтому для большего воспроизводства гибридов следует применить метод искусственного осеменения или проводить подготовку перед случкой, оставляя в стаде коров определенного вида быка другого вида (например, в стаде коров-ячих местного быка), не позже чем за полтора месяца до начала случки. Это мероприятие даст возможность быку и коровам привыкнуть друг к другу;

6) поскольку гибриды, обладая «расшатанной» наследственностью, наиболее восприимчивы к условиям внешней среды, следует обратить внимание на обеспечение гибридного молодняка обильным кормлением, хорошим содержанием и уходом;

7) с целью накопления значительного фонда высокопродуктивных гибридных животных целесообразно применять метод сложного воспроизводительного скрещивания, т.е. гибридных коров (як х местный скот) спаривать с симментальскими быками;

8) применение данного метода скрещивания дает хорошие результаты в том отношении, что с введением «новой крови» при целенаправленном воспитании животных у гибридного потомства увеличивается жизнеспособность, формируются и совершенствуются многие ценные хозяйственные признаки, наследуемые от гибридов первого поколения, и образуются новые свойства: скороспелость, компактность телосложения и др.;

9) перекрытие гибридных коров помесными симментальскими быками следует вести до получения плодовитых гибридных быков третьего, четвертого поколений и в дальнейшем разводить гибридов «в себе», т.е. лучших плодовитых гибридных быков случать с коровами-гибридами первого, второго и последующих поколений.

В дальнейшем руководство Ойротской зональной опытной станции, учитывая интересы колхозов и придавая большое значение гибридизации яка с крупным рогатым скотом, в 1937 г. организовало в сельхозартели «Мухор-Тархата» высокогорного Кош-Агачского айма-

ка опорный пункт. Станция поставила цель осуществить улучшение местного скота на основе гибридизации яка. Первыми исследователями станции тех лет были И.Е. Рыбьяков, И.М. Любимов, В.В. Иванова, В.И. Петрушев, Х.Ф. Кушнер [10-14].

В первый же год работы было проведено весеннее и осеннее взвешивание яков и местного крупного рогатого скота, сделаны описания, обмеры и паспортизация животных. В летние месяцы велись наблюдения за ростом и развитием молодняка, проводились контрольные удои [15]. В 1938 г. эти работы были продолжены. Помесными симментальскими быками были покрыты 204 ячихи. Начали строить пункт искусственного осеменения [16].

В эти же годы были получены первые экспериментальные данные по живой массе и нагулу в летний период: живая масса самок яка в 1-2 года составляла 116-169, гибридов – 157-211 кг, в 4-5 лет ячихи достигают живой массы 240-270, гибриды – 260-300 кг. Кастрированные яки в 1-2 года весили 130-140 кг, гибриды – 180-190. Нагульные способности яка нельзя признать высокими. Связано это, в первую очередь, с суровыми климатическими условиями и чрезвычайно низкой температурой воздуха зимой, а также большими переходами в поисках корма. Перечисленные факторы дают значительную потерю живой массы: до 15 % по отношению к летнему периоду. Среднесуточные приросты в летний период за один месяц по ячатам составили 245, гибридам – 374 г [16].

Основные выводы первых результатов по гибридизации яка с крупным рогатым скотом:

- гибриды первой генерации обладают гетерозисом по живой массе, мясности и молочному жиру;
- гибриды яков в достаточной мере сохраняют высокую способность тебеневать на зимних пастбищах, добывая себе корм из-под снега.

На основании полученных данных были даны рекомендации – занять яком все неиспользуемые и малопригодные для других видов домашних животных высокогорные земли, расположенные в поясах выше горно-лесной зоны [16].

В начале 60-х гг. значительная работа по качественному улучшению ойротского скота и гибридизации яка с крупным рогатым скотом была проведена младшим научным сотрудником опытной станции В.Д. Гайдышевой [17–19]. Основной целью работы с яком и его гибридами являлось увеличение производства дешевой говядины в условиях высокогорной зоны Горного Алтая.

Для осуществления данной цели ставились задачи:

- 1) провести широкие испытания по скрещиванию яка с помесями казахской, шортгорнской и абердин-ангусской пород и сибирским типом симментальской породы;
- 2) сформировать четыре группы маток яка, по 50-60 голов в каждой для гибридизации с быками мясных пород крупного рогатого скота;
- 3) провести гибридизацию в следующих колхозах: «Кызыл-Мааны» – 350 голов, им. XXI партсъезда – 200 голов, «Кызыл-Чолмон» – 70 голов;
- 4) изучить динамику роста и развития ячат и гибридов.

По результатам исследований В.Д. Гайдышевой сделан вывод, что в улучшении племенных качеств яка, наряду с отбором и подбором производителей, большое значение имеет выращивание ячат методом подсоса, позволяющим получать наиболее сильных, хорошо развитых животных, достигающих к 6-месячному возрасту 70-90 кг живой массы [17].

Наблюдения за растелами ячих гибридными телятами от шортгорна и симментала показали, что во всех случаях растел ячих гибридами от шортгорна проходил в более легкой форме, чем от симментала, – в этом большое преимущество шортгорнов по сравнению с симменталами.

Взвешиванием одновозрастных групп телочек гибридов и ячат установлено, что при содержании в одинаковых условиях низкотравных пастбищ, расположенных на высоте 2-3 тыс.

м над уровнем моря, гибридные телочки от шортгорна растут значительно быстрее и превосходят по живой массе своих сверстниц-ячат в возрасте 2 месяцев на 22,6 кг (65 %), в возрасте 3 месяцев – на 40 кг (87 %), в возрасте 6 месяцев – на 72 кг (104 %).

На основании данных промеров и индексов телосложения выявлено, что гибридные телята от шортгорна по сравнению с ячатами отличаются меньшей большеголовостью, а также более ясно выраженными мясными статьями задней части туловища. Живая масса гибридных животных в среднем составляла 140 кг против 68,3 кг у ячат того же возраста, что свидетельствовало о возможности устранения мелковесности яка.

В 1960-1963 гг. в колхозах «Мухор-Тархата», «Кызыл-Чолмон», им. Калинина, «40 лет Октября», им. Чапаева, им. XXI партсъезда и «Кызыл-Мааны» Кош-Агачского аймака было проведено промышленное скрещивание яка с шортгорнским мясным скотом и получены гибриды, сочетающие в себе приспособленность яка с крупной живой массой, высокой скороспелостью и отличными качествами мясной продуктивности исходной культурной породы [18, 19].

Гибридные животные шортгорнского происхождения обладали более высокой энергией роста во все периоды выращивания в сравнении с гибридами симментала сибирского типа и чистокровными яками. Повышение гемоглобина в крови гибридных животных указывало на более интенсивный обмен веществ, более энергичный рост организма, что служит одним из показателей высоких качеств выносливости и приспособленности гибридов. Для гибридов шортгорна характерна также большая мелкоклеточность мускулатуры, что характеризует их как животных с лучшими качествами мясной продуктивности.

Убойный выход, выход внутреннего сала, химический состав и калорийность мяса, соотношение мяса и костей в тушах, мелкозернистость мышц, лучшие вкусовые качества и высокая питательная ценность мяса указывают на лучшие мясные качества гибридов, полученных от яка и шортгорна.

В 1972 г. младшим научным сотрудником станции А.Г. Сафроновым под руководством кандидата сельскохозяйственных наук, научного сотрудника Алтайского научно-исследовательского института сельского хозяйства Н.К. Вишнякова проведены изыскания наиболее приемлемых методов скрещивания яков с крупным рогатым скотом по двум вариантам [20].

По первому варианту, в целях воспитания бычков-производителей для использования в стаде ячих, при растеле к ним немедленно были посажены новорожденные бычки от местных коров. После многократных попыток подпустить телят к вымени ячих-кормилиц последние их так и не приняли.

Второй вариант опыта сводился к тому, чтобы приучить бычков мясных пород к совместному содержанию со сверстницами-ячихами. Было установлено, что за период нахождения в стаде телочек-ячих бычки хорошо адаптировались к местным условиям, однако появления полового рефлекса на пастбище у них не наблюдалось, бычки во время выпасов старались держаться обособленно. В ночное время на тырле у бычков появлялся половой рефлекс, но телочки от них уходили, так как половая зрелость у последних наступает значительно позднее [20].

Таким образом, работа по гибридизации яка с крупным рогатым скотом продолжалась до середины 70-х гг. В последующие годы, к сожалению, данная работа была прекращена, и исследования велись по совершенствованию скота мясных пород, завозимых в Горно-Алтайскую автономную область.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. Гибриды первой генерации между яками и крупным рогатым скотом обладают гетерозисом по живой массе, мясности и молочному жиру.



2. Гибриды яков в достаточной мере сохраняют высокую способность тебеневать на зимних пастбищах, добывая себе корм из-под снега. Всем гибридным животным свойственна способность хорошо осваивать горные пастбища и быстро нагуливаться.

3. Гибридные быки первого поколения, будучи бесплодными, являются высокоценными мясными животными, давая при нагуле живую, а также убойную массу на 30-35 % выше, чем яки и местный крупный рогатый скот. Использование этих гибридов на мясо позволит значительно увеличить товарность животноводства в яководческих хозяйствах.

4. Гибридные коровы, являясь плодовитыми с первого поколения и обладая значительной отзывчивостью к влиянию хорошего кормления и содержания увеличением удоев, живой массы, крепости конституции, должны быть использованы как продуктивные животные и как племенной фонд для дальнейшего получения гибридов.

5. Растел ячих гибридами от шортгорна проходил в более легкой форме, чем от симментала, в этом большое преимущество шортгорнов по сравнению с симменталами.

6. При содержании в одинаковых условиях низкотравных пастбищ, расположенных на высоте 2-3 тыс. м над уровнем моря, гибридные телочки от шортгорна растут значительно быстрее и превосходят по живой массе своих сверстниц-ячат в возрасте 2 месяцев на 22,6 кг (65 %), в возрасте 3 месяцев – на 40 кг (87 %), в возрасте 6 месяцев – на 72 кг (104 %).

7. Гибридные телята от шортгорна по сравнению с ячатами отличаются меньшей большеголовостью, а также более ясно выраженными мясными статями задней части туловища. Гибридные животные шортгорнского происхождения обладали более высокой энергией роста во все периоды выращивания в сравнении с гибридами симментала сибирского типа и чистокровными яками.

8. Для гибридов шортгорна характерна большая мелкоклеточность мускулатуры, что характеризует их как животных с лучшими качествами мясной продуктивности.

9. Убойный выход, выход внутреннего сала, химический состав и калорийность мяса, соотношение мяса и костей в тушах, мелкозернистость мышц, лучшие вкусовые качества и высокая питательная ценность мяса указывают на лучшие мясные качества гибридов, полученных от яка и шортгорна.

10. В улучшении племенных качеств яка, наряду с отбором и подбором производителей, большое значение имеет выращивание ячат методом подсоса, позволяющим получать наиболее сильных, хорошо развитых животных, достигающих к 6-месячному возрасту 70-90 кг живой массы.

11. Рекомендовано занять яком все неиспользуемые и малоприспособленные для других видов домашних животных высокогорные земли, расположенные в поясах выше горно-лесной зоны.

12. В итоге многолетней работы Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции по изучению яка и по разработке методов получения высокопродуктивных гибридов между яком и крупным рогатым скотом доказано, что применение метода гибридизации в животноводстве имеет большое научно-хозяйственное значение.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Боголюбский С.Н. Происхождение и преобразование домашних животных. – М.: Сов. наука, 1959. – С. 378–388.
2. Дубровин А.И. Теория и практика акклиматизации и адаптации яков в Северо-Кавказском регионе: дис. ... д-ра с-х. наук: – Нальчик, 2006. –С. 186–188.
3. Рыбьяков И.Е. Гибридизация яка в Кош-Агачском аймаке Ойротской автономной области // Годовой научный отчет Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции за 1930-1932 гг. – С. 133–145.



4. Алымбеков К.А. Исследование потребительских свойств и разработка системы менеджмента качества мяса яков: дис. ... д-ра техн. наук, М., 2009. – 48 с.
5. Бадмаев С.Г. Экология яка и их гибридов. – Улан-Удэ, 2007. – 236 с.
6. Косилов В.И., Иргашев Т.А., Шабунова Б.К. Результаты разведения яков в Таджикистане // Вестник мясного скотоводства. – 2016. – Т. 96, № 4. – С. 109–117.
7. Чысыма Р.Б. Генофонд тувинского яка: Сохранение и рациональное использование. – Новосибирск, 2009. – 209 с.
8. Миклашевский В.Н. Предварительные итоги работ по изучению биологии пола яков и гибридов // Годовой научный отчет Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции за 1934–1935 гг. – С. 1–32.
9. Иванова В.В., Любимов И.М. Гибриды яка. – Горно-Алтайск, 1949. – 38 с.
10. Рыбьяков И.Е. Гибридизация яка с крупным рогатым скотом и метизация местного скота с симментальской породой // Годовой научный отчет Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции за 1939 г. – С. 97–101.
11. Любимов И.М. Гибридизация и метизация местного ойротского скота с яком и симменталом // Годовой научный отчет Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции за 1938 г. – С. 15–25.
12. Любимов И.М. Метизация и гибридизация Ойротского местного крупного рогатого скота с симменталом и яком // Годовой научный отчет Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции за 1939 г. – С. 70–96.
13. Кушнер Ф.Х. Состав крови яков, крупного рогатого скота и гибридов в связи с гетерозисом // Годовой научный отчет Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции за 1938 г. – С. 42–48.
14. Рыбьяков И.Е. Гибридизация как метод повышения продуктивности крупного рогатого скота // Годовой научный отчет Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции за 1940 г. – С. 177–192.
15. Рыбьяков И.Е. Гибридизация яка (*Poephagus grunniens* L.) с крупным рогатым скотом (*Bos taurus* L.) // Годовой научный отчет Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции за 1937 г. – С. 131–193.
16. Рыбьяков И.Е. Гибридизация яка в Кош-Агачском аймаке Ойротской автономной области // Годовой научный отчет Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции за 1938 г. – С. 184–202.
17. Гайдышева В.Д. Качественное улучшение яка и гибридизация яка с крупным рогатым скотом // Годовой научный отчет Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции за 1960 г. – С. 1–71.
18. Гайдышева В.Д. Качественное улучшение яка и гибридизация яка с крупным рогатым скотом // Годовой научный отчет Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции за 1962 г. – С. 40–66.
19. Гайдышева В.Д. Изучение эффективности промышленного скрещивания яка с мясными породами крупного рогатого скота // Годовой научный отчет Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции за 1963 г. – С. 17–40.
20. Сафронов А.Г., Вишняков Н.К. Повышение продуктивности яков путем чистого разведения и методом гибридизации // Годовой научный отчет Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции за 1972 г. – С. 324–329.

## REFERENCES

1. Bogolyubskij S.N. Proiskhozhdenie i preobrazovanie domashnih zhivotnyh (Origin and transformation of pets), Moscow: Sov. nauka, 1959, pp. 378–388.
2. Dubrovin A.I. Teoriya i praktika akklimatizatsii i adaptatsii yakov v Severo-Kavkazskom regione (Theory and practice of acclimatization and adaptation of yaks in the North Caucasus region), Doctor's thesis, Nal'chik, 2006, pp. 186–188. (In Russ.)

3. Ryb»yakov I.E. Godovoj nauchnyj otchet Gorno-Altajskoj sel'skohozyajstvennoj opytnoj stancii za 1930-1932 gg., pp. 133–145. (In Russ.)
4. Alymbekov K.A. Issledovanie potrebitel'skih svojstv i razrabotka sistemy menedzhmenta kachestva myasa yakov (Research of consumer properties and development of a quality management system for yak meat), Doctor's thesis, Moscow, 2009, 48 p. (In Russ.)
5. Badmaev S.G. Ekologiya yaka i ih gibridov (Ecology of yaks and their hybrids), Ulan-Ude, 2007, 236 p.
6. Kosilov V.I., Irgashev T.A., Shabunova B.K., Vestnik myasnogo skotovodstva, 2016, vol. 96, No. 4, pp. 109–117. (In Russ.)
7. Chysyma R.B. Genofond tuvinskogo yaka: Sohranenie i racional'noe ispol'zovanie (The gene pool of the Tuvan yak: Conservation and rational use), Novosibirsk, 2009, 209 p.
8. Miklashevskij V.N. Godovoj nauchnyj otchet Gorno-Altajskoj sel'skohozyajstvennoj opytnoj stancii za 1934-1935 gg., pp. 1–32. (In Russ.)
9. Ivanova V.V., Lyubimov I.M., Gibridy yaka (Yak hybrids), Gorno-Altajsk, 1949, 38 p.
10. Ryb»yakov I.E. Godovoj nauchnyj otchet Gorno-Altajskoj sel'skohozyajstvennoj opytnoj stancii za 1939 g., pp. 97–101. (In Russ.)
11. Lyubimov I.M. Godovoj nauchnyj otchet Gorno-Altajskoj sel'skohozyajstvennoj opytnoj stancii za 1938g., pp. 15–25. (In Russ.)
12. Lyubimov I.M. Godovoj nauchnyj otchet Gorno-Altajskoj sel'skohozyajstvennoj opytnoj stancii za 1939 g., pp. 70–96. (In Russ.)
13. Kushner F.H. Godovoj nauchnyj otchet Gorno-Altajskoj sel'skohozyajstvennoj opytnoj stancii za 1938 g., pp. 42–48. (In Russ.)
14. Ryb»yakov I.E. Godovoj nauchnyj otchet Gorno-Altajskoj sel'skohozyajstvennoj opytnoj stancii za 1940 g., pp. 177–192. (In Russ.)
15. Ryb»yakov I.E. Godovoj nauchnyj otchet Gorno-Altajskoj sel'skohozyajstvennoj opytnoj stancii za 1937 g., pp. 131–193. (In Russ.)
16. Ryb»yakov I.E. Godovoj nauchnyj otchet Gorno-Altajskoj sel'skohozyajstvennoj opytnoj stancii za 1938 g., pp. 184–202. (In Russ.)
17. Gajdysheva V.D. Godovoj nauchnyj otchet Gorno-Altajskoj sel'skohozyajstvennoj opytnoj stancii za 1960 g., pp. 1–71. (In Russ.)
18. Gajdysheva V.D. Godovoj nauchnyj otchet Gorno-Altajskoj sel'skohozyajstvennoj opytnoj stancii za 1962 g., pp. 40–66. (In Russ.)
19. Gajdysheva V.D. Godovoj nauchnyj otchet Gorno-Altajskoj sel'skohozyajstvennoj opytnoj stancii za 1963 g., pp. 17–40. (In Russ.)
20. Safronov A.G., Vishnyakov N.K. Godovoj nauchnyj otchet Gorno-Altajskoj sel'skohozyajstvennoj opytnoj stancii za 1972 g., pp. 324–329. (In Russ.)



УДК 635.21; 631.52; 633.853.52

DOI:10.31677/2311-0651-2022-36-2-45-51

## ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ И СОИ В ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ

**М.А. Альберт**, соискатель

**А.Ф. Петров**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

**М.С. Шульга**, соискатель

**Р.Р. Галеев**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Е.А. Ковалев**, аспирант

*Новосибирский государственный университет*

E-mail: rastniev@mail.ru

**Ключевые слова:** картофель, соя, темпы роста и развития, регуляторы роста, урожайность, качество продукции.

*Реферат. Приведены результаты комплексных опытов по изучению применения на технических культурах: картофеле и сое – инновационных экологически приемлемых регуляторов роста. Опыты проводили в 2019-2021 гг. в почвенно-климатической зоне дренированной лесостепи в условиях чернозема выщелоченного опытных полей УОХ «Практик» Новосибирского района и ЗАО Племзавод «Ирмень» Новосибирской области на сортах картофеля Любава (ранний) и Тулеевский (среднеспелый) и сои на зерно Золотистая (раннеспелый). Максимальные показатели фотосинтетического аппарата установлены на картофеле и сое с применением до посева и по всходам до начала фазы бутонизации препаратов Новосил и Экофус с прибавкой к контролю (вода) до 19 %. Урожайность на фоне применяемых регуляторов роста достоверно повышалась на фоне Новосила и Экофуса при обработке семян и при опрыскивании вегетирующих растений до фазы начала бутонизации – на 21-24 %. Статистически установлено, что урожайность картофеля зависела от сорта на 30 %, регуляторов роста – на 33 и условий года – на 23 %.*

## PECULIARITIES OF THE USE OF INNOVATIVE GROWTH REGULATORS IN POTATO AND SOYBEAN CULTIVATION IN THE FOREST-STEPPE OF THE PRIOB'YE AREA

M.A. Albert, Co-applicant

A.F. Petrov, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor

M.S. Shulga, Co-applicant

R.R. Galeev, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

E.A. Kovalev, PhD student

Novosibirsk State Agrarian University

**Keywords:** potato, soybean, growth and development rate, growth regulators, yield, product quality.

*Abstract. The authors cited the results of comprehensive experiments on the application of innovative environmentally acceptable growth regulators on industrial crops: potatoes and soybeans. The experiments were conducted in 2019-2021 in the soil and climatic zone of the drained forest-steppe in the conditions of chernozem on potato varieties, Lyubava (early) and Tuleevsky (medium maturing), and soybean on grain Zolotistaya (early maturing). These experimental fields belong to the Educational and Experimental Farm "Praktik" of Novosibirsk Region and the Closed Joint-Stock Company Livestock Breeding Farming "Irmey" of Novosibirsk Region. The maximum photosynthetic performance of Novosil and Ecofus applied to potatoes and soybeans is up to 19 % compared to control. The authors of the study treated crops before sowing as well as on the shoots before the beginning of the phase of budding. The yield against the growth regulators used increased significantly by 21-24 % when Novosil and Ecofus were applied during seed treatment and when spraying vegetative plants before the phase of budding. It was statistically established that the potato yield depended on variety by 30 %, on growth regulators by 33, and on conditions of the year by 23 %.*

В аспекте импортозамещения и продовольственной безопасности особое значение имеет усовершенствование традиционных технологий возделывания технических культур в аспекте модернизации способов регулирования их роста и развития [1, 2]. Урожайность технических культур в условиях конкретного поля является величиной неоднородной и зависит от многих факторов: наличия в почве влаги, питательных элементов, гумусного горизонта, рельефа участка, освещенности [3, 4]. Плановая урожайность пропашных культур формируется основными агротехнологическими элементами, главными из которых являются: посев (посадка) семян (клубней) высокоурожайных сортов интенсивного типа, оптимальная система применения удобрений, рациональная система обработки полей и уход за культурами; осуществление мероприятий по борьбе с вредными организмами, а также с оптимальным орошением для получения гарантированно высоких урожаев картофеля и зерновой сои [5-9].

В зоне рискованного земледелия лесостепи Приобья особенно важно регулировать рост и развитие сельскохозяйственных культур путем подбора новых эффективных регуляторов роста с их использованием при обработке семян и вегетирующих растений [10-12].

Применение регуляторов роста важно, прежде всего, в аспекте энергоресурсосберегающих экологически безопасных технологий, адаптированных к разным почвенно-климатическим условиям [13-16].

В этой связи целью наших исследований явилось усовершенствование элементов технологии возделывания технических культур (картофеля и сои на зерно) путем применения регуляторов роста в лесостепи Приобья.

Опытная работа проведена в 2019-2021 гг. в дренированной лесостепи северной лесостепи предгорий Приобья.

Почва зоны проведения исследований – чернозем выщелоченный, причем слабовыщелоченный занимает небольшую долю.

Почва опытных участков содержала гумуса 5,76-6,79 % (среднегумусные черноземы), валового азота – 0,28-0,35, фосфора – 0,20-0,23 и калия – 1,15-1,28 %. Содержание легкогидро-

лизуемого азота было в пределах 7,68-13,52 мг/100 т почвы, подвижного фосфора – 17,9-22,7 и обменного калия – 16,9-19,3 мг/100 г, pH – 6,79.

По метеорологическим условиям 2019 г. имел повышенное увлажнение в июле – августе при дефиците влаги в почве в мае и начале июня; 2020 г. был на уровне среднемноголетних значений по теплу и влаге; 2021 г. характеризовался недобором тепла в мае и июне при дефиците осадков; а в июле и августе параметры были на уровне среднемноголетних.

Исследования по картофелю осуществлялись согласно следующим методикам: биометрические и фенологические наблюдения – по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [17], оценка фракционного состава и качества урожая клубней – по методике ВНИИКС [18]. По культуре сои площадь листьев определяли методом промеров по Н.П. Решецкому, ФСП – по А.А. Ничипоровичу [19]. Высоту растений, высоту прикрепления нижних бобов, число ветвей первого порядка, число семян в бобе определяли по методике ВНИИ сои. Статистическая обработка экспериментальных данных осуществлялась по Б.А. Доспехову [20] с использованием программы SNEDECOR.

Посадка картофеля сортов Любава (ранний), Тулеевский (среднеспелый) производилась по схеме 70 x 35 см на глубину 6-8 см с междурядьями 70 см. Учетная площадь – 20 м<sup>2</sup>, повторность – четырехкратная, размещение вариантов – рендомизированное.

Посев сои сорта Золотистая (раннеспелый) осуществлялся в соответствии со схемой опыта с нормой высева 500 тыс. всхожих семян на 1 га клинорядовым способом с междурядьями 70 см и глубиной заделки семян 4-5 см.

Учетная площадь делянки 6,8 м<sup>2</sup>, повторность – четырехкратная, размещение вариантов – рендомизированное.

Регуляторы роста Новосил 100 мл/т, Экофус 0,011 %, Цитовит 0,001 % использовали перед посадкой картофеля с нормой расхода 10 л/т, а также в период вегетации в фазе начала бутонизации с расходом рабочей жидкости 300 л/га. На растениях сои также помимо предпосевной обработки применили препараты перед началом фазы бутонизации при таком же расходе рабочей жидкости препаратов.

В опытах 2019-2020 гг., проведенных на выщелоченном черноземе УОХ «Практик» в Новосибирском районе Новосибирской области, установлено, что предпосевная обработка клубней новыми регуляторами роста способствовала получению дружных всходов картофеля двух сортов разных групп спелости (Любава – ранний, Тулеевский – среднеспелый). Наибольшие показатели максимальной и средней площади листьев выявлены в вариантах опыта с использованием предпосадочной обработки клубней регуляторами роста (табл. 1).

Таблица 1

**Влияние обработки клубней регуляторами роста на фотосинтетические показатели картофеля (среднее за 2019-2021 гг.)**  
**Effect of tuber treatment with growth regulators on photosynthetic indicators of potatoes (average for 2019-2021)**

Вариант	Площадь листьев, тыс.м²/га		ФСП, тыс.м²•сут/га
	максимальная	средняя	
Сорт Любава			
Контроль (вода)	28,6	23,5	2162
Новосил 100 мл/т	33,5	26,1	2401
Экофус 0,001 %	31,8	25,0	2320
Цитовит 0,001 %	29,4	24,5	2254



Окончание табл. 1

Сорт Тулеевский			
Контроль (вода)	26,3	18,2	1839
Новосил 100 мл/т	29,4	23,6	2407
Экофус 0,001 %	28,0	22,8	2098
Цитовит 0,001 %	27,1	20,1	2053
НСР <sub>0,5</sub>	0,65	0,71	39,6

Выявлено, что использование обработки клубней перед посадкой регуляторами роста Новосил и Экофус способствовало повышению на 18-21 % показателей максимальной и средней площади листьев сортов картофеля двух групп спелости (Любава – ранний, Тулеевский – среднеранний). Препарат Цитовит был менее эффективным. В опытах по обработке вегетирующих растений также получены аналогичные данные: препарат Новосил при обработке в фазу начала бутонизации обеспечивает прибавку максимальной и средней площади листьев на 14-19 %. Отмечена прибавка параметров площади листьев и на фоне препарата Экофус 0,001 % на уровне 13-18 %. Аналогичные тенденции установлены по показателям ФСП.

В опытах с применением регуляторов роста на сое, выращенной по зерновой технологии, также установлено превышение фотосинтетических параметров на фоне применения регуляторов роста (табл. 2).

Таблица 2

**Фотосинтетические параметры сои сорта Золотистая в зависимости от применения регуляторов роста (среднее за 2019-2021 гг.)**

**Photosynthetic parameters of soybean variety Zolotistaya soybean as a function of growth regulator application (average for 2019-2021)**

Вариант	Площадь листьев, тыс.м²/га		ФСП, тыс.м²•сут/га
	минимальная	средняя	
Обработка семян			
Контроль (вода)	22,6	15,6	1342
Новосил 50 мл/т	24,9	17,9	1468
Экофус 0,001 %	24,2	18,2	1565
Цитовит 0,001 %	23,8	15,8	1359
Опрыскивание растений			
Контроль (вода)	21,8	14,9	1281
Новосил 100 мл/т	23,2	18,1	1556
Экофус 0,001 %	24,5	16,2	1394
Цитовит 0,001 %	21,9	14,8	1272
НСР <sub>0,5</sub>	0,32	0,25	42,4

Показано, что обработка семян сои обеспечивала повышение фотосинтетических параметров (максимальной, средней площади листьев и ФСП), в особенности в вариантах с Новосилом и Экофусом, – на 15-21 %. По препарату Цитовит существенных различий с контролем (вода) не выявлено.

Изученные регуляторы роста обеспечивали повышение урожайности изучаемых сортов картофеля (Любава и Тулеевский), а также раннеспелой сои сорта Золотистая.

Данные, представленные в табл. 3, свидетельствуют, что урожайность клубней картофеля была наибольшей в вариантах с использованием Новосила и Экофуса и в меньшей степени она повысилась при обработке Цитовитом.

Таблица 3

**Влияние регуляторов роста на урожайность картофеля и зерна сои (среднее за 2019-2021 гг.)**  
**Effect of growth regulators on potato and soybean grain yields (average for 2019-2021)**

Вариант	Сорт картофеля Любава			Сорт картофеля Тулеевский			Сорт сои Золотистая		
	т/га	отклонение от контроля		т/га	отклонение от контроля		т/га	отклонение от контроля	
		т/га	%		т/га	%		т/га	%
Обработка семян									
Контроль (вода)	25,2	-	-	24,2	-	-	1,9	-	-
Новосил 50-100 мл/т	31,6	+6,4	25	29,3	+5,1	21	2,5	+0,6	29
Экофус 0,001 %	29,4	+4,2	17	28,6	+4,4	18	2,3	+0,4	22
Цитовит 0,001 %	26,4	+1,2	5	25,9	+1,7	7	2,1	+0,2	9
Опрыскивание растений									
Контроль (вода)	24,8	-	-	26,8	-	-	1,8	-	-
Новосил 50-100 мл/т	32,6	+7,8	29	31,8	+5,0	19	2,3	+0,5	25
Экофус 0,001 %	30,3	+5,5	22	32,4	+5,6	21	2,8	+0,4	21
Цитовит 0,001 %	25,8	+1,0	4	27,5	+0,7	3	2,0	+0,2	11
НСР <sub>0,5</sub>	0,45	-	-	0,62	-	-	0,12	-	-

В опытах с картофелем использование Новосила при обработке клубней до посадки обеспечивало у раннего сорта Любава достоверную прибавку – 25 % к контролю (вода), а на фоне Экофуса – 17 %. Применение регулятора роста Цитовит 0,001 % не обеспечивает достоверную прибавку урожайности. Аналогичная тенденция выявлена и у среднераннего сорта Тулеевский.

При опрыскивании растений у раннего сорта Любава эффективность Новосила возросла до 29 %, Экофуса – до 22 %. В опытах с сортом Тулеевский Новосил и Экофус обеспечивали примерно одинаковую прибавку урожайности.

Дисперсионным анализом трехфакторного комплекса показано, что урожайность картофеля в большей мере зависела от регулятора роста – на 32,4 %, затем от сорта – 29,6 и условий года – 22,7 %.

В опытах с соей при выращивании на зерно наибольшая прибавка при обработке семян получена на фоне Новосила – 29 % и Экофуса – 22 %. Примерно такая же тенденция сохраняется и при опрыскивании растений сои этими же препаратами до наступления фазы бутонизации.

На полях ЗАО племзавод «Ирмень» внедрена инновационная технология возделывания сои на зерно. В условиях 2021 г. с площади 1050 га сорт Золотистая обеспечил урожайность 1,8-2,2 т/га без орошения. При оптимальном режиме орошения урожайность зерна сои на площади 80 га достигла 2,76 т/га и на отдельных полях свыше 3 т/га.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. В условиях чернозема выщелоченного лесостепи Новосибирского Приобья в УОХ «Практик» изучена эффективность разных способов применения регуляторов роста на сортах картофеля двух групп спелости: Любава (ранний) и Тулеевский (среднеспелый), а также при выращивании сои на зерно сорта Золотистая (раннеспелый) в ЗАО племзавод «Ирмень» Ордынского района Новосибирской области.

2. Наибольшие параметры площади листьев и ФСП установлены у двух сортов картофеля и сои в вариантах с применением до посева и по вегетации до начала фазы бутонизации препаратов Новосил и Экофус (прибавка к контролю (вода) на уровне 15-19 %).

3. Использование инновационных регуляторов роста Новосил 100 мл/т клубней и Экофус 0,001 % при предпосадочной обработке с расходом рабочей жидкости 10 л/т способствует повышению урожайности картофеля двух групп спелости: Любава (ранний) и Тулеевский (среднеспелый) до 25 % относительно контроля – вода.

4. Опрыскивание растений картофеля в фазу начала бутонизации препаратами Новосил 150 мл/га и Экофус 0,001 % с расходом рабочей жидкости 300 л/га способствует увеличению урожайности на 22-29 %.

5. При обработке семян сои сорта Золотистая препаратом Новосил 50 мл/т урожайность возрастает на 29 %, Экофусом 0,001 % – на 22 % и при опрыскивании вегетирующих растений Новосилом 100 мл/га и Экофусом – до 25 %.

6. Статистически определено, что урожайность картофеля зависела от генотипа на 30 %, препаратов – на 32 и года – на 23 %.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Разработка биологизированной системы ускоренного семеноводства картофеля как фактора сохранения продуктивности и повышения безопасности получаемой продукции / А.Ф. Петров, Р.Р. Галеев, Ю.И. Коваль, В.П. Цветкова, М.С. Шульга, Н.В. Гаврилец, В.С. Масленникова, А.А. Шульга // Инновации и продовольственная безопасность. – 2020. – № 1 (27). – С. 88–96.
2. Галеев Р.Р., Шульга М.С., Ковалев Е.А. Урожайность и качество картофеля в зависимости от применения микроэлементов в северной лесостепи Новосибирского Приобья // Вестник НГАУ. – 2021. – № 1 (58). – С. 27–35.
3. Картофель России / под ред. А.В. Коршунова. – М.: Достижения науки и техники в АПК, 2003. – 986 с.
4. Галеев Р.Р., Шульга М.С., Ковалев Е.А. Энергоресурсосберегающая технология ускоренного семеноводства картофеля в лесостепи Новосибирского Приобья // Инновации и продовольственная безопасность. – 2021. – № 2 (32). – С. 36–45.
5. Галеев Р.Р., Шульга М.С., Ковалев Е.А. Урожайность и качество картофеля в зависимости от применения микроэлементов в северной лесостепи Новосибирского Приобья // Вестник НГАУ. – 2021. – № 1 (59). – С. 27–35.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1975. – Вып. 4 – 183 с.
7. Лагуш Т.Ф. Урожай и качество зерна сортов овса при интенсивной технологии возделывания в условиях Предкарпатья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Львов, 1991. – 19 с.
8. Галеев Р.Р., Кирьяков В.П. Особенности производства зерновых культур в адаптивном земледелии Западной Сибири. – Новосибирск: Ритм, 2006. – 232 с.
9. Галеев Р.Р., Мартенков Н.М. Интенсификация производства зерновых культур в Западной Сибири. – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2010. – 169 с.
10. Галеев Р.Р., Симонов В.М. Производство зерновых культур в степной зоне Кулунды. – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2012. – 109 с.
11. Державин Л.М. Роль химизации земледелия в модернизации сельского хозяйства России // АПК: экономика, управление. – 2011. – № 7. – С. 33–37.
12. Державин Л.М. Рекомендации по проектированию интегрированного применения средств химизации в энергосберегающих агротехнологиях возделывания яровых зерновых культур при модернизации зернового хозяйства. – М.: ВНИИА, 2012. – 56 с.
13. Дмитриева К.И., Галеев Р.Р. Особенности интенсивной технологии возделывания зерновых культур в Забайкалье. – Чита: Кн. изд-во, 2017. – 153 с.
14. Киршен П.М. Яровая пшеница в интенсивном земледелии. – Киров: Кн. изд-во, 2015. – 132 с.
15. Kutzian J. The Koros culture / Dissertationes Pannonicae... [Bdpst]. – T. 1-2, ser. 2, N 23. – P. 1944–1947.
16. Массон В.М. Средняя Азия и Древний Восток. – М.: Л., 1964. – С. 148.
17. Farinella Z., Morale M.C. Stimulation of cell division in mouse fibroblast line 3T3 by an extract from *Triticum vulgare* // Int. J. Tiss. Reac. – 1986. – Vol. 8. – P. 33.

18. Методика исследований по культуре картофеля. – М.: Изд-во ВНИИКС, 2009. – 92 с.
19. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений. – М.: Сельхозгиз, 1961. – 172 с.
20. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Альянс, 2014. – 386 с.

## REFERENCES

1. Petrov A.F., Galeev R.R., Koval' Yu.I., Cvetkova V.P., Shul'ga M.S., Gavrilc N.V., Maslennikova V.S., Shul'ga A.A., *Innovacii i prodovol'stvennaya bezopasnost'*, 2020, No. 1 (27), pp. 88-96. (In Russ.)
2. Galeev R.R., Shchul'ga M.S., Kovalev E.A., *Vestnik NGAU*, 2021, No. 1 (58), pp. 27-35. (In Russ.)
3. Korshunov A.V. *Kartofel' Rossii* (Potatoes of Russia), Moscow: Dostizheniya nauki i tekhniki v APK, 2003, 986 p.
4. Galeev R.R., Shchul'ga M.S., Kovalev E.A., *Innovacii i prodovol'stvennaya bezopasnost'*, 2021, No. 2 (32), pp. 36-45. (In Russ.)
5. Galeev R.R., Shul'ga M.S., Kovalev E.A., *Vestnik NGAU*, 2021, No. 1 (59), pp. 27-35. (In Russ.)
6. *Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skhozayajstvennykh kul'tur* (Methodology of state variety testing of agricultural crops), Moscow: Kolos, 1975, Issue 4, 183 p.
7. Lagush T.F. *Urozhaj i kachestvo zerna sortov ovsy pri intensivnoj tekhnologii vozdeleyvaniya v usloviyah Predkarpats'ya* (Yield and grain quality of oat varieties with intensive cultivation technology in the conditions of the Pre-Carpathian region), Extended abstract of candidate's thesis, L'vov, 1991, 19 p. (In Russ.)
8. Galeev R.R., Kir'yakov V.P. *Osobennosti proizvodstva zernovykh kul'tur v adaptivnom zemledelii Zapadnoj Sibiri* (Features of grain production in adaptive agriculture in Western Siberia), Novosibirsk: Ritm, 2006, 232 p.
9. Galeev R.R., Martenkov N.M. *Intensifikatsiya proizvodstva zernovykh kul'tur v Zapadnoj Sibiri* (Intensification of grain production in Western Siberia), Novosibirsk: Agro-Sibir', 2010, 169 p.
10. Galeev R.R., Simonov V.M. *Proizvodstvo zernovykh kul'tur v stepnoj zone Kulundy* (Production of grain crops in the steppe zone of Kulunda), Novosibirsk: Agro-Sibir', 2012, 109 p.
11. Derzhavin L.M., *APK: ekonomika, upravlenie*, 2011, No. 7, pp. 33-37. (In Russ.)
12. Derzhavin L.M. *Rekomendatsii po proektirovaniyu integrirovannogo primeneniya sredstv himizatsii v energosberegayushchih agrotekhnologiyah vozdeleyvaniya yarovykh zernovykh kul'tur pri modernizatsii zernovogo hozyajstva* (Recommendations for the design of integrated application of chemicals in energy-saving agricultural technologies for the cultivation of spring grain crops during the modernization of grain farming), Moscow: VNIIA, 2012, 56 p.
13. Dmitrieva K.I., Galeev R.R. *Osobennosti intensivnoj tekhnologii vozdeleyvaniya zernovykh kul'tur v Zabakajl'e* (Features of intensive technology of cultivation of grain crops in Zabakaila), Chita: Kn. izd-vo, 2017, 153 p.
14. Kirshen P.M. *Yarovaya pshenica v intensivnom zemledelii* (Spring wheat in intensive farming), Kirov: Kn. izd-vo, 2015, 132 p.
15. Kutzian J. The Koros culture, *Dissertationes Pannonicae...* T. 1-2, ser. 2, N 23, P. 1944-1947.
16. Masson V.M. *Srednyaya Aziya i Drevnij Vostok* (Central Asia and the Ancient East), Moscow: L., 1964, 148 p.
17. Farinella Z., Morale M.C., Stimulation of cell division in mouse fibroblast line 3T3 by an extract from *Triticum vulgare*, *Int. J. Tiss. Reac.*, 1986, Vol. 8, pp. 33.
18. *Metodika issledovaniy po kul'ture kartofelya* (Methodology of research on potato culture), Moscow: Izd-vo VNIKKH, 2009, 92 p.
19. Nychiporovich A.A. *Fotosinteticheskaya deyatel'nost' rastenij* (Photosynthetic activity of plants), Moscow: Sel'hozgiz, 1961, 172 p.
20. Dospekhov B.A. *Metodika polevogo opyta* (Methodology of field experience), Moscow: Al'yans, 2014, 386 p.

## ВСКРЫТИЕ КОРМОВЫХ ПОЛЕЙ В ПЕРИОД МНОГОСНЕЖЬЯ – ЭФФЕКТИВНЫЙ ПРИЕМ ЗИМНЕЙ БИОТЕХНИИ ДЛЯ ПОДКОРМКИ ДИКИХ ПАРНОКОПЫТНЫХ

**В.Б. Ермолик**, кандидат биологических наук

*Государственный природный биосферный заповедник «Саяно-Шушенский»,  
Государственный природный заказник федерального значения «Кирзинский»*

E-mail: Kirz-zakaznik@yandex.ru

**Ключевые слова:** биотехния, Кирзинский заказник, кормовые поля, зимняя подкормка, сибирская косуля, сбалансированный рацион питания, кормовой ресурс.

*Реферат. При всем техническом разнообразии приемов зимней подкормки диких парнокопытных серьезным биологическим потенциалом обладают технологии вскрытия кормовых полей в аномальные периоды зимовочного цикла. В зимнее время, когда высокий снежный покров блокирует возможность доступа копытных животных, особенно сибирской косули, к естественным кормам в виде опавшей листвы и травяной ветоши, находящимся под снегом, расчистка биотехнических полей до обнажения растительности является эффективным методом кормовой поддержки зимующей фауны. Высвобождение от снега «зимних пастбищ», на которых высевались биотехнические культуры и травы, такие как подсолнечник, овес, горох и люцерна, позволяет обеспечить крупные группировки косули полноценным сбалансированным кормовым рационом. В совокупности эти биотехнические подходы нивелируют снижение уровня кормового ресурса в период зимних климатических аномалий и стимулируют динамику сохранения высокой численности населения косули и процесса воспроизводства этого биологического вида.*

## OPENING UP FORAGE FIELDS DURING THE SNOWY SEASON - AN EFFECTIVE WINTER BIOTECHNICAL TECHNIQUE FOR FEEDING WILD CLOVEN-HOOFED MAMMALS

**V.B. Yermolik**, PhD in Biological Sciences

*State Natural Biosphere Reserve "Sayano-Shushensky",  
State Nature Reserve of Federal significance "Kirzinsky"*

**Keywords:** biotechnology, Kirzinsky Nature Reserve, fodder fields, winter feeding, Siberian roe deer, balanced diet, fodder resource.

*Abstract. Despite the technical diversity of techniques for winter feeding of wild ungulates, technologies for opening up forage fields during abnormal periods of the wintering cycle have serious biological potential. In winter, when high snow cover blocks access of ungulates to natural forage in form of fallen leaves and grass rags under snow, clearing biotechnical fields before vegetation becomes exposed is an efficient method of feeding the wintering fauna, especially for Siberian roe deer. By clearing snow from "winter pastures", where biotech crops and grasses such as sunflowers, oats, peas, and alfalfa were sown, large roe deer groups can be provided with a good and balanced forage ration. Taken together, these biotechnical measures compensate for the lowering of the level of forage resources during winter anomalies and encourage the dynamics of roe deer population growth and the process of reproduction in this species.*

Технологии зимней биотехнии в формате кормовой поддержки крупных популяций диких копытных животных в обязательном порядке предусматривают использование высокостебельных кормовых культур, в первую очередь подсолнечника. Высота этого растения составляет не менее 120-150 см. Это обстоятельство позволяет кормовой части данной



культуры в виде корзинки с семенами находится выше практически любой аномальной высоты снежного покрова и служить доступным кормовым ресурсом, в том числе и для сибирской косули. Как показывают многолетние опыты биотехнии на территории Государственного природного заказника федерального значения «Кирзинский», расположенного в Барабинском и Чановском районах Новосибирской области, к середине зимы дикие копытные полностью стравливают шляпки подсолнечника и поедают заготовленные корма в виде овсяно-гороховой смеси и люцерны [1-7]. В этих условиях на биотехнических территориях заказника силами тракторной техники аграрно-биотехнического подразделения происходит вскрытие кормовых полей, на которых зимующее поголовье имеет возможность добывать корма посредством тебеневки.



Рис. 1. Скопление сибирской косули на биотехнических полях в заказнике «Кирзинский»  
Figure 1. Siberian roe deer aggregation in biotechnical fields in the Kirzinsky Nature Reserve

Это биотехническое направление в полной мере позволяет популяциям лося, изюбря и сибирской косули завершить зимовочный цикл без ощутимых потерь. Здесь следует отметить, что говоря о биотехнии на заповедных территориях, В.А. Дёжкиным была предложена следующая формулировка: «Заповедная биотехния, раздел общей биотехнии, в задачи которого входит поддержание и восстановление зооценозов на охраняемых природных территориях, формирование оптимально (но не максимально!) насыщенных и репрезентативных для данных природных условий сообществ животных и оказание им необходимой помощи (в абсолютных заповедниках только редким, исчезающим формам животных) при наступлении трудных, критических природных условий» [2]. С позиций экологии, это одна из важнейших форм управления охраняемыми экосистемами. В заповедном деле именно биотехнические мероприятия приобретают большое значение как один из действенных способов сохранения и увеличения генетического, организменного и экосистемного биоразнообразия [3].

Цель настоящего исследования – дать научное обоснование эффективности применения биотехнических технологий по вскрытию кормовых полей для организации зимней подкормки косули и других представителей семейства оленевых.

В соответствии с целью были сформулированы следующие задачи:

1. Обосновать необходимость проведения в период многоснежья полосной расчистки биотехнических площадей для кормовой поддержки фауны заказника.
2. Разработать и внедрить технологии по вскрытию полей с использованием конусообразной тракторной навески в период высокого снежного покрова.
3. Изучить целесообразность применения данных технологий, обеспечивающих биотехническую защиту сибирской косули в зимний период.

Экспериментальной базой послужили биотехнические территории заказника «Кирзинский», восстановленные для сельскохозяйственного оборота методом локальной рекультивации. Посредством использования метода биотехнического зонирования территории заказника были определены географические локации скопления диких парнокопытных, а также координаты размещения кормовых полей для зимнего питания косули в районах существующих зимних стаций. В период аномального воздействия нивального фактора в целях обеспечения доступности кормового ресурса был использован метод вскрытия биотехнических полей для обеспечения кормовой субстанцией биоты заказника.

В условиях интенсивных изменений климата снежный покров определяется как доминирующий индикатор трансформации окружающей среды, оказывающей стрессовое воздействие на популяции зимующей фауны, в первую очередь сибирской косули, которая является наиболее многочисленным видом диких парнокопытных в Западной Сибири (рис.1).

В период суровой сибирской зимы косуля наиболее уязвима среди семейства оленевых. Многоснежье является самым опасным климатическим событием для существования косули.

Как показывает практика биотехнических мероприятий, дикие копытные остро нуждаются в подкормке именно во второй половине зимнего цикла. Как правило, к этому времени косули стравливают верхний ярус посеянных кормовых культур, а интенсивные снежные осадки затрудняют доступ к кормовому ресурсу, который находится под глубоким снегом. В заказнике «Кирзинский» для решения этой проблемы регулярно используется эффективное биотехническое направление – вскрытие кормовых площадей для диких животных, что в очередной раз позволяет сделать вывод о том, что численность диких животных зависит от обилия и доступности кормов [8].

Для решения этой проблемы кормовые поля в заказнике вскрывались методом полосной расчистки от снега одновременно со снегозадержанием на полях, где производилась уборка овса с горохом, подсолнечником и люцерной (рис. 2).



Рис. 2. Вскрытие кормовых полей в заказнике «Кирзинский» при помощи тракторной техники  
*Fig. 2. Opening up of forage fields in the Kirzinsky Nature Reserve using tractor machinery*

Вскрытие полей осуществляется собственной тракторной техникой с использованием конусообразной бульдозерной навески, которая технически позволяет рассекать вертикальную снежную массу, обнажая кормовой субстрат для диких парнокопытных (рис. 3).



Рис. 3. Применение конусообразной навески для полосной расчистки биотехнических полей  
*Fig. 3. Application of a cone-shaped headstock for strip clearing of biotechnical fields*

Данный биотехнический многолетний опыт явился основой для технологий биотехнии по обеспечению сибирской косули полноценными сочными кормами, находящимися под толщей снега. В совокупности эти приемы способны эффективно нейтрализовать губительное влияние нивального фактора и позволяют крупным скоплениям косули успешно завершить период зимовки (рис. 4).





Рис. 4. Популяция косули в заказнике «Кирзинский»  
на вскрытых кормовых полях

Figure 4. Roe deer population in the Kirzinsky Nature Reserve in uncovered forage fields

На протяжении всей истории существования заказника практика использования биотехнических приемов по сохранению косули носила эпизодический и несистемный характер. Данное обстоятельство негативно влияло на динамику численности этого вида. Так, в 2007 г. в условиях многоснежной зимы численность косули в заказнике опускалась до критических значений – 156 особей. Однако разработка и внедрение новых технологий кормовой поддержки диких копытных животных и применение комплексных биотехнических мероприятий, в том числе вскрытия кормовых полей во второй половине зимы, позволили вывести статистику численности косули из состояния стагнации и перейти к тенденции сохранения и устойчивого роста популяции этого вида. Так, в 2010 г. поголовье косули в заказнике составляло 470 особей. На протяжении 11 лет её численность, по данным зимних маршрутных учетов, увеличилась практически в 4 раза и в марте 2021 г. достигла 1738 особей.

Жизнедеятельность косули в завершающей стадии зимовки в условиях недоступности и хронической нехватки кормового ресурса при отсутствии полноценной биотехнической защиты и вынужденном питании одними сырораствующими веточными кормами не может обеспечить энергетический баланс по насыщению организма косули необходимым количеством белков, жиров и углеводов, минеральных веществ и витаминов, необходимых для выживания этого вида в условиях высокоснежной среды [9, 10].

При использовании технологий вскрытия кормовых полей при высоком снежном покрове, когда доступ к биотехническим кормам практически заблокирован, обеспечивается принцип доступности кормовых ресурсов, а следовательно, создается возможность восстановления сбалансированного зимнего питания сибирской косули.

Для проведения работ по рекультивации и созданию кормовых полей для диких животных в заказнике «Кирзинский» было образовано собственное многопрофильное аграрно-биотехническое подразделение, при помощи которого удалось произвести масштабное биотехническое обустройство данной заповедной территории [9, 10]. Для внедрения интенсивных технологий биотехники специально подбирались техника, в том числе и для эффективной работы в зимнее время. Наличие собственной мощной тракторной техники определило возможность применения таких оперативных и своевременных технологий, как вскрытие кормовых полей.

В результате эффективного применения этого биотехнического приема в период зимы биоресурсный потенциал косули, лося и других диких копытных в государственном заказнике «Кирзинский» перестал зависеть от аномально-климатических условий Западной Сибири.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дежкин В.В., Еськов Е.В., Снакин В.В. Биотехнические мероприятия в заповедном деле // Использование и охрана природных ресурсов в России. – 2011. – № 5 (119). – С. 38–42.
2. Дежкин В.В., Еськов Е.В., Снакин В.В. Биотехнические мероприятия в заповедном деле // Использование и охрана природных ресурсов в России. – 2011. – № 6 (120). – С. 39–43.
3. Снакин В.В. Экология и природопользование в России. – М.: Academia, 2008. – 816 с.
4. Заповедное дело: теория и практика / В.В. Дёжкин, Ю.П. Лихацкий, В.В. Снакин, М.П. Федотов. – М.: Инфосфера – НИА-Природа, 2006. – 420 с.
5. Снакин В.В., Дёжкин В.В., Горелов Б.В. Провайдерские функции охраняемых природных территорий // Использование и охрана природных ресурсов в России. – 2011. – № 3 (117). – С. 38–43.
6. Дежкин В.В., Снакин В.В., Попова Л.В. Восстановительное природопользование – основа устойчивого развития // Век глобализации. – 2008. – № 2. – С. 95–113.
7. Сухомиров Г.И. Биотехнические мероприятия: определение и содержание // Вестник охотоведения. – 2021. – Т. 18, № 2. – С. 129–138.
8. Факторы, препятствующие управлению ресурсами диких копытных животных в России / В.М. Глушков, М.Г. Дворников, В.В. Колесников [и др.] // Теоретическая и прикладная экология. – 2012. – № 3. – С. 76–83.
9. Глушков В.М., Панкратов А.П., Шевнина М.С. Оптимизация негативных факторов, препятствующих управлению ресурсами диких копытных животных // Аграрная наука Северо-Востока. – 2012. – № 6 (31). – С. 47–52.
10. Ермолик В.Б., Смирнов П.Н. Интегрированная система организации эффективной биотехнической защиты сибирской косули (*Capreolus pygargus*) в условиях особо охраняемой природной территории // Инновации и продовольственная безопасность. – 2021. – № 1 (31). – С. 34–38.

## REFERENCES

1. Dezhkin V.V., Es'kov E.V., Snakin V.V., *Ispol'zovanie i ohrana prirodnih resursov v Rossii*, 2011, No. 5 (119), pp. 38–42. (In Russ.)
2. Dezhkin V.V., Es'kov E.V., Snakin V.V., *Ispol'zovanie i ohrana prirodnih resursov v Rossii*, 2011, No. 6 (120), pp. 39–43. (In Russ.)
3. Snakin V.V. *Ekologiya i prirodo-pol'zovanie v Rossii* (Ecology and nature management in Russia), M.: Academia, 2008, 816 p.
4. Dyozhkin V.V., Lihackij Yu.P., Snakin V.V., Fedotov M.P., *Zapovednoe delo: teoriya i praktika* (Conservation business: theory and practice), M.: Infosfera, NIA-Priroda, 2006, 420 p.
5. Snakin V.V., Dyozhkin V.V., Gorelov B.V., *Ispol'zovanie i ohrana prirodnih resursov v Rossii*, 2011, No. 3 (117), pp. 38–43. (In Russ.)
6. Dezhkin V.V., Snakin V.V., Popova L.V., *Vek globalizacii*, 2008, No. 2, pp. 95–113. (In Russ.)
7. Suhomirov G.I. *Vestnik ohotovedeniya*, 2021, vol. 18, No. 2, pp. 129–138. (In Russ.)
8. Glushkov V.M., Dvornikov M.G., Kolesnikov V.V., V.G. Safonov, Sergeev A.A., Shevnina M.S., Shiryayev V.V., *Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya*, 2012, No. 3, pp. 76–83. (In Russ.)
9. Glushkov V.M., Pankratov A.P., Shevnina M.S., Safonov V.G., Sergeev A.A., Shevnina M.S., Shiryayev V.V., *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*, 2012, No. 6 (31), pp. 47–52. (In Russ.)
10. Ermolik V.B., Smirnov P.N., *Innovacii i prodovol'stvennaya bezopasnost'*, 2021, No. 1 (31), pp. 34–38. (In Russ.)



## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ ПУТЁМ ОПТИМИЗАЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА

**А.Ф. Петров**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

**М.С. Шульга**, директор учебного хозяйства «Практик»

**Р.Р. Галеев**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Н.В. Гаврилец**, начальник информационно-аналитического и патентного отдела

**О.Н. Колбина**, магистрант

*Новосибирский государственный аграрный университет*

E-mail: Petrov190378@mail.ru

**Ключевые слова:** биопрепараты, органоминеральные удобрения, стимуляторы роста, картофель, урожайность, качество продукции.

*Реферат. Изложен опыт применения различных органоминеральных стимуляторов роста на картофеле в условиях лесостепи Западной Сибири. В процессе выполнения работы были использованы новые перспективные препараты, применение которых оказывает существенное влияние на рост, развитие, структуру урожая и продуктивность картофеля. В результате работы было установлено, что органоминеральные стимуляторы роста незначительно влияют на продолжительность вегетационного периода картофеля (1-3 суток). По результатам исследований было выявлено, что заражение и распространение болезней на посадках картофеля зависело в большей степени от условий года и применяемых препаратов и в меньшей степени от сорта. Так, в среднем, общая степень поражения растений по обработанному фону ниже на 2-8 % по отношению к контролю. Применение органоминеральных регуляторов роста оказывает положительное влияние на урожайность картофеля. Наиболее эффективным был препарат Эпин-Экстра, применение которого обеспечило до 8,3 т/га прибавки урожая в вариантах с обработкой клубней и до 7,2 т/га при обработке вегетирующих растений. Применение органоминеральных регуляторов роста существенного влияния на качественные показатели картофеля не оказывает, разница по вариантам составляла не более 1 %.*

## IMPROVING POTATO PRODUCTION TECHNOLOGY BY OPTIMISING THE USE OF ORGANOMINERAL GROWTH STIMULANTS IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF WESTERN SIBERIA

**A.F. Petrov**, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor

**M.S. Shulga**, Director of the training farm "Praktik"

**R.R. Galeev**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**N.V. Gavrillets**, Head Information, Analytical and Patent Department

**O.N. Kolbina**, Master's student

*Novosibirsk State Agrarian University*

**Keywords:** biological products, organomineral fertilizers, growth stimulants, potatoes, yield, product quality.

*Abstract. In the article experience of application of various organomineral growth stimulants on potatoes in the conditions of forest-steppe of Western Siberia is stated. In the course of work, the authors used new perspective preparations whose application has an essential influence on growth, development, the structure of a crop, and potato productivity. As a result of work, it has been established, that organomineral growth stimulants slightly influence the duration of the vegetation period of potatoes (1-3 days). The authors found*

*that the infestation and spread of diseases in potato crops depended to a greater extent on the conditions of the year and the preparations used, and to a lesser extent on the variety. On average, the overall degree of plant infestation on the treated background was 2-8 % lower compared to the control. The use of organomineral growth regulators has a positive effect on potato yields. The Epin-Extra preparation was the most effective, application of which provided up to 8.3 t/ha yield increase at tubers treatment, and up to 7.2 t/ha at vegetative plants treatment. The use of organomineral growth regulators does not have a significant impact on quality indicators of potatoes, as the difference between the variants was not more than 1 %.*

Картофель – это одна из самых доступных, пластичных и в то же время распространённых овощных культур земного шара и в особенности в Российской Федерации. Без неё на сегодняшний день не обходится ни один стол. Но несмотря на распространённость картофеля, есть ещё нерешенные проблемы в его производстве, особенно в сложных условиях Сибири, климатические особенности которой с поздними и даже возвратными весенними и ранними осенними заморозками сильно влияют на рост и развитие картофеля, не позволяя ему в полной мере реализовать свой потенциал [1-4]. На современном этапе сельскохозяйственного производства большое внимание уделяется исследованиям по экологически безопасным технологиям возделывания, которые предполагают применение органоминеральных стимуляторов роста и биологических средств защиты растений [3-5].

Цель работы – разработка и совершенствование технологии производства паслёновых культур в условиях лесостепной зоны Западной Сибири путём подбора и оптимизации применения различных органоминеральных стимуляторов роста.

Закладка опыта и все исследования проводились в 2017 – 2020 гг. на полях учебно-опытного хозяйства «Сад мичуринцев» Новосибирского ГАУ, расположенного в северной лесостепи Приобья, относящейся к Западно-Сибирскому региону лесостепной зоны страны.

Почва опытного участка – серая лесная. Содержание гумуса в пахотном горизонте 3,7 %, азота нитратного – 14–16,1 мг/кг, азота аммиачного – 13,9–16,3, подвижного фосфора 171–177 (по Чирикову Ю.И., 1969), обменного калия – 185–190 мг/кг почвы. Сумма поглощенных оснований 29,8–53,0 мг-экв/ 100 г почвы, рН солевой 7,0–7,7 (данные центра агрохимической службы «Новосибирский»).

В соответствии с поставленными задачами был заложен следующий опыт: «Разработка и совершенствование технологии производства картофеля в условиях лесостепной зоны Западной Сибири путём оптимизации применения органоминеральных стимуляторов роста». Повторность опыта четырехкратная, размещение делянок рендомизированное, площадь делянок 50 м<sup>2</sup>, учетная – 20 м<sup>2</sup>.

В работе использовались сорта картофеля: раннеспелый – Ред Скарлет, среднеранний – Лина. Непосредственно перед посадкой производили обработку откалиброванных клубней органоминеральными стимуляторами роста: Мивал-Агро – 14 г/т, Экстрасол – 2 л/т, Циркон – 50 мл/т, Эпин-Экстра – 40 мл/т, Фитоспорин-М – 50 мл/т. Расход общей жидкости при этом составлял 10 л/т. Основные удобрения вносили фоновно, под предпосадочную культивацию. Посадку обработанных клубней производили картофелесажалкой КСМ-4 в сцепке с трактором Т-40. Схема посадки 70 x 35.

Работа велась согласно существующим общепринятым методикам: определение запасов продуктивной влаги весной, в течение вегетации и перед уборкой проводили в слое до 1 м по горизонтам через 10 см термостатно-весовым методом по Б. Доспехову [5, 6]; температуру почвы замеряли цифровыми почвенными логгерами TR-2L (DS1922L-F5) на глубине от 5 до 30 см в режиме реального времени [7]; фенологические наблюдения за ростом и развитием картофеля проводили с использованием методики полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве; сухое вещество в анализируемом материале определяли весовым методом по ГОСТ 27548-97 [8, 9]; содержание нитратов в клубнях определяли ионометрическим методом

[10]; химический анализ клубней проводился физико-химической лабораторией ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ по общепринятым методикам согласно ГОСТу [11]; химический состав почвы определялся в лаборатории ЦАС «Новосибирский» согласно общепринятым методикам. Основные параметры сопутствующих учетов, наблюдений и урожайные данные обработаны методом дисперсионного анализа на ПК с использованием программы SNEDEKOR.

Рост и развитие картофеля, как и любой другой сельскохозяйственной культуры, является одним из основополагающих показателей его жизнедеятельности, ведь любые изменения в данном процессе ведут к необратимым последствиям в продуктивности и качестве продукции, поэтому данному вопросу уделяется особое внимание.

Погодные условия конкретного года влияли на рост и развитие растений картофеля. Так, наиболее оптимальным для роста и развития картофеля был 2019 г., когда влажная умеренно тёплая погода способствовала более ранним и дружным всходам – на 4-6 дней, что впоследствии положительно сказалось на вегетационном периоде в целом. При этом наименее благоприятным был 2018 г., когда холодная и влажная погода весной способствовала увеличению периода всходов в среднем до 10 дней. Дальнейшее развитие растений также проходило с отставанием, а пониженные температуры и высокая влажность августа отрицательно сказались на развитии картофеля в целом, где даже отмечалось очаговое поражение фитофторозом [11].

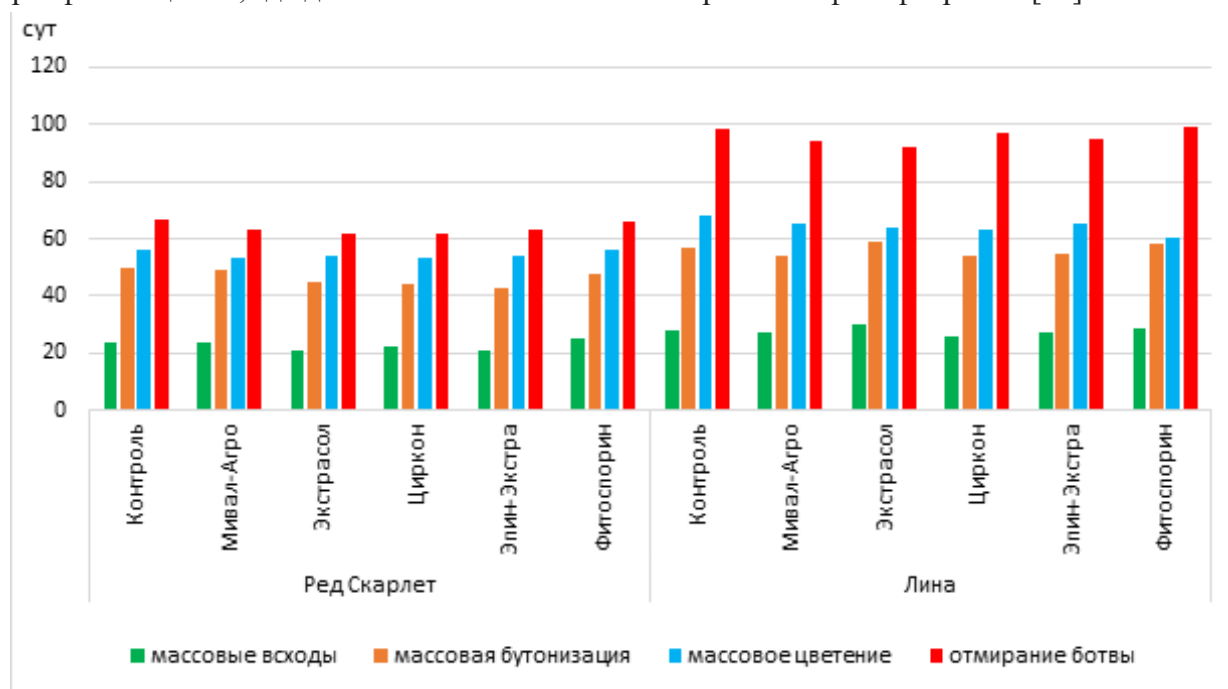


Рис. 1. Фенологические фазы роста и развития сортов картофеля в зависимости от регуляторов роста  
(среднее за 2017-2020 гг.)

Figure 1. Phenological growth and development phases of potato varieties as a function of growth regulators  
(average for 2017-2020)

По результатам проведённых исследований было установлено, что на рост и развитие растений картофеля оказывают влияние органоминеральные регуляторы роста. Так, предпосевная обработка клубней практически по всем вариантам опыта снижает период вегетации в среднем на 3-5 дней. При этом наиболее оптимальными являются препараты Экстрасол и Эпин-Экстра. Применение системного препарата Фитоспорин вызывает обратный эффект, когда отмечается незначительное увеличение периода вегетации (рис. 1).

Развитие вегетативной массы – это одно из условий получения хорошего урожая картофеля, поэтому данному показателю уделяется большое внимание.

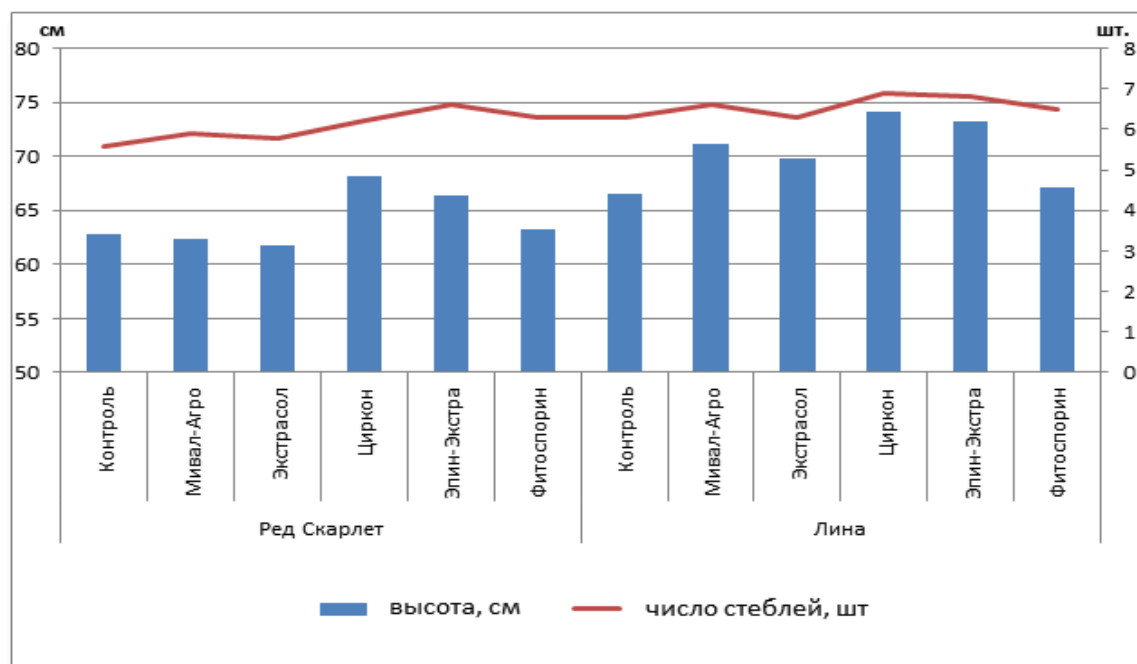


Рис. 2. Биометрические параметры картофеля в фазу массового цветения (среднее за 2017-2020 гг.)

Figure 2. Biometric parameters of potatoes during the mass flowering phase (average for 2017-2020)

Установлено, что все биометрические показатели картофеля во многом зависят от условий года и особенно от влажности и температуры. Так, в условиях 2019 г. отмечалось максимальное увеличение количества стеблей – до 17 %, куст был более мощный, хорошо облиственный. При этом наименее хорошими были погодные условия 2018 г., когда были отмечены самые низкие биометрические показатели. Средняя высота растений по всем вариантам в этот год исследований не превышала 55 см на сорте Ред Скарлет и 63 см на сорте Лина, кусты при этом были рыхлыми, с тонкими слабооблиственными стеблями.

Изучаемые стимуляторы роста также оказывали положительное влияние на биометрию растений (рис. 2). За годы исследований отмечалось увеличение основных показателей в среднем до 9–11 % по отношению к контролю. Максимальный эффект был отмечен в вариантах с применением Циркона на сорте Ред Скарлет, где высота растений составляла 68,2 и 67,2 см соответственно, что в среднем соответствует прибавке до 8 см по отношению к контролю. Количество стеблей также было выше в среднем на 5 %. Менее всего были эффективны препараты Экстрасол и Фитоспорин, у которых основные показатели находились на уровне контроля.

В современных технологических схемах защита растений от вредителей и болезней является весьма актуальной. Установлено, что распространение инфекций на посадках картофеля зависит больше от условий года и применяемых препаратов и в меньшей степени от сорта.

Наибольшее поражение растений отмечалось в 2018 г., когда пониженные температуры на фоне высокой влажности способствовали резкому увеличению развития патогенов на посадках картофеля – до 29 % и более, из которых на вегетативной массе отмечались фитофтороз и ризоктониоз, распространение которых было очаговым. На клубнях картофеля отмечалась высокая степень поражения ризоктониозом и мокрой гнилью, которая впоследствии сильно повлияла на сохранность картофеля.

Наиболее оптимальным по фитосанитарному состоянию был 2019 г., когда основные виды инфекции – фитофтороз, альтернариоз и мокрая гниль практически не проявлялись, при этом ризоктониоз был практически во всех вариантах с разной степенью выраженности – от 2 до 7,3 %.

В среднем за три года было установлено, что применяемые органоминеральные регуляторы роста, за исключением Мивал-Агро, оказывают положительное действие на развитие и степень распространения основных заболеваний картофеля. Так, в среднем общая степень поражения растений по обработанному фону ниже на 3 – 7 % по отношению к контролю.

Формирование клубней – это важный процесс в производстве картофеля, характер и интенсивность которого определяют величину будущего урожая. Достоверно установлено, что формирование клубней в первую очередь контролируется генетическими особенностями сорта и во многом определяется физиологическими условиями окружающей среды и агротехникой [12-14].

В период исследований было установлено, что условия года существенно влияют на продуктивность картофеля. Максимальные показатели урожайности – до 45 т/га – были отмечены в 2019 г. на сорте Ред Скарлет, что на 60 % выше урожайности 2018 г. и на 20 % – 2017 и 2020 гг. При этом действие всех изучаемых стимуляторов роста по годам было аналогичным (табл. 1).

Таблица 1

**Формирование урожайности картофеля в зависимости от регуляторов роста на чернозёме  
выщелоченном (среднее за 2017-2019 гг.)**  
**Potato yield formation depending on growth regulators on leached chernozem (average for 2017-2019)**

Сорт	Вариант	Урожайность, т/га		
		20 июля	10 августа	1 сентября
Ред Скарлет	Контроль	11,6	16,5	27,3
	Мивал-Агро	12,3	18,6	29,4
	Экстрасол	13,2	18,4	29,0
	Циркон	15,3	19,6	34,8
	Эпин-Экстра	15,6	20,0	35,6
	Фитоспорин	13,8	18,4	29,7
Лина	Контроль	8,6	13,4	25,2
	Мивал-Агро	8,2	15,6	25,8
	Экстрасол	9,3	15,8	26,1
	Циркон	10,8	16,8	28,9
	Эпин-Экстра	11,6	17,4	29,6
	Фитоспорин	10,3	16,0	25,9
НСР <sub>0,5</sub>		1,43		

*Примечание.* Результаты дисперсного анализа трёхфакторного опыта (2 x 6 x 3): индекс детерминации А (сорт) 26 %, В (регулятор роста) 34 % и С (год) 24 %. НСР<sub>0,5</sub>: А – 1,89; В и АВ – 2,76; ВС – 1,86; АС – 2,05; ABC – 1,2.

*Note.* Results of analysis of variance in a three-factor experiment (2 x 6 x 3); A (cultivar) determination index 26 %, B (growth regulator) 34 % and C (year) 24 %. SAD<sub>0,5</sub>; A, 1.89; B and AB, 2.76; BC, 1.86; AC, 2.05; ABC, 1.2.

В результате проведённых исследований было установлено, что образование клубней началось ещё в фазу бутонизации – начала цветения, причём действие стимуляторов роста отмечалось уже в результатах, полученных при первой копке 20 июля (рис. 3). При этом продуктивность картофеля уже варьировала от 270 до 390 г с 1 куста, что в среднем составляло прибавку до 25 %. При последующих копках наблюдалась аналогичная ситуация, особенно по отдельным вариантам. При этом наиболее эффективным был препарат Эпин-Экстра, применение которого на сорте Ред Скарлет обеспечило от 5,3 до 8,3 т/га прибавки урожая.



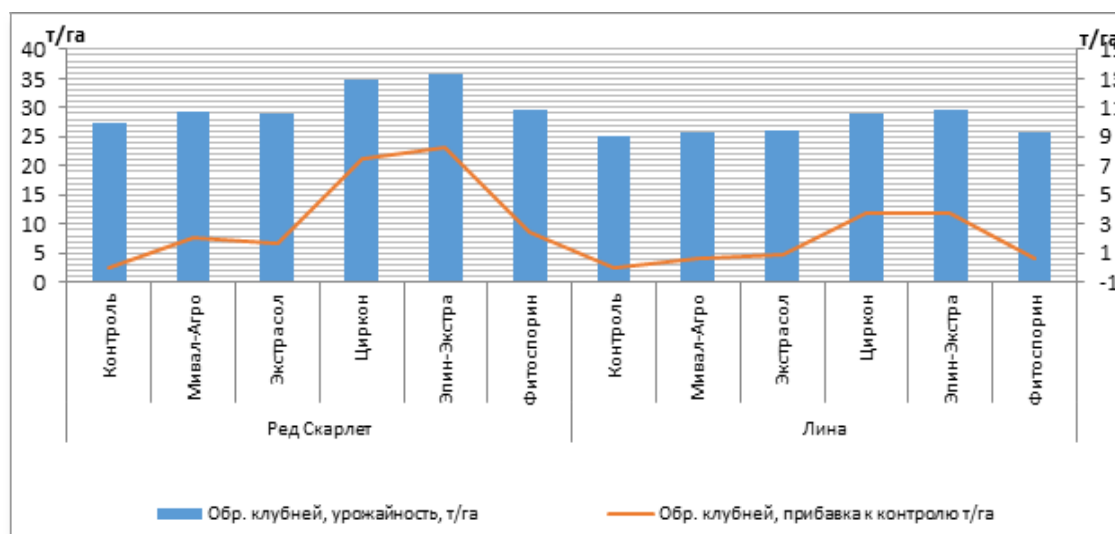


Рис. 3. Урожайность картофеля в зависимости от применения регуляторов роста (среднее за 2017-2020 гг.)

Figure 3. Potato yields as a function of growth regulator application (2017-2020 average)

В связи с тем, что клубни картофеля неоднородны по качеству и размеру, их делят на товарные и нетоварные. В наших исследованиях товарность картофеля зависела от тех же факторов, что и сама урожайность, т.е. наибольший выход товарной продукции отмечался в 2019 г., когда по отдельным вариантам данный показатель достигал 97 %. Наименьшим выход товарной продукции был во влажном и холодном 2018 г., когда по основным вариантам показатели были ниже 70 %.

Применяемые препараты, за исключением системного препарата Фитоспорин, также оказывали влияние на товарность клубней картофеля, в среднем улучшая данный показатель на 1–8 %. При этом наибольший эффект по обоим сортам и способам обработки был отмечен в вариантах с применением Эпин-Экстра на сорте Ред Скарлет, где данный показатель достигал 93 %.

Картофель – один из самых важных и востребованных продовольственных продуктов, который в России заслуженно называют «вторым хлебом». Свежий картофель имеет богатый биохимический состав. В нём содержится полный комплекс витаминов, аминокислот, антиоксидантов, минеральных веществ и главным образом крахмала [13-15].

В результате проведения исследований было установлено, что качественные показатели урожая картофеля в первую очередь зависят от сорта и погодных условий года и во вторую – от применения регуляторов роста (табл. 2).

Таблица 2

Биохимический состав сортов картофеля (среднее за 2017-2020 гг.)

Biochemical composition of potato varieties (average for 2017-2020)

Вариант	Сорт Ред Скарлет				Сорт Лина			
	сухое вещество, %	крахмал %	витамин С, мг/100г	нитраты мг/кг	сухое вещество, %	крахмал %	витамин С, мг/100г	нитраты мг/кг
Контроль	24,3	15,2	14,8	78	24,4	17,1	13,8	93
Мивал-Агро	24,2	15,3	14,6	82	24,3	17,6	14,2	81
Экстрасол	24,5	15,2	14,3	75	24,6	17,3	13,9	82
Циркон	24,6	15,4	14,4	84	24,7	17,4	14,4	78
Эпин-Экстра	24,6	15,5	14,7	70	24,7	17,8	14,5	90
Фитоспорин	24,3	15,3	14,6	81	24,5	17,7	14,2	83
НСР <sub>0,5</sub>	0,16	0,11	1,19	3,62	0,12	0,08	0,14	4,75

На биохимический состав плодов наиболее существенное влияние оказывали условия года. Максимальные показатели по крахмалу – до 18 % и сухому веществу – до 28 % были отмечены в 2019 г. на сорте Лина, а минимальные – в 2018 г., когда накопление крахмала едва достигало 15 %, что в комплексе с низкой урожайностью существенно снижало его валовой сбор с 1 га. Наиболее высокие показатели сбора крахмала с 1 га отмечены в вариантах с применением Эпин-Экстра – от 5,3 до 5,6 т/га. При этом варианты с применением Циркона незначительно уступают ему, в среднем обеспечив до 5- 5,4 т/га.

Таким образом, применение органоминеральных стимуляторов роста положительно влияет на рост и развитие растений картофеля, стимулирует прирост вегетативной массы, закладку генеративных органов и при этом сокращает период вегетации в среднем на 3-5 суток.

Регуляторы роста Циркон и Эпин-Экстра за счёт ростостимулирующего действия оказывают положительное влияние на фитосанитарное состояние посадок картофеля, снижая распространение болезней в 1,5-2 раза.

Применение органоминеральных стимуляторов роста положительно влияет на продуктивность картофеля. Так, наиболее высокие показатели по урожайности получены в вариантах с применением Эпин-Экстра – до 36 т/га по сорту Ред Скарлет и до 32 т/га по сорту Лина, что в итоге составило прибавку урожайности 8,3 и 7,2 т/га соответственно.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

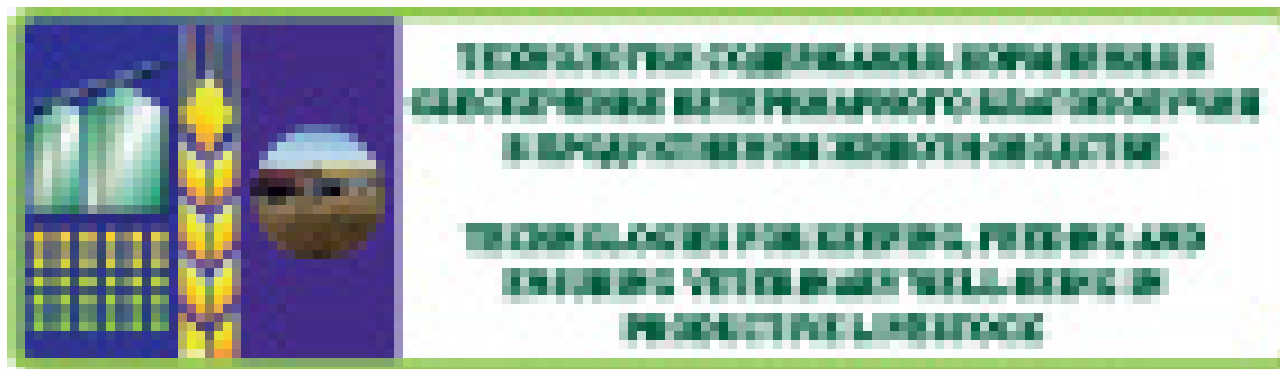
1. Базауэр И.В., Галеев Р.Р. Урожайность сортов картофеля в зависимости от применения регуляторов роста в лесостепи Новосибирского Приобья // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса: сборник трудов научно-практической конференции преподавателей, студентов, магистрантов и аспирантов Новосибирского ГАУ. – Новосибирск, 2017. – С. 6–8.
2. Гаврилец Н.В. Влияние применения регуляторов роста на урожайность и качество раннего картофеля // Инновации и продовольственная безопасность. – 2015. – № 4 (10). – С. 45–48.
3. Шульга М.С., Петров А.Ф., Галеев Р.Р. Особенности применения новых инновационных органоминеральных стимуляторов роста в картофелеводстве // Актуальные проблемы АПК: сборник трудов научно-практической конференции, 21-23 окт. 2019 г. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2019. – С. 45–47.
4. Разработка биологизированной системы ускоренного семеноводства картофеля как фактора сохранения продуктивности и повышения безопасности получаемой продукции / А.Ф. Петров, Р.Р. Галеев, Ю.И. Коваль, В.П. Цветкова, М.С. Шульга, Н.В. Гаврилец, В.С. Масленикова, А.А. Шульга // Инновации и продовольственная безопасность. – 2020. – № 1 (27). – С. 88–96.
5. Карманов С.Н. Урожай и качество картофеля / С.Н. Карманов, В.П. Кирюхин, А.В. Коршунов. – М.: Россельхозиздат, 1988. – 167 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Альянс, 2014. – 350 с.
7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1971. – Вып. 2. – 189 с.
8. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С.С. Литвинов. – М.: Изд-во РАСХН, 2011. – 650 с.
9. ГОСТ 13496.19-93 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания нитратов и нитритов. – М., 1995. – 20 с.
10. ГОСТ 27548-97 Корма растительные. Методы определения содержания влаги. – М., 1998. – 8 с.
11. Самотаева Н.В. Программирование урожайности разных по скороспелости сортов картофеля: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Тверь, 2009. – 24 с.
12. Отзывчивость различных сортов картофеля на водный режим светло-каштановых почв Нижнего Поволжья / Н.Н. Дубенок, Д.А. Болотин, С.Д. Фомин, А.Г. Болотин // Известия

Нижеволжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 4 (52). – С. 22–29.

13. Применение инновационных препаратов Эко-Стим в качестве регуляторов роста сельскохозяйственных культур / Е.В. Калюта, М.И. Мальцев, В.И. Маркин, И.Б. Катраков, Н.Г. Базарнова // Химия растительного сырья. – 2016. – № 2. – С. 145–152.
14. Касимова Н.З., Мингалиев С.К., Лаптев В.Р. Урожайность и качество клубней картофеля разных групп скороспелости в зависимости от приемов технологии выращивания в условиях Среднего Урала // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 5. – С. 41–44.

## REFERENCES

1. Bazauer I.V., Galeev R.R., *Aktual'nye problemy agropromyshlennogo kompleksa* (Actual problems of the agro-industrial complex), Proceedings of the Scientific and Practical Conference of Teachers, Students, Undergraduates and Postgraduates of Novosibirsk State University, Novosibirsk, 2017, pp. 6–8. (In Russ.)
2. Gavrilc N.V. *Innovacii i prodovol'stvennaya bezopasnost'*, 2015, No. 4 (10), pp. 45–48. (In Russ.)
3. Shul'ga M.S., Petrov A.F., Galeev R.R., *Aktual'nye problemy APK* (Actual Problems of the Agro-Industrial Complex), Proceedings of the Scientific and Practical Conferences, October 21–23, 2019, Novosibirsk: IC NGAU «Zolotoj kolos», 2019, pp. 45–47. (In Russ.)
4. Petrov A.F., Galeev R.R., Koval' Yu.I., Cvetkova V.P., Shul'ga M.S., Gavrilc N.V., Maslenikova V.S., Shul'ga A.A., *Innovacii i prodovol'stvennaya bezopasnost'*, 2020, No. 1 (27), pp. 88–96. (In Russ.)
5. Karmanov S.N. *Urozhaj i kachestvo kartofelya* (Potato yield and quality) Moscow: Rossel'hozizdat, 1988, 167 p.
6. Dospekhov B.A. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij)* (Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results)), Moscow: Al'yans, 2014, 350 p.
7. *Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur* (Methodology of state variety testing of agricultural crops), Moscow: Kolos, 1971, Issue 2, 189 p.
8. Litvinov S.S. *Metodika polevogo opyta v ovoshchevodstve* (Methodology of field experience in vegetable growing), Moscow: Izd-vo RASKHN, 2011, 650 p.
9. GOST 13496.19-93 *Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e. Metody opredeleniya sodержaniya nitratov i nitritov* (Feed, compound feed, feed raw materials. Methods for determining the content of nitrates and nitrites), Moscow, 1995, 20 p.
10. GOST 27548-97 *Korma rastitel'nye. Metody opredeleniya sodержaniya vlagi* (Vegetable feed. Methods for determining the moisture content), Moscow, 1998, 8 p.
11. Samotaeva N.V. *Programmirovaniye urozhajnosti raznyh po skorospelosti sortov kartofelya* (Programming the yield of potato varieties of different ripeness), Extended abstract of candidate's thesis, Tver', 2009, 24 p. (In Russ.)
12. Dubenok N.N., Bolotin D.A., Fomin S.D., Bolotin A.G., *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*, 2018, No. 4 (52), pp. 22–29. (In Russ.)
13. Kalyuta E.V., Mal'cev M.I., Markin V.I., Katraikov I.B., Bazarnova N.G., *Himiya rastitel'nogo syr'ya*, 2016, No. 2, pp. 145–152. (In Russ.)
14. Kasimova N.Z., Mingalev S.K., Laptev V.R., *Agrarnyj vestnik Urala*, 2010, No. 5, pp. 41–44. (In Russ.)



УДК 619:616.153.284:636.2

DOI:10.31677/2311-0651-2022-36-2-66-71

## НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ В ОКОЛООТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ У МОЛОЧНЫХ КОРОВ ПРИ АЦЕТОНЕМИИ

**А.В. Требухов**, доктор ветеринарных наук, доцент

Алтайский государственный аграрный университет

E-mail: [aleks\\_tav@mail.ru](mailto:aleks_tav@mail.ru)

**Ключевые слова:** ветеринария, обмен веществ, кетоз, ацетонемия, минеральный обмен, крупный рогатый скот.

**Реферат.** Активное развитие и интенсификация животноводства при технологических погрешностях (нарушении эксплуатации, условий содержания несбалансированные рационы, и др.), увеличивают риск появления разнообразных болезней обмена (кетоза, остеодистрофии, гепатоза). Цель исследования – определить изменения обмена у молочных коров в околоотельный период при ацетонемии. Исследования проводили на базе АО учебно-опытное хозяйство «Пригородное» (г. Барнаул) на коровах черно-пестрой породы четырехкратно: за 2 и 1 месяц до отела, и через 10 дней и 1 месяц после отела. В ходе исследования проводилось клиническое и биохимическое обследование отобранных животных. Было установлено, что при кетозе у коров повышается частота дыхательных движений, сердечных сокращений, отмечаются признаки остеодистрофии и гипотонии рубца. У больных кетозом коров уровень общего кальция в течение всего исследования располагался ниже физиологических границ. Концентрация общего кальция повышалась за месяц и через 10 дней после отела, после чего понижалась. Концентрация неорганического фосфора уменьшалась за месяц до отела, а после него резко увеличилась. Отмечались гипогликемия и ацидоз. Ацетоновые тела снижались к отелу и возрастали после него. Уровень триглицеридов повышался до отела и превысил физиологические значения за месяц до отела. После отела концентрация триглицеридов резко снизилась. Концентрация холестерина в крови коров поднималась в течение всего исследования, и при этом его уровень находился в физиологических пределах.

## SOME METABOLIC PARAMETERS IN DAIRY COWS DURING THE PERIOD CLOSE TO CALVING UNDER ACETONEMIA

A.V. Trebukhov, Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor

*Altai State Agrarian University*

**Keywords:** veterinary medicine, metabolism, ketosis, acetonemia, mineral metabolism, cattle.

**Abstract.** *The active development and intensification of animal husbandry, with technological errors (abnormal operation, unbalanced diets, keeping conditions, and others), increases the risk of the occurrence of a variety of metabolic diseases (ketosis, osteodystrophy, hepatosis). The study aimed to investigate the metabolic changes in dairy cows during the “close to calving” period of acetonemia. The authors researched cows of black-motley breed based on the joint-stock company of educational and experimental farm “Prigorodnoye”, Barnaul. The research was carried out four times: 2 and 1 month before calving, and 10 days and 1 month after calving. During the study, clinical and biochemical examination of the selected animals was carried out. The authors found that in ketosis cows have increased respiratory rate and heart rate. The authors also noted signs of osteodystrophy and rumen hypotonia. In cows with ketosis, the level of total calcium was below the physiological limits during the whole study. The authors observed an increase in total calcium concentration one month and ten days after calving, after which this concentration decreased. Inorganic phosphorus concentrations decreased one month before calving and increased sharply after calving. Hypoglycemia and acidosis were also noted by the authors. Acetone bodies decreased by calving and increased after calving. Triglyceride levels increased before calving and exceeded physiological values one month before calving. After calving, triglyceride concentration decreased sharply. The concentration of cholesterol in the blood of cows rose during the whole period of the study and its level was within the physiological norm.*

На сегодняшний день активно развивается животноводство благодаря непрерывно возрастающей потребности населения в высококачественной сельскохозяйственной продукции. В результате появляется необходимость в поиске и внедрении новых решений развития отрасли. Это необходимо, в первую очередь, для удовлетворения потребностей рынка в сельскохозяйственной продукции. На этом фоне увеличивается нагрузка на сельскохозяйственных животных, приводящая к увеличению риска появления разнообразных болезней при технологических погрешностях, таких как нарушения эксплуатации и условий содержания, несбалансированность рациона и т.д. [1-3].

При современных условиях и темпах развития молочного животноводства на первый план выступают заболевания обмена веществ. По статистке, болезни обмена веществ в молочном животноводстве составляют 30 % от всех незаразных болезней. Одним из нарушений обмена веществ является кетоз (ацетонемия). Среди ключевых факторов его возникновения у крупного рогатого скота многочисленные авторы отмечают несбалансированный рацион по микро- и макронутриентам [4-7], а для получения сбалансированного рациона, который будет отвечать всем потребностям животного, необходимо принимать во внимание сезон года, интенсивность эксплуатации, возраст животного и его физиологическое состояние. Только учитывая все эти компоненты, можно составить полноценный рацион [8]. Помимо этого, кетоз часто возникает в околооотельный период – за месяц до отела и 1-2 месяца после него [9-11].

Цель данной работы – определить изменения обмена у молочных коров в околооотельный период при ацетонемии.

Для достижения поставленной цели, научные исследования велись на базе АО Учебно-опытное хозяйство (учхоз) «Пригородное» (г. Барнаул) с 2017 по 2022 г. в осенний и зимний период. Объектом изучения были коровы черно-пестрой породы, которых сгруппировали по принципу пар-аналогов на две исследуемые группы: контрольная – клинически здоровые



и опытная – больные кетозом. В каждой из групп было собрано по 10 особей. Животные в опытную группу отбирались по положительной реакции на пробу Лестраде в сыворотке крови.

В ходе исследования проводилось полное клиническое и биохимическое обследование отобранных животных. Клиническое обследование выполняли по общепринятым методам, включающим установление общего состояния организма, состояния кожного покрова, дыхательной, сердечно-сосудистой, пищеварительной системы, руминации и особое внимание уделялось опорно-двигательному аппарату и костям вторичного опорного значения. У животных при биохимическом исследовании крови анализировали следующие показатели: кетоновые тела, резервную щелочность, кальций, фосфор, триглицериды, холестерин и глюкозу. Для исследования крови использовался биохимический анализатор Mindray BA-88A. Клиническое и биохимическое исследование проводили четыре раза: за 2 и 1 месяц до отела и через 10 дней и 1 месяц после отела. В Алтайской краевой ветеринарной лаборатории осуществлялись вышеуказанные исследования крови обеих групп.

В ходе клинического обследования было отмечено, что общее состояние животных в контрольной и опытной группе было удовлетворительным. В состоянии кожного и шерстного покрова отличий зафиксировано не было. При этом, сопоставив результаты в опытной и контрольной группы, показало, что больные кетозом коровы из опытной группы в сравнении с контрольной имели более высокие показатели частоты дыхательных движений, тахикардию и более редкую руминацию. Обследованием опорно-двигательного аппарата, установлено, что в опытной группе, где определялась ацетонемия, у коров имелись нарушения в постановке конечностей и рассасывание костей вторичного опорного значения. Эти признаки были ярким маркером в нарушении минерального обмена у коров.

Полученные и обработанные результаты биохимического исследования крови выявили, что в крови контрольной группы коров в период за 1 месяц до отела и 10 дней после отела отмечалось превышение концентрации кетоновых тел. В крови опытной группы коров, исследуемый показатель был выше, чем в крови контрольных, кроме того, он выходил за физиологические значения. Отношение анализируемого показателя между группами составило: в первый период 1,7 раза, во второй 1,3, в третий 1,1 и в четвертый период – 2,1 раза. Результаты биохимических исследований представлены в таблице.

Уровень общего кальция в опытной и контрольной группе располагался ниже физиологических значений в течение всего околоотельного периода. Стоит отметить, что у клинически больных кетозом коров из опытной группы концентрация общего кальция была ниже, чем в контрольной группе. Так, в первый период (за 2 месяца до отела) количество в крови общего кальция в опытной группе было ниже уровня данного показателя в крови контрольной группы в 1,1 раза.

Несмотря на незначительное увеличение общего кальция во втором периоде (за 1 месяц до отела) в крови опытных групп коров существенных различий с показателями контрольной группы не обнаружилось. В третий период исследования (через 10 дней после отела) фиксировалось значительное увеличение общего кальция в обеих группах: в опытной – на 9,3 %, в контрольной на 21,2 %, в сопоставлении со вторым периодом, но по сравнению с контрольной группой, в опытной группе по-прежнему концентрация общего кальция находилась ниже в 1,2 раза. К четвертому периоду исследования (через 1 месяц после отела) значение общего кальция уменьшилось у коров и в опытной, и в контрольной группе, а между ними отношение общего кальция составило 1,1 раза.

Таблица 1

Некоторые биохимические показатели крови у коров исследуемых групп, ммоль/л  
Some biochemical blood parameters in cows of the study groups

Показатель	Физиологические значения [11]	Исследования				Исследования			
		1	2	3	4	1	2	3	4
		Контрольная группа (здоровые, n=10)				Опытная группа (больные кетозом, n=10)			
Кетоновые тела,	0,2-1,34	1,27± 0,12	1,45± 0,12	1,97± 0,15	1,27± 0,12	2,27± 0,18	1,87± 0,13	2,18± 0,18	2,78± 0,2
Общий кальций,	2,5-3,13	2,13± 0,14	2,12± 0,1	2,57± 0,2	2,36± 0,17	1,89± 0,13	1,92± 0,12	2,1± 0,18	2,06± 0,06
Неорганический фосфор	1,45-1,94	1,93± 0,16	1,71± 0,16	1,55± 0,19	1,4± 0,17	1,69± 0,11	1,33± 0,11	1,71± 0,36	1,42± 0,29
Глюкоза	2,2-3,3	2,72± 0,21	1,65± 0,14	1,4± 0,08	2,6± 0,21	2,24± 0,18	1,16± 0,07	1,09± 0,11	2,08± 0,16
Резервная щелочность	19-27	19,82± 0,78	18,31± 0,49	19,49± 0,66	19,01± 0,89	19,92± 0,7	17,92± 0,74	21,47± 1,98	19,22± 0,45
Триглицериды	0,22-0,60	0,32± 0,1	0,32± 0,1	0,11± 0,08	0,28± 0,04	0,39± 0,12	0,72± 0,23	0,18± 0,06	0,24± 0,08
Холестерин	1,30-4,42	1,86± 0,18	2,02± 0,15	1,9± 0,21	2,36± 0,25	1,9± 0,2	2,75± 0,24	2,6± 0,38	3,32± 0,61

Концентрация неорганического фосфора, по результатам биохимического исследования, в крови молочных коров опытной группы, начиная с первого периода, понижалась постепенно как до отела, так и после него. Стоит отметить, что количество неорганического фосфора было ниже у животных в опытной группе в сравнении с контрольной. По полученным данным было установлено, что значительных различий в показателях неорганического фосфора между исследуемыми группами не было. В качестве исключения можно выделить период за 2 и 1 месяц до отела, где анализируемый показатель у больных ацетонемией животных находился ниже аналогичного значения в контрольной группе коров.

Значения показателя углеводного обмена (глюкозы) в первый период исследования (за 2 месяца до отела) в контрольной и опытной группах располагались в пределах физиологических значений. Уровень глюкозы начал снижаться во второй период (за 1 месяц до отела) и держался ниже физиологического уровня до четвертого периода (через 1 месяц после отела), когда уровень глюкозы стал увеличиваться. При этом концентрация глюкозы в опытной группе все же находилась ниже физиологических значений по сравнению с контрольной группой. Показатели глюкозы во втором периоде исследования, уменьшились: в контрольной группе в 1,6, а в опытной – в 1,9 раза.

Показатель щелочного резерва в течение всего периода исследования располагался либо в пределах, либо около физиологических значений как в опытной, так и в контрольной группе исследуемых коров. В то же время отслеживалось волнообразное колебание концентрации щелочного резерва в течение всего времени исследования у обеих групп. Во второй период исследования (за 1 месяц до отела) количество щелочного резерва резко опустилось ниже физиологических значений в обеих группах в сравнении с первым периодом: в опытной на 11,1 % и в контрольной на 8,2 %. Начиная с третьего периода, значение щелочного резерва поднялись до физиологических значений в сравнении со вторым периодом: в опытной группе на 19,8 % и в контрольной группе на 6,4 %.

Уровень триглицеридов в крови коров также находился либо около, либо в границах физиологических значений. Данный показатель выходил за пределы физиологических значений во второй период в опытной группе, где концентрация триглицеридов увеличилась

в сравнении с первым периодом в 1,8 раза. В третий период концентрация триглицеридов в опытной группе резко упала – в сравнении со вторым периодом в 4 раза, а в контрольной группе по сравнению со вторым периодом в 3 раза, выходя за рамки физиологических значений. Отношение показателей триглицеридов между группами составляет: в первый период – 1,2 раза, во второй – 2,2, в третий – 1,6 и в четвертом – 1,1 раза.

Показатель холестерина в крови коров колебался в течение всего исследования, не выходя за пределы физиологического уровня, у контрольной и опытной группы. Нами было установлено, что в первом периоде концентрация холестерина в группах не имеет существенных статистических отличий. Во втором и третьем периодах отношение между группами составляет 1,3 раза, в четвертом – 1,4 раза в пользу опытной группы.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. Клинически кетоз у коров сопровождался повышением дыхательных движений, сердечных сокращений, гипотонией рубца и признаками остеодистрофии.

2. Изменение в обмене веществ характеризовалось резким падением в околоотельный период концентрации глюкозы в крови клинически здоровых коров и коров с ацетонемией. Кислотно-щелочное равновесие в обеих группах опустилось ниже физиологических значений за месяц до отела и повышалось после отела. Ацетоновые тела снижались к отелу и возрастали после него.

3. У больных кетозом коров уровень общего кальция в течение всего исследования располагался ниже физиологических границ. Прирост общего кальция наблюдался за месяц до отела и через 10 дней после отела, а в дальнейшем пошёл на спад. Уровень неорганического фосфора уменьшался ниже физиологических значений за месяц до отела, после отела концентрация резко увеличилась, а спустя месяц вновь снизилась до минимальных физиологических значений.

4. Уровень триглицеридов у больных кетозом коров повышался до отёла и превысил физиологические значения за месяц до отела. После отела концентрация триглицеридов резко снизилась ниже физиологических параметров и в четвёртом исследовании находилась на минимальном физиологическом уровне. Холестерин в крови данных коров поднимался в течение всего исследования и при этом его уровень находился в физиологических пределах.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ратошный А.Н., Солдатов А.А., Кононенко С.И. Профилактика нарушений обмена веществ у новотельных коров // Научный журнал КубГАУ. – 2018. – № 136. – С. 211–222.
2. Байдак Е.В., Никулина Н.Б. Влияние уровня кормления на гематологические показатели дойных коров // Агротехнологии XXI века: стратегия развития, технологии и инновации: материалы Всероссийской научно-практической конференции/ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова». – 2021. – С. 139–142.
3. Рядчиков В.Г., Шляхова О.Г., Дубинина Д.П. Обмен веществ, здоровье и продуктивность коров при разном уровне в рационе концентратов в переходный период // Научный журнал КубГАУ. – 2012. – № 79. – С. 116–135.
4. Остякова М.Е. Болезни обмена веществ крупного рогатого скота, связанные с неполноценным кормлением // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 12. – С. 195–198.
5. Турлюн В.И. Влияние факторов кормления и содержания на проявление генетического потенциала молочной продуктивности голштинского скота // Научный журнал КубГАУ. – 2015. – № 105. – С. 326–339.

6. Требухов А.В. Изменения биохимических показателей крови у коров и телят при нарушении углеводного и жирового обмена // Ветеринария. – 2021. – № 5.- С. 50-54.
7. Грачева О.А., Мухутдинова Д.М., Амиров Д.Р. Показатели печеночных маркеров сыворотки крови при кетозе коров // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2017. – № 2. – С. 67–71.
8. Требухов А.В. Особенности нарушения обмена веществ у высокопродуктивных коров в биогеохимической провинции Алтайского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 8 (166). – С. 95–99.
9. Trebukhov A., Elenshleger A. Clinical and biochemical aspects of acetonemia (ketosis) of dairy cows. //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – Vol. 341. – P. 012152. – DOI: 10.1088/1755-1315/341/1/012152
10. Байтеряков Д.Ш., Грачева О.А., Зухрабов М.Г. Биохимический профиль крови у коров с нарушениями обмена веществ // Учёные записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2015. – № 222 (2). – С. 21–24.
11. Кетоз коров и телят: учебное пособие / А.В. Требухов, А.А. Эленшлегер, С.П. Ковалев [и др.]. – СПб Лань, 2019. – 132 с.

## REFERENCES

1. Ratoshnyj A.N., Soldatov A.A., Kononenko S.I., *Nauchnyj zhurnal KubGAU*, 2018, No. 136, pp. 211–222. (In Russ.)
2. Bajdak E.V., Nikulina N.B. *Agrotekhnologii XXI veka: strategiya razvitiya, tekhnologii i innovacii* (Agrotechnologies of the XXI century: development strategy, technologies and innovations), Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference, 2021, pp. 139–142. (In Russ.)
3. Ryadchikov V.G., Shlyahova O.G., Dubinina D.P., *Nauchnyj zhurnal KubGAU*, 2012, No. 79, pp. 116–135. (In Russ.)
4. Ostyakova M.E. *Vestnik KrasGAU*, 2015, No. 12, pp. 195–198. (In Russ.)
5. Turlun V.I. *Nauchnyj zhurnal KubGAU*, 2015, No. 105, pp. 326–339. (In Russ.)
6. Trebukhov A.V. *Veterinariya*, 2021, No. 5, pp. 50–54. (In Russ.)
7. Gracheva O.A., Muhutdinova D.M., Amirov D.R., *Uchenye zapiski KGAVM im. N.E. Bauman*, 2017, No. 2, pp. 67–71. (In Russ.)
8. Trebukhov A.V. *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2018, No. 8 (166), pp. 95–99. (In Russ.)
9. Trebukhov A., Elenshleger A. Clinical and biochemical aspects of acetonemia (ketosis) of dairy cows. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2019, Vol. 341, P. 012152, DOI: 10.1088/1755-1315/341/1/012152
10. Bajteryakov D.Sh., Gracheva O.A., Zuhrafov M.G., *Uchyonye zapiski KGAVM im. N.E. Bauman*, 2015, No. 222 (2), pp. 21–24. (In Russ.)
11. Trebukhov A.V. *Ketoz korov i telyat: uchebnoe posobie* (Ketosis of cows and calves: a textbook), Sankt-Peterburg: Lan', 2019, 132 p.

## ДИНАМИКА ПРИРОСТОВ ГУСЕЙ ПРИ СОЧЕТАННОМ ПРИМЕНЕНИИ ПРОБИОТИКА ВЕТОМ 1 И ЭНРОФЛОКСАЦИНА

Н.С. Яковлева, аспирант

Г.А. Ноздрин, доктор ветеринарных наук, профессор

М.С. Яковлева, аспирант

Л.П. Ермакова, преподаватель

М.Е. Майкова, студент

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: nataha951995@mail.ru

**Ключевые слова:** пробиотики, *Bacillus subtilis*, гуси, антибиотики, абсолютная масса, среднесуточный прирост.

**Реферат.** Представлены данные влияния пробиотического препарата Ветом 1 на основе спорообразующих бактерий штамма *Bacillus subtilis* DSM 32424 и сочетанного влияния Ветома 1 и 10 %-го раствора энрофлоксацина на интенсивность роста гусей. На протяжении опыта птица содержалась в напольных клетках на глубокой несменяемой подстилке. По принципу пар-аналогов было сформировано 3 опытных и контрольная группы по 10 гусят. Гусятam опытных групп применяли пробиотик Ветом 1; Ветом 1 в сочетании с энрофлоксацином с последующей заменой на пробиотический препарат Ветом 1. Гусятam контрольной группы препарат не задавали. Под действием изучаемых препаратов наблюдали повышение абсолютной массы и среднесуточного прироста опытных гусей. Нами установлено выраженное массонакопление при применении Ветома 1 в дозе 50 мг/кг массы тела 1 раз в сутки в течение 30 дней. При применении Ветома 1 отмечается как на 15-е сутки, так и в период последействия препарата (30-60-е сутки), выраженное повышение среднесуточного прироста гусят. Препараты в изучаемых дозах не оказывают токсического действия на организм гусей.

## DYNAMICS OF GOOSE GROWTH WITH THE COMBINED USE OF PROBIOTIC VETOM 1 AND ENROFLAXACIN

N.S. Yakovleva, PhD student

G.A. Nozdrin, Doctor of Veterinary Sciences, Professor

M.S. Yakovleva, PhD student

L.P. Ermakova, Lecturer of Veterinary Disciplines

M.E. Maykova, Student

Novosibirsk State Agrarian University

**Keywords:** probiotics, *Bacillus subtilis*, geese, antibiotics, absolute mass, average daily gain.

**Abstract.** This article presents data on the effect of the probiotic preparation Vetom 1 based on the spore-forming bacteria strain *Bacillus subtilis* DSM 32424. The authors also presented the combined effect of Vetom 1 and a 10 % enrofloxacin solution on the growth rate of geese. Throughout the experiment, the geese were kept in floor cages on deep, non-replaceable bedding. The authors formed three experimental and control groups of 10 goslings each according to the principle of peer pairing. The goslings of the experimental groups were given the probiotic Vetom 1; Vetom 1 in combination with enrofloxacin with subsequent replacement by the probiotic Vetom 1. Geese of the control group were not given the drug. The authors observed an increase in the absolute weight and average daily gain of the experimental geese under the effect of the studied preparations. The authors found a pronounced mass gain when applying Vetom 1 at a dose of 50 mg/kg body weight once a day for 30 days. When using Vetom 1, a pronounced average daily gain in goslings was observed both on day 15 and during the period of the drugs after action (day 30-60). The preparations in the studied doses have no toxic effect on the body of geese.



Концепция рационального кормления животных в настоящее время в России является одним из главных условий интенсификации в животноводстве. Применение сбалансированных полноценных кормов обеспечивает оптимальное использование генетического потенциала продуктивности животных, получение качественной продукции. Кормление животных должно быть организовано для обеспечения условий эффективного использования кормов и регуляции микробиологических процессов пищеварения [1, 2].

В последние годы пробиотики широко применяются при выращивании молодняка взамен антибиотиков. В отличие от антибиотиков, пробиотики не уничтожают микрофлору кишечника [3, 4].

Пробиотические препараты улучшают пищеварение, обмен веществ, формируют устойчивость к патологиям различного характера. Одним из главных преимуществ пробиотиков является то, что они оптимизируют кишечный микробиологический баланс, тем самым оказывая позитивное влияние на интенсивность роста и развития животных, физиологичны и безвредны для животных [5–7].

Таким образом, заселение желудочно-кишечного тракта молодняка птицы активной нормальной микрофлорой с первых дней жизни обеспечивает профилактику кишечных инфекций, большую эффективность вакцинаций, со стороны пищеварительной системы резко снижается поступление в организм субстратов с потенциальной токсичностью [8, 9].

Целью исследования является изучение влияния пробиотического препарата Ветом 1 в сочетании с 10 %-м раствором энрофлоксацина на интенсивность роста гусей.

Научно-производственный опыт проводили на базе физиологического двора ООО НПФ «Исследовательский центр» (научоград Кольцово).

Объектом исследования служили пробиотический препарат Ветом 1 и 10 %-й раствор энрофлоксацина. По принципу пар-аналогов из гусят в возрасте 1 месяц были сформированы 3 опытных и одна контрольная группы по 10 голов в каждой. Перед началом эксперимента гусят выдержали на 14-дневном карантине.

Птице 1-й опытной группы ежедневно с водой задавали Ветом 1 в дозе 50 мг/кг живой массы тела один раз в сутки в течение 30 суток. Гусят 2-й опытной группы Ветом 1 в дозе 50 мг/кг живой массы тела задавали ежедневно один раз в сутки в течение 5 дней, затем 10 %-й раствор энрофлоксацина в дозе 0,5 мл/кг живой массы тела ежедневно в течение 5 дней с последующим назначением Ветом 1 в дозе 50 мг/кг живой массы 1 раз в сутки в течение 10 суток. Птице из 3-й опытной группы применяли 10 %-й раствор энрофлоксацина в дозе 0,5 мл/кг живой массы тела ежедневно в течение 5 дней, затем Ветом 1 в дозе 50 мг/кг живой массы тела 15 суток. Птице контрольной группы указанные препараты не назначали.

Взвешивание проводили на электронных весах до начала опыта, на 15, 30 и 60-е сутки. Среднесуточный прирост рассчитывали как частное от разности массы и периода между измерениями.

До начала эксперимента достоверных различий абсолютной массы гусей опытных и контрольной групп отмечалось (рис. 1).

На 15-е сутки исследований медиана прироста абсолютной массы гусей 1 – 3-й опытных групп была выше по отношению к контролю на 12,94; 8,80 и 8,77 % соответственно.

На 30-е сутки эксперимента прирост абсолютной массы у гусей 1 – 3-й групп был выше, чем у аналогов из контрольной группы, на 6,78; 5,17 и 3,28 % соответственно.

На 60-е сутки опыта медиана прироста абсолютной массы у гусей 1 – 2-й опытных групп выше птицы из контроля на 12,2; 4,88 % соответственно, а у гусей 3-й опытной группы достоверных отличий не установлено.

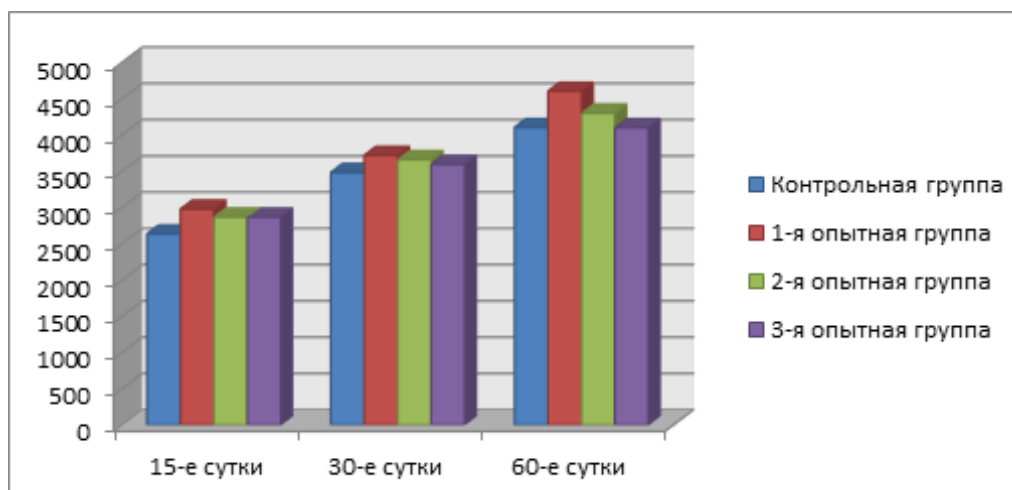


Рис. 1. Динамика абсолютной массы гусей, г  
Fig. 1. Dynamics of the absolute mass of geese, gram

Таким образом, при применении препаратов по изучаемым схемам нами установлено увеличение абсолютной массы тела у подопытных гусей. Наиболее выраженные показатели отмечали у гусей 1-й опытной группы: как в период применения препарата (от начала опыта до 30-х суток), так и в период его последствий (с 30-х по 60-е сутки опыта).

По результатам нашего исследования, среднесуточный прирост живой массы гусей опытных групп повышался (рис. 2).

До 15-х суток медиана среднесуточного прироста у гусей 1 – 3-й опытных групп была выше, чем у аналогов из контроля, на 20,60 ( $P<0,01$ ); 9,81 и 7,73 % соответственно.

С 15-х по 30-е сутки опыта медиана среднесуточного прироста у гусей 1 – 3-й опытных групп была ниже показателей контроля на 16,09 ( $P<0,05$ ); 17,83 и 5,87 % соответственно.

Среднесуточный прирост в период с 30-х по 60-е сутки у гусей 3-й опытной группы был ниже по отношению к контролю на 42,72 %, а у гусей 1 – 2-й опытных групп выше на 44,64 и 20,0 % соответственно.

За опытный период медиана среднесуточного прироста у гусей 1 – 2-й опытных групп была выше по отношению к контролю на 13,76; 0,35 % соответственно, а у 3-й ниже на 8,49 %.

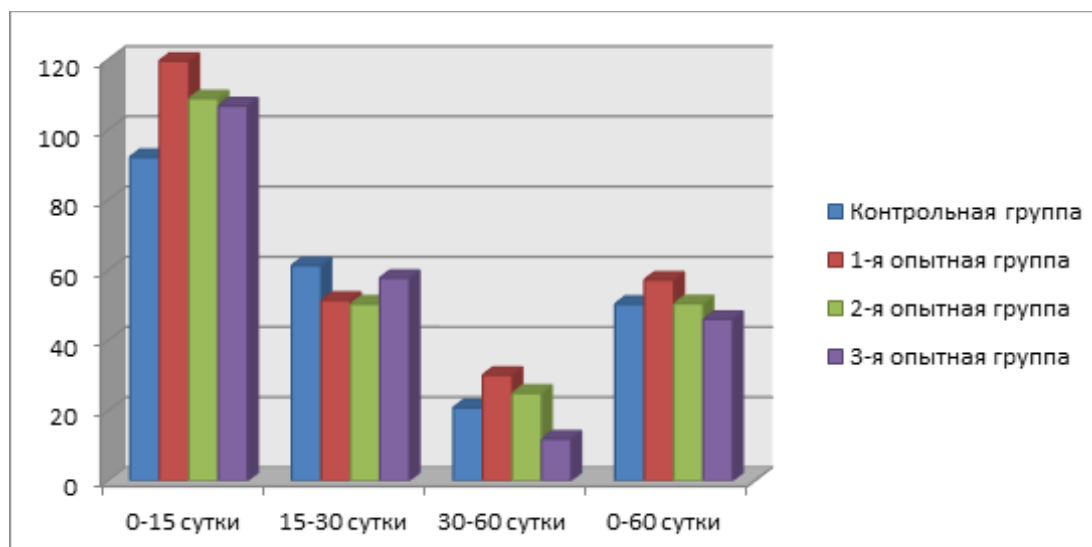


Рис. 2. Динамика среднесуточного прироста гусей, г  
Figure 2. Dynamics of the average daily gain of geese, gram

Таким образом, под действием препаратов в изучаемых дозах происходит повышение среднесуточного прироста и абсолютной массы опытных гусей. В течение эксперимента максимальное увеличение среднесуточного прироста наблюдали при применении Ветом 1 в дозе 50 мг/кг живой массы тела в течение 30 дней.

Ветом 1 и Ветом 1 в сочетании с 10 %-м раствором энрофлоксацина обладают ростостимулирующим действием как в период применения, так и в течение 30 суток после их отмены.

Максимальный прирост абсолютной массы тела отмечали при применении Ветом 1 в дозе 50 мг/кг массы тела 1 раз в сутки на протяжении 30 суток – как в период введения (на 12,9 %), так и в период последействия (на 12,2 %).

Среднесуточный прирост живой массы опытных гусей 1-й и 2-й групп выше в период применения на 20,6 и 9,8 %, а в период отмены препарата на 13,7 и 0,35 % по отношению к контролю.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Имангулов Ш.А., Егоров И.А., Околева Т.М. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2000. – 68 с.
2. Антибиотики в птицеводстве: альтернативные методы профилактики заболеваний и лечения птицы / Э.Д. Джавадов, И.Н. Вихрева, Т.Т. Папазян [и др.] // Птицеводство. – 2017. – № 11. – С. 41–46.
3. Шевченко А.И., Шевченко С.А. Изучение влияния пробиотика ветом 1.1 на морфологические показатели крови цыплят-бройлеров // Вестник НГАУ. – 2015. – № 4. – С. 147–153.
4. Пробиотики на основе бактерий рода *Bacillus* в птицеводстве / Н.В. Феоктистова, А.М. Марданова, Г.Ф. Хадиева, М.Р. Шарипова // Ученые записки Казанского университета Серия: Естественные науки. – 2017. – Т. 159, № 1. – С. 85–107.
5. Фармакологические аспекты применения пробиотиков на основе *Bacillus subtilis* для стимуляции роста животных / Г.А. Ноздрин, А.Б. Иванова, А.Г. Ноздрин // Новые фармакологические средства в ветеринарии: материалы международной научно-практической конференции. – СПб., 2003. – С. 27–28.
6. Динамика приростов у гусей в условиях сочетанной фармакопрофилактики гомобиотиками, пробиотиками на основе рекомбинантных штаммов бацилл и энрофлоксацина / Г.А. Ноздрин, Н.А. Готовчиков, М.С. Яковлева, Н.С. Яковлева, М.В. Лазарева // Вестник НГАУ. – 2019. – № 4 (53). – С. 103–108. DOI:10.31677/2072-6724-2019-51-2-104-110
7. Влияние микробиальных препаратов ветом 1 и ветом 20.76 на интенсивность роста гусей / Н.С. Яковлева, Г.А. Ноздрин, В. Стойковски, М.С. Яковлева, Е.Н. Барсукова, Я.В. Новик // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2021. – Т. 51, № 2. – С. 73–79. – DOI: 10.26898/0370-8799-2021-2-9
8. Pharmacodynamics of the drug based on *Arthrotrichia oligospora* / N.S. Yakovleva, G.A. Nozdrin, M.S. Yakovleva, S.N. Tishkov, A.I. Lelyak // International Journal of Emerging Trends in Engineering Research. – 2019. – Vol. 7, N 12. – P. 861–866. – DOI: 10.30534/2019/237122019
9. Determining the Acute Toxicity of New Preparation Vetom 20.76 on Geese and Ducks / G. Nozdrin, R. Utkina, A. Lelyak, Y. Novik // Sarhad Journal of Agriculture. – 2020. – Vol. 36, N 2. – P. 470–477. – DOI: 10.17582/2020/36.2.470.477

### REFERENCES

1. Imangulov Sh.A., Egorov I.A., Okolelova T.M. *Rekomendatsii po kormleniyu sel'skokhozyaistvennoi ptitsy* (Recommendations for feeding poultry), VNITIP, Sergiev Posad, 2000, 68 p.
2. Dzhavadov E.D., Vikhrev I.N., Papazyan T.T., Shchepetkina S.V., Prokof'eva N.I., Tarlavin N.V., *Ptitsevodstvo*, 2017, No. 11, pp. 41–46. (In Russ.)
3. Shevchenko A.I., Shevchenko S.A., *Vestnik NGAU*, 2015, No. 4, pp. 147–153. (In Russ.)

4. Feoktistova N.V., Mardanova A.M., Khadieva G.F., Sharipova M.R., *Scientific notes of Kazan University Series: Natural Sciences*, 2017, vol. 159, No. 1, pp. 85–107. (In Russ.)
5. Nozdrin G.A., Ivanova A.B., Nozdrin A.G., *Novye farmakologicheskie sredstva v veterinarii* (New pharmacological agents in veterinary medicine), Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, SPb., 2003, pp. 27–28. (In Russ.)
6. Nozdrin G.A., Gotovchikov N.A., Yakovleva M.S., Yakovleva N.S., Lazareva M.V., *Vestnik NGAU*, 2019, No. 4 (53), pp. 103–108. (In Russ.)
7. Yakovleva N.S., Nozdrin G.A., Stoikovski V., Yakovleva M.S., Barsukova E.N., Novik Ya.V., *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki*, 2021, vol. 51, No. 2, pp. 73–79. (In Russ.)
8. Yakovleva N.S., Nozdrin G.A., Yakovleva M.S., Tishkov S.N., Lelyak A.I. Pharmacodynamics of the drug based on *Arthrobotrys oligospora*, *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*, 2019, vol. 7, No. 12, pp. 861-866.
9. Nozdrin G., Utkina R., Lelyak A., Novik Y. Determining the Acute Toxicity of New Preparation Vetom 20.76 on Geese and Ducks, *Sarhad Journal of Agriculture*, 2020, vol. 36, No. 2, pp. 470-477.



УДК 346.7/338.24

DOI:10.31677/2311-0651-2022-36-2-77-84

## НОВЫЙ КОМПЛЕКСНЫЙ ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ЦИКЛ «БОЛЬШАЯ СИБИРЬ» В РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ, РЕАЛЬНОСТЬ, ПЕРСПЕКТИВА

**И.Н. Плотников**, кандидат социальных наук, доцент

*Новосибирский государственный университет экономики управления,  
Новосибирский государственный аграрный университет*

E-mail: ai-plotnikovv@ngs.ru

**Ключевые слова:** экономика, инвестиции, развитие, экономическая деятельность, инвестиционная привлекательность.

*Реферат. Проводится теоретический анализ запуска перспективного инвестиционного цикла «Большая Сибирь» в Российской Федерации. В основу исследования положены, прежде всего, нарастающие дискуссии в решении вопроса о создании в Сибири новых научно-промышленных и экономических центров, обслуживать которые должны новые города с численностью населения от 300 тыс. до миллиона жителей, точнее, своеобразные кластеры с развитой инфраструктурой, научными центрами, с прорывными технологиями, и не только в добывающих отраслях, в первую очередь, в перерабатывающих.*

## THE NEW INTEGRATED INVESTMENT CYCLE “GREATER SIBERIA” IN RUSSIA: PROBLEMS, REALITY, PERSPECTIVE

**I.N. Plotnikov**, PhD in Social Sciences, Associate Professor

*Novosibirsk State University of Economics and Management,  
Novosibirsk State Agrarian University*

**Keywords:** economy, investment, development, economic activity, investment attractiveness.

*Abstract. The article provides a theoretical analysis of the launch of a prospective investment cycle “Greater Siberia” in the Russian Federation. The study is based primarily on the growing debate in addressing the issue of creating new scientific, industrial, and economic centers in Siberia, which should serve new cities with a population of 300 thousand to one million inhabitants. In other words, these are distinctive clusters with developed infrastructure, research centers, and breakthrough technologies, not only in the extractive industries but primarily in the processing industries.*

Практически в каждом городе Сибири на самом видном, значимом для жителей месте вот уже не один десяток лет красуется изречение гения всемирного, международного масштаба М.В. Ломоносова: «Будущее России будет прирастать Сибирью». Актуальность



и новизна исследования заключаются в том, что в целях преодоления очередного мирового экономического кризиса нашей стране нужен новый экономический рывок, новые технологии, новые мысли, смелые решения, большие инвестиции, и драйвером этого процесса может послужить превращение Сибири из сырьевого придатка России в зону опережающего развития, с новыми прорывными технологиями, инновациями с привлекательным инвестиционным климатом. Видимо, пришло время сбыться великим пророчествам нашего великого ученого XVIII в.

Почему именно сейчас? Во-первых, по оценке независимых экономистов, различных специалистов, экспертов, фактическая инфляция в США на сегодняшний день впервые за последние 40 лет приближается к двузначным цифрам. ФРС практически находится в ситуации, когда невозможно повышать ставку и невозможно ее не повышать. Все это происходит и в Европе. Сырьевые рынки вот уже в течение более года «сходят с ума»: стоимость нефти на мировых рынках с самого начала года держится на уровне более 80 долл. за баррель, а в связи с событиями на Украине эксперты прогнозируют в ближайшее время до 100 долл. и более. Стоимость газа в конце года и начале нового текущего года достигла фантастических 1700 долл. за 1 тыс. м<sup>3</sup>, и эти цифры не окончательны. Рентабельность европейского бизнеса, по оценке международных экономистов, заканчивается примерно за пределами 90-100 долл. за баррель нефти и 750-850 долл. за 1 тыс. м<sup>3</sup> газа.

Непредсказуемая нестабильность, скачки цен в связи с увеличением производственных транспортных расходов ведут, прежде всего, к дальнейшему удорожанию конечной продукции. Спрос падает, производства останавливаются, поставки прекращаются, технологические цепочки рвутся. И в перспективе нет гарантии возможности их последующего восстановления. И так по кругу стремительно набирает обороты структурный экономический коллапс глобального масштаба, в эпицентре которого находится доллар. Если раньше весь мир поддерживал доллар, то сейчас он делать это не просто не хочет, а не может. Мировой финансовый гегемон, практически превратившийся в «оружие», уверенно теряет свои позиции. Госдолг США вплотную приблизился к 30 трлн долл. и уже превысил эту планку.

Ранее введенные санкции уже привели к росту активности отечественных российских производителей, прежде всего в сельском хозяйстве, а также в ряде других отраслях. Дальнейшие ограничения участия России в умирающей западной экономической модели в перспективе выглядят даже более выгодными, чем само это участие. Центр мировой экономической активности, медленно, но уверенно перемещается в Азию и на юг, и нет никакого смысла цепляться за разваливающуюся на глазах западную модель. Все шире распространяется практика производства расчетов в национальных валютах. А если уж очень потребуется поторговать с Европой или Америкой в обход санкций, всегда можно использовать и денежные суррогаты в виде различных финансовых схем, а также криптовалют.

По оценкам независимых международных экспертов, специалистов в экономической сфере, российская экономика сегодня значительно недомонетизирована «стараниями» Центрального банка РФ, подчиняющегося Мировому валютному фонду. Кроме того, внутренние рублевые инвестиции фактически блокированы политикой денежных властей. В настоящее время наш резервный денежный фонд, точнее, большая часть его заморожена на неопределенное время, а возможно, и навсегда. В случае отказа от участия в долларовой системе эти оковы будут сняты, и Россия получит шанс обеспечить себе экономический рост или, как минимум, стабильность на фоне глобального финансового краха. Мировая глобальная финансовая система, ядром которой выступал доллар США, стремительно рушится, с ней также рушится и вся западная экономическая модель, основанная на базе кредита.

На официальном уровне необходимость создания альтернативной экономической модели никто пока не озвучил. А ведь ее еще надо разработать и опробовать. Минимум на ближайший

десяток лет, а возможно и более, в силу разных причин, прежде всего внешних, а также внутренних, у США нет возможностей выбраться из экономической ямы, которая ежедневно только углубляется. Отсюда следует, что так необходимые достаточные ресурсы для своей поддержки они могут взять только у Европы. Уже называется примерная баснословная цифра. Все это не в пользу изоляции нашего государства, а также противостояния с Россией и Китаем. В то же время выход России из долларовой системы, ускоренный различными санкциями, взаимодействие с региональными партнерами (в первую очередь, азиатскими) и не только, включение механизмов внутренних рублевых инвестиций позволят нашей стране обеспечить необходимый экономический рост даже несмотря на крайне негативные глобальные процессы. Российский лидер уже неоднократно заявлял о том, что России предстоит трансформация всей экономической жизни. И мы видим, что необходимая подготовка такой трансформации уже ведется.

Во-вторых, как показывает история России, а также СССР, ускоренное развитие в нашей стране происходит только тогда, когда у нас есть внешний враг, когда мы находимся в состоянии геополитического конфликта. Так уж сложилось, что о развитии на деле, а не на бумаге руководство нашего государства, правительство начинает задумываться только в случае внешней угрозы. В этом случае, как правило, наша экономика начинает работать в режиме мобилизации. Если же отношения с США, западными государствами становятся «дружескими», это автоматически означает деградацию. Ведь даже если посмотреть прошедшие 30 лет, то их можно разделить на следующие периоды: в лихие 90-е гг.: дружба с Западом – деградация страны; 2000-2014 гг.: нейтралитет с Западом – стабилизация и решение ряда внутриполитических проблем; начиная с 2014 г. и до настоящего времени: вражда с Западом – кардинальное изменение вектора развития страны, практически перезапуск экономики. Итак, это, возможно, наш последний и единственный шанс, шанс избавиться от либерального монетаризма, отправив его на свалку истории. Шанс обрести истинный экономический суверенитет. Покончить с пятой колонной внутри власти.

Во всем этом есть один важный момент. Ошибочно разделять внутреннюю и внешнюю политику. Необходимо заниматься всеми направлениями, поскольку они самым непосредственным образом зависят друг от друга. А здесь у нас, увы, имеется серьезный дисбаланс. Благодаря многим усилиям внешняя политика у нас в настоящее время является суверенной. В то же время экономика, к глубокому сожалению, до сих пор встроена в глобальную систему мироустройства. Пора с этим кончать, ускоренным образом развивать несырьевые сектора экономики и вкладывать пока что получаемые нефтегазовые сверхдоходы в реальный сектор, а не складировать в ФНБ, тем самым обеспечивая бум инвестиций.

В-третьих, уже давным-давно пора понять всем, и в нашей стране, и за ее пределами, мы никогда не согласимся быть колонией или полуколонией, продавая природные ресурсы и покупая их товары. Эту модель можно навязать только вынужденно, на время, но в долгосрочном периоде она бесперспективна. Бум, прежде всего, наших инвестиций позволит ускорить стратегию развития отраслей отечественной промышленности, перерабатывающего сектора, чтобы на вывоз шло не сырье, а переработанный продукт с максимальной доходностью. Денежную массу создавать нужно только под определенные проекты, финансируя быстрое развитие отрасли с последующим уничтожением данной денежной массы после завершения проекта. В итоге и заводы будут построены, и на инфляции это никак не отразится, а также получим рабочие места и действующие предприятия, приносящие доход в казну.

В-четвертых, события на Украине, пандемия уже внесли и продолжают вносить существенные коррективы в межгосударственные экономические отношения, отодвинув глобализацию, интеграцию на второй, а возможно, на самый дальний план. После резких обострений практически по всем позициям с США, а также Западом наши взоры постепенно

начинают направляться на восток и юг. Экономический кризис, имеющий глобальный характер, неминуемо затрагивает и Россию. Но открытая конфронтация с Западом позволяет пересмотреть и переписать униженные условия экономического взаимодействия России с остальным миром, которые были установлены в начале 90-х гг. и сделали из России страну-бензоколонку, поставили ее в жесткую зависимость от импорта. Сибирь, где сосредоточено более 70 % всего российского потенциала гидроэнергетики, является уникальным местом на планете, где чистая, безуглеродная, возобновляемая энергетика может быть настолько мощной, что способна обеспечивать производства любого масштаба. Сегодня Россией используется всего 10 % от потенциала гидроэнергетики Сибири, которая имеет все шансы стать центром «зеленой» энергетики не только России, но и всего мира. Например, почти 90 % всей добываемой сибирской меди и 60 % алюминия отправляются за рубеж. То же самое происходит с кобальтом, никелем и литием, которых сегодня в Сибири предостаточно. У нас попросту нет такого количества заводов, да и ресурсов для обработки всего богатства сибирского региона. Конечно, многое зависит от климата. Зачастую люди даже ради зарплат, которые в 2-3 раза превышают их нынешнюю, не хотят жить и работать в суровых климатических условиях, где температуры зимой в минус 40 являются нормой, в то время как в центральной полосе России такая температура считается чрезвычайной ситуацией. Помимо этого, климатическая ситуация в южной части Сибири меняется. Прогнозируется, что из-за глобального потепления средняя температура в Южной Сибири повысится на 20 % к 2080 г., а площадь вечной мерзлоты в северной Сибири сократится на 25 %.

Сибирь – это жестокая необходимость и единственный в стране драйвер развития, который дает возможность России сохранить статус мировой державы. На эту роль уже не тянут ни Москва, ни Питер, которые превращаются в банальных гигантских потребителей, и сколько сейчас в них не вкладывай средств, отдачи будут минимальными. Обустраивать Сибирь могут и будут только сибиряки. В срочном порядке нужны государственные решения, инвестиции. Все остальное в Сибири есть. И, наконец, демография. Настало время как можно скорее предотвратить отток населения в западные регионы нашей страны. Все это можно перечислять до бесконечности. Есть и минусы, но их гораздо меньше.

Итак, либо сейчас, либо никогда, именно так должен стоять вопрос. С чего начать, точнее, что больше всего интересует, привлекает, без какой-либо агитации инвесторов. Да, гарантированное быстрое прибыльное получение вложенных средств. Сельское хозяйство может служить своеобразным локомотивом развития Сибири. Уместно, как никогда, вспомнить великого реформатора прошедшего столетия А. Столыпина, именно ему принадлежит пальма первенства в освоении земель и развитии сельского хозяйства в Сибири. С мотыгами, позднее плугом, на лошадях, быках, а больше всего просто вручную, переселенцы сотворили по тем временам чудо. Не будем вдаваться в положительную статистику тех лет, но мало кто знает о том, что А. Столыпин лично посетил город Бийск Алтайского края, где одним из главных был вопрос, куда и как поставлять излишки продукции сельского хозяйства, а также ее переработка. По-разному можно относиться к освоению целинных земель в Сибири. Но вновь напрашивается риторический вопрос: почему в царской России, в советское время наши необозримые края виделись как территории реформирования экономики, производящие продукты питания? Житница Сибири, Алтайский край, южные районы Новосибирской, Кемеровской, Омской областей и другие районы практически без каких-либо рисков позволяют выращивать все зерновые культуры, и не только. Отказ от наших удобрений в Европе дает шанс существенно поднять урожайность в Сибири. Вот уже несколько лет пустующее предгорье позволяет успешно заниматься животноводством, пчеловодством. Неописуемые красоты гор, долин,

лесов, лугов и рек дают возможность развивать туристический бизнес, который в связи с ограничениями очень важен для нас. Не нуждающиеся ни в какой рекламе неземные красоты Горного Алтая, горный лыжный комплекс Шерегеш, всемирно известные курорты Белокурихи всегда способствовали и впредь будут способствовать доступному отдыху и лечению.

И, наконец, видимо, самое главное: лакомый кусочек вот уже несколько лет привлекает взоры наших соседей из дальнего и ближнего зарубежья. Если как-то удалось убедить наших китайских друзей, товарищей, коллег, что они здесь нежеланные гости, то ближнему соседу, Узбекистану, отказать пока не удастся. Речь идет об 1 млн га пахотных угодий в аренду на 49 лет в южной Сибири. О негативных последствиях для нашего государства от предстоящей сделки в октябре прошедшего года речь пока не шла. Неожиданно в ходе встречи в текущем году с президентом нашей страны представители итальянского бизнеса изъявили желание вкладывать инвестиции в наше сельское хозяйство, в том числе и в Сибири. Несколько лет назад у наших американских «коллег» было огромное желание прикупить часть территорий Сибири. Как видим, весомые аргументы в пользу Сибири можно перечислять до бесконечности. Автор умышленно не фокусирует внимание на уникальных лесных массивах, природных ископаемых и их переработке в пользу других территорий Сибири.

Итак, первый, основной по значимости для России кластер обозначен. В положительном решении вышеуказанных проблем государственные инвестиции должны быть направлены на строительство дорог (которых практически нет в Сибири), на газификацию, которую обещают вот уже много лет (к примеру, по Алтайскому краю газификация на начало года составляет чуть больше 10 %), на строительство жилья, школ, больниц, поликлиник, обеспечение техникой, ГСМ, семенами, удобрениями. Рынок, рыночные отношения в идеале должны регулировать ценообразование, занятость, приток инвестиций и т.д. Но в данном случае без плана не обойтись, начиная с независимого банка, заканчивая квотами на поставку продуктов питания в региональные фонды и федеральный центр, а также на экспорт.

Занимаясь исследованием, автор позволяет себе данную проблему рассматривать, прежде всего, с социальной точки зрения, так как инвестиции в нашем случае это, прежде всего, социальная сфера, занятость, обеспеченность, уверенность в завтрашнем дне и т.д., а не финансовый план образования, распределения и использования денежного фонда разного уровня, утверждаемый соответствующими органами государственной власти.

Самой большой проблемой из вышесказанного является проблема занятости. Уход иностранных корпораций с наших рынков, частичная, а иногда и полная «изоляция» наших производителей товаров, работ и услуг, поток беженцев резко обостряют проблему. К решению проблемы занятости должен быть комплексный подход, с участием философов, юристов, экономистов и др. Автор в своей статье «Запуск нового инвестиционного цикла в России, проблемы, мифы, реальность» опубликованной в научно-аналитическом журнале «Инновации и инвестиции» уже указывал, что на государственном уровне должно быть принято решение в качестве инвестиций максимально использовать внутренние резервы государства<sup>1</sup>. Международный опыт наиболее развитых, социально защищённых стран показывает, что структурная перестройка должна происходить, прежде всего, как это было уже указано выше, под влиянием рыночных инструментов и механизмов. Попытка внедрения данной модели в нашей стране по многим причинам потерпела, мягко говоря, неудачу. К горькому сожалению, и это факт, в настоящее время модель российской экономики по-прежнему характеризуется экспортно-сырьевой ориентацией, низким уровнем инвестиций и натурализацией хозяйственных связей.

---

<sup>1</sup>Плотников И.Н. Запуск нового инвестиционного цикла в России, проблемы, мифы, реальность // Инновации и инвестиции. – 2020. – № 7. – С. 39-42.



Очень опасным, прежде всего, в силу внешних воздействий, а также объективных и субъективных причин, следствием реформ последних лет является уход инвестиций из экономики нашей страны. Пока наши государственные «мужики» на всех экономических площадках решали, как поступить, куда направить либо по-прежнему, как в предыдущие годы, оставить без движения огромную сумму денежных средств, судьбу большинства российских предприятий вынуждено было поддерживать собственное производство в условиях оттока денежных ресурсов и полного обесценивания оборотных средств. Незначительная часть субсидий, а также дотаций, выделяемых из бюджетов всех уровней для поддержания деятельности предприятий, не решают проблему, перетекая в сферу обращения, делая бесперспективными эти государственные расходы. При этом имеет место и значительное сокращение общего объема инвестиций в реальный сектор экономики.

Кризис в инвестиционной сфере не мог не сказаться на старении основных фондов и особенно их активной части. За последние 10-15 лет практически ничего не вкладывалось в обновление наших технологий. Это привело к резкому отставанию производственного аппарата России. Ни в количественном, ни в качественном отношении ныне сложившийся производственный потенциал нашего государства не может обеспечить переход к воспроизводству [7].

Неожиданно для нас всех, после очередного отдыха с президентом страны, наш земляк, сибиряк, министр обороны России Сергей Шойгу предложил построить в России в Сибири новые города, при этом не с «бухты-баракхты», а достаточно серьёзно обосновывал их. Чуть позднее эту идею поддержала вице-премьер Виктория Абрамченко. По ее мнению, в Сибири необходимо создать своеобразные кластеры, направленные не только на добычу, но и переработку полезных ископаемых. Речь идет не просто о строительстве в тайге новых населенных пунктов, а именно о развитии сибирских макрорегионов. Автор не ставит целью обосновать, где и что производить, где и что строить. Для нас всех главное – использовать все возможности не только для добычи, но и глубокой переработки различных редкоземельных металлов для последующего производства отечественной продукции с применением новейших технологий и с высокой добавленной стоимостью. Уже и СМИ, и федеральные каналы подключены к обсуждению. И у неё при этом, к сожалению, очень много противников. Одни из них – глава счетной палаты А. Кудрин и его сторонники. Они считают, что экономические кластеры следует создавать не в Сибири, а европейской части России на базе крупных городов либо региональных центров. Другие – вице-премьер Р. Хуснулин и его сторонники – предлагают ничего не менять, не создавать, не строить новых кластеров, а экономические центры создавать на базе региональных центров Сибири. Есть и те, кто доволен нынешним положением вещей и вывозом за границу переработанных ресурсов или товаров с низкой степенью переработки.

Не в пользу последних, видимо, настало время привести пример. Обозначилась ещё одна экономическая отрасль в Европе, где не могут получать финансовую прибыль в прежнем режиме из-за новой российской политики. Оказывается, мебельная, строительная и другие смежные отрасли были сильно заинтересованы в поставках сырьевой древесины из России и десятилетиями получали выгоду. Покупая у России лес (сырьё), а потом продавая туда же продукцию из древесины с высокой добавленной стоимостью, европейские фирмы очень хорошо зарабатывали. В России мудро и грамотно введены существенные, буквально, «драконовские» ограничения на экспорт древесины. Заградительные пошлины в 80 % вызвали удивление даже у бывалых экспертов. В Европе эти ограничения вызвали серьезное возмущение, даже готовятся официальные претензии по линии ВТО – слишком много финансов теряют европейские компании, и это хотят поставить России в вину. Незначительные инвестиции в этой области позволяют не только пополнить казну, обеспечить рабочие места, улучшить социальную сферу, но и покончить с криминалом.



Создание в Сибири новых городов, основанных на результатах конкурса лучших архитекторов, дизайнеров, других специалистов, с широкими улицами, просторными парковками, экологически чистым транспортом, малоэтажными домами сразу позволит ликвидировать ряд проблем. Только Сибирь может позволить себе это. Неограниченное пространство, дешевые ресурсы, земля, вода, энергия, экология и многое другое дают возможность решить самую главную проблему – проблему кадров. Весомым аргументом может послужить пример советских времен, когда в раскаленных песках Кара-Кума, в Узбекистане, с целью добычи и переработки урана был построен с нуля чудо-город-сад Навои. Много подобных городов в том числе и в Сибири.

Почему именно строительство и почему в первую очередь именно сюда необходимы инвестиции? Города Сибири, включая региональные центры, малопривлекательны. В столице Сибири, городе Новосибирске, третьем по численности населения в стране, за последние 30 лет не было построено ни одной станции метро. Наземный транспорт катастрофически устарел, идут на «ура» списанные трамваи, троллейбусы, электрички из нашей столицы. Основанные еще в довоенное время, а также эвакуированные в годы войны фабрики, заводы, в основном ориентированные на оборону, чуть дышат. Люди устали ждать, особенно молодежь. Это будет первый кадровый резерв. Появившиеся после недавних событий у наших ближних соседей, в Казахстане, а также на Украине беженцы будут являться вторым кадровым резервом. Не надо бояться санкций, «изоляций», в лихие 20-е, сразу после революции, несмотря на разруху, реальную изоляцию нашу страну из руин поднимали в том числе иностранные специалисты. Это уже третий кадровый резерв. Не является секретом, что несмотря на принимаемые меры продолжается отток наших граждан с востока и севера, в том числе и в Сибирь. Это очередной кадровый резерв. Добротная реклама на всех федеральных каналах, а также единые тарифы и зарплаты, как в Москве, позволят окончательно закрыть кадровый вопрос. Научные центры, высшие, средние, средне-специальные учебные заведения, которых у нас в Сибири достаточно, позволяют обеспечить подготовку современных специалистов. Попытки создать современную, мобильную, эффективную систему управления взамен неэффективной бюрократической, пока не имеющей должного эффекта, – это очередной полигон для эксперимента. Ежегодно, ежечасно все громче и громче слышны голоса наших ведущих ученых о проблемах обеспечения населения нашей планеты пресной водой, которой в Сибири предостаточно. Но это уже, будем надеяться, отдаленные перспективы вложения инвестиций, о которых необходимо думать уже сегодня.

Государственное регулирование инвестиционных процессов осуществляется в двух направлениях – деятельность государства как инвестора и создание благоприятного инвестиционного климата. Данные направления тесно взаимосвязаны, а инструменты государственного вмешательства по этим направлениям тесно переплетаются друг с другом. В настоящее время приоритетным является деятельность нашего государства как инвестора. Необходимость государственного вмешательства в регулирование инвестиционных процессов очевидна, поскольку улучшение инвестиционного климата напрямую зависит от ряда мероприятий, проводимых исключительно соответствующими государственными органами, а хороший инвестиционный климат – необходимое условие для притока инвестиций в регионы и страну в целом. На государственном уровне в срочном порядке необходимы изменения в нашей Конституции (по вопросам, экономической, бюджетной, кредитной, налоговой политики); реформа законодательной, исполнительной и судебной системы государства (принять закон о перемещении всех офисов корпораций, работающих в Сибири, к месту их работы, с уплатой налогов по месту их нахождения); продуманная, эффективная, система подготовки кадров и закрепление их на самых ответственных участках работы (реформа образования, чтобы готовить, прежде всего, те кадры, которые нужны нашей промышленности, сельскому

хозяйству); изменения структуры органов контроля (упростить, изменить сроки и периоды проведения проверок); применение, внедрение в жизнь новейших научных технологий, прежде всего, отечественных (прямая связь научных центров с производством); наведение элементарного порядка в использовании пустующей земли и передача ее тем, кто хочет на ней работать (все земли, пустующие пять и более лет, должны быть в федеральной, региональной, местной собственности); наращивание борьбы с коррупцией, теневой экономикой (путем ужесточения ответственности, конфискации); персональная ответственность должностных лиц на всех участках работы (наконец, не на словах, а на деле) и другие меры (исходя из складывающейся обстановки).

Хочется верить, что руководство нашего государства после глубокого всестороннего анализа сложившейся ситуации примет долгожданное правильное решение. События последних дней наглядно показали, что только в нашу экономику нужно было вкладывать инвестиции. Будем надеяться, хотя нет и робкого оптимизма, что удастся хотя бы частично возратить часть наших замороженных средств, средств, так необходимых нашей экономике, нашим гражданам, которые ошибочно многие, многие годы вкладывались в различные международные «бумаги».

Изменения в нашей Конституции, а также взятый курс на социальную защиту граждан, на борьбу с бедностью позволят хотя бы частично реализовать данную программу. Для этого у нас есть всё: безопасность нашего государства, природные ресурсы, научный потенциал, положительный уровень безработицы, большое желание трудиться, чтобы жить достойно. В качестве вывода стоит отметить, что нам необходимо развивать нашу страну равномерно, самостоятельно, чтобы никакие санкции и «изоляции» никогда не могли повлиять на благосостояние наших граждан.

## СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА ПРИМЕРЕ ООО «СОКОЛОВО»

<sup>1</sup>А.А. Степанов, кандидат экономических наук, учредитель

<sup>1</sup>В.С. Квасов, генеральный директор

<sup>1</sup>Д.Г. Ештокин, заместитель генерального директора по IT-технологиям

<sup>1</sup>В.А. Занкович, заместитель генерального директора по техническим вопросам

<sup>1</sup>А.И. Степанов, заместитель генерального директора по производству

<sup>2</sup>Е.Н. Поддубная, кандидат сельскохозяйственных наук, директор по маркетингу

<sup>1</sup>Общество с ограниченной ответственностью «Соколово»

<sup>2</sup>Общество с ограниченной ответственностью «АгроСфера»

E-mail: e.n.poddubnaya@ya.ru

**Ключевые слова:** эффективность предприятия, оперативный центр управления процессом производства, производительность, цифровизация, технологии, мониторинг, управление.

*Реферат. Показан подход к организации и управлению процессом производства сельскохозяйственных культур на основе цифровизации в действующем предприятии. Приведены основные составляющие системы из восьми компонентов, которых достаточно для полноценной организации и контроля предприятий с посевными площадями 10-15 тыс. га. Рассмотрена структура их взаимодействия по участникам процесса в течение сезона и между собой. Проанализированы основные достижения от внедрения такого продукта, которые превосходят средние показатели области в 2-10 раз по отдельным критериям и позволяют повысить эффективность производства продукции в 1,5-2 раза. Ее особенностью является уникальная комбинация технических средств, системы накопления, обработки и использования данных, высокая скорость принятия решений на их основе и оригинальные авторские методики прогноза вредных объектов и сортовых технологий выращивания культур. Единый центр управления позволяет максимально использовать потенциал каждого ресурса (сокращать нормы компонентов, повышать коэффициент использования влаги почвы и пр.), ежегодно достигать плановых расчетных показателей валового сбора культур при заданной себестоимости. Доказано, что синергизм экономики и технологии должен начинаться с планирования. Представлено графическое отображение процесса работы информации для достижения плановых показателей.*

## A MODERN APPROACH TO MANAGING THE EFFICIENCY OF AGRICULTURAL PRODUCTION BASED ON DIGITALISATION, AS EXEMPLIFIED BY SOKOLOVO LTD

<sup>1</sup>A.A. Stepanov, PhD in Economic Sciences, Founder

<sup>1</sup>V.S. Kvasov, General Director

<sup>1</sup>D.G. Eshtokin, Deputy General Director for IT

<sup>1</sup>V.A. Zankovich, Deputy General Director for Technical Affairs

<sup>1</sup>A.I. Stepanov, Deputy General Director for Production

<sup>2</sup>E.N. Poddubnaya, PhD in Agricultural Sciences, Marketing Director

<sup>1</sup>«Sokolovo» Limited Liability Company

<sup>2</sup>«AgroSphera» Limited Liability Company

**Keywords:** enterprise efficiency, operational process control centre, productivity, digitalization, technology, monitoring, management.

*Abstract. The article presents an approach to the organization and management of the crop production process based on digitalization in an operating enterprise. The authors have given the basic components of the*

*system of eight components, which are sufficient to fully organize and control the enterprises with an area of 10-15 thousand hectares. The authors also considered the structure of interaction of the eight components by process participants during the season and among themselves. The main achievements from the introduction of such a product, which exceeds the average indicators for this area by 2-10 times for certain criteria and allows increasing the efficiency of production by 1.5-2 times, are considered. A special feature of efficient production is the unique combination of technical means, the system of data accumulation, processing, and use, the high speed of decision-making on their basis, and the original author's methods of forecasting pests and crop varieties. A single control center allows maximizing the potential of each resource (reduce component rates, increase the coefficient of soil moisture use, etc.), annually achieving the planned gross crop yield estimates at a given cost. The authors found that synergies between economics and technology must start with planning. The authors also presented a graphical representation of the process of working out the information to achieve the targets.*

Эффективность является одним из основных значимых параметров любой системы. Под эффективностью сельскохозяйственного производства понимают результативность финансово-хозяйственной деятельности предприятия, способность обеспечивать достижение высоких показателей производительности, экономичности, прибыльности, качества продукции [1–4].

Рынок сельскохозяйственной продукции подвержен высокому уровню рисков, обусловленных разными факторами, начиная от погодных условий до уровня цен на нефть на мировом рынке. При этом спрос на сельскохозяйственную продукцию с каждым годом увеличивается. Но особенность сельскохозяйственного сектора состоит в том, что он не гибкий – аграрии не имеют возможности увеличить урожайность при возникновении сиюминутной потребности рынка на продукцию. В связи с этим эффективность является очень значимым элементом управления предприятием [2, 3].

Один из основоположников современной экономической теории А. Смит эффективность промышленного производства видел в разделении труда.

К. Маркс и Ф. Энгельс ставили основной целью производства производить продукцию с меньшими затратами, как энергетическими, так и финансовыми. Ф. Тейлор и его последователи впервые использовали научный подход к решению проблемы производительности труда рабочих, способствующий повышению эффективности производства. Эффективное управление рабочей силой и техникой и зависимость конечного результата от такого подхода впервые исследовал Г. Эммерсон [4, 5].

В.А. Добрынин, О.С. Либкинд и другие ученые экономисты советского времени связывали эффективность сельскохозяйственного производства с получением максимального количества продукции с каждого гектара земли при наименьших затратах живого и овеществленного труда на производство единицы продукции [1, 6].

По мнению Ю.Г. Новикова [7, 8], эффективность деятельности аграрных предприятий может быть выражена увеличением производства сырья с каждого гектара земли в расчете на душу населения при систематическом росте производительности сельскохозяйственного труда и снижении затрат на каждую единицу продукции при рациональном использовании всех ресурсов, сохранении плодородия земли и нормальных экологических условий.

Отечественные экономисты оценивают эффективность сельскохозяйственного производства как использование всех его ресурсов во внешней и внутренней среде (С.В. Кузнецов, Т.Т. Цатхланова и др.) [6, 8–10].

Основой достижения результата (эффективности) предприятия является управление ресурсами и процессами при производстве сельскохозяйственной продукции.

Целью исследований явился анализ внедрения и управления эффективностью предприятия с помощью оперативного центра управления процессом производства на базе ООО «Соколово».

Объектом исследований настоящей работы явилось сельскохозяйственное предприятие «Соколово» и созданный на его базе оперативный центр управления процессом производства сельскохозяйственных культур (ОЦУП).

Методической базой исследований являлся бухгалтерский и управленческий учет на предприятии.

Результатом исследований стала действующая модель ОЦУП, которая позволяет повышать эффективность производства сельскохозяйственных культур в несколько раз за короткий промежуток времени.

Основная стратегия работы предприятия с 2009 г. – точный количественный и качественный учет всех ресурсов: материальных, трудовых, временных и пр. Тогда впервые на предприятии объединили на практике в систему экономическую и технологическую эффективность.

В исследованиях многих авторов придается большое значение совокупности взаимного влияния факторов, управления ими на производстве. Разработано множество теорий управления этими факторами с помощью современных достижений науки и техники [2, 4]. Описаны модели функционирования систем, подтвержденные сериями мелкоделяночных опытов. Однако реально функционирующей успешной модели в Западной Сибири пока не существует. Есть отдельно используемые элементы цифровизации, которые приносят результат, но системы использования данных, объединенных в один управленческий комплекс, на дату публикации нами не обнаружено.

Основные элементы технологии выращивания сельскохозяйственных культур разработаны ведущими научно-исследовательскими институтами. Рекомендованные технологии предусматривают интенсивное воздействие на обрабатываемую среду. Выполнение таких технологий требует большой технической оснащенности, высоких энергетических и финансовых затрат, что приводит к удорожанию продукции [5, 6].

Часто такие технологии учитывают климатические факторы, но не учитывают одновременно перспективных возможностей производства (например, собственная селекция предлагает технологии выращивания собственных сортов, которые не раскрывают максимальный потенциал культуры полностью, а современная техника может повысить объем производства в несколько раз, если учитывать совместное влияние факторов на результат).

В этих условиях такие стратегические цели предприятий, как достижение максимальной урожайности (валового сбора продукции) и максимальной рентабельности (эффективности) часто стали противоречить друг другу. Многие предприятия при высоких уровнях урожайности выращиваемых культур не являлись экономически эффективными. Следствием низких экономических показателей становится низкая заинтересованность сотрудников в выполнении своей работы с последующим более быстрым снижением уровнем развития в связи с невозможностью внедрять новые достижения науки.

В связи с этим в ООО «Соколово» было принято решение самостоятельного исследования всех параметров производства (технологических и организационных), и к 2015 г. организация процесса производства становится определяющей в достижении плановой финансовой эффективности, которая напрямую зависит от уровня получаемой урожайности.

В систему исследований попали следующие факторы:

- управление структурой посевных площадей: на сегодняшний день большинство предприятий адаптирует севооборот под прогнозируемую рыночную конъюнктуру в целях управления ценовыми рисками, также есть случаи, когда производитель не соблюдает севооборот, чтобы выращивать наиболее востребованные на рынке культуры (например, на одном и том же поле ежегодно выращивается одна и та же культура). Лишь незначительная доля предприятий рассматривает севооборот как источник повышения эффективности производства [6, 9]. Резервом данного повышения производства являются потенциальное увеличение урожайности и, как следствие, оптимизация затрат на обработку 1 га. В ООО «Соколово» было доказано,



что благодаря оптимальной структуре посевных площадей урожайность каждой культуры выросла в 1,5-2 раза при прочих равных условиях.

Таким образом, внедрение собственной структуры стало первым шагом к оптимизации процесса управления;

- управление погодными рисками стало возможным благодаря цифровой модели прогноза развития культуры с наложением прогнозов развития как неблагоприятных климатических условий, так и прогнозов развития вредных объектов, причиняющих ущерб производству, на эту же шкалу. Цифровизация каждого этапа позволила найти оптимальные периоды каждого элемента технологии, соответствующего каждому сорту каждой культуры;

- управление конъюнктурными рисками заключается в оптимизации выручки от каждой культуры, а также денежных потоков предприятия за счет снижения волатильности выручки и улучшения условий кредитования [3, 4];

- оптимизация процессов растениеводства направлена на минимизацию затрат на производство, с одной стороны (за счет использования современных достижений науки и техники), а также повышения результата производства за счет этих же критериев – с другой;

- оптимизация обслуживания техники призвана снизить производственные издержки, оказывая тем самым влияние на результат;

- повышение мотивации персонала – затраты в фонд оплаты труда составляют не менее 10 % от общей себестоимости в каждом предприятии [1, 6, 8]. В связи с этим повышение эффективности работы сотрудников за счет выстраивания системы производственного планирования, а также за счет внедрения системы КПЭ, основывающейся на дереве целей предприятия и ключевых показателях эффективности бизнес-процессов, стало еще одним инструментом для ООО «Соколово» в повышении производственных результатов.

Реализованным продуктом такой формы управления стал оперативный центр управления процессом (ОЦУП) производства сельскохозяйственных культур на основе цифровых технологий.

Система разработана и эксплуатируется в ООО «Соколово» на основе современных перспективных аппаратных средств и цифровых технологий в растениеводстве. Она предназначена для оперативного планирования, управления, контроля и оценки результатов при проведении полевых работ, что приводит к сокращению временных и финансовых затрат, повышению рентабельности производства в целом.

В состав системы входят:

- программно-аппаратный комплекс спутникового мониторинга техники;
- программно-аппаратный комплекс передачи телематической информации о работе агрегатов сеялки, самоходного опрыскивателя, комбайна;
- программный комплекс спутниковой оценки состояния развития растений;
- программно-аппаратный комплекс управления и фиксации агрономических обследований;
- полная радиофикация полевой техники и специалистов;
- программно-аппаратный комплекс метеонаблюдения с системой прогнозирования появления вредителей, сорняков, проведения обработок пестицидами и агрохимикатами;
- программный комплекс ежесменной оценки объема выполненных работ;
- программный комплекс систематизации всей поступающей информации для построения тактических и стратегических планов работ.

Внедрение ОЦУП в ООО «Соколово» позволило:

- оптимизировать структуру управления;
- повысить качество полевых работ;
- сократить сроки проведения каждой агрооперации (в оптимальные сроки для каждой культуры и сорта);
- поднять выработку каждой единицы техники;

- повысить КПД каждого участника процесса, коэффициент использования ресурсов (удобрения, пестициды);
- настроить оптимальную логистику для сокращения нетехнологического простоя техники.

Главным результатом системы стало достижение максимальных урожайностей при максимальных прибылях с единицы площади.

Согласно общедоступной информации, в мире зафиксированы следующие рекорды урожайности:

- пшеница – 173,98 ц/га (Эрик Уотсон, Новая Зеландия, 2020 г., сорт пшеницы Керрин (KWS), уборка 17 февраля 2020 г., пшеница на поливе, площадь 1 га);
- горох – 64,7 ц/га (Тим Ламиман, Великобритания, 2017 г.);
- рапс – 72,0 ц/га (Великобритания, Тим Лимимен, 2018 г., озимый рапс, гибрид Sparrow (селекция DVS), семикратная внекорневая подкормка, одна XStress (медь, железо, марганец и цинк), прямое комбайнирование, площадь 8 га, масличность 40 %, влажность 9 %).

Благодаря управлению процессом производства в ООО «Соколово» достигнуты свои рекорды урожайности:

- пшеница яровая – 69 ц/га, сорт Корнетто, площадь 25 га, без полива, 2020 г.;
- горох – 52,9 ц/га, сорт Рокет, площадь 422 га, 2017 г.;
- рапс – 34,5 ц/га, гибрид Лексус, площадь 570 га, 2021 г., прямое комбайнирование, 4 подкормки.

Таким образом, в Западной Сибири достигнуты планки урожайности, сопоставимые с мировыми рекордами, а по площади, с которой они получены, они превосходят мировые рекорды. Однако тактической задачей ООО «Соколово» является дальнейшее повышение урожайности и достижение новых рекордов урожайности на фоне высокой маржинальности такого продукта.

Система ОЦУП стала новой формой организационного управления предприятия и технологических процессов в Западной Сибири.

Ее особенностью является уникальная комбинация технических средств, системы накопления, обработки и использования данных, высокая скорость принятия решений на их основе и оригинальные авторские методики прогноза вредных объектов и сортовых технологий выращивания культур.

Единый центр управления позволяет максимально использовать потенциал каждого ресурса (сокращать нормы компонентов, повышать коэффициент использования влаги почвы и пр.), ежегодно достигать плановых расчетных показателей валового сбора культур при заданной себестоимости.

Суть процесса управления представлена на рисунке.

Применение системы централизованного управления с 2012 по 2021 г. позволило достичь следующих показателей:

- увеличить суточную выработку при посеве с 480 до 803 га, тем самым сократив сроки посева с 26 до 16 дней;
- повысить выработку самоходных опрыскивателей с 1200 до 2500 га;
- сократить сроки уборки с 39 до 20 дней;
- увеличить среднюю урожайность со всей площади пашни (пшеницы – с 24 до 47 ц/га, гороха – с 29 до 41, рапса – с 14 до 27 ц/га);
- повысить среднемесячную заработную плату в 2021 г. до 64 087 руб., что выше среднеобластных показателей в 4 раза.

Таким образом, в ООО «Соколово» доказано, что синергизм эффективности экономической и технологической достигается через настроенную систему управления, которая постоянно аккумулирует, анализирует информацию, строит гипотезы, проверяет их и корректирует технологические решения с учетом полученных данных.



Взаимодействие цифровых технологий в ООО «Соколово»  
Interaction of digital technologies in Sokolovo LLC

Оптимальная модель цифрового комплекса управления сельскохозяйственным предприятием состоит из 8 связанных объектов, передающих информацию друг другу и постоянно анализирующих исходные данные.

Внедрение ОЦУП позволяет сельскохозяйственным предприятиям повышать рентабельность производства за счет сокращения затрат на производство (снижение затрат на логистику, количество техники и пр.), а также за счет повышения урожайности за счет управления основными факторами процесса (климат, структура посевных площадей, люди, технология).

Действующую модель можно оценить в предприятии и перенести в любое предприятие после функционального анализа.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Экономика сельского хозяйства / В.А. Добрынин, А.В. Беляев, П.П. Дунаев [и др.]; под ред. В.А. Добрынина. – М.: Высшая школа, 1999. – 476 с.
2. Экономика сельского хозяйства: учебник / И.А. Минаков, Г.Е. Смирнов, Н.П. Касторнов; ред. И.А. Минаков. – М.: КолосС, 2006. – 288 с.
3. Коваленко Н.Я., Сорокин В.С., Орехов С.А. Экономика сельского хозяйства: учебник / ред. И.А. Минаков. – М.: Колос С, 2008. – 208 с.
4. Экономика сельского хозяйства: учебное пособие / Н.И. Кузнецов [и др.]; ред. Ю.А. Меркулов. – Саратов: Саратов. ГАУ, 2011. – 176 с.
5. Третьяк Л.А., Белкина Н.С., Лиховцева Е.А. Экономика сельскохозяйственной организации: учеб. пособие. – 2-е изд. – М.: Дашков и К, 2015. – 396 с.
6. Цатхланова Т.Т. Методические аспекты оценки и повышения эффективности сельскохозяйственного производства // Управление экономическими системами: Электронный научный журнал. – Кисловодск: Кисловодский институт экономики и права, 2011. – № 33. – С. 8–37.
7. Оболенский К.Л. Экономическая эффективность сельскохозяйственного производства (теория и практика). – М.: Экономика, 1974. – 246 с.

8. Иванов Г.И. Экономическая сущность и понятийный аппарат эффективности агропромышленного комплекса // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Экономика и управление. – 2018. – Т. 4 (70), № 2. – С. 34–42.
9. Кундиус В.А. Экономика агропромышленного комплекса: пособие для системы доп. проф. образования; доп. МСХ РФ. – М.: КноРус, 2013. – 540 с.
10. Либкинд А.С. Эффективность сельскохозяйственного производства. Экономико-статистические методы анализа. – М.: Статистика, 1976. – 361 с.

## REFERENCES

1. Dobrynin V.A., Belyaev A.V., Dunaev P.P. et al, *Ekonomika sel'skogo hozyajstva* (Agricultural economics), Moscow: Vysshaya shkola, 1999, 476 p.
2. Minakov I.A., Smirnov G.E., Kastornov N.P., *Ekonomika sel'skogo hozyajstva: uchebnik* (Agricultural economics), Moscow: KolosS, 2006, 288 p.
3. Kovalenko N.Ya., Sorokin V.S., Orekhov S.A., *Ekonomika sel'skogo hozyajstva* (Agricultural economics), Moscow: KolosS, 2008, 208 p.
4. Kuznecov N.I. et al., *Ekonomika sel'skogo hozyajstva* Agricultural economics, Saratov: Saratov. GAU, 2011, 176 p.
5. Tret'yak L.A., Belkina N.S., Lihovceva E.A., *Ekonomika sel'skohozyajstvennoj organizacii* (Economics of an agricultural organization), Moscow: Dashkov i K, 2015, 396 p.
6. Cathlanova T.T. *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami*, Kislovodsk: Kislovodskij institut ekonomiki i prava, 2011, No. 33, pp. 8–37. (In Russ.)
7. Obolenskij K.L. *Ekonomicheskaya effektivnost' sel'skohozyajstvennogo proizvodstva* (Economic efficiency of agricultural production), Moscow: Ekonomika, 1974, 246 p.
8. Ivanov G.I. *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Ekonomika i upravlenie*, 2018, vol. 4 (70), No. 2, pp. 34–42. (In Russ.)
9. Kundius V.A. *Ekonomika agropromyshlennogo kompleksa* (The economy of the agro-industrial complex), Moscow: KnoRus, 2013, 540 p.
10. Libkind A.S. *Effektivnost' sel'skohozyajstvennogo proizvodstva. Ekonomiko-statisticheskie metody analiza* (Efficiency of agricultural production. Economic and statistical methods of analysis), Moscow: Statistika, 1976, 361 p.

## ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Во избежание ошибок и задержек в подготовке статей к опубликованию обращаем ваше внимание на следующие **требования**:

1. Статьи, предоставляемые в редакцию журнала, должны содержать результаты научных исследований и относиться к следующим научным специальностям:

- 05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств (технические науки),
- 06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство (биологические науки),
- 06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство (сельскохозяйственные науки),
- 06.01.04 – Агрохимия (сельскохозяйственные науки),
- 06.01.05 – Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений (сельскохозяйственные науки),
- 06.02.01 – Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных (ветеринарные науки),
- 06.02.02 – Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология (ветеринарные науки),
- 06.02.03 – Ветеринарная фармакология с токсикологией (ветеринарные науки),
- 06.02.05 – Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза (ветеринарные науки),
- 06.02.08 – Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов (сельскохозяйственные науки),
- 06.02.10 – Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства (сельскохозяйственные науки)

2. Авторы предоставляют (одновременно):

- электронный вариант статьи по эл. почте **innovations@ngs.ru** или на электронном носителе;
- заполненный и подписанный авторский договор;
- **сопроводительное письмо**, подписанное проректором (зам. директора) по научной работе или руководителем организации.

3. **Порядок оформления статьи:**

- объем статьи не менее **10-15 страниц** в формате А4 (транслитерация, перевод и анкета авторов не учитываются); объем обзорных статей – не менее 30-35 стр.
- поля документа – все по **2 см**;
- основной кегль – **14**;
- таблицы – **14** (недопустимо в таблицах и под тексты в местах расчетов, формул помещать растровые изображения вместо цифр и знаков);
- интервал-множитель – **1,5** (полуторный);
- шрифт – **Times New Roman**;
- нумерация страниц – **внизу по центру**;
- выравнивание текста – **по ширине** (название статьи и заголовки разделов – по центру заглавными буквами);
- примечания оформляются в форме постраничных сносок;
- ссылки на источники в тексте оформляются в **квадратных скобках, в порядке цитирования в тексте**.

4. **Требования к статье на электронном носителе:**

- статья подается в формате DOC, RTF;
- название файла должно выглядеть следующим образом:

**Иванов\_Особенности преподавания информатики**



Если рукопись оформлена не в соответствии с данными требованиями, то она возвращается автору для доработки. **Датой сдачи** статьи считается день получения редакцией ее **окончательного варианта**.

5. Все рукописи перед публикацией в журнале проходят внешнее рецензирование, по результатам которого редколлегия принимает решение о целесообразности их публикации в журнале. Копии рецензий направляются авторам для ознакомления. В случае несоответствия статьи тематике журнала авторам направляется мотивированный отказ. Рецензии хранятся в издательстве и в редакции издания в течение 5 лет. Редакция журнала при поступлении запроса направляет копии рецензий в Министерство образования и науки Российской Федерации.

7. Плата за публикацию с аспирантов не взимается

## СТРУКТУРА СТАТЬИ:

УДК 423-3 (14 кг)

### ВЛИЯНИЕ СТИМУЛИРУЮЩЕЙ ДОБАВКИ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ СКОТА (14 кг, п/ж)

<sup>1</sup>И.О. Иванов, доктор биологических наук, профессор

<sup>2</sup>П.П. Петров, кандидат сельскохозяйственных наук

<sup>1</sup>Новосибирский государственный аграрный университет

<sup>2</sup>Павлодарский государственный университет

E-mail: vet@ngs.ru

**Ключевые слова:** стимулирующая добавка, препарат, скот, ..... (7-10 слов)

**Реферат.** Показана эффективность применения препарата при заключительном откорме скота. У животных, получивших испытываемый препарат, в мясе содержалось влаги меньше на 2 % ..... (1500-2000 знаков).

### ВВЕДЕНИЕ (БЕЗ УКАЗАНИЯ НАЗВАНИЯ РАЗДЕЛА)

2500-3000 знаков. В обязательном порядке даются ссылки на литературные источники

**Цель исследований** – (излагается в конце вводной части)

### ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Указывается что являлось объектом исследований, какие использовались методы, методики и т.д. С помощью каких программ и расчетов проводилась статистическая обработка данных.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Приводятся результаты собственных исследований и дается их обсуждение.

Таблицы, графики, рисунки предоставляются в формате Word (**дополнительно предоставляются исходные варианты**) с возможностью редактирования.

**Таблицы должны содержать статистически обработанный материал**

### ВЫВОДЫ

Должны быть конкретные, **по пунктам**.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Библиографический список должен быть оформлен в соответствии с требованиями и правилами составления библиографической ссылки (ГОСТ Р 7.05–2008) в виде общего списка в порядке цитирования, шрифт – 14 кг, количество литературных источников – **не менее десяти (для обзорных статей – не менее 50)**. Литература дается на тех языках, на которых она издана.

**Проверяйте статью перед подачей в редакционный отдел:** точность инициалов упоминаемых авторов

(в тексте и в списке литературы), полное описание источников (место, год выхода книги), номера. Выпуски у продолжающихся изданий.

### ТРАНСЛИТЕРАЦИЯ БИБЛИОГРАФИЧЕСКОГО СПИСКА

На сайте <http://translit.ru/> можно бесплатно воспользоваться программой транслитерации русского текста в латиницу (формат BGN).

### ПЕРЕВОД

Название статьи, ключевые слова, реферат на английском языке

### АНКЕТА АВТОРОВ

- Фамилия имя отчество (полностью)
- Ученая степень
- Место работы (полное название организации и подразделения)
- Должность
- Почтовый адрес места работы
- Контактные телефоны, **e-mail**
- **Шифр специальности** (согласно «Номенклатуре ...»), которой соответствует тема и раздел журнала.

Разделы журнала:

- Рациональное природопользование и охрана окружающей среды
- Ресурсосберегающие технологии в земледелии, агрохимии, селекции и семеноводстве
- Контроль качества и безопасность пищевой продукции
- Технологии содержания, кормления и обеспечения ветеринарного благополучия в продуктивном животноводстве
- Достижения ветеринарной науки и практики
- Ветеринарно-санитарная оценка полноценности пищевой продукции
- Хроника, события, факты

