

УДК 63 (063)

ББК 4

# ВЕСТНИК

Донского государственного  
аграрного университета

## Редакционный совет

Ахмедов Ш.Г. - к.с.-х.н., доцент	Миринова Л.П. - д.в.н., профессор
Баленко Е.Г. - к.с.-х.н., доцент	Назаренко О.Г. - д.б.н., профессор
Бардаков А.И. - д.п.н., профессор	Николаева Л.С. - д.ф.н., профессор
Безуглов А.М. - д.т.н., профессор	Ольгаренко В.И. - член корр. РАН
Бунчиков О.Н. - д.э.н., профессор	Ольгаренко И.В. - д.т.н., профессор
Болдырева И.А. - д.э.н., доцент	Пимонов К.И. - д.с.-х.н., профессор
Бородычев В.В. - член-корр. РАН	Полозюк О.Н. - д.б.н., доцент
Волосухин В.А. - д.т.н., профессор	Серяков И.С. - д.с.-х.н., профессор
Гайдук В.И. - д.э.н., профессор	Солодовников А.П. - д.с.-х.н., профессор
Гончаров В.Н. - д.э.н., профессор	Соляник А.В. - д.с.-х.н., профессор
Грищенко А.Н. - к.и.н., доцент	Сухомлинова Н.Б. - д.э.н., профессор
Дерезина Т.Н. - д.в.н., профессор	Танюкевич В.В. - д.с.-х.н., профессор
Джуха В.М. - д.э.н., профессор	Таранов М.А. - член корр. РАН
Дровозова Т.И. - д.т.н., доцент	Ткачев А.А. - д.тех.н., доцент
Зеленская Г.М. - д.с.-х.н., профессор	Ткаченко Н.А. - д.т.н., профессор
Каменев Р.А. - д.с.-х.н., профессор	Третьякова О.Л. - д.с.-х.н., профессор
Кобулиев З.В. - академик АН РТ	Федюк В.В. - д.с.-х.н., профессор
Лаврухина И.М. - д.ф.н., профессор	Черноволос В.А. - д.т.н., профессор
Максимов В.П. - д.т.н., профессор	

## Редакционная коллегия

Авдеенко С.С. - к.с.-х.н., доцент	Козликин А.В. - к.с.-х.н., доцент
Башняк С.Е. - к.т.н., доцент	Лулева Е.Н. - к.с.-х.н., доцент
Воронцова Т.Н. - к.ф.н., доцент	Мирошниченко Т.А. - к.э.н., доцент
Ворошилова О.Н. - к.ф.н., доцент	Мокриевич А.Г. - к.т.н., доцент
Гужвин С.А. - к.с.-х.н., доцент	Скрипин П.В. - к.т.н., доцент
Дегтярь А.С. - к.с.-х.н., доцент	Тазаян А.Н. - к.в.н., доцент
Илларионова Н.Ф. - к.э.н., доцент	Уржумова Ю.С. - к.т.н., доцент

Журнал предназначен для ученых,  
преподавателей, аспирантов и студентов вузов.  
Все статьи размещены на сайте [eLIBRARY.RU](http://eLIBRARY.RU) и  
проиндексированы в системе [Российского  
индекса научного цитирования \(РИНЦ\)](http://Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)).

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Выпуск  
№ 1 (35.1), 2020

Часть 1  
Сельскохозяйственные  
науки

## Учредитель:

Донской государственный  
аграрный университет

## Главный редактор:

Федоров Владимир  
Христофорович

## Зам. главного редактора:

Авдеенко Алексей Петрович  
Поломошнов Андрей Федорович

## Ответственный секретарь:

Свинарев Иван Юрьевич

## Выпускающий редактор:

Чернышков Александр Сергеевич

## Ответственная за

## английскую версию:

Болотина Анна Александровна

## Технический редактор:

Контарев Игорь Викторович

## Дизайн и верстка:

Степаненко Марина Николаевна

ISSN 2311-1968

Подписной индекс 94081

## Адрес редакции:

ФГБОУ ВО «Донской ГАУ»,  
346493, п. Персиановский,  
Октябрьский (с) район,  
Ростовская область  
e-mail: [dgau-web@mail.ru](mailto:dgau-web@mail.ru)

**SCIENTIFIC PERIODICAL**

**Issue**  
**No. 1 (35.1), 2020**

**Part 1**  
**Agricultural Sciences**

**Establisher:**  
Don State  
Agrarian University

**Chief editor:**  
Fedorov Vladimir  
Khristoforovich

**Deputy chief editors:**  
Avdeenko Alexey Petrovich  
Polomoshnov Andrey Fedorovich

**Executivesecretary:**  
Svinarev Ivan Yuryevich

**Executive editor:**  
Chernyshkov Alexander  
Sergeevich

**English version**  
**executive:**  
Bolotina Anna Aleksandrovna

**Technical editor:**  
Kontarev Igor Victorovich

**Computer design and**  
**make-up:**  
Stepanenko Marina Nikolaevna

**ISSN 2311-1968**

**Editorial office**

**location:**

FSBEI HE «Don SAU»  
346493, Persianovsky, Oktyabrsky District,  
Rostov Region  
e-mail: [dgau-web@mail.ru](mailto:dgau-web@mail.ru)

**УДК 63 (063)**

**ББК 4**

# **BULLETIN**

**of Don State Agrarian**  
**University**

## **Editorial Review Board**

Akhmedov Sh.G. -Cand. Sc. Agr., A.P.	Mironova L.P. - Dr. Sc. Vet., Prof.
Balenko E.G. -Cand. Sc. Agr., A.P.	Nazarenko O.G. -Dr. Sc. Biol., Prof.
Bardakov A.I. -Dr. Sc. Pol., Prof.	Nikolaeva L.S. - Dr. Sc. Phil., Prof.
Bezuglov A.M. - Dr. Sc. Tech., Prof.	Olgarenko V.I. - A.M.RAS
Bunchikov O.N. -Dr. Sc. Ec., Prof.	Olgarenko I.V. - Dr. Sc. Tech., Prof.
Boldyreva I.A. - Dr. Sc. Ec., A.P.	Pimonov K.I. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Borodychev V.V. -A.M.RAS	Polozyuk O.N. -Dr. Sc. Biol.,A.P.
Volosukhin V.A.-Dr. Sc. Tech., Prof.	Seryakov I.S. -Dr. Sc. Agr., Prof.
Gaiduk V.I. -Dr. Sc. Ec., Prof.	Solodovnikov A.P. -Dr. Sc. Agr., Prof.
Goncharov V.N. -Dr. Sc. Ec., Prof.	Solyanik V.A. -Dr. Sc. Agr., Prof.
Grishenko A.N. -Cand. Sc. Hist., A.P.	Sukhomlinova N.B. - Dr. Sc. Ec., Prof.
Derezina T.N. -Dr. Sc. Vet., Prof.	Tanyukevich V.V. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Juha V.M. -Dr. Sc. Ec., Prof.	Taranov M.A. - A.M.RAS
Drovovozova T.I. - Dr. Sc. Tech., A.P.	Tkachev A.A. -Dr. Sc. Tech.,A.P.
Zelenskaya G.M. -Dr. Sc. Agr., Prof.	Tkachenko N.A. - Dr. Sc. Tech., Prof.
Kamenev R.A. - Dr. Sc. Agr., Prof.	Tretyakova O.L. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Kobuliev Z.V. -Academician ASRT	Fedyuk V.V. - Dr. Sc. Agr., Prof.
Lavrukhina I.M. -Dr. Sc. Phil., Prof.	Chernovolov V.A. - Dr. Sc. Tech., Prof.
Maximov V.P. - Dr. Sc. Tech., Prof.	

## **Editorial Board**

Avdeenko S.S. -Cand. Sc. Agr., A.P.	Kozlikin A.V. - Cand. Sc. Agr., A.P.
Bashnyak S.E. -Cand. Sc. Tech., A.P.	Luneva E.N. - Cand. Sc. Agr., A.P.
Vorontsova T.N.- Cand. Sc. Phil., A.P.	Miroshnichenko T.A. - Cand. Sc. Ec., A.P.
Voroshilova O.N. - Cand. Sc. Phil., A.P.	Mokrievich A.G. -Cand. Sc. Tech., A.P.
Guzhvin S.A. -Cand. Sc. Agr., A.P.	Skripin P.V.-Cand. Sc. Tech., A.P.
Degtyar A.S. - Cand. Sc. Agr., A.P.	Tazayan A.N. -Cand. Sc. Vet., A.P.
Illarionova N.F. -Cand. Sc. Ec., A.P.	Urzhumova Yu.S. - Cand. Sc. Tech., A.P.

The periodical is intended for scientists, teachers, postgraduates and university students. All research papers are hosted on the website **eLIBRARY.RU** and notated in the Russian Science Citation Index (RSCI) data system.

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	<b>CONTENTS</b>	
<b>ЗООТЕХНИЯ</b>	<b>ANIMAL HUSBANDRY</b>	
<b>Каратунов В.А., Чернышков А.С., Тузова С.А.</b> ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА УБОЯ БЫЧКОВ НА КАЧЕСТВО ГОВЯДИНЫ	<b>Karatunov V.A., Chernyshkov A.S., Tuzova S.A.</b> THE EFFECT OF AGE OF SLAUGHTER BULL-CALVES ON BEEF QUALITY	5
<b>Приступа В.Н.</b> ФОРМИРОВАНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ У ТЕЛОК МЯСНЫХ ПОРОД	<b>Pristupa V.N.</b> FORMING MEAT PRODUCTIVITY IN HEIFERS OF MEAT BREEDS	11
<b>Апалеева М. Г., Краснощекова Т. А., Андреева Г. А.</b> ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ.	<b>Apaleeva M.G., Krasnoshchekova T.A., Andreeva G.A.</b> INFLUENCE OF THE PRODUCT BASED ON ORGANIC ACIDS ON THE PRODUCTIVITY OF CHICKEN-BROILERS	15
<b>АГРОНОМИЯ</b>	<b>AGRONOMY</b>	
<b>Авдеенко С.С.</b> ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛИСТОВОЙ ПЕТРУШКИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТИМУЛИРУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ	<b>Avdeenko S.S.</b> PRODUCTIVITY OF LEAF PARSLEY WHEN USING STIMULATIVE SUBSTANCES	20
<b>Ермак Д.Ю., Подковыров И.Ю.</b> ПОТЕНЦИАЛ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ ХЛОПЧАТНИКА СОРТА ПГССХ 1 В УСЛОВИЯХ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ	<b>Ermak D.Y., Podkovyrov I.Y</b> THE CAPACITY OF DROUGHT RESISTANCE OF COTTON OF PGSSKH 1 VARIETY UNDER CONDITIONS OF LIGHT CHESTNUT SOILS	26
<b>Наими О.И.</b> СОСТАВ И ДИНАМИКА ОБМЕННЫХ КАТИОНОВ В ЧЕРНОЗЕМЕ ОБЫКНОВЕННОМ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА	<b>Naimi O.I.</b> COMPOSITION AND DYNAMICS OF EXCHANGEABLE CATIONS IN COMMON CHERNOZEM ENRICHED WITH HUMIC PREPARATION	29
<b>БИОТЕХНОЛОГИЯ</b>	<b>BIOTECHNOLOGY</b>	
<b>Кочуева Я. В.</b> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВЕГЕТАРИАНСКИХ СЫРОВ, ПРИГОТОВЛЕННЫХ МЕТОДОМ КИСЛОТНОЙ КОАГУЛЯЦИИ	<b>Kochueva Y.V.</b> DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF VEGETARIAN CHEESES PREPARED BY ACID COAGULATION METHOD	37
<b>Войтенко О.С., Войтенко Л.Г., Кочуева Я.В.</b> ТЕХНОЛОГИЯ БРОЖЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	<b>Voitenko O.S., Voitenko L.G., Kochueva Y.V.</b> FERMENTATION TECHNOLOGY IN FOOD PRODUCTION	40
<b>Кочуева Я. В., Войтенко О. С.</b> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЕРМЕНТИРОВАННОГО ПШЕНА	<b>Kochueva Y.V., Voitenko O.S.</b> DEVELOPING TECHNOLOGY OF BAKERY PRODUCTS WITH FERMENTED MILLET	43
<b>ВЕТЕРИНАРИЯ</b>	<b>VETERINARY SCIENCE</b>	
<b>Тищенко А. С., Терехов В. И., Степаненко А. В., Мартыненко Я. Н., Чернышков А.С.</b> МИКРОБИЦИДНЫЕ СВОЙСТВА НЕЙТРОФИЛОВ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ЭКЗОТОКСИНАМИ КИШЕЧНОЙ ПАЛОЧКИ	<b>Tishchenko A.S., Terekhov V.I., Stepanenko A.V., Martynenko Y.N., Chernyshkov A.S.</b> MICROBICIDAL PROPERTIES OF NEUTROPHILS WHILE INTERACTING WITH EXOTOXIGENIC ESCHERICHIA COLI	47
<b>Чекрышева В.В.</b> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕСТЕРОИДНЫХ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ КУПИРОВАНИИ БОЛИ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД У СОБАК	<b>Chekrysheva V. V.</b> COMPARATIVE EFFECTIVENESS OF NON- STEROID ANTI-INFLAMMATORY DRUGS IN POSTOPERATIVE PAIN RELIEF IN DOGS	53
<b>Войтенко Л.Г., Войтенко О. С.</b> ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА ПОСЛЕРОДОВОГО ЭНДОМЕТРИТА КОРОВ	<b>Voitenko L.G., Voitenko O.S.</b> TREATMENT AND PREVENTION OF POSTPARTUM ENDOMETRITIS IN COWS	57
<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ</b>	<b>TECHNICAL SCIENCE</b>	
<b>Башняк С.Е.</b> МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДЪЕМНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ	<b>Bachnyak S.E.</b> RECOMMENDED PRACTICE FOR SAFE OPERATION OF HOISTING DEVICES	63

<b>Башняк С.Е.</b> ПУТИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ХЛАДОТЕХНИКИ В РОССИИ	<b>Bachnyak S.E.</b> IMPORT SUBSTITUTION OF REFRIGERATION APPLIANCES IN RUSSIA	68
<b>Контарева В.Ю.</b> ВОПРОСЫ ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	<b>Kontareva V.Y.</b> OCCUPATIONAL SAFETY ISSUES AT FOOD INDUSTRY ENTERPRISES	73
<b>Савельев Ю.А., Петров А.М., Ишкин П.А., Петров М.А., Авдеев Д.А.</b> ОПТИМИЗАЦИЯ КИНЕМАТИЧЕСКОГО РЕЖИМА РАБОТЫ ТЯГОВО-ПРИВОДНОГО ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОРУДИЯ	<b>Savelyev Y.A., Petrov A.M., Ishkin P.A., Petrov M.A., Avdeev D.A.</b> OPTIMIZATION OF KINEMATIC MODE OF A TRACTION-DRIVE TILLAGE TOOL	81
<b>ЭКОНОМИКА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА</b>	<b>ECONOMICS OF AGRICULTURE</b>	
<b>Бортникова И.М.</b> РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ АУДИТОРСКОЙ ПРОВЕРКИ УЧЕТА ЗАТРАТ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ	<b>Bortnikova I.M.</b> RECOMMENDATIONS FOR THE AUDIT OF COST ACCOUNTING IN CROP PRODUCTION	89
<b>Осипова А.И.</b> БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ И ДОКУМЕНТАЛЬНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ РАСЧЕТОВ С ПОСТАВЩИКАМИ И ПОДРЯДЧИКАМИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	<b>Osipova A.I.</b> ACCOUNTING AND DOCUMENTATION OF SETTLEMENTS WITH SUPPLIERS AND CONTRACTORS IN AN AGRICULTURAL ORGANIZATION	96
<b>Кубарь М.А.</b> ОСНОВЫ ДОКУМЕНТИРОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ ПО УЧЕТУ РАСЧЕТОВ С ПОДОТЧЕТНЫМИ ЛИЦАМИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ	<b>Kubar M.A.</b> THE BASICS OF DOCUMENTING SETTLEMENTS WITH ACCOUNTABLE PERSONS IN AGRICULTURAL ORGANIZATIONS	101
<b>Кавардаков В. Я., Семенов И. А.</b> МЕТОДИКА ОЦЕНКИ УРОВНЕЙ И ТЕМПОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПОДОТРАСЛЕЙ ЖИВОТНОВОДСТВА	<b>Kavardakov V.Y., Semenenko I.A.</b> METHODOLOGY FOR EVALUATING LEVELS AND RATES OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF SUB-INDUSTRIES OF ANIMAL BREEDING	105
<b>РЕФЕРАТЫ</b>	<b>ABSTRACTS</b>	116 126

УДК:636.2.053.082.342:637.05

## ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА УБОЯ БЫЧКОВ НА КАЧЕСТВО ГОВЯДИНЫ

Каратунов В.А., Чернышков А.С., Тузова С.А.

*Основное количество говядины в нашей стране получают от убоя животных молочных пород скота, так как количество этих животных составляет большинство. В условиях Краснодарского края наиболее многочисленной и перспективной для разведения является голштинская порода. В доступной литературе недостаточно конкретных данных о том, до какого возраста откармливать животных молочного направления продуктивности, в том числе и животных этой породы. Основными факторами, влияющими на формирование мясной продуктивности, являются такие, как: порода и породность, возраст, пол, кормление, условия содержания, упитанность и индивидуальные особенности животных. По химическому составу говядины мы судим о ее зрелости. При производстве говядины необходимо знать ее химический состав, что позволит судить о физиологической зрелости мяса, его энергетической ценности, и на основании этих показателей, решать вопрос о целесообразных сроках убоя откармливаемых бычков. Нами установлено, что интенсивное выращивание бычков с добавлением в рацион пробиотического препарата оказало существенную роль на формирование качественных показателей мяса подопытных бычков.*

**Ключевые слова:** *мясо, продуктивность, бычки, возраст убоя, калорийность, жиропротеиновое отношение, жир, зола, влага, протеин.*

## THE EFFECT OF AGE OF SLAUGHTER BULL-CALVES ON BEEF QUALITY

Karatunov V.A., Chernyshkov A.S., Tuzova S.A.

*The main amount of beef in our country is obtained from the slaughter of dairy cattle, as they are in the majority. In the conditions of the Krasnodar Territory the Holstein breed is the most numerous and promising for breeding. In the available literature there are not enough specific data about the age to which dairy cattle including Holstein cattle should be fattened. The main factors influencing the formation of meat productivity are such as: breed, age, sex, feeding, keeping conditions, fatness and individual characteristics of animals. By the chemical composition of beef we judge its maturity. When producing beef it is necessary to know its chemical composition, which will make it possible to judge the physiological maturity of meat, its energy value, and on the basis of these indicators to decide on the appropriate timing of the slaughter of fattened bull-calves. We found that the intensive breeding of bull-calves being fed with a probiotic preparation had a significant effect on qualitative indicators of the meat of experimental bull-calves.*

**Key words:** *meat, productivity, bull-calves, slaughter age, caloric content, fat-protein ratio, fat, ash, moisture, protein.*

**Введение.** Количество говядины, получаемой от убоя крупного рогатого скота мясных пород, у нас в стране составляет незначительный удельный вес в доле производимой говядины. Поскольку мясное скотоводство у нас только начинает развиваться, то основное количество говядины получают от убоя животных молочных и комбинированных пород скота [2,3,4].

Увеличение производства говядины от животных молочных, комбинированных и мясных пород зависит от многих факторов. Основными факторами, влияющими на формирование мясной продуктивности у бычков, являются такие, как: порода и породность,

возраст, пол, кормление, условия содержания, упитанность и их индивидуальные особенности. В условиях Краснодарского края основное количество говядины получают от убоя животных молочных пород скота, так как количество этих животных составляет большинство. В доступной литературе мы не нашли конкретных данных о том, до какого возраста откармливать животных молочного направления продуктивности [1,10,11].

Изучением мясной продуктивности скота занимались многие ученые. Однако еще многие вопросы требуют уточнения [5,6,7,8]. У авторов нет единого мнения о том, до какого возраста выращивать молодняк крупного рогатого скота, чтобы получить наиболее качественное мясо, с учетом его кулинарных свойств [9]. Решая зоотехнические вопросы при откорме этих животных необходимо учитывать и экономические показатели, от которых зависит эффективность мясного откорма бычков молочных пород [12].

В связи с этим мы поставили перед собой задачу изучить влияние сроков убоя на мясную продуктивность и на качество получаемой при этом говядины.

**Методика.** Исследования мы проводили на бычках голштинской породы австралийской селекции, маточное поголовье этой породы было завезено в хозяйство в 2008 году. Для проведения исследований от нетелей линии Рефлекшн Соверинга 198998 были получены телята, из которых мы сформировали 4 группы бычков по 16 голов в каждой. Первая группа контрольная, вторая, третья и четвертая – опытные. Животные подопытных групп были сформированы по принципу аналогов. Особенность опыта состояла в том, что рационы кормления животных этих групп отличались, подопытных животных кормили неодинаковыми рационами.

Особенности кормления подопытных животных заключались в следующем: до 6-ти месячного возраста бычки первой контрольной группы выращивались по технологии принятой в хозяйстве, они получали 200 кг цельного молока и 400 кг обезжиренного. Животные 2-й опытной группы в этот возрастной период получали за первые 25 суток выпойки 200 кг цельного молока, а с 25 по 60-ые сутки 400 кг обезжиренного молока. Бычки третьей опытной группы за первые 50 суток выпаивания получили 450 кг молока. Обезжиренное молоко им скармливали с 50-ти до 110-ти суточного возраста в количестве 600 кг. Сверстникам четвертой опытной группы за первые 60 суток было скармлено 450 кг цельного молока, обезжиренное молоко им скармливали с 60-ти до 120-ти суточного возраста в количестве 600 кг. Бычки опытных групп получали пробиотический препарат. Интенсивное доращивание и последующий откорм проводились в период с 7-ми до 18-ти месячного возраста во всех группах.

Животные всех подопытных групп получали одинаковое количество концентрированных кормов, которые составляли 30% от питательности рациона. Содержание животных во всех группах было беспривязным.

Изменение живой массы учитывали при рождении и по результатам ежемесячного взвешивания утром до кормления и поения. При достижении животными 15-ти месячного возраста из каждой группы, методом случайной выборки было отобрано по 5 животных для контрольного убоя. Оставшиеся животные откармливались до 18-ти месячного возраста, в этом возрасте был проведен их убой, из каждой группы было отобрано по 5 бычков для изучения качественных показателей мяса. Были отобраны образцы мякоти и жировой ткани от каждой туши, из которых был приготовлен фарш для дальнейшего химического исследования.

**Результаты исследований.** Результаты исследований представлены в таблице 1.

Нами установлено, что в мясе бычков контрольной группы в 15-ти месячном возрасте содержание влаги было больше по сравнению с бычками опытных групп, но это различие не достоверно, так как  $t < 2$ .

Анализируя содержание протеина в пробах мякоти бычков в 15-ти месячном возрасте, мы установили, что наименьшее его содержание было в пробах бычков первой группы. Оно составило 20,02%, наибольшее его содержание было у сверстников третьей группы -20,08%, промежуточное положение по изучаемому показателю занимали пробы

бычков второй и четвертой групп, у них этот показатель был равен соответственно по группам 20,05 и 20,06%. Полученные данные не достоверны –  $P < 0,95$ . По содержанию жира и золы в средних пробах достоверных различий не установлено.

Таблица 1 – Химический состав мякоти и жировой ткани

Группа	Содержание в 1 кг, %				Жиропротеиновое отношение	Калорийность 1 кг, кДж
	влаги	протеина	жира	золы		
В 15-ти месячном возрасте						
Средняя проба мякоти						
1	68,95±1,4	20,02±0,7	9,89±0,4	1,10±0,08	1:2,02	735,6
2	69,35±1,4	20,05±0,7	9,90±0,4	1,11±0,1	1:2,03	739,0
3	69,40±1,3	20,08±0,5	9,80±0,4	1,13±0,08	1:2,05	743,4
4	69,45±1,5	20,06±0,6	9,85±0,3	1,12±0,1	1:2,04	740,2
Средняя проба жировой ткани						
1	25,53±1,1	6,95±0,4	67,28±0,7	0,42±0,08	1:9,68	2789,2
2	25,50±0,7	7,20±0,4	67,01±1,2	0,43±0,05	1:9,31	2794,5
3	25,55±1,0	7,45±0,4	66,94±0,6	0,45±0,06	1:8,99	2826,4
4	25,60±0,8	7,34±0,3	66,98±0,9	0,44±0,07	1:9,13	2815,2
В 18-ти месячном возрасте						
Средняя проба мякоти						
1	68,87±1,4	20,13±0,8	9,93±0,4	1,11±0,08	1:2,03	731,8
2	68,89±0,9	20,41±0,4	9,66±0,4	1,12±0,1	1:2,11	736,7
3	68,82±1,3	20,51±0,5	9,56±0,3	1,15±0,07	1:2,15	747,9
4	68,92±0,9	20,47±0,6	9,60±0,4	1,14±0,08	1:2,13	741,3
Средняя проба жировой ткани						
1	23,63±0,4	6,12±0,4	71,87±1,1	0,41±0,05	1:11,74	2873,3
2	23,46±0,4	6,18±0,4	70,34±1,1	0,43±0,06	1:11,38	2893,5
3	22,92±0,5	6,37±0,4	70,12±1,1	0,46±0,08	1:11,01	2930,4
4	23,23±0,5	6,31±0,4	70,23±1,2	0,45±0,04	1:11,13	2913,1

В возрасте 18-ти месяцев мы установили увеличение содержания протеина в мякоти во всех изучаемых группах, по сравнению с аналогами в возрасте 15 месяцев. В жировой ткани установлено уменьшение содержания протеина по сравнению со сверстниками всех подопытных групп в возрасте 15 месяцев.

Содержание жира в средней пробе мякоти и жировой ткани закономерно увеличилось в возрасте 18 месяцев по сравнению с аналогичным показателем в возрасте 15 месяцев.

Содержание золы в мякоти туши с 15 до 18-месячного возраста бычков по группам, несколько увеличилось, полученные данные не достоверны –  $P < 0,95$ .

Анализируем калорийность в пробе мякоти бычков с 15 до 18-месячного возраста по группам, установили понижение по группам: I на – 3,8 кДж (0,5%); II на – 2,3 кДж (0,3%), и повышение: III на – 4,5 кДж (0,6%); IV на – 1,1 кДж (0,15%). В 15-месячном возрасте бычков наблюдали повышение калорийности мякоти между группами: III-I – 7,8 кДж (1,1%); IV-I – 4,6 кДж (0,6%); II-I – 3,4 кДж (0,5%), данные не достоверны –  $P < 0,95$ . В 18-месячном возрасте наблюдали повышение калорийности между группами: III-I – 16,1 кДж (2,2%); IV-I – 9,5 кДж (1,3%); II-I – 4,9 кДж (0,7%), данные не достоверны –  $P < 0,95$ . Установлено понижение содержания влаги с 15-ти до 18-месячного возраста по группам: I на - 1,9 %; II на – 2,04%; IV на – 2,63%; III на – 2,37%, а в 15-месячном возрасте наблюдали разницу между группами: III-I – 0,02 %; IV-I – 0,07%; II-I – 0,03%. В 18-месячном возрасте наблюдали превышение влаги между группами: I-III на – 0,71 %; IV-I – 0,4%; II-I – 0,17%, но снижение

влаги по опытным группам бычков по сравнению с контролем. Данные не достоверны –  $P < 0,95$ .

Бычки III группы имели незначительное превосходство по содержанию золы.

Анализируя калорийность пробы мякоти в 15-ти и 18-ти месячном возрасте, мы установили, что если в возрасте 15 месяцев она составляла 735,6 -740,2 кДж, то в возрасте 18 месяцев она составила 731-747 кДж, мы видим, что калорийность мякоти с возрастом возросла, но между группами имеются различия, которые не достоверны. По калорийности жировой ткани достоверных различий не установлено.

В таблице 2 представлены данные по химическому составу длиннейшей мышцы спины у подопытных бычков. Для исследований мы брали длиннейшую мышцу спины, для выяснения степени отложения внутримышечного жира, который позволит более объективно судить о качестве мышечной ткани.

Таблица 2 – Химический состав длиннейшей мышцы спины

Группа	Содержание в 1 кг, %				Жиропроцентное отношение	Калорийность 1 кг, кДж	Триптофан, мг%	Оксипролин, мг%	БКП
	влаги	протеина	жира	золы					
Возраст 15-мес.									
1	76,52±1,2	20,20±0,7	1,95±0,08	1,23±0,07	1:10,36	425,45	453	77	5,88
2	76,37±1,1	20,34±0,6	1,96±0,09	1,24±0,05	1:10,38	428,34	469	79	5,94
3	75,99±1,2	21,12±0,7	1,97±0,07	1,26±0,05	1:10,72	465,45	485	78	6,22
4	76,25±1,1	20,87±0,5	1,96±0,1	1,25±0,07	1:10,65	439,32	477	78	6,12
Возраст 18-мес.									
1	72,23±0,8	22,30±0,8	2,91±0,09	2,10±0,2	1:7,66	505,23	378	58	6,52
2	71,13±0,7	23,45±0,7	2,98±0,1	2,25±0,08	1:7,87	519,12	386	57	6,77
3	71,02±0,7	23,74±0,7	3,20±0,09	2,32±0,07	1:7,42	536,42	402	52	7,73
4	71,09±0,9	23,61±0,6	3,10±0,09	2,30±0,07	1:7,62	524,23	399	52	7,67

Анализируя химический состав длиннейшей мышцы спины, установили снижение содержания влаги у подопытного молодняка.

Содержание протеина в длиннейшей мышце спины увеличилось с 15 до 18-месячного возраста по группам: I на – 2,1 %; II – 3,11%; III – 2,62%; IV – 2,74%. В 15-ти месячном возрасте наблюдаем незначительные различия по содержанию протеина между группами: III-I – 0,92 %; IV-I – 0,67%; II-I – 0,14%, данные не достоверны –  $P < 0,95$ .

В 18-ти месячном возрасте наблюдается превышение протеина между группами: III-I на – 1,44%; IV-I – 1,31%; II-I – 1,15%. Данные не достоверны -  $P < 0,95$ .

По содержанию протеина в пробах бычков было установлено, что все опытные группы превосходили сверстников контрольной.

Анализируя калорийность длиннейшей мышцы спины в 15-ти и 18-ти месячном

возрасте по группам, мы установили ее повышение: I на - 49,8 кДж (18,8%); II на - 90,8 кДж (21,2%); III на - 70,7 кДж (15,2%); IV на - 94,9 кДж (21,6%). В 15-месячном возрасте наблюдали повышение калорийности между группами: III-I - 30 кДж (7,1%); IV-I - 13,9 кДж (3,3%); а II-I - 3 кДж (0,7%). В 18-месячном возрасте наблюдали более высокое повышение калорийности между группами: III-I - 31,2 кДж (6,2%); IV-I - 19 кДж (3,8%); а II-I - 13,9 кДж (2,7%). Бычки 3-ей группы превосходили по калорийности своих сверстников. Установили, повышение калорийности по всем группам бычков с 15 до 18-месячного возраста и также между группами.

По белково-качественному показателю длиннейшей мышцы спины в 15 и 18-месячном возрасте мы установили по группам различие: I на - 0,64 (10,9%); II - 0,83 (14%); III - 1,5 (24,3%); IV - 1,6 (25,3%). В 15-месячном возрасте наблюдали повышение калорийности между группами: III-I - 0,34 кДж (5,8%); IV-I - 0,24 кДж (4,1%), а II-I - 0,06 кДж (1%). В 18-месячном возрасте установлены различия по калорийности между группами: III-I - 1,2 кДж (18,6%); IV-I - 1,2 кДж (17,6%), а II-I - 0,25 кДж (3,8%). Исследованиями установлено повышение калорийности мяса по всем группам в 15-ти и 18-ти месячном возрасте, бычки III-ей группы достоверно превосходили по калорийности мяса сверстников контрольной группы.

Жиро протеиновое отношение в 15-месячном возрасте составило - 1:10, а в 18-месячном возрасте снизилось и составило - 1:7.

**Выводы.** Установлено, что наиболее полноценным было мясо бычков опытных групп по сравнению с контролем. В 18-ти месячном возрасте мясо было более зрелым по сравнению со сверстниками в 15-ти месячном возрасте. Его химический состав и калорийность были более предпочтительными в 18-ти месячном возрасте у бычков опытных групп. Считаем, что интенсивное выращивание бычков с повышенными выпойками молока и добавлением пробиотического препарата целлобактерина оказало существенную роль на формирование химического состава и калорийность мяса подопытных бычков.

## Литература

1. Влияние интенсивной технологии выращивания на воспроизводительные способности голштинских телок и коров австралийской селекции/ В.А. Каратунов, И.Н. Тузов, П.И. Зеленков, В.А. Овсепьян. – Текст : непосредственный // Ветеринарная патология. – 2014. – № 3-4 (49-50). – С. 19-24.
2. Каратунов, В.А. Мясная продуктивность голштинских бычков, выращенных по интенсивной технологии/ В.А. Каратунов, П.И. Зеленков, И.Н. Тузов. – Текст : непосредственный // Ветеринарная патология. – 2014. – № 2 (48). – С. 73-81.
3. Каратунов, В.А. Особенности роста живой массы голштинского молодняка австралийской селекции при интенсивном выращивании/ В.А. Каратунов, И.Н. Тузов, П.И. Зеленков. – Текст : непосредственный // Ветеринарная патология. – 2014. – № 2 (48). – С. 81-88.
4. Каратунов, В.А. Биологические особенности роста и развития голштинского молодняка австралийской селекции/ В.А. Каратунов, А.Н. Шевченко, И.Н. Тузов. – Текст : непосредственный // Политематический сетевой электронный научный журнал кубанского государственного аграрного университета. – 2018. – № 136. – с. 223-236.
5. Тищенко, А.С. Влияние различных адъювантов на свойства эшерихиозного анатоксина, изменяющие функциональную активность нейтрофильных гранулоцитов / А.С. Тищенко, В.И. Терехов. – Текст : непосредственный // Ветеринария Кубани. – 2010. – № 6. – С. 11-13.
6. Тищенко, А.С. Оценка гуморального иммунного ответа у супоросных свиноматок, иммунизированных эшерихиозным анатоксином в сочетании с адъювантами / А.С. Тищенко, В.И. Терехов. – Текст : непосредственный // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – №2 (29). – С. 144-147.
7. Тищенко, А.С. Оценка иммуногенных качеств вакцины против острых кишечных

болезней поросят / А.С. Тищенко. – Текст : непосредственный // Научная жизнь. – 2019. – Т. 14. – № 5 (93). – С. 684–692.

8. Тузов, И.Н. Биохимическая характеристика сыворотки крови голштинских животных, завезенных из Канады нетелями / И.Н. Тузов, И.С. Усенков. – Текст : непосредственный // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 88. – С. 841-861.

9. Тузов, И.Н. Фенотипические особенности формирования интенсивного типа черно-пестрого скота в хозяйствах Краснодарского края: автореферат дис. ... доктора сельскохозяйственных наук / И.Н. Тузов ;Кубанский гос. аграрный ун-т. – Краснодар. – 1996. – Текст : непосредственный.

10. Тузов, И.Н. Интерьерные особенности ремонтного молодняка голштинской породы/ И.Н. Тузов, В.А. Каратунов, А.Н. Шевченко. – Текст : непосредственный // Политематический сетевой электронный научный журнал кубанского государственного аграрного университета. – 2018. – № 135. – с. 223-237.

11. Тузов, И.Н. Особенности роста и развития ремонтных телок кубанского типа красного скота / И.Н. Тузов, И.В. Щукина, А.В. Кузнецов. – Текст : непосредственный // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2007. – № 7. – С. 127-131.

12. Тузов, И.Н. Особенности роста черно-пестрых и голштиinizированных телок/ И.Н. Тузов, Э.А. Крутякова. – Текст : непосредственный // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2010. – № 27. – С. 117-121.

## References

1. Karatunov, V. A. Vliyanie intensivnoy tekhnologii vyrashchivaniya na vosproizvoditel'nye sposobnosti golshtinskih telok i korov avstralijskoj selektsii [Influence of intensive breeding technology on the reproductive characteristics of Holstein heifers and cows of Australian genetic stock] [Tekst]/ V. A. Karatunov, I. N. Tuzov, P. I. Zelenkov, V. A. Ovsep'yan // Veterinarnaya patologiya. – 2014. – № 3-4 (49-50). – S. 19-24.

2. Karatunov, V. A. Myasnaya produktivnost' golshtinskih bychkov, vyrashchennyh po intensivnoy tekhnologii [Meat productivity of Holstein bull-calves raised by intensive technology][Tekst] / V. A. Karatunov, P. I. Zelenkov, I. N. Tuzov // Veterinarnaya patologiya. – 2014. – № 2 (48). – S. 73-81.

3. Karatunov, V. A. Osobennosti rosta zhivoj massy golshtinskogo molodnyaka avstralijskoj selektsii pri intensivnom vyrashchivanii [Peculiarities of live weight gain in Holstein young cattle of Australian genetic stock under intensive breeding] [Tekst]/ V. A. Karatunov, I. N. Tuzov, P.I. Zelenkov // Veterinarnaya patologiya. – 2014. – № 2 (48). – S. 81-88.

4. Karatunov, V.A. Biologicheskie osobennosti rosta i razvitiya golshtinskogo molodnyaka avstralijskoj selektsii [Biological features of growth and development of Holstein young cattle of Australian genetic stock][Tekst]/ V.A. Karatunov, A.N. Shevchenko, I.N. Tuzov // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – № 136. – s. 223-236.

5. Tishchenko, A.S. Vliyanie razlichnyh ad'yuvantov na svoystva esherihioznogo anatoksina, izmenyayushchie funktsional'nuyu aktivnost' nejtrofil'nyh granulocitov [Influence of various adjuvants on the properties of Escherichia anatoxin that change the functional activity of neutrophilic granulocytes][Tekst] / A.S. Tishchenko, V.I. Terekhov // Veterinariya Kubani. – 2010. – № 6. – S. 11-13.

6. Tishchenko, A.S. Ocenka gumoral'nogo immunnogo otveta u suporosnyh svinomatok, immunizirovannyh esherihioznym anatoksinom v sochetanii s ad'yuvantami [Assessment of the humoral immune response in pregnant sows immunized with Escherichia toxin in combination with adjuvants] [Tekst]/ A.S. Tishchenko, V.I. Terekhov // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2011. – №2 (29). – S. 144-147.

7. Tishchenko, A.S. Ocenka immunogennyh kachestv vaktsiny protiv ostryh kishhechnykh

boleznij porosyat [Evaluation of immunogenic qualities of the vaccine against acute intestinal diseases of piglets] [Tekst]/ A.S. Tishchenko // Nauchnaya zhizn'. – 2019. – T. 14. – № 5 (93). – S. 684–692.

8. Tuzov, I. N. Biohimicheskaya karakteristika syvorotki krovi golshtinskih zhivotnyh zavezennyh iz Kanady netelyami [Biochemical characteristics of blood serum of Holstein animals imported from Canada as heifers][Tekst]/ I. N. Tuzov, I. S. Usenkov // Politematicheskij setевой elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 88. – S. 841-861.

9. Tuzov, I. N. Fenotipicheskie osobennosti formirovaniya intensivnogo tipa cherno-pestrogo skota v hozyajstvah Krasnodarskogo kraja [Phenotypic features of intense type of black-motley cattle in the farms of the Krasnodar Territory][Tekst]/ I. N. Tuzov // Avtoreferat dis. ... doktora sel'skohozyajstvennyh nauk / Kubanskij gos. agrarnyj un-t. Krasnodar. – 1996.

10. Tuzov, I.N. Inter'ernye osobennosti remontnogo molodnyaka golshtinskoj porody [Interior features of Holstein rearing young animals] [Tekst]/ I.N. Tuzov, V.A. Karatunov, A.N. Shevchenko // Politematicheskij setевой elektronnyj nauchnyj zhurnal kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – № 135. – s. 223-237.

11. Tuzov, I.N. Osobennosti rosta i razvitiya remontnyh telok kubanskogo tipa krasnogo skota [Features of growth and development of Kuban red rearing heifers] [Tekst]/ I. N. Tuzov, I. V. SHCHukina, A. V. Kuznecov // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2007. – № 7. – S. 127-131.

12. Tuzov, I.N. Osobennosti rosta cherno-pestryh i golshtinizirovannyh telok [Growth characteristics of black-motley and holsteinized heifers][Tekst] / I.N. Tuzov, E.A. Krutyakova // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2010. – № 27. – S. 117-121.

**Каратунов Вячеслав Анатольевич** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры паразитологии, ветсанэкспертизы и зоогигиены ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет». E-mail: [Karatunov1982@yandex.ru](mailto:Karatunov1982@yandex.ru);

**Чернышков Александр Сергеевич** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии и кормления с.-х. животных ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет». E-mail: [donchene@mail.ru](mailto:donchene@mail.ru)

**Тузова Светлана Александровна** – соискатель, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет». E-mail: [alexstav75@mail.ru](mailto:alexstav75@mail.ru)

УДК 636.22/28.082

## ФОРМИРОВАНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ У ТЕЛОК МЯСНЫХ ПОРОД

Приступа В.Н.

*Статья посвящена выявлению влияния породного фактора на формирование мясной продуктивности у телок абердин-ангусской, герефордской и калмыцкой пород при их интенсивном доращивании с 9 до 18-месячного возраста в условиях промышленного откормочного комплекса. В процессе выращивания до 9-месячного возраста в условиях стойлово-пастбищной системы, средняя живая масса абердин-ангусских телок составила 199 кг, что на 3 и 15 кг больше, чем у сверстниц герефордской и калмыцкой пород. При интенсивном доращивании существенных различий в энергии роста не отмечено и за 273-дневный период абсолютный прирост телок этих пород составил 354, 353 и 352 кг соответственно. Потеря живой массы телок в процессе предубойной голодной выдержки у герефордской породы была 28 кг, а у абердин-ангусской и калмыцкой – 21 и 20 кг. У них же после убоя отмечены более высокие абсолютные и относительные показатели массы парной туши, внутреннего сала, убойной массы и убойного выхода. Телки герефордской породы по этим показателям занимали последнее место. Они уступали сверстницам*

калмыцкой и абердин-ангусской пород по убойной массе на 6,3-22,7 кг, а по убойному выходу на 1,73-3,12 %. Интенсификация доращивания телок с 9 до 18-месячного возраста дала возможность в 2,5 раза увеличить постановочную живую массу и получить в 18-месячном возрасте телок предубойную живую массу 516-532 кг, а массу парной туши – 273-293 кг, с достоверным превосходством в пользу абердин-ангусских телок.

**Ключевые слова:** телки, калмыцкая, герефордская, абердин-ангусская породы, предубойная живая масса, убойный выход.

## FORMING MEAT PRODUCTIVITY IN HEIFERS OF MEAT BREEDS

Pristupa V.N.

*The article is devoted to identifying the influence of the breed factor on the formation of meat productivity in heifers of Aberdeen-Angus, Hereford and Kalmyk breeds during their intensive rearing from 9 to 18 months of age in an industrial feeding complex. In the process of rearing to 9 months of age under the conditions of a stall-grazing system the average live weight of Aberdeen-Angus heifers was 199 kg, which is 3 and 15 kg greater than in Hereford and Kalmyk heifers. With intensive rearing there were no significant differences in growth energy, and over a 273-day period the absolute weight gain in heifers of these breeds was 354, 353 and 352 kg respectively. The loss of live weight during pre-slaughter fasting period was 28 kg in Hereford, 21 kg in Aberdeen-Angus and 20 kg in Kalmyk heifers. After having been slaughtered Aberdeen-Angus and Kalmyk heifers had greater absolute and relative carcass weight, visceral fat, slaughter weight and slaughter yield. Hereford heifers had the least absolute and relative carcass weight, visceral fat, slaughter weight and slaughter yield. In Hereford heifers slaughter weight was 6.3-22.7 kg and slaughter yield was 1.73-3.12% less than in Aberdeen-Angus and Kalmyk heifers. The intensification of rearing heifers from 9 to 18 months of age made it possible to double live weight and at the age of 18 months to get pre-slaughter live weight of 516-532 kg and carcass weight of 273-293 kg, pre-slaughter live weight and carcass weight of Aberdeen-Angus heifers being the greatest.*

**Keywords:** heifers, Kalmyk, Hereford, Aberdeen-Angus, pre-slaughter live weight, slaughter yield.

**Введение.** Производство говядины было и остается одним из наиболее сложных и трудоемких направлений животноводства и ее объем отечественного производства удовлетворяет потребности населения страны на уровне 35-40 %. За 2018 год производство говядины было на уровне 1,6 млн. тонн в убойной массе, или 2,8 млн. тонн в живой массе. Максимальный уровень ее производства был получен в 1990 г. В этот период в России производство крупного рогатого скота на убой было 7,3 млн. тонн в живой массе. Однако доля производства высококачественной говядины от специализированного мясного скота и тогда составляла не более 2% [1, 2, 7]. Поэтому в числе первоочередных задач, стоящих перед ее производителями, является работа по реализации крупных инвестиционных проектов, повышению продуктивности скота молочных и мясных пород, развитие инфраструктуры и внедрение интенсивных технологий [3, 5, 8].

В последние годы разведением крупного рогатого скота мясных пород занимаются в 69 субъектах Федерации. Основными производителями говядины с высоким долевым участием являются Центральный и Южный федеральные округа. Их доля в общем объеме составляет соответственно 29 и 24 %. Однако в некоторых регионах этих федеральных округов, например, в Ростовской области и Краснодарском крае мясное скотоводство продолжает сокращаться, хотя возможности для его развития есть. В 2018 г. поголовье специализированных мясных пород и помесного скота в хозяйствах всех категорий составило около 3,6 млн. голов и увеличилось относительно 2013 г. на 24,8%, или на 716 тысяч голов. Доля специализированного мясного и помесного скота составляет 19,3% от общего поголовья крупного рогатого скота [1, 4, 6, 7].

Целью работы являлось сравнительное изучение показателей формирования мясной продуктивности телок мясных пород.

**Методика.** При проведении исследований использовались зоотехнические и статистические методы, сравнительный анализ и теоретическое обобщение полученных результатов. Для опыта использовались телки абердин-ангусской (1), герефордской (2) и калмыцкой (3) пород, которые с 9 до 18-месячного возраста интенсивно доращивались в условиях промышленного комплекса ООО «Агропарк-Развильное» Ростовской области. Для контрольного убоя на убойном пункте комплекса нами было отобрано по принципу аналогов по 3 животных из каждой группы. Убойные качества определяли по предубойной живой массе, массе парной туши, массе внутреннего жира-сырца, убойной массе и убойному выходу.

**Результаты исследований.** В процессе 273-дневного интенсивного доращивания достоверных различий в среднесуточном приросте (1297 -1289 г) и съемной живой массе у телок анализируемых пород не отмечено (таблица). За этот период абсолютный прирост телок был на уровне 352-354 кг, с некоторым превосходством в пользу абердин-ангусской породы. Поэтому у них отмечены самая высокая предубойная живая масса и показатели убоя. Обращает на себя внимание, что у абердин-ангусских телок отмечено достоверное ( $P \leq 0,5$ ) превосходство над сверстниками других анализируемых пород по массе парной туши, убойной массе и убойному выходу, который превысил 58 %.

Таблица - Показатели живой массы и убоя телок в возрасте 18 мес.

Показатель	Порода		
	Абердин-ангусская	Герефордская	Калмыцкая
Живая масса в 9 мес., кг	199±2,3	196±3,1	184±3,3
Живая масса в 18 мес., кг	553±5,9	549±5,7	536±4,9
Абсолют. прирост за период, кг	354±3,6	353±3,3	352±3,5
Предубойная масса, кг	532,4±4,4	521,3±5,0	516,6±3,7
Масса парной туши, кг	293,1±1,7	273,0±1,3	278,0±1,3
Масса парной туши, %	55,06	52,36	53,81
Масса внутрен. сала, кг	16,7±0,8	14,1±1,0	15,4±0,8
Масса внутрен. сала, %	3,13	2,71	2,98
Убойная масса, кг	309,8±1,9	287,1±1,6	293,4±1,4
Убойный выход, %	58,19	55,07	56,79

При этом самые низкие показатели выше отмеченных признаков были у телок герефордской породы. Они уступали сверстницам калмыцкой и абердин-ангусской пород по убойной массе на 6,3-22,7 кг, а по убойному выходу на 1,73-3,12 %.

**Выводы.** Следовательно, интенсификация доращивания телок с 9 до 18-месячного возраста дает возможность в 2,5 раза увеличить постановочную живую массу и получить за этот период 352-354 кг абсолютного прироста, с некоторым превосходством в пользу абердин-ангусских телок. При убое в 18-месячном возрасте наибольшая предубойная живая масса (532,4 кг) была у абердин-ангусских телок. Они достоверно превосходили по массе туши и убойному выходу над сверстницами калмыцкой и герефордской пород.

## Литература

1. Амерханов, Х.А. Мясное скотоводство: источник наращивания производства высококачественной говядины в Российской Федерации / Х.А. Амерханов. – Текст

:непосредственный // Мясное скотоводство – приоритеты и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции. – Оренбург: Изд-во ФНЦ БСТ РАН, 2018. – С. 4-7.

2. Данные Росстата. – Текст : непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. - № 3. – С. 6-11.

3. Николаева, Е. Чтобы получать качественную говядину ... / Е.Николаева. – Текст : непосредственный // Животноводство России. - 2017. - № 6. – 58-61.

4. Погодаев, В.А. Эффективность выращивания и откорма бычков абердин-ангусской породы при разной интенсивности производства говядины / В.А. Погодаев. ЛА. Шевхужева. – Текст : непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. - № 4(72). – С. 278-280.

5. Пристupa, В.Н. Динамика развития животноводства в Российской Федерации и Ростовской области/ В.Н. Пристupa, Д.С. Торосян. – Текст : непосредственный // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3 (33.1). – С. 46-53.

6. Пристupa, В.Н. Формирование мясной продуктивности у бычков и телок абердин-ангусской породы/ В.Н. Пристupa, Д.С. Торосян, О.А. Бабкин. – Текст : непосредственный // Актуальные направления инновационного развития животноводства, медицины, техники и современные технологии продуктов питания: материалы международной научно-практической конференции 28-29 ноября 2019 года. Часть I. – Персиановский: Донской ГАУ, 2019. – С. 96-99.

7. Росстат "Агропромышленный комплекс России. Итоги 2017 года и тенденции 2018 года. Перспективы развития до 2020 года". – М., 2018. – 80 с. . – Текст : непосредственный.

8. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017 - 2025 годы. – М., 2017. – 45 с.. – Текст : непосредственный.

## Referances

1. Amerkhanov, Kh. A. Myasnoeskotovodstvo: istochniknarashchivaniyaproduktivnostivysokokachestvennoy govyadiny v Rossiyskoy Federatsii [Beef cattle breeding: a source of increasing production of high-quality beef in the RF] [Tekst] / Kh. A. Amerkhanov // Myasnoe skotovodstvo – priority i perspektivy razvitiya: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Orenburg: Izd-vo FNTs BST RAN, 2018. – S. 4-7.

2. Dannye Rosstata [Rosstat data] [Tekst] // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2017. - № 3. – S. 6-11.

3. Nikolaeva, E. Chtoby poluchat' kachestvennyuyu govyadinu ... [To get quality beef ...] [Tekst] / E.Nikolaeva // Zhivotnovodstvo Rossii, - 2017. - № 6. – 58-61.

4. Pogodaev, V.A. Effektivnost' vyrashchivaniya i otkorma bychkov aberdin-angusskoy porody pri raznoy intensivnosti proizvodstva govyadiny [The efficiency of rearing and fattening Aberdeen-Angus bull-calves at different intensity beef production] [Tekst] / V.A. Pogodaev. L A. Shevkhuzheva // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. - № 4(72). – S. 278-280.

5. Pristupa, V.N. Dinamika razvitiya zhivotnovodstva v Rossiyskoy Federatsii i Rostovskoy oblasti [Dynamics of animal husbandry development in the Russian Federation and the Rostov region][Tekst] / V.N.Pristupa, D. S. Torosyan // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. № 3 (33.1). S. 46-53.

6. Pristupa, V.N. Formirovanie myasnoy produktivnosti u bychkov i telok aberdin-angusskoy porody [Forming meat productivity in Aberdeen-Angus bull-calves and heifers] [Tekst]/ V.N. Pristupa, D.S. Torosyan, O.A. Babkin // Aktual'nye napravleniya innovatsionnogo razvitiya zhivotnovodstva, medi-tsiny, tekhniki i sovremennye tekhnologii produktov pitaniya. Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii 28-29 noyabrya 2019 goda. Chast' I. – Persianovskiy: Donskoy GAU, 2019. – S. 96-99.

7. Rosstat "Agropromyshlennyy kompleks Rossii. Itogi 2017 goda i tenden-tsii 2018 goda.

Perspektivy razvitiya do 2020 goda" [Rosstat "Agro-industrial complex of Russia. The results of the 2017 and trends for 2018. Development prospects until 2020"] [Tekst] // М., 2018. – 80 s.

8. Federal'naya nauchno-tehnicheskaya programma razvitiya sel'skogo khozyaystva na 2017 - 2025 gody [Federal scientific and technical program for agricultural development for 2017-2025] [Tekst] // М. – 2017. – 45 s.

**Приступа Василий Николаевич** - доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии и кормления сельскохозяйственных животных, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», тел.8-950-866-79-53; e-mail: [prs40@yandex.ru](mailto:prs40@yandex.ru).

УДК 636.5.033

## **ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

Апалеева М.Г., Краснощекова Т.А., Андреева Г.А.

*В современном птицеводстве актуальной проблемой является поиск и апробация новых дешевых и экологически безопасных кормовых добавок, которые стимулируют продуктивность кур, положительно влияют на здоровье птицы, а значит, и увеличивают сохранность поголовья. К их числу относят препараты, содержащие органические кислоты. [7, с. 39]*

*На сегодняшний день применяются подкислители, состоящие из различных кислот, их солей, и их комплексов. Самые распространенными в нашей стране являются муравьиная, пропионовая, уксусная, бензойная, сорбиновая, фумаровая, янтарная, лимонная, аскорбиновая, винная кислоты и их соли. [6, с. 197; 7, с. 40]*

*Скрининг новых, недорогих и экологически безопасных биологически активных веществ, способствующих повышению продуктивности и сохранности птицы, является актуальной задачей, исходя из этого изучение влияния подкислителя «Ацидомикс АFG» имеет большое теоретическое и практическое значение. Применение данного препарата способствует повышению сохранности и продуктивности сельскохозяйственной птицы, улучшает конверсию корма. Органические кислоты и их соли, входящие в состав «Ацидомикса АFG», подавляют рост и развитие патогенных бактерий и плесневых грибов в кормах и кормовом сырье. [3, с. 219; 5]*

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, органические кислоты, кислотосвязывающая способность, живая масса цыплят, среднесуточный прирост, убойная масса, сохранность.

## **INFLUENCE OF THE PRODUCT BASED ON ORGANIC ACIDS ON THE PRODUCTIVITY OF CHICKEN-BROILERS**

Apaleeva M.G., Krasnoshchekova T.A., Andreeva G.A.

*One of the most important issues of modern poultry farming is search and approbation of new cheap and ecologically safe food additives which stimulate (induce) chicken productivity, are good for their health and thus increase their livestock. Such substances contain organic acids.*

*Nowadays acidifiers containing various acids, their salts and their combinations are used. The most common acids in our country are the following: formic acid, propionic acid, acetic acid, benzoic acid, sorbic acid, fumaric acid, succinic acid, lemon acid, wine acid and their salts.*

*An important task is screening new, cheap and ecologically safe biologically-active additives which increase productivity of poultry. That is why the study of acidifier "Acidomix AFG" and its effect has a great theoretical and practical value. The use of this substance helps to provide*

*safety and productivity of farm poultry and improves conversion of feed. Organic acids and their salts which are contained in "Acidomix AFG" suppress growth and development of pathogenic bacteria and fungi in feed and feed raw materials.*

**Key words:** broilers, organic acids, acid binding ability, chicken live weight, average daily increase, slaughter weight, livability.

**Введение.** Птицеводство является одной из важнейших отраслей сельского хозяйства, которая обеспечивает население ценными продуктами питания и отличается наиболее высоким уровнем научно-технического прогресса. Это объясняется высокой скороспелостью птицы и самым быстрым оборотом стада, при этом одним из главных факторов, влияющих на продуктивность, качество продукции, здоровье птицы и обеспечивающих эффективность промышленного производства яиц и мяса птицы, является полноценное кормление. [1]

Увеличение объемов производства мяса птицы требует рациональных подходов к кормлению цыплят-бройлеров. В условиях высоких рыночных цен на основное кормовое сырье перед специалистами птицефабрик стоит задача повышения переваримости питательных веществ корма. Кроме того, несбалансированность рациона по основным питательным веществам, продукты окисления липидов корма, высокий уровень труднопереваримых компонентов приводят к нарушениям обмена веществ, вызывают расстройство многих функций организма цыплят-бройлеров. Однако и сбалансированные корма не всегда охотно поедаются животными и птицей и обеспечивают должную продуктивность. Отчасти, это связано с тем, что при составлении рационов специалисты по кормлению часто недооценивают способность компонентов, в том числе биологически активных, к связыванию кислот, прежде всего это относится к соляной кислоте пищеварительного сока. Ряд компонентов комбикормов, в том числе многие кормовые добавки, обладают кислотосвязывающими свойствами, иными словами, они способны нейтрализовывать кислоты, влияя на кислотность в желудочно-кишечном тракте. [4]

Кислотосвязывающую способность рациона можно понизить двумя способами: подбором компонентов и включением в его состав подкислителей. И если возможности первого способа ограничены, то второй способ понижения кислотосвязывающей способности кормов получили широкое распространение. [2]

Целью исследований являлось определение эффективности использования препарата Ацидомикс в кормлении цыплят-бройлеров.

**Методика.** Работа проводилась с декабря 2019 г. по февраль 2020 г. в производственных условиях птицефабрики «Амурский бройлер» и на кафедре кормления, разведения и технологии производства продуктов животноводства Дальневосточного ГАУ.

Для выполнения поставленных задач был проведен научно-производственный опыт (таблица 1), в рамках которого сформировали 2 группы цыплят-бройлеров кросса Arbor Acres по 1000 голов в каждой.

Таблица 1 - Схема проведения научно-производственного опыта

Группа	Кол-во голов	Условия кормления
Контрольная	1000	Полнорационный комбикорм, принятый в хозяйстве (ОР)
Опытная	1000	ОР+ 0,2 % адимикса

Контрольная группа цыплят получала полнорационный комбикорм, принятый на птицефабрике «Амурский бройлер», сбалансированный по содержанию питательных веществ в соответствии с нормами ВНИТИП. Цыплята опытной группы получали комбикорм, принятый на птицефабрике с добавлением 0,3 % (3 кг/т) подкислителя

«Ацидомикс».

Состав исследуемого препарата приведён в таблице 2.

Таблица 2 - Состав препарата «Ацидомикс AFG»

Компонент	Содержание, %
Муравьиная кислота	Не менее 20,7
Пропионовая кислота	Не менее 12,8
Формиат аммония	Не менее 17,5
Пропионат аммония	Не менее 4,2
Наполнитель окись кремния	Не более 44,8
Итого	100

Из таблицы видно, что подкислитель «Ацидомикс AFG» содержит муравьиную, пропионовую кислоты и их соли: формиат и пропионат аммония. [5]

Муравьиная кислота среди карбоновых кислот обладает самым сильным и наиболее ярко выраженным антибактериальным действием. Пропионовая кислота – самая эффективная органическая кислота, действующая против патогенных грибов и дрожжей (фунгицидное действие). Обладает также антибактериальным действием (на уровне 35 % от муравьиной кислоты). В комплексе органические кислоты обладают подкисляющим, фунгицидным, бактерицидным и бактериостатическим действиями, а также ярко выраженным пребиотическим эффектом. [2, с. 36]

Продуктивное действие Ацидомикса AFG оценивали по следующим показателям: живая масса в возрасте 7, 15, 25, 35 и 41 дней; среднесуточный прирост цыплят; сохранность поголовья, затраты корма на 1 кг прироста живой массы.

**Результаты исследований.** Включение в рацион цыплят-бройлеров подкислителя «Ацидомикс AFG» оказало положительное воздействие на сохранность и живую массу цыплят, затраты корма на 1 голову и на 1 кг прироста живой массы (Таблица 3).

Таблица 3 - Динамика живой массы цыплят-бройлеров за период выращивания (M±m)

Возраст, суток	Группы		
	Контрольная	Опытная	
			К контролю, %
1	42±0,58		
7	147,7±2,28	180,6±4,62**	122,7
15	480,0±7,33	540,6±6,89**	112,6
25	1102,5±11,45	1354,3±9,56**	122,8
35	1750,0±10,63	2174,5±11,95**	124,3
41	2130,4±16,94	2575,6±19,87**	120,9
Сохранность, %	93,15	97,12	104,3
Средний убойный вес головы, г	1615,2	1917,0	118,7
Среднесуточный прирост, г	50,9	61,8	121,3
Затраты корма на 1 голову, кг	3,58	3,57	99,7
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,68	1,39	82,7

Примечание: \*p < 0,01; \*\*p < 0,001.

Из данных таблицы 3 видно, что живая масса цыплят опытной группы превосходила контрольную на всех этапах откорма. В возрасте 7-ми дней цыплята опытной группы весили цыплят из контрольной группы на 22,7 %; в 15 дней – на 12,6 %; в 25 дней – на 22,8 %; в 35 дней – на 24,3 %; в 41 день – на 20,9 %. Средний убойный вес головы был выше у опытной

группы на 18,7% и составлял 1917,0 грамма. Среднесуточный прирост в опытной группе был больше, чем в контроле на 21,3 %. Затраты корма на 1 голову и на 1 кг прироста были меньше в опытной на 0,3 и 17,3 % соответственно. Низкий показатель конверсии говорит о качественном составе получаемых кормов и правильно организованном процессе кормления, а также о лучшем усвоении питательных веществ. Сохранность поголовья была выше в опытной на 4,3 %.

**Выводы.** В результате проведенных исследований установлено, что введение кормовой добавки в количестве 0,2% «Ацидомикс АFG» в комбикорм для цыплят-бройлеров способствует повышению сохранности, приростов живой массы и уменьшению затрат корма на 1 голову и на 1 кг прироста в опытной группе по сравнению с контрольной.

## Литература

1. Кочнев, Ю.А. Подкислители в комбикормах для цыплят-бройлеров : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Ю.А.Кочнев. – Сергиев Посад. - 2013. – Текст : непосредственный.
2. Крюков, В.С. Что надо знать о кислотосвязывающей способности кормов/В.С. Крюков. – Текст : непосредственный// РацВетИнформ. - 2012. – №1. – с. 32-37.
3. Кравченко, В.В. Влияние органических кислот на обмен веществ у животных / В.В. Кравченко, Л.Н. Скворцова, Е.А. Вольская. – Текст : непосредственный // Сборник статей по материалам X Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 120-летию И.С. Косенко. - 2017. - с. 219-220.
4. Околелова, Т. Кислотосвязывающая способность компонентов в профилактике заболеваний ЖКТ / Т. Околелова, Т. Кузнецова, А. Кузнецов. – Текст : непосредственный // Комбикорма. - 2006. - № 6. - с. 109-117.
5. Реестр лекарственных средств и кормовых добавок. – Текст : электронный. – [https://galen.vetrif.ru/#/registry/feed/registry?page=1&f\\_name=%D0%90%D1%86%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D1%81%C2%AE%20AFG](https://galen.vetrif.ru/#/registry/feed/registry?page=1&f_name=%D0%90%D1%86%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D1%81%C2%AE%20AFG) (дата обращения 29.01.2020)
6. Стариченко, А.В. Динамика живой массы и интенсивность роста бройлеров при использовании лимонной и аскорбиновой кислот / А.В. Стариченко, А.Р. Литвинова. – Текст : непосредственный // Сборник статей по материалам 72-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2016 г. – 2017. –с. 197-198.
7. Шацких, Е.В. Органические подкислители для выращивания бройлеров / Е.В. Шацких, О.В. Васина. – Текст : непосредственный // Аграрный вестник Урала. - 2011. - № 10. - с. 39-40.

## References

1. Kochnev, Y. A. Podkislitelivkombikormahdlyacyplyat-brojlerov. Dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni kandidata sel'skohozyajstvennyh nauk [Acidifiers in feed for broiler chickens] [Tekst]/ Y. A. Kochnev // – Sergiev Posad. - 2013.
2. Kryukov, V.S. CHto nado znat' o kislotosvyazyvayushchej sposobnosti kormov[What you need to know about the acid binding ability of feed] [Tekst]/ V.S. Kryukov // RacVetInform. - 2012. №1. s. 32-37.
3. Kravchenko, V. V. Vliyanie organicheskikh kislot na obmen veshchestv u zhiivotnyh [The effect of organic acids on animal metabolism] [Tekst]/ V. V. Kravchenko, L. N. Skvorcova, E. A. Vopol'skaya // Sbornik statej po materialam H Vserossijskoj konferencii molodyh uchenyh, posvyashchennoj 120-letiyu I. S. Kosenko. - 2017. - s. 219-220.
4. Okolelova, T. Kislotosvyazyvayushchaya sposobnost' komponentov v profilaktike zabojevanij ZHKT[Acid-binding capacity of components in the prevention of gastrointestinal diseases] [Tekst]/Okolelova, T. Kuznecova, A. Kuznecov // Kombikorma. - 2006. - № 6. - s. 109-

117.

5. Reestr lekarstvennyh sredstv i kormovyh dobavok [Register of medicines and feed additives][Elektronnyyresurs][https://galen.vetrif.ru/#/registry/feed/registry?page=1&f\\_name=%D0%90%D1%86%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D1%81%C2%AE%20AFG](https://galen.vetrif.ru/#/registry/feed/registry?page=1&f_name=%D0%90%D1%86%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D1%81%C2%AE%20AFG) (data obrashcheniya 29.01.2020)

6. Starichenko, A. V. Dinamika zhivoj massy i intensivnost' rosta brojlerov pri ispol'zovanii limonnoj i askorbinovoj kislot [Dynamics of live weight and broiler growth when using citric and ascorbic acids] [Tekst]/ A. V. Starichenko, A. R. Litvinova // Sbornik statej po materialam 72-j nauchno-prakticheskoy konferencii prepodavatelej po itogam NIR za 2016 g. - 2017. - s. 197-198.

7. Shackih, E. V. Organicheskie podkisliteli dlya vyrashchivaniya brojlerov [Organic Broiler Growing Acidifiers] [Tekst]/ E. V. Shackih, O. V. Vasina // Agrarnyj vestnik Urala. - 2011. - № 10. - s. 39-40.

**АпалееваМаргаритаГеоргиевна**

-аспирантФГБОУВО

«Дальневосточныйгосударственныйаграрныйуниверситет», E-mail:margulya1990@mail.ru

**Андреева Галина Анатольевна** - аспирант ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет»

**Краснощекова Тамара Александровна** - доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления, разведения и технологии производства продуктов животноводства ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет»

УДК 365.263

**ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛИСТОВОЙ ПЕТРУШКИ  
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТИМУЛИРУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ**

Авдеенко С.С.

*В статье рассмотрены результаты исследований по влиянию применения стимуляторов роста, применяемых для замачивания семян и в виде некорневых подкормок на биометрические показатели и урожайность, структуру урожая и динамику его поступления применительно к петрушке листовой сорта Обыкновенная листовая, выращиваемому на орошении в условиях зимней теплице Ростовской области как уплотнитель основной культуры.*

*Результаты проведенных исследований показали, что использование Энергена и Эффектона позволило помимо увеличения энергии прорастания, лабораторной и полевой всхожести семян сократить срок наступления технической спелости на 9-10 дней, при этом увеличилось среднее количество листьев на растении, длину и массу наибольшего листа в первые две срезки листовой продукции. Установлено, что при применении препаратов Эффектон и Энерген процент продукции, получаемой за первые две срезки увеличивается, а следовательно, такая продукция может реализовываться по более высокой цене, а также получается наибольший урожай на уровне 6,5-6,9 кг/м<sup>2</sup> (прибавка - 1,0-1,4 кг или 18,2-25,5%). Препараты Гумат натрия и Байкал ЭМ 1 также обеспечивают получение дополнительного урожая 0,4-0,5 кг/м<sup>2</sup>, однако такие прибавки почти в 3 раза ниже прибавки, которую дает препарат Эффектон. Наилучшие экономические показатели получены при использовании препарата Эффектон.*

*Производителям продукции срезочной петрушки листовой в зимних теплицах Ростовской области в качестве уплотнителя даны рекомендации по использованию для замачивания семян и однократной внекорневой подкормки препараты типа Энерген или Эффектон, которые позволяют дополнительно получить более 1 кг зелени с м<sup>2</sup> и существенно увеличить экономические показатели.*

**Ключевые слова:** листовая петрушка, внекорневая аппликация, стимуляторы роста, срез, урожайность.

**PRODUCTIVITY OF LEAF PARSLEY WHEN USING STIMULATIVE SUBSTANCES**

Avdeenko S.S.

*The article considers the results of studies on the influence of growth stimulants used for soaking seedlings and in the form of foliar fertilizing on biometric indicators and yield, yield formula and its dynamics in leaf parsley of common garden parsley variety grown under irrigation in a winter greenhouse in the Rostov region as a sealer of the main crop.*

*The results of the studies showed that the use of Energen and Effecton allowed in addition to increasing the energy of germination, laboratory and field germination of seeds to reduce the time of technical maturity by 9-10 days, while increasing the average number of leaves on the plant, the length and weight of the largest leaf in the first two cuts if leaves. It was found that when using Effecton and Energen preparations the percentage of products obtained for the first two cuts increased, the highest yield was 6.5-6.9 kg/m<sup>2</sup> (increased by 1.0-1.4 kg or 18.2-25.5%) and therefore such products can be sold at a higher price. Sodium Humate and Baikal EM 1 preparations also provide an additional yield of 0.4-0.5 kg/m<sup>2</sup>, but such increases are almost 3 times lower than the increase given by Effecton preparation. The best economic indicators are*

*obtained by using Effecton preparation.*

*Manufacturers growing leaf parsley as a sealer of the main crop in winter greenhouses of the Rostov region are recommended to use preparations such as Energen or Effecton for soaking seeds and single foliar feeding which allow to additionally obtain more than 1 kg of leaves per m<sup>2</sup> and significantly increase economic performance.*

**Key words:** leaf parsley, foliar application, growth promoters, cut-off, yielding capacity.

**Введение.** Овощеводство – высокоспециализированная отрасль растениеводства, занимающаяся производством овощей – сочных органов, плодов, корневых образований, клубней, луковиц, листьев, стеблей, однолетних и многолетних травянистых растений, употребляемых в пищу в сыром и переработанном виде, а также съедобных грибов.

По научно-обоснованным нормам потребления, разработанным Институтом питания АМН России в среднем за год человеку необходимо потреблять 146 кг овощной продукции. Одним из наиболее простых и недорогих приемов увеличения урожайности и улучшения качества, приближения реального потребления овощной продукции к рекомендованным нормам, является применение регуляторов роста растений (РРР).

Корнеплоды, листья и семена петрушки богаты ценными для организма человека минеральными веществами и эфирными маслами, возбуждающими аппетит и способствующими пищеварению. В зелени кроме провитамина А и витамина С содержится витамин В<sub>9</sub>, регулирующий процесс кроветворения [7].

Системы применения современных регуляторов роста и развития растений очень разнообразны. Они являются существенным фактором повышения продуктивности, стимулированием собственного иммунитета растений, позволяет индуцировать у растений комплексную неспецифическую устойчивость ко многим болезням грибного, бактериального и вирусного происхождения, а также к другим неблагоприятным факторам среды (засуха, низко- и высокотемпературные стрессы). Регуляторы роста растений позволяют значительно уменьшить кратность обработок посевов фунгицидами в период вегетации, а в перспективе можно полностью отказаться от них, снизить тем самым экологическое последствие их применения, расходы на импорт, а также затраты труда. Они имеют ряд очень важных преимуществ: нетоксичность, низкие концентрации использования и доступность [5].

Таким образом, применение регуляторов роста решает очень важную проблему – позволяет увеличить полевую всхожесть и приблизить ее к лабораторной [3, 7].

Существует ряд факторов, которые влияют на эффективность действия стимуляторов роста растений. Одним из них является доза любого препарата. В малых дозах они усиливают рост и развитие растений, в завышенных приводят к глубоким нарушениям процессов жизнедеятельности. В результате чего их стимуляция сменяется торможением [1].

Важно знать физиологические особенности культуры. Наиболее высокий стимулирующий эффект физиологически активных веществ достигается при их применении в начальные периоды роста и развития растений (при обработке семян, клубней, рассады и опрыскивание растений в период бутонизации – начала цветения) и лишь в условиях, обеспечивающих активный обмен в растительном организме (оптимальные условия питания растений, температура, влажность, интенсивное освещение) [7].

Основной целью было изучение и подбор стимуляторов роста при выращивании петрушки листовой в зимних теплицах. Для достижения поставленной цели было предусмотрено решение следующих основных задач: Установить влияние стимуляторов роста на динамику роста листьев петрушки и прирост листовой массы; Установить влияние стимуляторов роста на урожай и качество листовой части петрушки при выгонке; Выявить лучшие стимуляторы роста при выращивании листовой петрушки в зимних теплицах.

**Методика.** Исследования проводили в зимней остекленной теплице Донского ГАУ в весеннем обороте в один срок посева культуры. Выращивание проводили в качестве уплотнительной культуры. Температурный режим воздуха и почвы в первые 7 дней поддерживали на уровне 18<sup>0</sup>С днем и 12<sup>0</sup>С ночью, а затем повышали на 5-6<sup>0</sup>С.

Периодически, при снижении влажности воздуха ниже 70% проводили опрыскивание растений водой. Уборку растений осуществляли, срезая листья растений, достигшие технической зрелости. Агротехника в опытах, согласно существующих рекомендаций. Наблюдения, учеты и анализы в опыте проводили согласно Методике.. опытного дела в овощеводстве...[2].

Объектом исследования служили стимулирующие вещества, используемые для зеленных культур. Контролем в опытах служило замачивание семян и последующая однократная корневая подкормка чистой водой. Стимуляторы роста применялись дважды: 1 раз – для замачивания семян перед посевом согласно рекомендациям по каждому препарату; 2 раз – для корневой подкормки растений через две недели после появления массовых всходов. В опыте использовали сорт Обыкновенная листовая. СХЕМА ОПЫТА: Контроль – без стимулирующих веществ; 2. Гумат Na «Сахалинский»; 3. Байкал ЭМ 1; 4. Энерген; 5. Эффектон.

Площадь посевной делянки - 5 м<sup>2</sup>, повторность опыта 4-кратная. У петрушки листовой отмечали даты следующих фаз роста и развития.

1) Появление всходов; 2) Техническая зрелость; 3) Уборка урожая.

В процессе исследований изучали: динамику роста листьев петрушки проводя замеры длины листа от основания до кончиков самых длинных листьев, собранных в пучок. Длину листьев измеряли несколько раз в течение вегетации. Изучение динамики поступления продукции вели без повторений. Учет урожая проводили весовым методом, поделночно выборочно, вручную весовым методом при уборке урожая с последующим пересчетом на 1 кг/м<sup>2</sup>.

**Результаты исследований.** Подготовка семян к посеву у многих культур, в том числе и у петрушки, способствует быстрому выведению семян из состояния покоя, увеличивает энергию прорастания, лабораторную и полевую всхожесть. Данные по этим показателям представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Энергия прорастания, лабораторная и полевая всхожесть семян петрушки при использовании стимуляторов роста, %

Показатели	Варианты опыта				
	Без стимуляторов – контроль	Гумат натрия	Байкал ЭМ1	Энерген	Эффектон
Энергия прорастания	74	79	82	85	85
Лабораторная всхожесть	81	89	89	94	95
Полевая всхожесть	66	71	75	78	80

Энергия прорастания у растений петрушки в нашем опыте варьировала от 74% в контроле до 85% в вариантах с применением препаратов Энерген и Эффектон, также более 80% энергия прорастания была в варианте с применением Байкала ЭМ1, а вот Гумат натрия обеспечил увеличение энергии прорастания всего на 5% по сравнению с контрольным вариантом. В нашем опыте по всем вариантам замечено, что полевая всхожесть оказалась даже ниже энергии прорастания семян, что связано с большим сроком появления всходов петрушки после проведения посева.

Применение стимуляторов роста Энерген и Эффектон позволило увеличить лабораторную всхожесть семян петрушки с 81 в контрольном варианте до 94-95%, полевая всхожесть также существенно увеличилась с 66 до 78-80% соответственно. Более быстрое прорастание семян при использовании стимуляторов роста позволяет говорить и о более быстром появлении массовых всходов.

Применение всех стимуляторов роста для замачивания семян перед посевом позволило сократить срок появления массовых всходов. Так в контрольном варианте всходы

появились через 12 дней после посева, в вариантах с применением Гумата натрия и Байкала ЭМ1 – через 10 дней и при использовании препаратов Энерген и Эффектон – через 9 дней после проведения посева семян (табл. 2).

Таблица 2 - Влияние стимуляторов роста на скорость прохождения фенологических фаз, дней

Вариант	Фенологические фазы			
	Посев – всходы	Всходы – 2-3 наст. листа	Всходы – 5-6 наст. листа	Всходы – техническая зрелость (1 срезка)
Без стимуляторов – контроль	12	25	37	48
Гумат натрия	10	23	35	44
Байкал ЭМ1	10	21	31	41
Энерген	9	20	30	39
Эффектон	9	20	30	38

В нашем опыте фаза 2-3 и 5-6 настоящих листьев наступила через 20 и 30 дней соответственно в вариантах с применением Энергена и Эффектона. По этим вариантам техническая спелость, в которой была проведена первая срезка продукции наступила на 38-39 день после появления массовых всходов. Последующие срезки продукции проводились по мере достижения листьями петрушки размеров более 15 см. Использование Энергена и Эффектона позволило помимо увеличения энергии прорастания, лабораторной и полевой всхожести семян сократить срок наступления технической спелости на 9-10 дней по сравнению с контролем.

При срезке продукции в несколько приемов, что является наиболее выгодным, листья, составляющие розетку не одинаковы по размеру, длине, и массе, естественно и количество листьев неодинаково. Так, в первую срезку на растения в нашем опыте образовалось 8 листьев в контроле, 9-10 в вариантах с применением Гумата натрия и Байкала ЭМ 1 и по 11 листьев в вариантах с Энергеном и Эффектоном, однако срезке подлежали не все листья, а только достигшие в длину 15 и более см, что соответствует технической спелости зелени петрушки. Таких листьев в лучших вариантах было всего 5, а остальные были мельче и продолжили рост до следующей срезки. В последующих срезках наблюдалась такая же картина (табл. 3).

Таблица 3 - Биометрические показатели растений петрушки

Вариант	Количество листьев, шт.		Длина наибольшего листа, см		Масса наибольшего листа, г	
	1 срезка	2 срезка	1 срезка	2 срезка	1 срезка	2 срезка
Без стимуляторов – контроль	8	7	16,5	16,0	2,0	1,5
Гумат натрия	9	8	17,4	17,1	2,2	1,8
Байкал ЭМ-1	10	9	17,7	17,5	2,3	2,0
Энерген	11	10	18,1	17,6	2,5	2,1
Эффектон	11	10	18,2	18,0	2,7	2,4

В первую срезку длина наибольшего листа (листа появившегося на растении в первую очередь) изменялась от 16,5 см в контроле до 18,1-18,2 см в лучших вариантах. Во вторую срезку данная закономерность сохранилась как по показателю количества листьев и длины

наибольшего листа, так и по показателю массы наибольшего листа. В лучших вариантах с применением Энергена и Эффектона масса наибольшего листа в первую срезку была на 0,5-0,7 г, а во вторую срезку на 0,6-0,9 г больше, чем в контрольном варианте.

Таким образом, использование стимуляторов роста Энерген и Эффектон позволило увеличить среднее количество листьев на растении, длину и массу наибольшего листа в первые две срезки листовой продукции.

Наибольший урожай на уровне 6,5-6,9 кг/м<sup>2</sup> был получен при применении стимуляторов роста Энерген и Эффектон. Данные препараты обеспечивают прибавку урожая с каждого м<sup>2</sup> – 1,0-1,4 кг или 18,2-25,5%. Препараты Гумат натрия и Байкал ЭМ 1 также обеспечивают получение дополнительного урожая 0,4-0,5 кг/м<sup>2</sup>, однако такие прибавки существенно ниже, и почти в 3 раза ниже прибавки, которую дает препарат Эффектон (табл. 4).

Таблица 4 - Влияние стимуляторов роста на урожайность петрушки листовой и динамику ее поступления, кг/м<sup>2</sup>

Вариант	Урожай зеленой массы, кг/м <sup>2</sup>	Прибавка ±		Динамика поступления урожая, кг/м <sup>2</sup>		
		кг/м <sup>2</sup>	%	1-я срезка	2-я срезка	3-я срезка
Без стимуляторов – контроль	5,5	-	-	2,2	1,8	1,5
Гумат натрия	5,9	0,4	7,3	2,4	2,1	1,4
Байкал ЭМ-1	6,0	0,5	9,1	2,6	2,0	1,4
Энерген	6,5	1,0	18,2	2,7	2,3	1,5
Эффектон	6,9	1,4	25,5	2,8	2,5	1,6
НСР <sub>05</sub> кг/м <sup>2</sup>	0,15					

Основная часть всего урожая поступает за первую срезку продукции и составляет примерно около 40-45% от общего урожая. В нашем опыте по всем вариантам за первую срезку было получено более 2 кг свежей зелени.

Еще около 30-35% всего урожая продукции поступает за вторую срезку. Однако в нашем опыте было установлено, что при применении препаратов Эффектон и Энерген процент продукции, получаемой за первые две срезки увеличивается, а следовательно такая продукция может реализовываться по более высокой цене. На основании этого можно рекомендовать при использовании данных препаратов сократить срок использования посевов петрушки в защищенном грунте, увеличив, таким образом, количество сроков посева в теплице.

С экономической точки зрения наиболее выгодно возделывать листовую петрушку с использованием в технологии выращивания дополнительного замачивания и последующей корневой подкормки стимулятором роста Эффектон. Использование данного препарата позволяет существенно увеличить получаемую с метра величину урожая и при минимальных дополнительных затратах почти на 60% (до 416%) по сравнению с контролем увеличить уровень рентабельности производства зелени петрушки в защищенном грунте.

**Выводы.** На основании проведенных исследований нами сделаны следующие выводы: 1. Использование Энергена и Эффектона позволило помимо увеличения энергии прорастания, лабораторной и полевой всхожести семян сократить срок наступления технической спелости на 9-10 дней по сравнению с контролем. 2. Применение стимуляторов роста Энерген и Эффектон позволило увеличить среднее количество листьев на растении, длину и массу наибольшего листа в первые две срезки листовой продукции. 3. Наибольший урожай на уровне 6,5-6,9 кг/м<sup>2</sup> был получен при применении стимуляторов роста Энерген и Эффектон. Данные препараты обеспечивают прибавку урожая с каждого м<sup>2</sup> – 1,0-1,4 кг или 18,2-25,5%. Препараты Гумат натрия и Байкал ЭМ 1 также обеспечивают получение дополнительного урожая 0,4-0,5 кг/м<sup>2</sup>, однако такие прибавки существенно ниже, и почти в 3

раза ниже прибавки, которую дает препарат Эффектон. 4. В нашем опыте было установлено, что при применении препаратов Эффектон и Энерген процент продукции, получаемой за первые две срезки увеличивается, а, следовательно, такая продукция может реализовываться по более высокой цене. 5. Наилучшие экономические показатели получены при использовании препарата Эффектон.

Таким образом при выращивании петрушки листовой в зимних теплицах в качестве уплотнителя рекомендуем использовать для замачивания семян и однократной внекорневой подкормки препараты типа Энерген или Эффектон, которые позволяют дополнительно получить более 1 кг зелени с м<sup>2</sup> и существенно увеличить экономические показатели.

### Литература

1. Авдеенко, С.С. Применение регуляторов роста на зеленных культурах/С.С.Авдеенко, Т.Г.Митченко. – Текст : непосредственный// Стратегия развития АПК: технологии, экономика, переработка, управление»: материалы научно-практической конференции. – Персиановский : Донской ГАУ, 2005. - С. 30-32.
2. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве/В.Ф. Белик и др. – Текст : непосредственный.- М.: Агропромиздат, 1992. – 178 с.
3. Беспалова, Н.С. Влияние РРР на продуктивность овощных/Н.С. Беспалова. – Текст : непосредственный// Химизация сельского хозяйства. – 1999.– №4. - С. 25.
4. Блиновский, И.К. Ауксины/И.К.Блиновский. – Текст : непосредственный// Защита и карантин растений. – 1995. – №6. – С. 42-44.
5. Борисов, В.А. Использование азота и накопление нитратов овощными культурами семейства капустных/В.А.Борисов. – Текст : непосредственный// Агрохимия. – 1990. – №3. – С.3-11.
6. Вакуленко, В.К. Регуляторы роста растений – скрытые резервы/В.К. Вакуленко. – Текст : непосредственный// Главный агроном. – 9. – 2005. – С. 41-44.
7. Жукова, П.С. Эффективность применения регуляторов роста в овощеводстве и картофелеводстве. Обзорная информация/П.С.Жукова// ВНИИТЭ, Агропром. – М., 1990. – 51 с. – Текст : непосредственный.
8. Жученко, А.А. К проблемам научного обеспечения овощеводства/А.А.Жученко. – Текст : непосредственный// Картофель и овощи. – 2002. – №2. – С. 2-5.

### References

1. Avdeenko, S.S. Primenenie regulyatorov rosta na zelennyh kul'turah [Application of growth regulators on green crops] [Tekst]/ S.S. Avdeenko, T.G. Mitchenko // Strategiya razvitiya APK: tekhnologii, ekonomika, pererabotka, upravlenie». Materialy nauchno-prakticheskoy konferencii. – pos. Persianovskij, DonGAU, 2005. - S. 30-32.
2. Belik, V.F. i dr. Metodika opytnogo dela v ovoshchevodstve i bahchevodstve [Methods of experimental work in vegetable and melon growing] [Tekst]//. - M.: Agropromizdat, 1992. – 178 s.
3. Bepalova, N.S. Vliyanie RRR na produktivnost' ovoshchnyh [Influence of PPP on productivity of vegetables] [Tekst]/ N.S. Bepalova// Himizaciya sel'skogo hozyajstva. – 4, 1999. - S. 25.
4. Blinovskij, I.K. Auksiny [Auxins] [Tekst]/ I.K. Blinovskij// Zashchita i karantin rastenij, 1995, №6. – S. 42-44.
5. Borisov, V.A. Ispol'zovanie azota i nakoplenie nitratoov ovoshchnymi kul'turami semejstva kapustnyh [Use of nitrogen and accumulation of nitrates by vegetable crops of cabbage family] [Tekst]/ V.A. Borisov //Agrohimiya, 1990, №3. - S.3-11.
6. Vakulenko, V.K. Regulyatory rosta rastenij – skrytye rezervy [Plant growth regulators - hidden reserves] [Tekst]/ V.K. Vakulenko //Glavnyj agronom. – 9, 2005. – S. 41-44.
7. Zhukova, P.S. Effektivnost' primeneniya regulyatorov rosta v ovoshchevodstve i

kartofelevodstve. Obzornaya informaciya [Effectiveness of growth regulators in vegetable and potato growing. Overview] [Tekst]/ P.S. Zhukova, //VNIITE, Agroprom. – M., 12990. – 51 s.

8. Zhuchenko, A.A. K problemam nauchnogo obespecheniya ovoshchevodstva [On the problems of scientific support of vegetable growing] [Tekst]/ A.A. Zhuchenko//Kartofel' i ovoshchi, 2002, №2. – S. 2-5.

**Авдеенко Светлана Сергеевна** - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и технологии хранения растениеводческой продукции ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет», E-mail awdeenkoss@mail.ru

УДК 633.51:631.445.51:631.671.3

## **ПОТЕНЦИАЛ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ ХЛОПЧАТНИКА СОРТА ПГССХ 1 В УСЛОВИЯХ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ**

Ермак Д.Ю., Подковыров И.Ю.

*В статье рассматриваются вопросы водного режима хлопчатника, его водоудерживающая способность листьев в условиях засушливого климата юга России. После проведенных исследований, проанализировав результаты по потере воды в листьях и по относительному выходу электролитов, можно сказать, что средневолокнистый хлопчатник сорта ПГССХ 1 относится к группе со средней засухоустойчивостью и подходит для возделывания в условиях светло-каштановых почв Волгоградской области.*

*Водоудерживающая способность позволяет растениям противостоять обезвоживанию и является интегральным показателем адаптивного метаболизма в условиях засухи. При засухе водоудерживающая способность повышается в различной степени у разных видов и сортов. Это, как известно, связано с накоплением гидрофильных белков и осмотически активных веществ в цитоплазме за счет процессов ассимиляции.*

*Водопоглощающая способность характеризует восстановление оводненности растительных тканей после перенесения ими обезвоживания.*

**Ключевые слова:** хлопчатник, засухоустойчивость, водный режим, светло-каштановые почвы.

## **THE CAPACITY OF DROUGHT RESISTANCE OF COTTON OF PGSSKH 1 VARIETY UNDER CONDITIONS OF LIGHT CHESTNUT SOILS**

Ermak D.Y., Podkovyrov I.Y.

*The article discusses the water regime of cotton, its water-holding capacity of leaves in the arid climate of southern Russia. After the studies, having analyzed the results of the loss of water in the leaves and the relative yield of electrolytes, we can say that the medium-fiber cotton plant of the PGSSKH 1 variety belongs to the group with medium drought tolerance and is suitable for cultivation in light chestnut soils of the Volgograd region.*

*The water-holding ability allows plants to withstand dehydration and is an integral indicator of adaptive metabolism in drought conditions. With drought, the water-holding capacity increases to varying degrees in different species and varieties. This, as is known, is associated with the accumulation of hydrophilic proteins and osmotically active substances in the cytoplasm due to assimilation processes.*

*Water-absorbing ability characterizes the restoration of hydration of plant tissues after they are dehydrated.*

**Keywords:** cotton, drought resistance, water regime, light chestnut soils.

**Введение.** Хлопчатник является важной народнохозяйственной культурой. Волгоградская область - северная граница хлопкосеяния. Засухоустойчивые свойства растения хлопчатника *G.Hirsutum* является очень важным показателем, особенно при возделывании в условиях засушливого климата Волгоградской области.

Водоудерживающая способность позволяет растениям противостоять обезвоживанию и является интегральным показателем адаптивного метаболизма в условиях засухи. При засухе водоудерживающая способность повышается в различной степени у разных видов и сортов. Это, как известно, связано с накоплением гидрофильных белков и осмотически активных веществ в цитоплазме за счет процессов ассимиляции.

Водопоглощающая способность характеризует восстановление оводненности растительных тканей после перенесения ими обезвоживания.

**Методика.** Опыт производили по способу, предложенному А.А. Ничипоровичем, который состоит в определении времени завядания срезанных листьев.

Для опыта отбирали 40 здоровых, полностью развернувшихся листьев, имеющее одинаковое расположение на растении. Далее пронумеровали каждый лист и взвесили сразу после срыва, каждый час в течение трех часов, через сутки и спустя 5 дней.

Собрав и посчитав полученные результаты можно прийти к выводу, что в течение первого часа лист хлопчатника теряет 3-7 % от общей массы, через 3 часа 5-10%, через 24 часа 50-60%, спустя 5 дней до 90% от общей массы. (Пример в Табл.1)

Таблица 1 – Изменение массы листьев хлопчатника

№ Листа	Масса листа сразу после срыва	Масса листа через час после срыва	Масса листа через 3 часа после срыва	Масса листа через 24 часа послесрыва	Масса листа через 5 дней после срыва
1	1,86	1,82	1,74	0,79	0,26
2	2,30	2,21	2,04	0,94	0,38
14	1,58	1,55	1,49	0,65	0,21
20	1,78	1,74	1,68	0,74	0,25

Следующим опытом в определении водно-энергетического потенциала был опыт по определению относительной проницаемости плазмалеммы для электролитов.

Проницаемость клеточных мембран для электролитов - интегральный показатель функционального состояния растительных тканей, свидетельствующий об их выносливости к осмотическому и тепловому стрессу, т.е. о стабильности клеточных мембран в неблагоприятных условиях произрастания растений. Чем более устойчив сорт, тем меньше увеличивается выход электролитов при действии стресс-факторов, что было установлено академиком Н.А. Максимовым.

В три колбы с дистиллированной водой поместили по 10 высечек листа размером 1см одного и того же растения, показатели выхода электролита приведены ниже в таблице 2.

Таблица 2 – Относительный выход электролитов

Время отсчета	В нормальных условиях при $t=28-30^{\circ}\text{C}$	После подсушивания в течение суток при $t=30-35^{\circ}\text{C}$	Нагрели до $t=70-80^{\circ}\text{C}$ , далее сразу охладили
Через 15 мин после погружения	0,14	0,11	0,33
Спустя сутки	0,69	1,25	1,37

**Результаты исследований.** Нами установлено, что в течение первого часа лист средневолокнистого хлопчатника сорта ПГССХ-1 теряет 3-7 % от общей массы, через 3 часа 5-10%, через 24 часа 50-60%, спустя 5 дней до 90% от общей массы.

Из данных таблицы проницаемости клеточных мембран можно сделать вывод о том, что при воздействии стресс-факторов увеличение выхода электролитов, установленный академиком Н.А. Максимовым, достигает 58%, что свидетельствует о том, что устойчивость сорта к осмотическому и тепловому стрессу средняя.

**Выводы.** Таким образом, проанализировав результаты по потере воды в листьях и по относительному выходу электролитов, можно сказать, что хлопчатник ПГССХ-1 относится к группе со средней засухоустойчивостью.

## Литература

1. Медведев, С.С. Физиология растений : учебник / С.С. Медведев. - СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2004. - 336 с. – Текст : непосредственный.
2. Чиркова, Т.В. Физиологические основы устойчивости растений : учебное пособие студентов биологических факультетов вузов / Т.В. Чиркова. - СПб. : СПбГУ, 2002. - 244 с., ил. – Текст : непосредственный.
3. Якушкина, Н.И. Физиология растений : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 032400 "Биология"/ Н.И.Якушкина, Е.Ю.Бахтенко. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2015. - 463 с.: ил. – Текст : непосредственный.
4. Морфологические защитные реакции хлопчатника к водному стрессу / С.М.Набиев, Ш.А.Хамдуллаев, Х.Х.Матниязова, Р.М.Усманов. – Текст : непосредственный//Роль физиологии и биохимии в интродукции и селекции сельскохозяйственных растений: сборник материалов V Международной научно-методологической конференции: в 2 томах. – Российский университет дружбы народов. – 2019. – С. 85-90.
5. Холлиев, А.Э. Физиологические особенности влияния засухи на водообмен и засухоустойчивость хлопчатника /А.Э. Холиев. – Текст : непосредственный// Международные научные исследования. – 2011. – № 1-2 (6-7). – С. 109-111.
6. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах: Методы и задачи учёта в связи с формированием урожая /А.А. Ничипорович, Л.Е. Строгонова, С.Н. Чмора, М.П. Власова. –М.: АН СССР, 1961. - 133 с. – Текст : непосредственный.

## References

1. Medvedev, S.S. Fiziologiya rastenij [Plant Physiology] [Tekst] / S.S. Medvedev// Uchebnik. - SPb.: Izd-vo S.-Peterb. un-ta, 2004. - 336 s.
2. Chirkova, T.V. Fiziologicheskie osnovy ustojchivosti rastenij [The physiological basis of plant resistance] [Tekst] / T.V. Chirkova// Uchebnoe posobie studentov biologicheskikh fakul'tetov vuzov. - SPb.: SPbGU, 2002. - 244 s., il.
3. Yakushkina, N.I. Fiziologiya rastenij [Tekst] / N.I.Yakushkina, E.Y.Bahtenko// Uchebnik dlya studentov vuzov, obuchayushchihsya po special'nosti 032400 "Biologiya" M.: Gumanitar. izd. centr VLADOS, 2015. - 463 s.: il.
4. Nabiev, S.M. Morfofiziologicheskie zashchitnye reakcii hlopchatnika k vodnomu stress [Morphophysiological protective reactions of cotton to water stress][Tekst] / S.M. Nabiev, S.A. Hamdullaev, H.H. Matniyazova, R.M. Usmanov// Rol' fiziologii i biohimii v introdukcii i selekcii sel'skohozyajstvennyh rastenij sbornik materialov V Mezhdunarodnoj nauchno-metodologicheskoy konferencii: v 2 tomah. Rossijskij universitet druzhby narodov. 2019. S. 85-90.
5. Holliiev, A.E. Fiziologicheskie osobennosti vliyaniya zasuhi na vodoobmen i zasuhoustojchivost' hlopchatnika [Physiological features of drought influence on water exchange and drought resistance of cotton] [Tekst] /A.E. Holiev// Mezhdunarodnye nauchnye issledovaniya.

2011. № 1-2 (6-7). S. 109-111.

6. Nichiporovich, A.A. Fotosinteticheskaya deyatelnost' rastenij v posevah: Metody i zadachi uchyota v svyazi s formirovaniem urozhaev [Photosynthetic activity of plants in crops: methods and problems of accounting in connection with the formation of crops] [Tekst] /A.A. Nichiporovich, L.E. Strogonova, S.N. Chmora, M.P. Vlasova// M.: AN SSSR, 1961. - 133 s.

**Ермак Дмитрий Юрьевич** - аспирант кафедры садоводство и защита растений ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет».E-mail:ErmaFamily@yandex.ru

**Подковыров Игорь Юрьевич** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры садоводство и защита растений ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет». E-mail:agrosad@inbox.ru

УДК 631.41

## **СОСТАВ И ДИНАМИКА ОБМЕННЫХ КАТИОНОВ В ЧЕРНОЗЕМЕ ОБЫКНОВЕННОМ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА**

Наими О.И.

*В статье приводятся данные по составу почвенно-поглощающего комплекса и содержанию поглощенных катионов чернозема обыкновенного карбонатного под озимой пшеницей. Исследованные почвы расположены в сухостепной зоне с засушливым, умеренно жарким, континентальным климатом. В составе почвенного поглощающего комплекса находятся практически все катионы, необходимые для питания растений. Сумма поглощенных оснований в пахотном слое изменялась в пределах 26,52–29,97 мг-экв на 100 г почвы. Среди обменных оснований преобладали катионы кальция – 22,98-23,85 мг-экв на 100 г почвы или 86,8-87,4% от суммы обменных оснований. Содержание поглощенного магния составило 2,70 - 3,39 мг-экв на 100 г почвы или 11,3-11,8%. Содержание поглощенного натрия не превышало 1,4% от суммы обменных оснований, что говорит об отсутствии солонцовых процессов в почве. Динамика содержания обменных катионов в опыте с гуминовым препаратом Био-Дон на озимой пшенице Донская Лира носит сезонный характер, обработка препаратом не оказала существенного влияния на состав поглощающего комплекса. Зафиксировано снижение содержания обменных оснований в почвенном поглощающем комплексе весной после обильного выпадения осадков. Летом содержание обменных оснований возрастает, причем содержание кальция превышает осенний уровень, тогда как содержание магния и натрия снижается. Исследованные черноземы обладают нейтральной и слабощелочной реакцией среды. Содержание гумуса подвержено сезонным колебаниям, уменьшаясь к концу вегетационного периода.*

**Ключевые слова:** чернозем обыкновенный, почвенный поглощающий комплекс, обменные катионы, поглощенные основания, сезонная динамика.

## **COMPOSITION AND DYNAMICS OF EXCHANGEABLE CATIONS IN COMMON CHERNOZEM ENRICHED WITH HUMIC PREPARATION**

Naimi O.I.

*The article presents findings on the composition of the soil-absorbing complex and the content of absorbed cations of common carbonate chernozem under winter wheat. The studied soils are located in a dry steppe zone with an arid moderately hot continental climate. The soil absorbing complex contains almost all the cations necessary for plant nutrition. Nutrients are sorbed on the*

*surface of mineral and organomineral particles, being fixed in the soil profile. The amount of absorbed bases in the arable layer varied within 26.52–29.97 mg-Eq per 100 g of soil. Among the exchange bases calcium cations prevailed - 22.98-23.85 mg-Eq per 100 g of soil or 86.8-87.4% of the total exchange bases. The content of absorbed magnesium was 2.70 - 3.39 mg-Eq per 100 g of soil or 11.3-11.8%. The content of absorbed sodium did not exceed 1.4% of the total exchange bases, which indicates the absence of solonetz processes in the soil. The dynamics of the content of exchangeable cations in experiment with the humic preparation Bio-Don on winter wheat Donskaya Lira is seasonal, the treatment with the preparation did not significantly affect the composition of the absorbing complex. A decrease in the content of exchange bases in the soil absorbing complex in spring after heavy rainfall was recorded. In summer the content of exchange bases increases, and the calcium content exceeds the autumn level, while the content of magnesium and sodium decreases. The studied chernozems have a neutral and slightly alkaline reaction of the medium. The humus content is subject to seasonal fluctuations, decreasing towards the end of the growing season.*

**Keywords:** *common chernozem, soil absorption complex, exchangeable cations, absorbed bases, seasonal dynamics.*

**Введение.** Поглощительная способность почв и состав обменных катионов играют важную роль в процессах выветривания горных пород и почвообразования, выщелачивания, профильного перераспределения минеральных и органических веществ, в формировании уровня плодородия и питательного режима почв.

Основы учения о поглощительной способности почв заложены академиком К.К. Гедройцем [1] и продолжены исследованиями И.Н. Антипова-Каратаева [2], Н.И. Горбунова [3] и других ученых. Под поглощительной способностью почвы понимается ее способность поглощать и удерживать различные вещества из почвенного раствора. К.К. Гедройц выделил 5 видов поглощительной способности почвы: механическую, химическую, физическую, физико-химическую и биологическую.

Поглощительная способность почв и состояние почвенного поглощающего комплекса (ППК) играют большую роль в питании растений и превращении внесенных в нее удобрений, определяя подвижность и доступность для растений питательных элементов, а в конечном итоге – режим питания растений и специфику системы применения удобрений на различных почвах. Благодаря физико-химической поглощительной способности, элементы питания, в том числе внесенные минеральные удобрения, сорбируются на поверхности минеральных и органоминеральных частиц и таким образом закрепляются в почвенном профиле, что значительно снижает их миграционную способность. Корневые системы растений легко поглощают обменные катионы, в связи с чем они являются ближайшим резервом элементов минерального питания.

К.К. Гедройц установил, что каждому типу почв свойствен особый состав обменных катионов, которые находятся в динамическом равновесии с почвенным раствором, определяя его состав и реакцию среды. Количество способных к обмену катионов называется емкостью поглощения почвы или емкостью катионного обмена (ЕКО). Величина ЕКО зависит от механического и минералогического состава мелкодисперсной фракции почвы и от содержания в почве гумуса. Она растет с увеличением доли минералов монтмориллонитовой группы и гидрослюд в минеральной части почвы, а также с увеличением содержания гумуса. Обладая высокой обменной способностью к основаниям, гумус связывает в доступной для растений форме такие элементы минерального питания, как кальций, магний, калий, аммоний и различные микроэлементы. При достаточно высокой насыщенности почв основаниями, гумус значительно увеличивает буферность почвы в отношении к изменению реакции почвенного раствора [4].

К.К. Гедройц полагал, что сумма всех поглощенных почвой катионов есть постоянная и весьма устойчивая величина для каждого типа почвы [1]. Однако, позже было установлено, что ППК претерпевает существенные изменения под влиянием как природного, так и

мощного антропогенного воздействия. Так, в черноземах Среднего Поволжья сумма обменных оснований уменьшилась с 35-45 мг-экв/100 г почвы до 28,3-38,5 мг-экв/100 г почвы, снизилась также степень насыщенности ППК основаниями [5]. Убыль поглощенных оснований в черноземных почвах Предкавказья за 50 лет составила 13-54% [6]. Наибольшее выражение этих негативных процессов наблюдалось в пахотном слое.

В последнее время широкое распространение в агротехнологиях получили гуминовые препараты. Многочисленными исследованиями показано стимулирующее влияние гуминовых веществ на рост и развитие растений [7-9]. Однако, влияние гуминовых препаратов на почвенное плодородие, в частности, на состав обменных катионов изучено недостаточно.

Цель нашей работы – изучить фактическое состояние и динамику изменений состава поглощающего комплекса чернозема обыкновенного на фоне применения гуминового препарата Био-Дон на посевах озимой пшеницы.

**Методика.** Исследования проводились на почвенном стационаре ФГБНУ ФРАНЦ. Производственный опыт был заложен по следующей схеме:

- 1 – фон (региональная система земледелия);
- 2 – фон + внесение в почву препарата Био-Дон в количестве 2 л/га;
- 3 - фон + внесение в почву препарата Био-Дон + обработка посевов;
- 4 - фон + внесение в почву + 2-кратная обработка посевов.

Объект исследования – чернозем обыкновенный карбонатный мощный легкоглинистый на лессовидном суглинке, культура – озимая пшеница сорта Донская Лира.

Исследованные почвы расположены в сухостепной зоне с засушливым, умеренно жарким, континентальным климатом. Среднее многолетнее количество осадков 492 мм, с неблагоприятным, по агрономической оценке, распределением в течение года. Накопление влаги в почве начинается в основном в конце октября – ноябре месяце и максимальный её запас отмечается ранней весной (с середины марта до начала апреля).

Погодные условия вегетационного сезона сложились следующим образом (рисунок 1). В период сентябрь-ноябрь 2015 выпало 105 мм осадков, а за зимне-весенний период (декабрь 2015 – май 2016) – 371,3 мм.

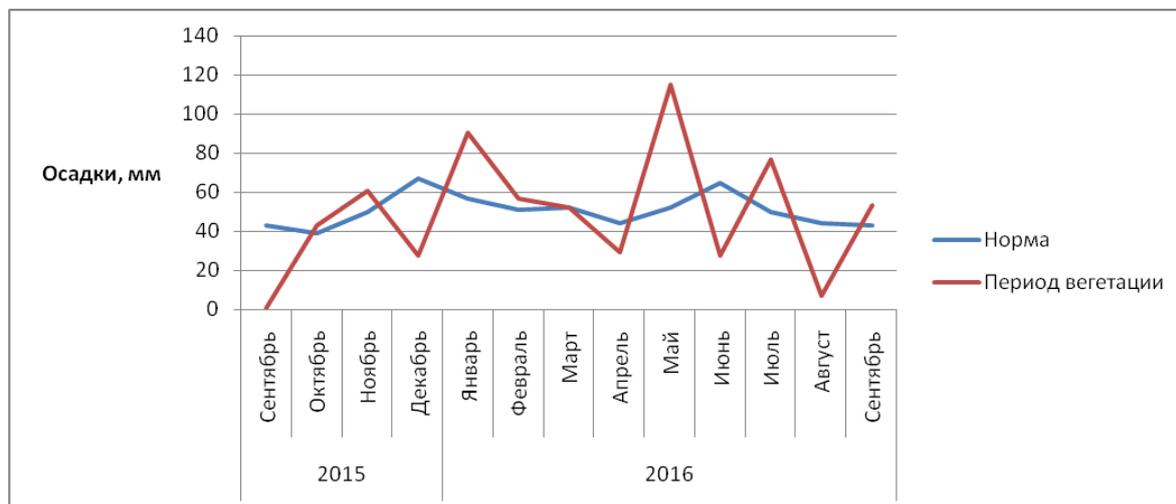


Рисунок 1 - Количество осадков за период вегетации озимой пшеницы, мм

В исследованиях применяли гуминовый препарат Био-Дон, созданный на основе вермикультуры. Он содержит 2-2,5 г/л органического вещества гуминовых и фульвокислот. Перед обработкой почвы и растений гуминовый препарат разбавляли до оптимальной концентрации 0,001%. Почвенные образцы отбирались из пахотного слоя в трехкратной повторности в следующие сроки: фаза всходов 23.11.2015 через 2 недели после обработки почвы, фаза кущения 1.04.2016, фаза созревания 27.06.2016. Для определения содержания обменных катионов, гумуса и рН в почвах использовали стандартные методики.

**Результаты исследования.** Емкость поглощения и состав обменных катионов являются характерными для каждого типа почв и отражают условия почвообразования. Вместе с тем, обменные катионы являются самой подвижной частью твердой фазы почв, они находятся в постоянном взаимодействии с почвенным раствором, а, следовательно, подвержены динамике при изменении климатических условий либо при проведении агротехнических мероприятий.

В исследованных почвах пределах гумусового горизонта обнаруживаются карбонаты, почвы вскипают с глубины 10-40 см. В связи с этим поглощающий комплекс черноземов насыщен главным образом кальцием и магнием и значительно меньшее количество приходится на натрий и калий.

Сумма поглощенных катионов оказывает большое влияние на свойства почвы и условия роста растений. Кальций коагулирует органические и минеральные коллоиды. Поэтому преобладание кальция в составе поглощенных катионов обуславливает хорошие физические свойства почвы и способствует поддержанию прочной структуры. Состав обменных катионов влияет на реакцию среды, структуру, деятельность микроорганизмов, на водно-воздушный и питательный режимы.

В ППК изученного чернозема преобладает кальций, содержание которого колеблется в пределах 22,98 - 26,69 мг-экв на 100 г почвы или 86,8-87,4% от суммы поглощенных оснований. На долю поглощенного магния приходится 11,3-11,8% или 2,70 - 3,39 мг-экв на 100 г почвы. Содержание поглощенного натрия составляет 0,36 - 0,41 мг-экв на 100 г почвы, что не превышает 1,4%. Низкое содержание натрия в ППК говорит об отсутствии солонцовых процессов в почве.

В таблице 1 представлена динамика обменных оснований за период вегетации озимой пшеницы при использовании гуминового препарата Био-Дон в 2015-2016 г.

Таблица 1 – Динамика поглощенных оснований, 2015-2016 г.

Вариант	Дата отбора					
	Всходы (осень)		Кущение (весна)		Созревание (лето)	
	мг-экв/ 100 г.п.	%	мг-экв/ 100 г.п.	%	мг-экв/ 100 г.п.	%
<b>Ca<sup>2+</sup></b>						
Фон	24,92	87.4	23,78	88.5	26,69	89.1
1	25,38	87.2	23,78	88.4	26,09	88.3
2	24,95	86.8	23,85	87.8	25,67	88.4
3	25,03	87.0	22,98	86.7	25,04	87.3
<b>Mg<sup>2+</sup></b>						
Фон	3,22	11.3	2,70	10.1	2,90	9.67
1	3,32	11.4	2,75	10.2	3,07	10.4
2	3,39	11.8	2,93	10.8	2,98	10.3
3	3,33	11.6	3,13	11.8	3,27	11.4
<b>Na<sup>+</sup></b>						
Фон	0,40	1.4	0,37	1.4	0,38	1.3
1	0,41	1.4	0,37	1.4	0,39	1.3
2	0,39	1.4	0,36	1.3	0,38	1.3
3	0,40	1.4	0,36	1.4	0,37	1.3

Изучение действия гуминового препарата на озимую пшеницу подтвердило его высокую эффективность. Эксперимент показал, что прибавка урожайности пшеницы в зависимости от способа применения препарата ВЮ-Дон составила от 2,2 до 12,8 ц/га за период исследований 2014 – 2017 гг, то есть до 20% по сравнению с контролем. Наиболее эффективным способом при погодных условиях, сложившихся за период исследования, был вариант сочетания предпосевного внесения и двукратной обработки по листу.

Внесение гуминового препарата не оказало однозначного влияния на состав и динамику обменных катионов в почве, что связано с высокой буферностью чернозема обыкновенного и степенью насыщенности основаниями. Однако, аномально высокое количество осадков, выпавших за время проведения эксперимента, получило заметное отражение в их сезонной динамике.

На рисунках 2-4 представлена динамика обменных оснований. Осенью 2015 г. в фазу всходов содержание обменного кальция, магния и натрия по разным вариантам было практически одинаковым и составляло соответственно 24,92-25,38; 3,22-3,39 и 0,39-0,41 мг-экв на 100 г почвы.

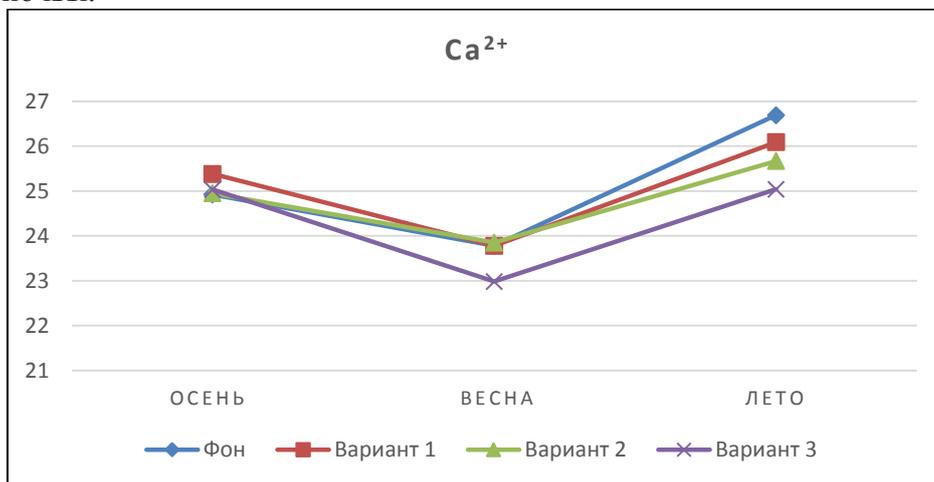


Рисунок 2 - Динамика обменного кальция, мг-экв/100 г почвы

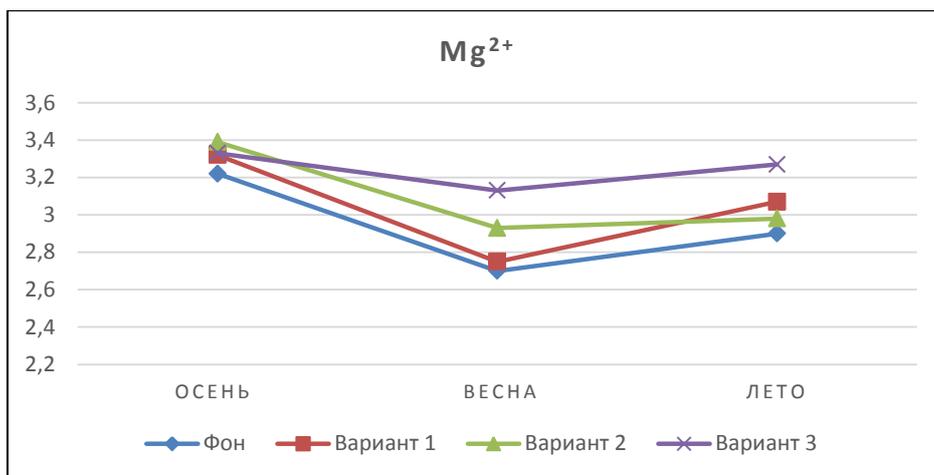


Рисунок 3 - Динамика обменного магния, мг-экв/100 г почвы

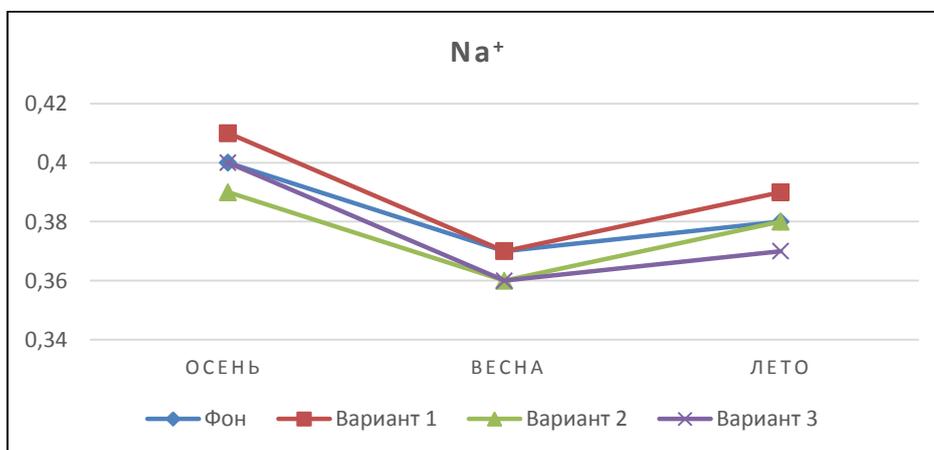


Рисунок 4 - Динамика обменного натрия, мг-экв/100 г почвы

Весной после обильного выпадения осадков зафиксировано снижение содержания обменных оснований в ППК. Содержание кальция составило 22,98-23,85 мг-экв/100 г п., магния – 2,70-3,13 мг-экв/100 г п., натрия – 0,36-0,37 мг-экв/100 г п. Однако, следует заметить, что в процентном отношении доля кальция в сумме обменных оснований даже несколько возросла – в среднем на 0,75%, тогда как относительное содержание магния уменьшилось в среднем на 0,8%, а относительное содержание натрия практически не изменилось. Летом содержание обменных оснований вновь возрастает, причем содержание кальция превышает осенний уровень, тогда как содержание магния и натрия остается несколько ниже.

С содержанием обменных оснований тесно связана реакция среды почвенного раствора, которая, в свою очередь, оказывает существенное влияние на направленность различных химических и биологических превращений, происходящих в почве, а, следовательно, на ее плодородие. Оптимальное значение рН почвы для большинства культур соответствует 6,0—7,5. Увеличение или уменьшение кислотности по сравнению с оптимальными величинами, приводит к угнетению растений и почвенных микроорганизмов.

Для карбонатных черноземов характерна нейтральная и слабощелочная реакция среды, они обладают высокими буферными свойствами. Действительно, определение рН показало, что этот показатель незначительно варьирует на протяжении всего периода исследований, достигая минимальных значений в весенний период и возрастая осенью и летом. Разница по вариантам не существенна (таблица 2).

Это связано с тем, что чернозем обыкновенный обладает высокой способностью противостоять изменению реакции среды и высоким потенциальным плодородием. Последнее определяется родовыми и видовыми признаками, важнейшими из которых являются содержание гумуса, минералогический и гранулометрический состав, а также уровень окультуривания почвы.

Таблица 2 – Динамика рН, гумуса и суммы обменных оснований в 2015-2016 г.

Вариант	рН			Гумус, %			Сумма обменных оснований, мг-экв/100 г почвы		
	осень	зима	лето	осень	зима	лето	осень	зима	лето
Фон	7,34	7,26	7,59	4,01	3,37	3,20	28,53	26,86	29,97
1	7,43	7,22	7,44	3,90	3,64	3,25	29,11	26,91	29,54
2	7,50	7,26	7,37	4,03	3,43	3,55	28,73	27,17	29,03
3	7,35	7,19	7,37	4,02	3,33	3,40	28,76	26,52	28,68

По содержанию гумуса опытный участок достаточно однороден. Содержание гумуса подвержено сезонным колебаниям и в целом уменьшается к концу вегетационного периода. Если осенью его содержание составило 3,9 – 4,0%, то летом оно не превышало 3,6%. Учитывая небольшие колебания по содержанию гумуса в течение периода вегетации, следует отметить, что разница в содержании гумуса между вариантами с применением гуминового препарата оказалась несущественной.

**Выводы.** Таким образом, динамика содержания обменных катионов в опыте с гуминовым препаратом Био-Дон на озимой пшенице Донская Лира носит сезонный характер, обработка препаратом не оказала существенного влияния на состав ППК.

Весной после обильного выпадения осадков зафиксировано снижение содержания обменных оснований в ППК по сравнению с осенью. Летом содержание обменных оснований увеличилось, причем содержание кальция превысило осенний уровень, тогда как содержание магния и натрия осталось несколько ниже.

Содержание гумуса также подвержено сезонным колебаниям и в целом уменьшается к концу вегетационного периода. Высокая буферная способность черноземов обуславливает незначительное варьирование величины рН на протяжении всего периода исследований,

достигая минимальных значений в весенний период и возрастая осенью и летом.

### Литература

1. Гедройц, К.К. Почвенные коллоиды и поглощательная способность почв / К.К.Гедройц //Избранные сочинения. Т.1. – М.: Гос. изд-во с.-х. лит., 1955. – 559 с. – Текст : непосредственный
2. Антипов-Каратаев, И.Н. Почвенный поглощающий комплекс и химизация почв /И.Н.Антипов-Каратаев. – Текст : непосредственный// Природа. – 1934. – №8. – С. 11-19.
3. Горбунов, Н.И. Высокодисперсные минералы и методы их изучения/Н.И. Горбунов. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – С. 8-20. – Текст : непосредственный.
4. Алябина, И.О. Закономерности формирования поглощательной способности почв/И.О.Алябина. –М.: РЭФИА, 1998. 47 с. – Текст : непосредственный.
5. Надежкин, С.М. Влияние известкования и применения удобрений на плодородие чернозема выщелоченного и продуктивность зернопропашного севооборота / С.М.Надежкин, Т.Б.Лебедева, М.В.Арефьева. – Текст : непосредственный// Агрехимия. – 2006. – № 10. – С. 5-14.
6. Джанаев, З.Г. Негативные изменения в поглощающем комплексе почв Северного Кавказа /З.Г.Джанаев. – Текст : непосредственный// Плодородие. – 2006. – № 4 (31). – С. 7-10.
7. Христева, Л.А. Стимулирующее влияние гуминовой кислоты на рост высших растений и природа этого явления /Л.А.Христева. – Текст : непосредственный // В кн.: Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения. – Харьков, 1957. – т.1. – с.75-94.
8. Наими, О.И. Применение гуминового препарата при возделывании зерновых культур и механизмы его действия на почву и растения/О.И.Наими. – Текст : непосредственный// Всероссийская (национальная) научная конференция: «Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий». – Новосибирск, 2018. – С. 120-122.
9. Наими, О.И. Биологическое земледелие и экологические аспекты применения гуминовых препаратов /О.И.Наими, Ю.С.Поволоцкая. – Текст : непосредственный// Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – № 3-1. – С. 121-123.

### References

1. Gedrojc, K.K. Pochvennye kolloidy i poglotitel'naya sposobnost' pochv [Soil colloids and soil absorption capacity // Selected Works] [Tekst] / K.K. Gedrojc //Izbrannye sochineniya. T.1. – М.: Gos. izd-vo s.-h. lit., 1955. – 559 s.
2. Antipov-Karataev, I.N. Pochvennyj pogloshchayushchij kompleks i himizaciya pochv [Soilabsorbingcomplexandsoilchemicalization] [Tekst]/ I.N. Antipov-Karataev // Priroda. – 1934. – №8. – S. 11-19.
3. Gorbunov, N.I. Vysokodispersnye mineraly i metody ih izucheniya [Fine minerals and methods for their study][Tekst]/ N.I. Gorbunov // М.: Izd-vo ANSSSR, 1963. – S. 8-20.
4. Alyabina, I.O. Zakonomernosti formirovaniya poglotitel'noj sposobnosti pochv [Patterns of formation of soil absorption capacity][Tekst] / Alyabina, I.O.// М.: REFIA, 1998. 47 s.
5. Nadezhkin, S.M. Vliyanie izvestkovaniya i primeneniya udobrenij na plodorodie chernozema vyshchelochennogo i produktivnost' zernopropashnogo sevooborota[The effect of liming and the use of fertilizers on the fertility of leached chernozem and the productivity of grain crop rotation] [Tekst] / S.M. Nadezhkin, T.B. Lebedeva, M.V. Aref'eva // Agrohimiya. 2006. № 10. S. 5-14.
6. Dzhanayev, Z.G. Negativnye izmeneniya v pogloshchayushchem komplekse pochv Severnogo Kavkaza[Negative changes in the absorbing complex of soils of the North Caucasus] [Tekst] / Z.G. Dzhanayev // Plodorodie. 2006. № 4 (31). S. 7-10.
7. Hristeva, L.A. Stimuliruyushchee vliyanie guminovoj kisloty na rost vysshih rastenij i priroda etogo yavleniya [The stimulating effect of humic acid on the growth of higher plants and the

nature of this phenomenon][Tekst]/ L.A. Hristeva // V kn.: Guminovye udobreniya. Teoriya i praktika ih primeneniya. Har'kov. 1957, t.1. – s.75-94.

8. Naimi, O.I. Primenenie guminovogo preparata pri vozdeleyvanii zernovyh kul'tur i mekhanizmy ego dejstviya na pochvu i rasteniya[The use of humic preparation in the cultivation of crops and mechanisms of its action on soil and plants][Tekst]/ O.I. Naimi // Vserossijskaya (nacional'naya) nauchnaya konferenciya: «Rol' agrarnoj nauki v ustojchivom razvitii sel'skih territorij». – Novosibirsk, 2018. – S. 120-122.

9. Naimi, O.I. Biologicheskoe zemledelie i ekologicheskie aspekty primeneniya guminovyh preparatov [Biological farming and environmental aspects of the use of humic preparations][Tekst] /O.I. Naimi, Y.S.Povolockaya// Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnyh i estestvennyh nauk. 2019. № 3-1. S. 121-123.

**Наими Ольга Ивановна** – кандидат биологических наук, ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр» E-mail: [o.naimi@mail.ru](mailto:o.naimi@mail.ru)

УДК 637.33

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВЕГЕТАРИАНСКИХ СЫРОВ, ПРИГОТОВЛЕННЫХ МЕТОДОМ КИСЛОТНОЙ КОАГУЛЯЦИИ

Кочуева Я.В.

*Сыры, полученный методом кислотной коагуляции казеина - это сыры, обычно потребляемые в свежем виде без выдерживания и имеющие мягкую текстуру. Несмотря на короткий срок годности, такой сыр широко производится во всем мире благодаря своей относительно простой технологии изготовления и популярности среди потребителей. В настоящее время такой сыр часто используется в качестве ингредиента различных пищевых продуктов. Следовательно, понимание характеристик кислотно-коагулированного сыра необходимо для более сложного применения в пищевой промышленности.*

*В производстве сыра методом кислотной коагуляции существует три метода обработки сырного зерна, основанные на времени схватывания перед нарезкой, которые называются коротким, средним и длинным периодом, чем дольше установленное время, тем выше температура инкубации и тем больше добавляется закваски. Это связано с необходимостью достижения того же уровня кислотного развития, что и pH большинства твердых сыров, диапазон при этом находится в пределах 4,8-5,0, независимо от условий производства.*

**Ключевые слова:** сыр, кислотная коагуляция, температурная коагуляция, вегетарианство, сычужный фермент.

## DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF VEGETARIAN CHEESES PREPARED BY ACID COAGULATION METHOD

Kochueva Y.V.

*Cheeses made by acid coagulation of casein are cheeses that are usually consumed fresh without aging and have a soft texture. Despite the short shelf life, such cheese is widely produced worldwide due to its relatively simple manufacturing technology and popularity among consumers. Currently, such cheese is often used as an ingredient in various foods. Therefore, an understanding of the characteristics of acid-coagulated cheese is necessary for more complex applications in the food industry.*

*In the production of cheese by acid coagulation, there are three methods for processing cheese based on setting time before slicing, which are called short, medium and long periods, the longer the set time, the higher the incubation temperature and the more yeast is added. This is due to the need to achieve the same level of acid development as the pH of most hard cheeses, while the range is in the range of 4.8-5.0, regardless of production conditions.*

**Key words:** cheese, acid coagulation, temperature coagulation, vegetarianism, rennet.

**Введение.** Производство твердых сыров обычно подразумевает собой обязательное внесение, наряду с заквасочной микрофлорой, сычужного фермента – химозина, который вырабатывается в желудке детенышей жвачных млекопитающих. Нативным субстратом химозина является каппа-казеин, который специфически расщепляется по пептидной связи между аминокислотными остатками 105 и 106, фенилаланином и метионином. [2] В результате образуется фосфоказеинат кальция. Когда нарушается специфическая связь между гидрофобными (параказеином) и гидрофильными (кислым гликопептидом) группами казеина, гидрофобные группы объединяются и образуют трехмерную сеть, которая

улавливает водную фазу молока. Зарядовые взаимодействия между гистидинами на каппа-казеине и глутаматами и аспартатами химозина инициируют связывание фермента с субстратом. [2]

Вегетарианство, как система питания, в свою очередь, подразумевает отказ от мясной пищи животного происхождения, однако употребление молочных продуктов обычно допускается (лактовегетарианство) [4]. В связи с этим люди, придерживающиеся вегетарианской диеты, могут употреблять в пищу только сыры, в которых отсутствует сычужный фермент животного происхождения. Кислотно-коагулированные сыры относятся к сырам, приготовленным без добавления химозина [1]. Во время кислотной коагуляции молоко коагулируется путем прямого подкисления различными кислотами или внесением стартовой культуры. В отличие от многих других сыров (в большинстве сыров коагуляция казеина в основном происходит из-за активности химозина), коагуляция индуцируется прямым подкислением молока, внесением разнообразных пищевых кислот, таких как молочная, лимонная, аскорбиновая. [3] Типичными примерами подобных сыров, произведенных методом кислотной коагуляции, является кесо бланко, рикотта, панир, маскарпоне, сливочный сыр и другие.

Основные технологические этапы производства сыра методом кислотной коагуляции: приемка, подготовка, нормализация и пастеризация молока, внесение в молоко пищевой кислоты, нагрев, отделение сыворотки, прессование и самопрессование и охлаждение готового продукта.

В таблице представлены типичные технологические параметры для производства сыров методом кислотной коагуляции.

Таблица - Типичные технологические параметры для производства сыров методом кислотной коагуляции

Технологический параметр	Быстрый способ	Стандартный способ	Медленный способ
Количество внесенной кислоты, %	2-5	1-3	0,5-1
Время созревания сгустка, ч	5	8	13-16
Температура созревания, °С	30-33	27	21-24

В производстве сыра методом кислотной коагуляции существует три метода обработки сырного зерна, основанные на времени схватывания перед нарезкой, которые называются коротким, средним и длинным периодом (таб. 1); чем дольше установленное время, тем выше температура инкубации и тем больше добавляется закваски. Это связано с необходимостью достижения того же уровня кислотного развития, что и рН большинства твердых сыров, диапазон при этом находится в пределах 4,8-5,0 (рис. 1), независимо от условий производства (то есть различного времени свертывания).

**Методика.** Для анализа оптимальных технологических и физико-химических показателей нами были приготовлены 7 образцов сыра, выработанного методом кислотной коагуляции казеина. Для определения жирности сыра использовался способ Гербера, кислотность образцов определяли титрованием, с последующим пересчетом по таблицам на рН, массовая доля белка была определена рефрактометрическим методом, определение влаги путем нагревания и высушивания.

**Результаты исследований.** Нами была проведена оценка физико-химических показателей 7 образцов сыра, произведенного методом кислотной коагуляции казеина. Во время приготовления сыра не применялась стадия прессования, поэтому в готовом образце сохраняется около 80% влаги. Было проанализировано несколько образцов, произведенных с разными технологическими параметрами и разным соотношением рецептурных компонентов. Результаты представлены на рисунке.

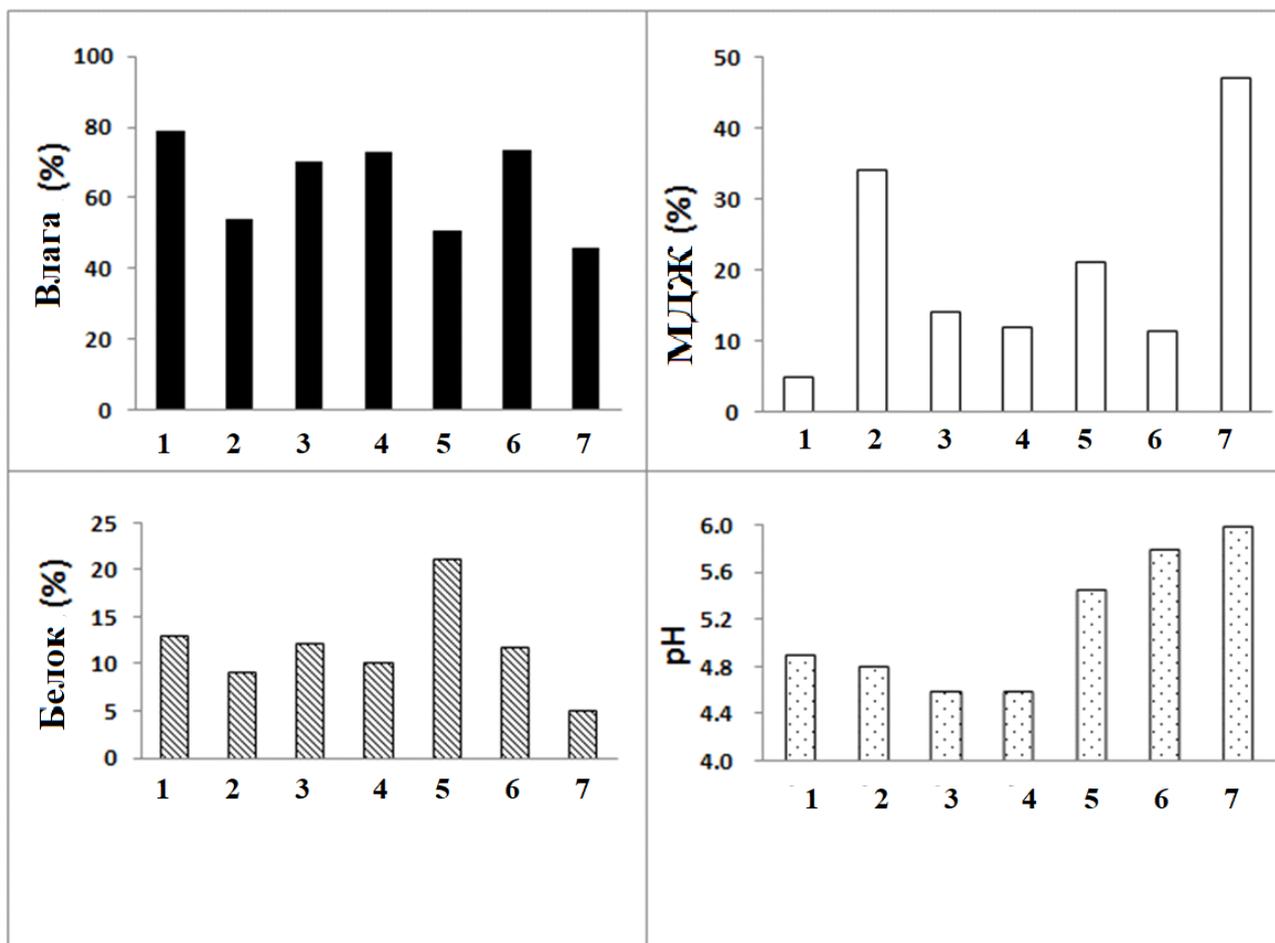


Рисунок - Оценка физико-химических показателей образцов сыра, произведенного методом кислотной коагуляции казеина

Содержание влаги в образцах сыра находилось в пределах 50-80%, содержание жира – от 5 до 45%, белка в пределах 5-25%. Уровень pH составлял от 4,6 до 6,0.

**Выводы.** Сыр, произведенный методом кислотной коагуляции казеина широко потребляются во всем мире благодаря их уникальному мягкому вкусу и мягкости текстуры. Также широкое распространение такой сыр имеет при производстве разнообразных кулинарных изделий. Кроме того, важным для людей, практикующие вегетарианство является отсутствие сычужного фермента в составе таких сыров.

### Литература

1. ГОСТ 32263-2013 Сыры мягкие. Технические условия от 01.07.2015 года. – Текст : непосредственный
2. Технология молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусь, А.Г. Храмова, З.В. Волокитина, С.В. Карпычев ; под. ред. А.М. Шалыгиной. - М.:КолосС, 2006. - 455 с. – Текст : непосредственный.
3. Lucey, J.A. 2011, Acid- and acid/heat-coagulated cheese. In P. L. H. McSweeney (eds) Encyclopedia of dairy science. Vol. I. 2nd ed., pp. 698-705. London: Elsevier Academic Press.
4. «What is a vegetarian?» Vegetarian Society. Archived from the original on March 18, 2018. Retrieved March 18, 2018.

### Referens

1. GOST 32263-2013 Syry myagkie. Tekhnicheskie usloviya ot 01.07.2015 goda. [Tekst]

[State Standard Specification 32263-2013 Soft-ripened cheeses. Quality specification dated 01.07.2015.]

2. Krus' G.N. i dr. Tekhnologiya moloka i molochnyh produktov [Tekst] [Technology of milk and dairy products] / G.N. Krus', A.G. Hramcova, Z.V. Volokitina, S.V. Karpuchev; Pod. red. A.M. SHalyginov. - M.: KolosS, 2006. - 455 s.

3. Lucey, J. A. 2011, Acid- and acid/heat-coagulated cheese. In P. L. H. McSweeney (eds) Encyclopedia of dairy science. Vol. I. 2nd ed., pp. 698-705. London: Elsevier Academic Press.

4. «What is a vegetarian?» Vegetarian Society. Archived from the original on March 18, 2018. Retrieved March 18, 2018.

**Кочуева Яна Валерьевна** - ассистент кафедры пищевых технологий ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет», E-mail: ya.kochueva@yandex.ru

УДК 636. 4. 612. 017

## ТЕХНОЛОГИЯ БРОЖЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Войтенко О.С., Войтенко Л.Г., Кочуева Я.В.

*В данной работе представлена разработка новой технологии и состава колбасы копченой. В результате проведенных экспериментов, установили, что применение зизифуса в технологии производства запеченой колбасы “Нежная” способствует улучшению органолептических показателей: внешний вид опытных образцов варьировался, по сравнению с контрольным, и составлял 3,2 балла; цвет на разрезе у опытных образцов был очень красивый, фарш равномерно перемешан; запах и аромат у образцов №1 и №2 очень ароматный, с приятными нотами зизифуса; вкус у опытных образцов с добавлением унаби был очень вкусным, с приятным послевкусием зизифуса; консистенция у контрольного образца сухая, чем у опытного образца №2.*

*Зизифус обеспечивает качественное усвоение продуктов питания, устраняет болевые спазмы, препятствует избыточному газообразованию. Нормализует работу желудочно-кишечного тракта и ежедневный стул. Благодаря противомикробным, мочегонным, тонизирующим, противовоспалительным свойствам восстанавливает правильную работу мочеполовой системы. Регулирует выведение жидкости из организма, очищает почки, снижает риск развития мочекаменной болезни.*

**Ключевые слова:** новая технологии, колбаса, органолептические показатели.

## FERMENTATION TECHNOLOGY IN FOOD PRODUCTION

Voitenko O.S., Voitenko L.G., Kochueva Y.V.

*This paper presents the development of a new technology and composition of smoked sausage. As a result of the experiments we found that the use of ziziphus in the production technology of baked sausage “Tender” improves organoleptic indicators: the exterior of test samples varied in comparison with the control ones (3.2 points); the color of the sectioned test samples was fine, the sausage meat being evenly mixed; the samples 1 and 2 are very flavorful, with a pleasant note of ziziphus; the test samples with ziziphus were very tasty, with a pleasant aftertaste of ziziphus; the consistency of the control sample is drier than that of the test sample 2.*

*Jujube ensures quality assimilation of food products, eliminates pain spasms, and prevents excessive gas formation. Normalizes the gastrointestinal tract and daily stool. Thanks to antimicrobial, diuretic, tonic, anti-inflammatory properties, it restores the proper functioning of the genitourinary system. Regulates the elimination of fluid from the body, cleanses the kidneys, reduces the risk of urolithiasis.*

**Keywords:** *new technologies, sausage, organoleptic indicators.*

**Введение.** В соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» (ТР ТС 034/2013) полукопченые колбасные изделия это колбасные изделия, подвергнутые в процессе изготовления обжарке или подсушке, варке, копчению и при необходимости сушке; сыровяленое колбасное изделие это колбасное изделие, подвергнутое в процессе изготовления осадке и (или) ферментации без использования или с использованием стартовых культур и сушке; сырокопченое колбасное изделие это колбасное изделие, подвергнутое в процессе изготовления осадке и (или) ферментации без использования или с использованием стартовых культур, холодному копчению и сушке.

Продукты убоя и мясная продукция, находящиеся в обращении на таможенной территории Таможенного союза в течение установленного срока годности, при использовании по назначению должны быть безопасны.

Продукты убоя и мясная продукция должны соответствовать требованиям настоящего технического регламента и иных технических регламентов Таможенного союза, действие которых на них распространяется.

Мясные продукты, употребляемые населением в России, занимают четвертое место. Они уступают только молочной продукции, овощам, фруктам и хлебобулочным изделиям. Содержание макроэлементов и микроэлементов, витаминов, а также незаменимых аминокислот играют важную роль в жизнедеятельности организма человека. Все эти необходимые вещества находятся в мясе, которое богато белками животного происхождения [3].

Плоды зизифуса усиливают перистальтику кишечника, нормализуют стул, приостанавливают размножение гнилостных бактерий, тормозят процессы брожения, активизируют желудочного сока.

Цель работы - разработать новое эффективное средство и изучить возможность его применения с лечебной целью при послеродовом гнойно-катаральном эндометрите у коров.

Задачи исследований:

1. Разработать новое средство для лечения коров при послеродовом эндометрите
2. Изучить терапевтическую эффективность новогосредства при послеродовом эндометрите в сравнительном аспекте.

**Методика.** Исследования проводились на кафедре «Пищевых технологий» Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Донской государственной аграрный университет».

Объектом исследования была запечённая колбаса с добавлением плодов зизифуса. Зизифус обеспечивает качественное усвоение продуктов питания, устраняет болевые спазмы, препятствует избыточному газообразованию. Нормализует работу желудочно-кишечного тракта и ежедневный стул. Благодаря противомикробным, мочегонным, тонизирующим, противовоспалительным свойствам восстанавливает правильную работу мочеполовой системы. Регулирует выведение жидкости из организма, очищает почки, снижает риск развития мочекаменной болезни.

Обладает седативным воздействием. Избавляет от тревожности, беспокойства, восстанавливает сон. Тонизирует центральную и периферическую нервную систему.

Укрепляет кости, повышает подвижность суставов, препятствует развитию остеопороза.

Нами была разработана технологическая схема приготовления запечённой колбасы «Нежная», исследованы органолептические показатели: вкус, цвет, запах, внешний вид, консистенция.

Для проведения исследований подготовили 4 образца: контрольный, вареный, копченый и опытный. Контрольный образец жареной колбасы был произведен без добавления плодов. В опытном образце запеченной колбасы был добавлен китайский финик. Предварительно подготовили сырье: мясо курицы 500 г, черный и красный перец, лук, соль,

чеснок, унаби, кишечную оболочку.

Таблица 1 - Методы исследования колбасы, запеченной «Нежная»

№ п/п	Вид анализа	Название метода	Источник
1	Отбор проб и подготовка их к анализу		ГОСТ 26809-86
2	Метод отбора образцов и органолептические методы определения свежести	-органолептическая оценка качества мяса и мясных продуктов. -энергетическая ценность -пищевая ценность	ГОСТ 7269-2015 «Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести».
3	Оценка органолептических показателей	Дегустационный лист	ГОСТ 9959-2015. Определение органолептических показателей. Продукты мясные.

**Результаты исследований.** Показатели динамики органолептических исследований колбасы в зависимости от способа термической обработки представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика органолептических показателей колбасы в зависимости от способа термической обработки

№ образца	Внешний вид	Цвет на разрезе	Запах (аромат)	Вкус	Консистенция (нежность, жесткость)	Сочность	Общая оценка качества (балл)
<b>Показатели качества мяса</b>							
1	очень приятный	очень красивый	приятный	вкусный	нежная	очень сочная	8,4
2	очень хороший	красивый	приятный и сильный	достаточно вкусный	нежная	сочная	7,8
3	очень хороший	красивый	приятный и сильный	вкусное	нежная	сочная	8,2
Контроль	хороший	красивый	Менее приятный	Менее вкусный	сухая	жесткая	5,2

Как свидетельствуют данные таблицы 2, органолептические показатели контрольного и опытного образцов колбасы, в зависимости от термической обработки варьировались, однако показатели в опытных образцах были на высшем уровне, особенно образец 1 и превосходил на 3,2 балла по сравнению с контролем. Внесение в рецептуру зизифуса улучшает вкусоароматические свойства готового изделия. Яркий вкус объясняется тем, что после внесения в продукт зизифуса изменяется вкус в положительную сторону. В результате осадки фарша перед термической обработкой увеличивалась нежность, консистенция была в меру пористой.

**Выводы.** Применение зизифуса в технологии производства запеченой колбасы “Нежная” способствует улучшению органолептических показателей: внешний вид опытных образцов варьировался, по сравнению с контрольным, и составлял 3,2 балла; цвет на разрезе у опытных образцов был очень красивый, фарш равномерно перемешан; запах и аромат у образцов №1 и № 2 очень ароматный, с приятными нотами зизифуса; вкус у опытных образцов с добавлением унаби был очень вкусным, с приятным послевкусием зизифуса; консистенция у контрольного образца сухая, чем у опытного образца №2. Опытный продукт №1 был очень сочным по сравнению с образцом №2 и с контрольным. Лучший вкус можно объяснить тем, что после внесения в продукт зизифуса изменяется вкус, который является очень специфическим, но при дальнейшей термообработке раскрывается весь букет вкуса.

### Литература

1. ТР ТС 005/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности упаковки» / Введен – 2012- 06-15. – Москва: Стандартинформ, 2013. – Текст : электронный.
2. Утьянова, Д.А. «Проблемы формирования пищевых систем на основе животного сырья» / Д.А. Утьянова. – Текст : непосредственный// Мясная индустрия. – 2018. – № 8. – С. 28
3. Федулова, Л.В. Об использовании экстракта киви при производстве полуфабрикатов из говядины / Л.В. Федулова. – Текст : непосредственный// Мясная индустрия. – 2016. – № 9. – С. 30
4. Шумский, Ю.А. Оптимизация производства мясопродуктов с пищевыми добавками Ariva Spice / Ю.А Шумский. – Текст : непосредственный// Мясная индустрия. – 2019. – № 3. – С. 22.

### Referens

1. TR TS 005/2011 Tekhnicheskij reglament Tamozhennogo soyuza «O bezopasnosti upakovki» [Elektronnyj resurs] / Vveden – 2012- 06-15. – Moskva: Standartinform, 2013.
2. Ut'yanova, D.A. «Problemy formirovaniya pishchevyh sistem na osnove zhivotnogo syr'ya» [Tekst] / D.A. Ut'yanova // Myasnaya industriya – 2018. – № 8. – С. 28
3. Fedulova, L.V «Ob ispol'zovanii ekstrakta kivi pri proizvodstve polufabrikatov iz govyadini» [Tekst] / L.V Fedulova // Myasnaya industriya – 2016. – № 9. – С. 30
4. Shumskij, Y.A «Optimizaciya proizvodstva myasoproduktov s pishchevymi dobavkami Ariva Spice» [Tekst] / Y.A Shumskij // Myasnaya industriya – 2019. – № 3. – С. 22.

**Войтенко Ольга Сергеевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры пищевых технологий ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет», E-mail:voitenko.olya@mail.ru

**Войтенко Любовь Геннадьевна** - доктор ветеринарных наук, профессор ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет», E-mail:[voitenkolyubov@mail.ru](mailto:voitenkolyubov@mail.ru)

**Кочуева Яна Валерьевна** - ассистент кафедры пищевых технологий ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет», E-mail:[ya.kochueva@yandex.ru](mailto:ya.kochueva@yandex.ru)

УДК 664.664

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЕРМЕНТИРОВАННОГО ПШЕНА

Кочуева Я. В., Войтенко О. С.

*В исследовании было обнаружено, что пробиотические бактерии развиваются в*

спонтанно ферментированном пшене. Обогащение пшеничной муки не пшеничными белками повышает качество общего белка хлебобулочного изделия за счет улучшения его аминокислотного профиля. Ферментация пшеничной муки позволяет снизить содержание антипитательной фитиновой кислоты, содержащейся в сыром пшене до приемлемых показателей. Ферментация пищевых продуктов практикуется для улучшения вкуса, текстуры и питательных свойств пищевых продуктов. Пшено имеет в своем составе высокое содержание питательных веществ, но биодоступность их низкая, что обусловлено наличием антипитательных факторов, таких как фитиновая кислота, полифенолы и дубильные вещества. Ферментация является одним из процессов, которые, как известно, уменьшают количество анти-питательных веществ. Хлеб, приготовленный с заменой 10, 15 и 20% пшеничной муки ферментированной пшеничной, показал хорошие текстурные, физическо-химические и органолептические свойства.

**Ключевые слова:** Ферментированное пшено, анти-питательные вещества, обогащение, хлебобулочные изделия, функциональные продукты.

## DEVELOPING TECHNOLOGY OF BAKERY PRODUCTS WITH FERMENTED MILLET

Kochueva Y.V., Voitenko O.S.

*The study found that probiotic bacteria developed in spontaneously fermented millet. The enrichment of wheat flour with non-wheat proteins improves the quality of the total protein of a bakery product by improving its amino acid profile. Fermentation of millet flour reduces the content of anti-nutritive phytic acid contained in raw millet to acceptable levels. Food fermentation is practiced to improve the taste, texture and nutritional properties of foods. Millet has a high content of nutrients, but their bioavailability is low, due to the presence of anti-nutritional factors such as phytic acid, polyphenols and tannins. Fermentation is one of the processes that are known to reduce the amount of anti-nutrients. Bread had good texture, physicochemical and organoleptic properties when 10, 15 and 20% of wheat flour were replaced with fermented millet flour.*

**Key words:** fermented millet, anti-nutrients, enrichment, bakery products, functional foods.

**Введение.** Пшено — крупа, получаемая из плодов культурных видов проса (*Panicum*), освобождённых от колосковых чешуек посредством обдирки. Просо (*Panicum miliaceum*) является одной из важных культур в полузасушливых районах Африки и Индии. В больших объёмах возделывается в Индии, Китае и Северной Африке, где является важной сельскохозяйственной культурой. Также выращивается на Ближнем Востоке, в России и на Украине [2]. В России возделывается, в основном, в засушливых областях Поволжья и Центрального Черноземья. В США выращивается в основном как птичий корм либо продаётся как экзотическая крупа для здорового питания. Просо обладает широкой адаптивностью к местным условиям, так как обладает устойчивостью к засухе и жаре. По этой причине он широко выращивается в тропических регионах мира, включая Африку и Азию [2,3]. Пшено в настоящее время является шестой по количеству зерновой культурой в мире и широко выращивается в Африке, Азии, Индии и на Ближнем Востоке в качестве продовольственного зерна и является основным источником питания для миллионов людей. Индия является крупнейшим производителем пшена как по площади, так и по производству [3].

Ферментация пищевых продуктов практикуется для улучшения вкуса, текстуры и питательных свойств пищевых продуктов. Пшено имеет в своем составе высокое содержание питательных веществ, но биодоступность их низкая, что обусловлено наличием антипитательных факторов, таких как фитиновая кислота, полифенолы и дубильные вещества. Ферментация является одним из процессов, которые, как известно, уменьшают количество анти-питательных веществ [4].

Изменения, связанные с процессом ферментации, являются результатом действия

ферментов, продуцируемых микроорганизмами. Молочнокислые бактерии обычно участвуют в ферментации углеводов субстратов. Было обнаружено, что молочнокислое брожение пищи снижает риск роста патогенных микроорганизмов. В свою очередь, пробиотики являются полезными бактериями в том смысле, что они благоприятно изменяют баланс микрофлоры кишечника, препятствуют росту вредных бактерий, способствуют хорошему пищеварению, улучшают иммунную функцию и повышают сопротивляемость инфекциям [4].

**Методика.** Сваренное пшено подвергалось процессу ферментации путем добавления пробиотических бактерий (*Lactobacillus* sp.) и инкубирования в течение 48 часов при 37 °С. Ферментированное приготовленное пшено было охлаждено до температуры 4°С, высушено до влажности не более 10%, перемолото в муку и отправлено на хранение. Приготовленная ферментированная просяная мука использовалась для приготовления хлебобулочных изделий.

Из-за незначительного количества глютена в пшеничной муке высокое соотношение приготовленной пшеничной муки к пшеничной снижает объем испеченного хлеба [1]. Таким образом, процентная доля приготовленной ферментированной жемчужной муки из проса и рафинированной пшеничной муки в производстве хлебобулочного изделия была ограничена 10, 15, 20 и 25%.

Органолептический анализ готового хлеба с включением 10, 15, 20 и 25% ферментированной пшеничной муки был выполнен на сенсорной панели при нормальной комнатной температуре и влажности. Атрибутами, оцениваемыми для хлеба, были цвет, вкус, запах, структура мякиша и текстурные свойства по общепринятым методикам.

**Результаты исследований.** Органолептические характеристики, такие как внешний вид, цвет, вкус, запах и текстура, готового хлеба с включением 10, 15, 20 и 25% ферментированной пшеничной муки оценивались по десятибалльной шкале в сравнении с контрольным образцом, изготовленным из 100% пшеничной муки.

В таблице продемонстрированы результаты органолептической оценки образцов готового хлеба.

Таблица - Органолептический анализ готового хлеба (по 10-ти балльной шкале)

Характеристика	Контроль (100% пшеничная мука)	10% пшеничной муки	15% пшеничной муки	20% пшеничной муки	25% пшеничной муки
Внешний вид	8,4	8,1	8,4	7,5	6,0
Цвет	8,5	8,0	7,9	6,8	4,8
Вкус	8,8	8,2	7,1	6,9	5,5
Запах	8,6	7,7	6,9	6,5	5,2
Текстура	8,7	7,6	7,5	6,2	5,4
Общая оценка	8,6	7,9	7,5	6,8	5,4

Из таблицы видно, что текстурные характеристики хлеба ухудшаются с увеличением процентной концентрации пшеничной муки. Более высокая оценка по внешнему виду наблюдалась для хлеба из пшеничной муки (контроль) – 8,4 балла, самая низкая – для образца, содержащего 25% пшеничной муки – 6,0 баллов.

По вкусу, цвету и запаху оценки варьировались соответственно от самых высоких баллов для контрольного образца, до самых низких – для образца с содержанием пшеничной муки в 25%.

Общая оценка по всем параметрам составила для контрольного образца – 8,6 баллов, для образца 10% - 7,9 баллов, для 15% образца – 7,5 баллов, для образца 20% - 6,8 балла и для 25% образца – 5,4 баллов, т.е. в 1,5 раза меньше, чем у контрольного образца.

**Выводы.** Использование в производстве хлебобулочных изделий ферментированной

пшеничной муки позволяет обогатить привычные продукты питательными функциональными ингредиентами. Хлеб с включением 10% пшеничной муки не обнаруживает заметных изменений физико-химических и текстурных свойств по сравнению с привычным хлебом из пшеничной муки. Также данный образец получил высокую органолептическую оценку – средний балл 7,9, контрольный образец – 8,6.

Однако стоит отметить, что низкое содержание клейковины в пшене ухудшает технологические и органолептические свойства обогащенного продукта. Следовательно, уровень замещения муки из вареного ферментированного пшена в рафинированную ограничен 25%.

### Литература

1. Апет, Т.К. Хлеб и булочные изделия: сырье, технология, оборудование, рецептуры / Т.К. Апет, З.В. Пашук//Справ. Пособие. - 1997. - 379 с. – Текст : непосредственный.
2. Анненков, Н.И.Просо/ Н.И. Анненков // Ботанический словарь. – СПб. : Тип. Имп. АН, 1878. – 645 с. – Текст : непосредственный.
3. Freckmann, R.W. &M. G. Lelong. Nomenclatural changes and innovations in Panicum and Dichanthelium (Poaceae: Paniceae). Sida 20(1), 2002. — p. 161–174
4. Salva, R. Development of cookies and bread from cooked and fermented pearl millet flour. African Journal of Food Science, Vol. 8(6), June 2014. — p. 330-336.

### Reference

1. Apet, T. K. Hleb i bulochnye izdeliya : syr'e, tekhnologiya, oborudovanie, receptury [Bread and bakery products: raw materials, technology, equipment, recipes] [Tekst] / T.K. Apet, Z.V. Pashuk// Sprav. posobie - 1997. - 379 s.
2. Annenkov, N. I. Proso [Millet] [Tekst]/ N. I. Annenkov // Botanicheskij slovar' SPb. : Tip. Imp. AN, 1878. — 645 s.
3. Freckmann, R. W. and M. G. Lelong. Nomenclature changes and innovations in Panicum and Dichanthelium (Poaceae: Paniceae). Sida 20 (1), 2002. — p. 161-174
4. Salva R. Development of cookies and bread from boiled and sour-milk pearl flour. AfricanJournalofFoodScience, Vol. 8 (6), June 2014. — p. 330-336.

**Кочуева Яна Валерьевна** - ассистент кафедры пищевых технологий ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет», E-mail:ya.kochueva@yandex.ru

**Войтенко Ольга Сергеевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры пищевых технологий ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет», E-mail:voitenko.olya@mail.ru

УДК 619:579.842.11:636-053.2(470.620)

**МИКРОБИЦИДНЫЕ СВОЙСТВА НЕЙТРОФИЛОВ  
ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ЭКЗОТОКСИНАМИ КИШЕЧНОЙ ПАЛОЧКИ**

Тищенко А. С., Терехов В. И., Степаненко А. В.,  
Мартыненко Я. Н., Чернышков А.С.

*Актуальность исследований определяется тем, что, учитывая проблему эффективности вакцинопрофилактики эшерихиоза у животных, в настоящее время наиболее перспективными направлениями в биотехнологии является создание иммунных препаратов на основе токсидных компонентов кишечной палочки. При этом на первый план иммунного реагирования будут выходить клетки-эффекторы врожденного иммунитета – нейтрофильные гранулоциты, от их регуляторной функции во многом будет зависеть сценарий иммунного ответа на антигенное раздражение. В связи с этим целью наших исследований являлось изучение функциональных показателей микробицидной системы нейтрофилов под антигенной нагрузкой, роль которой выполняли инактивированные токсины кишечной палочки. В качестве биологической модели исследований использовали белых крыс, у которых на 1, 3, 5 и 7 сутки после иммунизации токсидными компонентами *E. coli*, отбирали кровь для исследований. В ходе опыта установлено, что токсины кишечной палочки в целом активируют фагоцитарное звено иммунитета у вакцинированных крыс. При этом препарат, содержащий в совокупности LT, ST, STX-токсины *E. coli*, в течение первых суток после введения в 2 раза и более стимулирует фагоцитарную активность нейтрофильных гранулоцитов, сохраняя их функциональный потенциал.*

**Ключевые слова:** фагоцитоз, экзотоксины кишечной палочки, врожденный иммунитет, микробицидные свойства нейтрофилов, эшерихиозная инфекция.

**MICROBICIDAL PROPERTIES OF NEUTROPHILS WHILE INTERACTING  
WITH EXOTOXIGENIC ESCHERICHIA COLI**

Tishchenko A.S., Terekhov V.I., Stepanenko A.V.,  
Martynenko Y.N., Chernyshkov A.S.

*The relevance of the research is determined by the fact that taking into account immediacy of the problem of effectiveness of colibacillosis vaccinal prevention in animals, currently the most promising area in biotechnology is the creation of immune preparations based on *E. coli* toxins. In this case, effector cells of innate immunity — neutrophilic granulocytes — will come to the forefront of the immune response, their regulatory function will largely determine the scenario of immune response to antigenic irritation. In this regard, the aim of our research was to study the functional characteristics of microbicidal system of neutrophils under antigenic load, the role of which was performed by inactivated *E. Coli* toxins. As a biological model of the studies white rats were used, from which blood was collected at 1, 3, 5 and 7 days after immunization with *E. coli* toxoid components. During the course of the experiment it was found that *E. coli* toxins generally activate the phagocytic link of immunity in vaccinated rats. The preparation containing a combination of LT, ST, STX-toxins *E. coli* during the first days after administration doubles phagocytic activity of neutrophilic granulocytes maintaining their functional potential.*

**Key words:** phagocytosis, *E. coli* exotoxins, innate immunity, neutrophil microbicidal properties, *Escherichia* infection.

Введение. Эффективное ведение животноводства в современных условиях неразрывно связано с благополучием животных в отношении различного рода заболеваний, в частности инфекционного генеза с поражением желудочно-кишечного тракта [5, 6, 9, 10]. При этом естественные механизмы защиты животного в виде факторов врожденного и адаптивного иммунитета являются ключевым по отношению к возбудителям инфекционных болезней [2, 3, 4]. Одним из таких врожденных механизмов реагирования является система фагоцитоза, в частности, нейтрофильные гранулоциты, которые, не только уничтожают чужеродных патогенных агентов, но и участвуют в регуляции иммунного ответа и воспаления [1, 7, 8].

Целью исследований являлось изучение функциональной активности микробицидной системы нейтрофильных гранулоцитов при антигенной нагрузке инактивированными токсинами кишечной палочки.

Методика. Для проведения опыта были отобраны 25 белых крыс, которых разделили на 5 групп. Животные с 1 по 4 группы являлись опытными (им внутримышечно вводили культуральную взвесь токсинов *Escherichia coli* (*E. coli*)), 5 группа была контрольной (животных не иммунизировали). Крысам 1-й группы вводили взвесь термостабильного токсина (ST) *E. coli*; 2-й группе животных – термолабильного токсина (LT); 3-й группе – взвесь шигаподобных токсинов (STX). Крысам 4-й группы вводили комплексный препарат, содержащий LT, ST, и STX-токсины кишечной палочки. Инактивацию токсидных компонентов кишечной палочки проводили путем добавления формалина. Иммунизирующая доза была установлена ранее проведенными исследованиями и составила 0,15 см<sup>3</sup>. После введения токсинов провели отбор крови у крыс через 12, 24, 72 и 168 часов. Критериями оценки функциональной активности микробицидной системы нейтрофилов использовали НСТ-тест (СЦИ<sub>сп</sub>), коэффициент мобилизации (КМ), средние цитохимические индексы уровня активации миелопероксидазы (СЦИ МП), хлорацетатэстеразы (СЦИ ХА) и катионных белков (СЦИ КБ). В качестве тест-объекта для фагоцитоза использовали микроорганизм *Staphylococcus aureus* штамм 209P.

Результаты исследований. Результаты исследований отражены в рисунках 1-5, из которых видно, что после введения препаратов у белых крыс через 12 часов показатели миелопероксидазы кислородзависимой микробицидной системы нейтрофильных гранулоцитов были самыми высокими у животных, которым вводили ST и LT токсины (5,83 и 4,3 ед. соответственно).

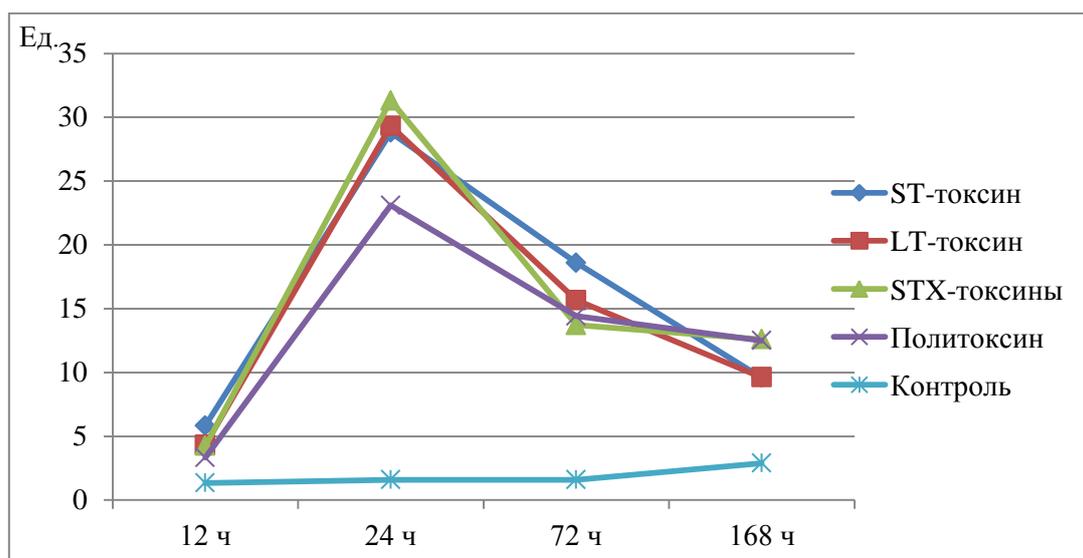


Рисунок 1 – Динамика изменения СЦИ<sub>сп</sub> нейтрофилов под влиянием инактивированных токсинов *E. Coli*

Показатели миелопероксидазы у животных в 4-й группе превышал аналогичный показатель в остальных опытных группах. Активность хлорацетатэстеразы крыс в группе №

4 был аналогичен интактным животным, максимально значение было в группе №2 (1,28 ед.). Средний цитохимический индекс катионных белков самым низким был у животных, которым вводили комплексный токсидный препарат.

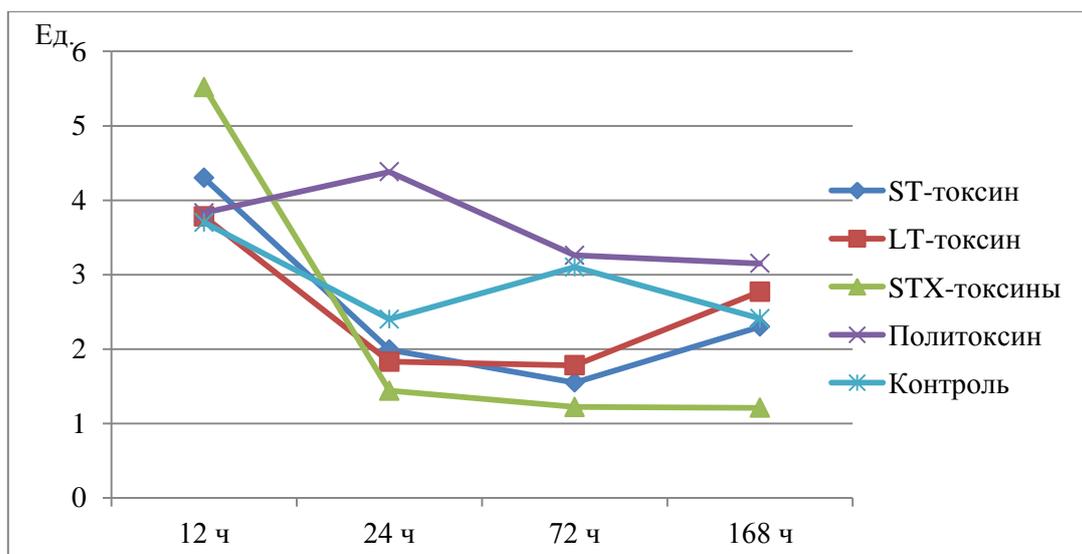


Рисунок 2 – Динамика изменения КМ нейтрофилов под влиянием инактивированных токсинов *E. coli*

Через 24 часа после введения субстратов у крыс были более выраженные изменения со стороны ферментной системы нейтрофильных гранулоцитов. Во всех опытных группах, относительно интактных животных, показатель СЦИсп увеличился в 1,8, 1,83, 1,35 и 1,44 раза. Данное явление можно охарактеризовать как «кислородный взрыв» нейтрофилов, но при этом регистрировали понижение коэффициента мобилизационной активности. Особенно это было выражено в группах животных, которым вводили токсины *E. coli* по отдельности. В группе №4, напротив, коэффициент мобилизации повысился, что может свидетельствовать о компенсаторном и корригирующем действии комплекса инактивированных токсинов и сохранении нейтрофилами своих резервных возможностей.

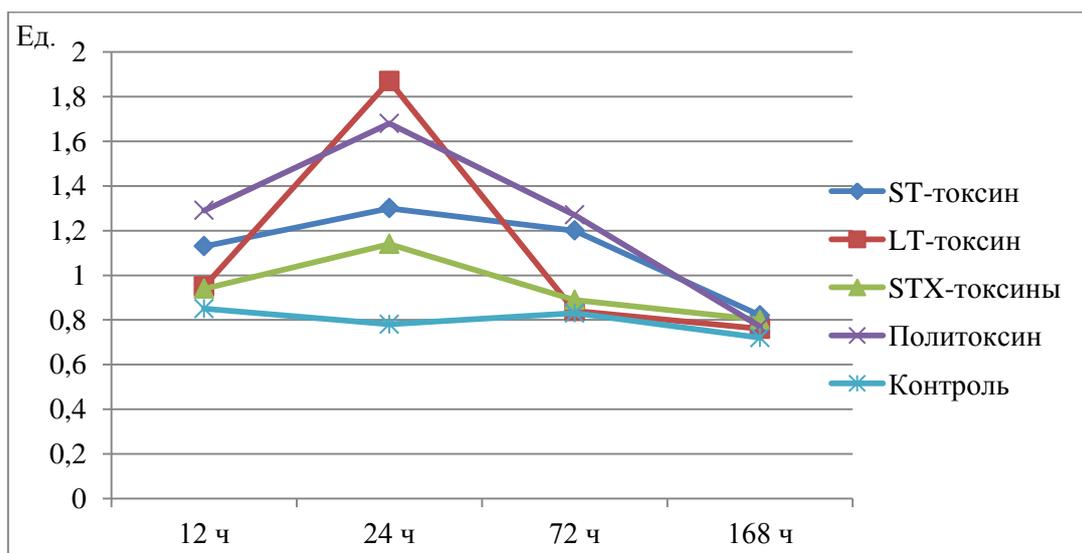


Рисунок 3 – Динамика изменения СЦИ МП нейтрофилов под влиянием инактивированных токсинов *E. coli*

Так же можно отметить, что в опытных группах произошло незначительное увеличение миелопероксидазной активности нейтрофильных гранулоцитов, максимальное значение было у животных 2-ой группы (1,87 Ед.). В то же время понизился средний

цитохимический индекс катионов белков, что говорит об активной киллинговой работе с антигеновым материалом миелопероксидазозависимых кислородных систем.

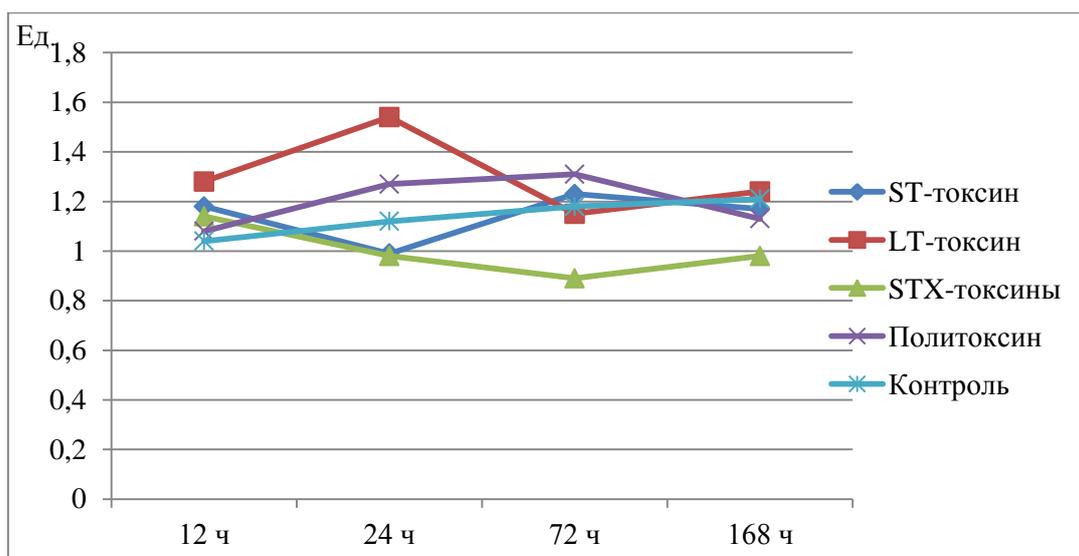


Рисунок 4 – Динамика изменения СЦИ ХА нейтрофилов под влиянием инактивированных токсинов *E. coli*

Через 72 часа показатель СЦИсп был значительно выше у животных опытных групп по сравнению с контролем. Наибольшее значение было в группе №1 (18,6 ед.) и №2 (15,6 ед.), но при этом мобилизационная активность нейтрофилов еще больше снизилась, что говорит об истощении работы нейтрофилов. В группе №4 наряду со сравнительно невысокими СЦИсп (14,42 ед.) показатель КМ составил 3,26. Миелопероксидазная активность нейтрофилов сохранилась в группах №1 и №4, в остальных снизилась до показателей интактных животных. Активность хлоралцетатэстеразной системы незначительно увеличилась в 1-ой и 4-ой группах животных, а во 2-ой и 3-й снизилась до уровня контроля.

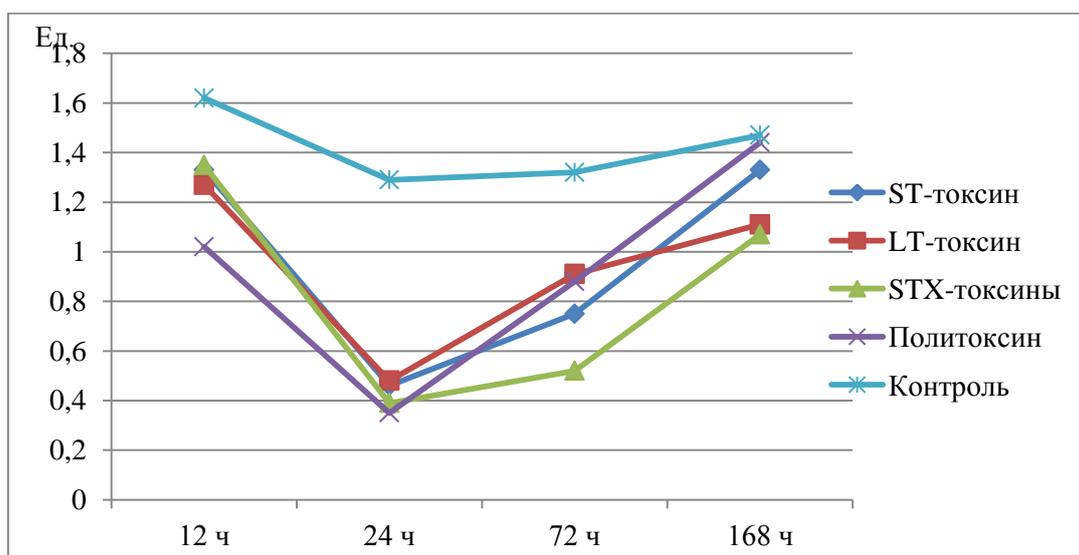


Рисунок 5 – Динамика изменения СЦИ КБ нейтрофилов под влиянием инактивированных токсинов *E. coli*

Уровень катионных белков незначительно повысился с предыдущим значением, но был ниже, чем у животных контрольной группы.

На 7-е сутки исследований показатели микробицидной системы нейтрофильных гранулоцитов практически выровнялись в пределах животных опытных групп, но активность

миелопероксидазозависимой системы нейтрофилов была выше значений крыс контрольной группы в 3,3–4,3 раза. Показатели миелопероксидазы, хлорацетатэстеразы и катионных белков опытных групп не существенно отличаются от таковых у интактных животных.

**Выводы.** Таким образом, при воздействии инактивированных токсинов *E. coli* на нейтрофильные гранулоциты активизируются их функциональные возможности. Стимулируются кислородзависимые микробицидные системы (СЦИ<sub>СП</sub>, миелопероксидаза, хлорацетатэстераза) и в меньшей степени активируются кислородзависимые системы нейтрофилов (катионные белки). Особенно выражено возбуждающее действие со стороны микробицидных ферментных систем гранулоцитов в первые 24-72 часа после введения инактивированных токсинов *E. coli* по отдельности, но при этом наблюдается истощение работы нейтрофильных гранулоцитов. В то же время при использовании токсинов *E. coli* в комплексе, в лучшей степени сохраняются функциональные возможности нейтрофилов по деградации антигенного материала, в качестве которого выступают инактивированные экзотоксины кишечной палочки.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и администрации Краснодарского края в рамках научного проекта № 19-416-233007.*

### Литература

1. Нейтрофил как «многофункциональное устройство» иммунной системы / И.И. Долгушин, Е.А. Мезенцева, А.Ю. Савочкина, Е.К. Кузнецова. – Текст : непосредственный // Инфекция и иммунитет. – 2019. – №9(1). – С. 9–38.
2. Анатомо-морфологические особенности голштинских бычков при интенсивном выращивании / П.И. Зеленков, А.Л. Алексеев, В.А. Каратунов, П.С. Кобыляцкий. – Текст : непосредственный // Инновации в науке, образовании и бизнесе - основа эффективного развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения классика русской зоотехнической науки, организатора и руководителя высшего зоотехнического образования профессора Малигонова А.А.: В 4-х томах. – 2011. – С. 76-79.
3. Влияние интенсивного выращивания голштинских телок на эффективность их осеменения / П.И. Зеленков, А.Л. Алексеев, В.А. Каратунов, П.С. Кобыляцкий. – Текст : непосредственный // Инновации в науке, образовании и бизнесе - основа эффективного развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения классика русской зоотехнической науки, организатора и руководителя высшего зоотехнического образования профессора Малигонова А.А.: В 4-х томах. – 2011. – С. 79-81.
4. Зеленков, П.И. Интерьерные исследования голштинского скота по клинико-физиологическим показателям при интенсивном их выращивании/ П.И. Зеленков, А.Л. Алексеев, В.А. Каратунов. – Текст : непосредственный // Проблемы и тенденции инновационного развития агропромышленного комплекса и аграрного образования России: материалы Международной научно-практической конференции: В 4-х томах. – 2012. – С. 131-133.
5. Профилактические и оздоровительные мероприятия при ассоциативной желудочнокишечной инфекции молодняка крупного рогатого скота / Т.С. Тамбиев, В.В. Кошляк, А.Н. Тазаян, В.П. Бывайлов. – Текст : непосредственный // Ветеринарная патология. – 2015. – №2 (52). – С. 24-30.
6. Этиологическая структура ассоциативных желудочно-кишечных инфекций телят в хозяйствах Ростовской области / Т.С. Тамбиев, А.Н. Тазаян, В.П. Бывайлов, В.В. Кошляк. – Текст : непосредственный // Ветеринарная патология. – 2016. – № 1 (55). –С. 12–18.
7. Тищенко, А.С. Влияние адъювантов на иммуногенные свойства эшерихиозного

анатоксина: автореф. дис. кан. вет. наук / А. С. Тищенко. – Краснодар, 2011. – 25 с. – Текст : непосредственный.

8. Тищенко, А.С. Влияние различных адъювантов на свойства эшерихиозного анатоксина, изменяющие функциональную активность нейтрофильных гранулоцитов / А.С. Тищенко, В.И. Терехов. – Текст : непосредственный // Ветеринария Кубани. – 2010. – № 6. – С. 11-13.

9. Тищенко, А.С. Оценка гуморального иммунного ответа у супоросных свиноматок, иммунизированных эшерихиозным анатоксином в сочетании с адъювантами / А.С. Тищенко, В.И. Терехов. – Текст : непосредственный // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – №2 (29). – С. 144-147.

10. Тищенко, А.С. Оценка иммуногенных качеств вакцины против острых кишечных болезней поросят / А.С. Тищенко. – Текст : непосредственный // Научная жизнь. – 2019. – Т. 14. – № 5 (93). – С. 684–692.

## References

1. Dolgushin, I.I. Nejtrofil kak «mnogofunktional'noe ustrojstvo» immunnoj sistemy [Neutrophil as a "multifunctional device" of the immune system][Tekst]/ I.I. Dolgushin, E.A. Mezenceva, A.Y. Savochkina, E.K. Kuznecova // Infekciya i immunitet. – 2019. – №9(1). – S. 9–38.

2. Zelenkov, P.I. Anatomico-morfologicheskie osobennosti golshtinskih bychkov pri intensivnom vyrashchivanii [Anatomical and morphological features of Holstein bull-calves under intensive breeding] [Tekst]/ P.I. Zelenkov, A.L. Alekseev, V.A. Karatunov, P.S. Kobyljackij // V sbornike: Innovacii v nauke, obrazovanii i biznese - osnova effektivnogo razvitiya APK Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj 135-letiyu so dnya rozhdeniya klassika russkoj zootehnicheskoy nauki, organizatora i rukovoditelya vysshego zootehnicheskogo obrazovaniya professora Maligonova A.A.: V 4-h tomah. – 2011. – S. 76-79.

3. Zelenkov, P.I. Vliyanie intensivnogo vyrashchivaniya golshtinskih telok na effektivnost' ih osemneniya [Influence of intensive growing of Holstein heifers on the effectiveness of their insemination] [Tekst]/ P.I. Zelenkov, A.L. Alekseev, V.A. Karatunov, P.S. Kobyljackij // V sbornike: Innovacii v nauke, obrazovanii i biznese - osnova effektivnogo razvitiya APK Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj 135-letiyu so dnya rozhdeniya klassika russkoj zootehnicheskoy nauki, organizatora i rukovoditelya vysshego zootehnicheskogo obrazovaniya professora Maligonova A.A.: V 4-h tomah. – 2011. – S. 79-81.

4. Zelenkov, P.I. Inter'ernye issledovaniya golshtinskogo skota po kliniko-fiziologicheskim pokazatelyam pri intensivnom ih vyrashchivanii [Interior studies of Holstein cattle by clinical and physiological parameters during their intensive breeding] [Tekst]/ P.I. Zelenkov, A.L. Alekseev, V.A. Karatunov // V sbornike: Problemy i tendencii innovacionnogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa i agrarnogo obrazovaniya Rossii Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii: V 4-h tomah. – 2012. – S. 131-133.

5. Tambiev, T.S. Profilakticheskie i ozdorovitel'nye meropriyatiya pri associativnoj zheludochnokishechnoj infekcii molodnyaka krupnogo rogatogo skota [Preventive and health measures for associative gastrointestinal infection of young cattle] [Tekst]/ T.S. Tambiev, V.V. Koshlyak, A.N. Tazayan, V.P. Byvajlov // Veterinarnaya patologiya. – 2015. – №2 (52). – S. 24-30.

6. Tambiev, T.S. Etiologicheskaya struktura associativnyh zheludochno-kishechnyh infekcij telyat v hozyajstvah Rostovskoj oblasti [Etiological structure of associative gastrointestinal infections of calves in farms of the Rostov region][Tekst] / T. S. Tambiev, A. N. Tazayan, V. P. Byvajlov, V. V. Koshlyak. // Veterinarnaya patologiya. – 2016. – № 1 (55). –S. 12–18.

7. Tishchenko, A. S. Vliyanie ad'yuvantov na immunogennye svojstva esherihioznogo anatoksina: avtoref. dis. kan. vet. nauk [Effect of adjuvants on the immunogenic properties of Escherichia anatoxin: abstract of dissertation of the candidate of veterinary sciences][Tekst] / A. S. Tishchenko. – Krasnodar, 2011. – 25 s.

8. Tishchenko, A.S. Vliyanie razlichnyh ad'yuvantov na svojstva esherihioznogo

anatoksina, izmenyayushchie funkcional'nyu aktivnost' nejtrofil'nyh granulocitov [Influence of various adjuvants on the properties of Escherichia anatoxin that change the functional activity of neutrophilic granulocytes][Tekst] / A.S. Tishchenko, V.I. Terekhov // Veterinariya Kubani. – 2010. – № 6. – S. 11-13.

9. Tishchenko, A.S. Ocenka gumoral'nogo immunnogo otveta u suporosnyh svinomatok, immunizirovannyh esherihioznym anatoksinom v sochetanii s ad'yuvantami [Assessment of the humoral immune response in pregnant sows immunized with Escherichia toxin in combination with adjuvants][Tekst] / A.S. Tishchenko, V.I. Terekhov // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2011. – №2 (29). – S. 144-147.

10. Tishchenko, A.S. Ocenka immunogennyh kachestv vakciny protiv ostryh kishechnykh boleznj porosyat [Evaluation of immunogenic properties of the vaccine against acute intestinal diseases of piglets][Tekst] / A.S. Tishchenko // Nauchnaya zhizn'. – 2019. – T. 14. – № 5 (93). – S. 684–692.

**Тищенко Александр Сергеевич** – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры микробиологии, эпизоотологии и вирусологии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», E-mail: mephisto83@inbox.ru.

**Терехов Владимир Иванович** – доктор биологических наук, профессор, ГБПОУ КК «Пашковский сельскохозяйственный колледж», E-mail: vterekhov@list.ru

**Степаненко Анастасия Владимировна** – студентка 4-го курса факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», E-mail: nststpnk@gmail.com

**Мартыненко Яна Николаевна** – студентка 5-го курса факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», E-mail: yana.martynenko@mail.ru

**Чернышков Александр Сергеевич** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии и кормления с.-х. животных ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет». E-mail: donchene@mail.ru

УДК 617-089/5 : 619

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕСТЕРОИДНЫХ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ КУПИРОВАНИИ БОЛИ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД У СОБАК**

Чекрышева В.В.

*В данной статье произведена сравнительная оценка эффективности нестероидных противовоспалительных препаратов при купировании боли в послеоперационный период у собак. В ходе наших исследований установлено, что наиболее эффективным препаратом для купирования болевого синдрома является рикарфа, где действующим веществом является карпрофен. При подкожном введении уже через 1 час болевые ощущения отсутствуют и при использовании препарата в соответствии с наставлениями эффект сохраняется в течение 24 часов. Меньшей эффективностью обладает препарат мелоксивет, где действующее вещество является мексикам. Болевой синдром исчезает через 2-3 часа после введения препарата и сохраняется до 24 часов. Наименьшей эффективностью обладает препарат айнил, обезболивающий эффект наступает спустя 2-3 часа после внутримышечного введения препарата и сохраняется всего до 12 часов. Затем болевой синдром у собак присутствует, но в меньшей степени, это выражается в скованности движений, малой активности и отказе от пищи.*

**Ключевые слова:** собаки, боль, болевой синдром, нестероидные противовоспалительные препараты, НПВП, послеоперационный период.

## COMPARATIVE EFFECTIVENESS OF NON-STEROID ANTI-INFLAMMATORY DRUGS IN POSTOPERATIVE PAIN RELIEF IN DOGS

Chekrysheva V.V.

*The article provides a comparative assessment of the effectiveness of non-steroidal anti-inflammatory drugs in postoperative pain relief in dogs. In the course of our research it has been found that the most effective drug for pain relief is Ricarfa, the active substance of which is Carprofen. Ricarfa being injected subcutaneously, pain is relieved within an hour. When the drug is used in accordance with the instructions the effect persists for 24 hours. Meloxicam is less effective, the active substance is meloxicam. The pain syndrome is controlled within 2-3 hours after injection, the drug is effective within 24 hours. Aini is the least effective, the analgesic effect occurs within 2-3 hours after intramuscular injection and persists only within 12 hours. Then dogs are still in pain, but to a lesser extent; this manifests itself in constrained movements, low activity and apatia.*

**Key words:** dogs, pain, pain syndrome, non-steroid anti-inflammatory drugs, NSAID, postoperative period.

**Введение.** В послеоперационный период животные испытывают болевые ощущения разной интенсивности в зависимости от вида оперативного вмешательства. Различают острую и хроническую боль [2]. Одновременно с этим хроническая боль часто является последствием халатного отношения ветеринарных врачей к острой боли в послеоперационный период у животных. Острая боль – это болевой синдром, который развивается в ответ на острое повреждение тканей и несет, в первую очередь, защитную и адаптивную эволюционную функцию [1, 3]. У животных острый болевой синдром мы определяем как быстро развившийся процесс с острыми симптомами в ответ на прямое повреждение (механическое, термическое, химическое). А хронический болевой синдром – это процесс длительный по времени и связанный с вторичным повреждением ткани и нервных окончаний. Во многих случаях мы можем избежать формирования хронического болевого синдрома при условии удачного контроля боли в острый период [4, 6]. Для купирования острого болевого синдрома можно использовать различные препараты и техники. В лечении острой боли важно придерживаться принципа максимальной анальгезии для того, чтобы не допустить страдания пациента, улучшить его функциональность, предотвратить развитие хронического болевого синдрома. Поэтому при купировании острой боли важно максимально обезболить пациента в первые 12–24 ч и лишь после этого снижать интенсивность анальгезии, используя шкалы оценки тяжести болевого синдрома [1, 5].

В связи с этим мы поставили перед собой цель – провести сравнительную оценку эффективности НПВП при купировании боли в послеоперационный период у собак.

**Методика.** Исследования проводились в ветеринарных клиниках ГУ РО СББЖ города Ростов-на-Дону. В эксперимент были включены собаки, поступающие на плановые операции овариогистерэктомии. Всего за 2019 года исследовано 30 животных в послеоперационный период. С целью распознавания и оценки боли руководствовались рекомендациями WSAVA Pain Management guidelines. В руководстве WSAVA Pain Management guidelines представлены таблицы по патологиям с предполагаемой тяжестью течения болевого синдрома [6]. Овариогистерэктомия расценивается как средняя боль. Оценка состояния производили по специальной визуальной аналоговой шкале боли, разработанной для собак и кошек. С помощью этой шкалы оценивали тяжесть болевого синдрома, по бальной оценке, от 0 до 4 с помощью: 1) визуального совпадения; 2) описания поведенческих изменений; 3) описания данных осмотра (преимущественно, с помощью пальпации) [4, 5]. Далее производили переоценку боли по шкале, в зависимости от тяжести проявления болевого синдрома, через 1ч. Затем оценивали болевые ощущения через 6, 12, 24, 48 и 72 часа после операции. В ходе послеоперационного наблюдения за собаками оценивали активность и

мобильность (энергичность в движениях, счастье при движении, игривость, легкость в перемене позы, переносимость движений и упражнений), настроение и поведение (настороженность, беспокойство, грусть, игривость), определять уровень контроля стресса (вокализация, депрессия, реакция на других собак и людей).

Собак, включенных в эксперимент, разделили на 3 группы. В каждой группе с целью обезболивания применяли инъекционные формы НПВП с разным действующим веществом. Так, животным первой группы использовали препарат айнил, где действующим веществом является кетопрофен. Препарат применяли из расчета 3 мг на кг в течение 3 дней. Собакам второй группы применяли препарат рикарфа, действующее вещество карпрофен. Применяли рикарфа в дозе 1 мл препарата на 12.5 кг массы животного в течение 3 дней 1 раз в сутки. Собакам третьей группы использовали препарат мелоксивет, где действующим веществом является мелоксикам. Использовали препарат из расчета 0,1 мг на кг массы тела животного в течение 3 дней с интервалом 24 часа.



Рисунок 1 – Нестероидные противовоспалительные препараты, используемые в эксперименте для купирования боли в послеоперационный период у собак

**Результаты исследований.** Нестероидные противовоспалительные средства обладают анальгезирующим эффектом за счет влияния на формирование воспаления в области повреждения и реализуют свое действие на уровне трансдукции. Также они обладают противовоспалительным и жаропонижающим эффектами. Обезболивающий эффект связан не только с уменьшением воспаления, но и с замедлением передачи болевой информации. Именно это сделало НПВП главными средствами для устранения боли лёгкой и средней силы. А вот жаропонижающим эффектом они обладают только при лихорадке, на нормальную температуру тела не влияют.

Таблица – Эффективность нестероидных противовоспалительных препаратов в послеоперационный период у собак

Препарат	Наличие боли у исследуемых животных					
	1 час	6 часов	12 часов	24 часа	48 часов	72 часа
Айнил	+	-	+	+	-	-
Рикарфа	-	-	-	-	-	-
Мелоксивет	+	-	-	-	-	-

Исходя из данных таблицы, можно сделать вывод, что самым эффективным препаратом для контроля болевого синдрома у собак является рикарфа, этот препарат наиболее быстро оказывает обезболивающее действие. Так, уже через час после подкожного введения животные чувствовали себя свободно, скованность движений и беспокойство отсутствовали. Эффект сохранялся до 24 часов. Препарат мелоксивет оказывается чуть менее эффективным, ввиду того, что обезболивающий эффект проявляется спустя несколько часов, затем также сохраняется до 24 часов. Препарат айнил показал значительно меньшую эффективность. Болевой синдром у собак сохранялся несколько часов после

внутримышечного введения и снова появлялся через уже через 12 часов после введения, но проявлялся в меньшей степени. Это проявлялось отказом от еды, скованности в движениях, малой активности собак.

**Выводы.** В результате исследований мы установили, что при оценке эффективности нестероидных противовоспалительных препаратов наибольшую эффективность показал препарат рикарфа в дозировке 1 мл на 12,5 кг массы тела животного с интервалом 24 часа в течение 3 дней после оперативного вмешательства подкожно.

### Литература

1. Ильницкий, Н.Г. Биохимические показатели крови собак при овариогистерэктомии / Н.Г.Ильницкий, Д.В. Слюсаренко. – Текст : непосредственный// Вестник ветеринарии. – 2016. – №2 (77). – С. 48-51.
2. Шпак, А.Н. Современные методы общей анестезии в ветеринарном акушерстве / А.Н. Шпак. – Текст : непосредственный// Ветеринария. – 2012. – №6. – С.56-58.
3. DeVito V. and others. Pharmacokinetic profiles of the analgesic flupirtine in dogs after the administration of four pharmaceutical formulations [Tekst] // Vet Anaesth Analg. 2014 Dec 11.
4. Fox S.M. Chronic pain in small animal medicine, 2010.[Tekst]
5. Pharmacokinetic profiles of the analgesic drug flupirtine in cats De Vito V. and others. Vet J. 2014; Nov 202 (2): 309–13.[Tekst]
6. WSAVA guidelines for recognition, assessment and treatment of pain [Tekst]/ K. Mathews and others, 2014.

### References

1. Il'nickij, N.G. Biohimicheskie pokazateli krovi sobak pri ovariohisterektomii [Biochemical blood parameters of dogs with ovariogysterectomy] [Tekst] / N.G. Il'nickij, D.V. Slyusarenko // Vestnik veterinarii. 2016. №2 (77). S. 48-51.
2. Shpak, A.N. Sovremennye metody obshchej anestezii v veterinarnom akusherstve [Modern methods of general anesthesia in veterinary obstetrics] [Tekst]/ A.N. Shpak// Veterinariya. 2012. №6. S.56-58.
3. De Vito V. and others. Pharmacokinetic profiles of the analgesic flupirtine in dogs after the administration of four pharmaceutical formulations [Tekst] // Vet Anaesth Analg. 2014 Dec 11.
4. Fox S.M. Chronic pain in small animal medicine, 2010. [Tekst]
5. Pharmacokinetic profiles of the analgesic drug flupirtine in cats De Vito V. and others. Vet J. 2014; Nov 202 (2): 309–13. [Tekst]
6. WSAVA guidelines for recognition, assessment and treatment of pain [Tekst] / K. Mathews and others, 2014.

**Чекрышева Виктория Владимировна** - кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры акушерства, хирургии и физиологии домашних животных ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

УДК 576.8.01:576.89

## ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА ПОСЛЕРОДОВОГО ЭНДОМЕТРИТА КОРОВ

Войтенко Л.Г., Войтенко О. С.

*В данной работе представлена эффективность нового средства при послеродовом эндометрите коров. В результате проведенных экспериментов, установили, что, у 44,4% от числа отелившихся обнаружили послеродовой эндометрит, который протекал по типу*

гноино-катарального воспаления. У 7,4% коров зарегистрирована острая субинволюция матки, у 3,7% – разрыв вульвы и промежности, ещё у 3,7% - послеродовой цервицит и у 3,7% коров вестибуловагинит. В последние годы при лабораторных исследованиях из содержимой матки коров, больных эндометритом, выделяют микоплазмы, которые являются полиморфными организмами, поскольку не имеют клеточной стенки. Они приводят к энзоотическому эндометриту (в одно и то же время заболевает большое число КРС, его отличительная особенность – быстрое распространение), возникает массовое симптоматическое бесплодие. Этиологическим фактором острого послеродового эндометрита у коров является проникновение в матку условно-патогенной микрофлоры. Общее число микроорганизмов в 1 мл маточного содержимого коров, больных послеродовым эндометритом превышает таковые у животных без выраженных клинических признаков соответственно в 1,5 раза.

**Ключевые слова:** эффективность, эндометрит, условно-патогенная микрофлора, клинические признаки.

## TREATMENT AND PREVENTION OF POSTPARTUM ENDOMETRITIS IN COWS

Voitenko L.G., Voitenko O.S.

*This paper presents the effectiveness of the new remedy for postpartum endometritis in cows. As a result of the experiments it was found that 44.4% of the calved cows had postpartum purulo-catarrhal endometritis. 7.4% of cows had acute subinvolution of the uterus, 3.7% of cows had rupture of the vulva and perineum, 3.7% of cows had postpartum cervicitis and 3.7% of cows had vestibulovaginitis. In recent years, in laboratory studies, mycoplasmas have been isolated from the contents of the uterus of cows with endometritis, which are polymorphic organisms because they do not have a cell wall. They lead to enzootic endometritis (at the same time, a large number of cattle gets sick, its distinguishing feature is its rapid spread), and massive symptomatic infertility occurs. An etiological factor of acute postpartum endometritis in cows is opportunistic pathogenic microflora invading the uterus. The total number of microorganisms in 1 ml of the uterine secretion in cows with postpartum endometritis is 1.5 greater than in cows without manifested clinical signs.*

**Keywords:** efficacy, endometritis, opportunistic pathogenic microflora, clinical signs.

**Введение.** Развитию скрытого эндометрита способствует ослабление иммунной системы организма. Это, видимо, связано тем, что высокопродуктивным коровам необходимо полноценное питание и правильное кормление, поскольку у них высок метаболический статус, и в то же время его изменение происходит достаточно легко при воздействии как внешних, так и внутренних факторов.

Многие ученые в своих исследованиях выяснили, что микроорганизмы проникают в половые пути самок после родов из внешней среды через влагалище, а также гематогенным путем при воспалении молочной железы.

Несбалансированный рацион, недостаточное качество кормов являются основными причинами нарушений метаболизма. В результате этого возникает бесплодие, рождается нежизнеспособный приплод, отмечается снижение резистентности организма, уменьшение живой массы, снижение молочной продуктивности, ухудшается молоко и, как следствие, молочные продукты. Другим не менее опасным осложнением является преждевременная выбраковка маточного поголовья [1,5,7,8].

В последние годы при лабораторных исследованиях из содержимой матки коров, больных эндометритом, выделяют микоплазмы, которые являются полиморфными организмами, поскольку не имеют клеточной стенки. Они приводят к энзоотическому эндометриту (в одно и то же время заболевает большое число КРС, его отличительная особенность – быстрое распространение), возникает массовое симптоматическое бесплодие [2,3,4,6,9].

Немаловажную роль в возникновении послеродового эндометрита отводят нарушению обмена веществ в период стельности. Так, они отмечают изменение фосфорно-кальциевого соотношения, различие в содержании каротина и витамина А у здоровых и больных коров, дефицит протеина, углеводов, минеральных веществ [8, 10].

Таким образом, послеродовой эндометрит обусловлен не одним, а многими причинами и предрасполагающими факторами. Одной из основных причин послеродового эндометрита, является проникновение в половые пути условно-патогенной микрофлоры и усиление её активности на фоне снижения резистентности организма коров после отела.

**Цель работы.** Разработать новое эффективное средство и изучить возможность его применения с лечебной целью при послеродовом гнойно-катаральном эндометрите у коров.

**Задачи исследований.**

1. Разработать новое средство для лечения коров при послеродовом эндометрите
2. Изучить терапевтическую эффективность нового средства при послеродовом эндометрите в сравнительном аспекте.

**Методика.** Работу проводили в ООО «Демтра» Каменск-Шахтинского района Ростовской области и кафедре акушерства, хирургии и физиологии домашних животных. Технологию приготовления нового комплексного препарата цефаметрина, изучили его физико-химические свойства, определили оптимальную дозу для лечения коров с послеродовым эндометритом. При изучении физико-химических свойств препарата определяли: цвет, запах. Стабильность и сроки хранения цефаметрина определяли по изменению внешнего вида, физико-химических свойств, антимикробной активности в соответствии с временной инструкцией по ведению работ с целью определения срока годности лекарственных средств на основе метода ускоренного «старения» при повышенной температуре (№ 42-2-82 Минздрава СССР, 1983), а также по показателям качества препарата по истечении 1, 2, 3, 4, 5, 6 месяцев хранения.

Для определения безвредности (переносимости) цефаметрина выбрали 20 коров голштинской породы с признаками послеродового гнойно-катарального эндометрита. В трех опытных группах (n-5) коровам вводили цефаметрин внутриматочно: в первой - в дозе 1 суп., во второй – 2 суп., в третьей – 3 суп., с интервалом 24 часа. В контрольной группе животным (n-5) вводили по две желатиновые палочки с фуразолидоном с интервалом 24 часа. Для определения безвредности за животными вели клинические наблюдения, ежедневно определяли температуру тела, пульс, дыхание. По окончании опыта учитывали продолжительность терапевтического курса.

**Результаты исследований.** Цефаметрин представляет собой комплексный препарат. Стойкий при хранении в обычных условиях в защищенном от света месте. Не горюч, не пожароопасен. Активнодействующим компонентом является цефтриаксон – антибиотик цефалоспоринового ряда 3 поколения.

Из данных таблицы 1 видно, что улучшение состояния отмечалось у животных первой и второй группы на третьи сутки, у коров третьей группы улучшение наступало на 4-5 сутки. У опытных животных наблюдалось уменьшение воспалительного отека, количества катарально-гнойного экссудата, объема матки, флюктуации. Выздоровление наступало у коров 1 группы в среднем на 8,2 сутки после начала лечения. У коров 2 группы на 9,1 сутки, в третьей на 12,4 сутки. Интервал от отела до первого осеменения был короче в первой группе, чем во второй в 1,11 раз, и в 1,25 - чем в третьей.

Период времени от отела до плодотворного осеменения (сервис-период), в первой группе был в пределах нормы и составил в среднем 57 суток, когда как во второй и третьей группе был несколько длиннее, в 1,07 и 1,17 раз соответственно. Дни бесплодия наблюдали во второй и третьей группе. Индекс осеменения в первой группе составил 1,4, а во второй и третьей группе этот показатель был больше в 1,14 и 1,5 соответственно. Таким образом, применение цефаметрина в составе 1 для лечения коров с послеродовым эндометритом способствовало их быстрому выздоровлению и оказывало положительное влияние на воспроизводительные показатели.

Таблица 1 - Сравнительная эффективность различных составов

Группа	n	Сроки наступления улучшения, сут	Продолжительность терапевтического курса, суток	Выздоровело, голов	Интервал от отела до 1 осеменения, суток	Интервал от отела до оплодотворения, суток	Число дней бесплодия	Индекс осеменения
1	6	3,1 ±0,2	8,2±0,4*	6	35±0,7*	57±0,5*	-	1,4*
2	6	3,3±0,4	9,1± 0,28	6	39±0,3*	61±1*	1	1,6*
3	6	4,5± 0,5	12,5±0,5	6	44±0,1	67±0,4	7	2,1

\*P ≤ 0,05

Характеристика физико-химических свойств цефаметрина представлена в таблице 2.

Таблица 2-Результаты изучения стабильности препарата цефаметрин

Показатель	Характеристика (норма)	Исследовано на месяце хранения					
		1	2	3	4	5	6
Внешний вид и цвет	Твердые палочки длиной 65 мм, диаметром 16 мм, массой 12 г, цилиндрической формы, с закругленными концами, белого цвета.	+	+	+	+	+	+
Запах	Без запаха	+	+	+	+	+	+

В результате исследований выявлено, что у двух животных контрольной группы на 8 сутки, на месте капельной пробы наблюдали гиперергическую реакцию организма: отек кожи и инфильтрацию при наличии эритемы. На второй день реакция ослабевала. У животных опытной группы видимых реакций кожи не наблюдали.

Таблица 3-Результаты исследования раздражающего действия

Препарат	№ животного	Реакция кожи после капельной пробы		
		На 8 сутки	На 9 сутки	На 10 сутки
Цефаметрин	1	-	-	-
	2	-	-	-
	3	-	-	-
Контроль (сыворотка)	1	+	-	-
	2	+	-	-
	3	-	-	-

+ инфильтрация и отек кожи при наличии эритемы

± очаговая эритема

- видимой реакции нет

Содержание остаточных количеств ингибирующих веществ в молоке коров проводили

после внутриматочного введения цефаметрина.

Сроки выделения цефаметрина с молоком у опытных коров, контролировали по определению остаточных количеств ингибирующих веществ, методом основанном на восстановлении метиленового голубого в молоке с микроорганизмами вида *Streptococcus thermophilus* с 1 по 3 день после внутриматочного введения препарата. Основными активными действующими веществами цефаметрина являются – цефтриаксон, сок алоэ и карбахоллин. Применение нового препарата цефаметрина, для лечения коров больных послеродовым эндометритом экономически эффективно. При его использовании с этой целью получено 18,05 руб. прибыли на 1 рубль затраченных средств.

#### **Выводы.**

1. У 44,4% от числа отелившихся обнаружили послеродовой эндометрит, который протекал по типу гнойно-катарального воспаления. У 7,4% коров зарегистрирована острая субинволюция матки, у 3,7% – разрыв вульвы и промежности, ещё у 3,7% - послеродовой цервицит и у 3,7% коров вестибуловагинит.

2. Непосредственным этиологическим фактором острого послеродового эндометрита у коров является проникновение в матку условно-патогенной микрофлоры. Общее число микроорганизмов в 1 мл маточного содержимого коров, больных послеродовым эндометритом превышает таковые у животных без выраженных клинических признаков соответственно в 1,5 раза. Видовой состав микрофлоры представлен некоторыми штаммами родов *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Escherichia*, *Proteus*, *Enterobacter*, *Bacillus*, *Pseudomonas*. Высококочувствительными к пенициллину были 7,5 % культур, к полимиксину и эритромицину – 17,5 %, стрептомицину – 12,5 %, тетрациклину и цефтриаксону – 30,0 %.

3. Использование этиотропных препаратов: цефаметрина и желатиновых палочек с фуразолидоном, для лечения коров, больных послеродовым гнойно-катаральным эндометритом обеспечивает высокий терапевтический эффект и способствует укорочению терапевтического курса на 5,1 суток, улучшению показателей воспроизводительной функции: индекса осеменений и числа дней бесплодия, достоверно повышает лизоцимную и бактерицидную активность сыворотки крови, относительное количество лимфоцитов фагоцитарную активность нейтрофильных лейкоцитов, положительно влияет на морфологические и биохимические показатели крови коров.

#### **Литература**

1. Авдеенко, В.С. Терапия эндометрита у коров после отела антибактериальными препаратами без применения антибиотиков / В.С. Авдеенко, А.С. Рыхлов, Н.Ю. Ляшенко. – Текст : непосредственный // Проблемы и пути развития ветеринарии высокотехнологичного животноводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 45-летию ГНУ ВНИВИПФиТ Россельхозакадемии. – 2015. – С. 19-22.

2. Войтенко, Л.Г. Повышение эффективности лечения послеродового эндометрита с применением биостимуляторов / Л.Г. Войтенко, В.Я. Никитин, Е.С. Полозюк. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2011. – № 5. – С. 21–22.

3. Войтенко, Л.Г. Сравнительная терапевтическая эффективность цефаметрина, метрикура и фуразолидоновых палочек при послеродовом гнойно-катаральном эндометрите коров / Л.Г. Войтенко, В.Я. Никитин. – Текст : непосредственный // Ветеринарный врач. – 2011. – № 1. – С. 20–22.

4. Войтенко, Л.Г. Ежедневный моцион как способ профилактики послеродового эндометрита у коров / Л.Г. Войтенко, В.Я. Никитин. – Текст : непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2011. – № 2–1. – С. 180–182.

5. Епанчинцева, О.С. Патоморфологические изменения в матке коров при послеродовом гнойном эндометрите / О.С. Епанчинцева. – Текст : непосредственный // Научное и кадровое обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса: материалы Междунар. науч. конф. // Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана. –

2013. – Т. 214. – С. 178–182.

6. Калашник, Б.А. Способ профилактики острого послеродового эндометрита у коров / Б.А. Калашник. – Текст : непосредственный // Проблемы развития аграрного сектора экономики и пути их решения: материалы Республиканской науч.-практ. конф., посвящ. памяти известных ученых ДонГАУ, пос. Персиановский 3–7 февраля 2003. – Персиановский, 2003. – С. 216–217.

7. Коба, И.С. Острый послеродовой эндометрит / И.С. Коба. – Текст : непосредственный // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2006. – № 3. – С. 50–55.

8. Коба, И.С. Этиология и патогенез послеродового эндометрита у коров /И.С.Коба, М.Б.Решетка, М.С.Дубовикова / Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – №4 (20). – С. 95-98.

9. Клиническая оценка препарата эндометромаг-т при послеродовом эндометрите у высокопродуктивных коров/ Ш.А. Ибрагимова [и др.]. – Текст : непосредственный // Ветеринарная патология. – 2008. – № 3. – С. 101-103

10. Изменение гематологических параметров у коров при остром и хроническом эндометрите и выявление информативных маркеров/ Н.Ю. Ляшенко [и др.]. – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий: сборник статей. – 2016. – С. 57.

## Reference

1. Avdeyenko, V.S. Terapiya endometrita u korov posle otela antibakterial'nymi preparatami bez primeneniya antibiotikov [Therapy of endometritis in cows after calving with antibacterial drugs without antibiotics] [Tekst]/ V. S. Avdeyenko, A. S. Rykhlov, N. YU. Lyashenko // Problemy i puti razvitiya veterinarii vysokotekhnologichnogo zhivotnovodstva: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 45-letiyu GNU VNIVIPFiT Rossel'khozakademii. – 2015. – S. 19-22.

2. Voytenko, L. G. Povysheniye effektivnosti lecheniya poclerodovogo endometrita s primeneniye biostimulyatorov [Improving the effectiveness of treatment of postpartum endometritis using biostimulants] [Tekst]/ L. G. Voytenko, V. YA. Nikitin, Ye. C. Polozyuk // Zootekhnika. – 2011. – № 5. – С. 21–22.

3. Voytenko, L. G. Cravnitel'naya terapevticheskaya effektivnoct' tsefametrina, metrikura i furazolidonovykh palochek pri poclerodovom gnoyno-kataral'nom endometrite korov [Comparative therapeutic efficacy of cefamethrin, metricur and furazolidone sticks in postpartum purulent-catarrhal endometritis of cows] [Tekst]/ L. G. Voytenko, V. A. Nikitin // Veterinarnyy vrach. – 2011. – № 1. – С. 20–22.

4. Voytenko, L. G. Yezhednevnyy motsion kak spocob profilaktiki poclerodovogo endometrita u korov [Daily exercise as a method of preventing postpartum endometritis in cows] [Tekst]/ L. G. Voytenko, V. Y. Nikitin // Vekstnik Michurinckogo gosudarstvennogo agrarnogo univerciteta. – 2011. – № 2–1. – С. 180–182.

5. Yepanchintseva, O. S. Patomorfologicheskiye izmeneniya v matke korov pri poslerodovom gnoynom endometrite [Pathomorphological changes in the uterus of cows with postpartum purulent endometritis] [Tekst]/ O. S. Yepanchintseva // Nauchnoye i kadrovoye obespecheniyeinnovatsionnogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa: materialy Mezhdunar. nauch. konf. // Uchenyye zapiski Kazanskoy GAVM im. N.E. Baumana. – 2013. – Т. 214. – S. 178–182.

6. Kalashnik, B. A. Spocob profilaktiki octrogo poclerodovogo endometrita u korov [Method for the prevention of acute postpartum endometritis in cows] [Tekst]/ B. A. Kalashnik // Problemy razvitiya agrarnogo sektora ekonomiki i puti ikh resheniya: materialy Recpublikanckoy nauch.-prakt. konf., pocvyashch. pamyati izvectnykh uchenykh DonGAU, pos. Percianovckiy 3–7 fevralya 2003. – pos. Percianovckiy, 2003. – С. 216–217.

7. Koba, I. C. Ostryy poclerodovoy endometrit [Acute postpartum endometritis] [Tekst]/ I. C. Koba // Veterinariya cel'ckokhozyayctvennykh zhivotnykh. – 2006. – № 3. – С. 50–55.

8. Koba, I.S. Etiologiya i patogenez poslerodovogo endometrita u korov [Etiology and

pathogenesis of postpartum endometritis in cows] [Tekst] /Koba I.S., Reshetka M.B., Dubovikova M.S./ Vestnik APK Stavropol'ya. 2015. №4 (20). S. 95-98.

9. Ibragimova, S. A. Klinicheskaya otsenka preparata endometromag-t pri poslerodovom endometrite u vysokoproduktivnykh korov [Clinical evaluation of the drug endometromag for postpartum endometritis in highly productive cows] [Tekst]/ S. A. Ibragimova [i dr.] // Veterinarnaya patologiya. – 2008. – № 3. – S. 101-103

10. Lyashenko, N. Y. Izmeneniye gematologicheskikh parametrov u korov pri ostrom i khronicheskom endometrite i vyyavleniye informativnykh markerov [Change in hematological parameters in cows with acute and chronic endometritis and identification of informative markers][Tekst]/ N. Y. Lyashenko [i dr.] // Aktual'nyye problemy veterinarnoy meditsiny, pishchevykh i biotekhnologiy: sbornik statey. – 2016. – S. 57.

**Войтенко Ольга Сергеевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры пищевых технологий ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», E-mail:voitenko.olya@mail.ru

**Войтенко Любовь Геннадьевна** - доктор ветеринарных наук, профессор ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», E-mail:voitenkolyubov@mail.ru

УДК 331.45

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДЪЕМНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Башняк С.Е.

*В статье рассматривается частная методика организации промышленной безопасности на опасном производственном объекте, на котором эксплуатируются значительное количество технических устройств, приборов, инструментов, приспособлений, машин и оборудования, в том числе и подъемные сооружения.*

*Методически процесс организации безопасной эксплуатации опасных производственных объектов можно разделить на следующие основные этапы: регистрация опасного производственного объекта (ОПО); подбор кадров, участвующих в процессе эксплуатации ОПО; организация проведения медицинского осмотра работников, планируемых для осуществления процесса эксплуатации ОПО; обучение работников, занятых эксплуатацией ОПО; назначение лиц, ответственных за безопасную эксплуатацию ОПО; организация процесса производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности; заключение договора на страхование ОПО; проведение экспертизы промышленной безопасности.*

*Данные методические рекомендации позволяют организовать процесс безопасной эксплуатации опасных производственных объектов, находящихся на балансе предприятия, их можно использовать при аттестации и подготовке инженерно-технических работников, занятых эксплуатацией опасных производственных объектов.*

**Ключевые слова:** *подъемные сооружения, регистрация, страхование, подбор кадров, производственный контроль, обучение персонала.*

## RECOMMENDED PRACTICE FOR SAFE OPERATION OF HOISTING DEVICES

Bachnyak S.E.

*The article examines the private method of organizing industrial safety at a hazardous production facility, which operates a significant number of technical devices, appliances, tools, machines and equipment including lifting facilities.*

*Methodically process of organizing safe operation of hazardous production facilities can be divided into the following main stages: the registration of a hazardous production facility (HPF); recruitment of personnel involved in the operation of HPF; the organization of a medical examination of workers planned for the operation of HPF; training of employees engaged in the operation of HPF; appointment of those responsible for the safe operation of HPF; organizing the industrial safety monitoring process; contract for HPF insurance; industrial safety examination.*

*These guidelines allow to organize the process of safe operation of hazardous production facilities on the company's balance sheet, they can be used in the certification and training of engineering and technical workers engaged in the operation of HPF.*

**Key words:** *lifting facilities, registration, insurance, recruitment, production control, staff training.*

**Введение.** В соответствии со статьей 212 Трудового Кодекса Российской Федерации обеспечение безопасных условий на рабочих местах является обязанностью администрации предприятия [1,2,5,8,9,10].

Изучение сферы деятельности предприятия позволяет составить прогноз

используемых в производственных процессах основных фондов, материальных ресурсов, технологий, машин, механизмов, приборов и инструментов. Сфера деятельности предприятия позволяет определить также виды выполняемых работ, что способствует подготовке перечня нормативно-правовых документов и Правил, регламентирующих требования безопасности при осуществлении производственной деятельности и правильно организовать процесс обеспечения безопасности труда.

В каждой организации, выполняемые работы по роду деятельности, по их виду, а также по используемым техническим средствам, механизмам и устройствам должны отвечать таким основным требованиям [3,4,5,8,10,11]:

- охраны труда (ОТ);
- правилам пожарной безопасности (ПБ);
- электробезопасности (ЭБ);
- промышленной безопасности;
- безопасности по выполнению специальных видов работ;
- безопасности дорожного движения;
- экологической безопасности;
- безопасности при возникновении чрезвычайной ситуации;
- санитарно-эпидемиологической безопасности.

Организации, специализирующиеся в строительном деле, используют значительное количество техники, приборов, инструментов, приспособлений, роботов, манипуляторов, в том числе и подъемных оборудований.

Цель исследования. На предприятиях, занимающихся строительством, в них, для обеспечения охраны труда и безопасности, надо соблюдать все вышеперечисленные направления обеспечения безопасности – пожарную безопасность, электробезопасность, промышленную безопасность, безопасность по выполнению специальных видов работ, безопасность дорожного движения, экологическую безопасность, санитарно-эпидемиологическую безопасность, безопасность при возникновении чрезвычайных ситуаций природных, а также техногенного происхождения.

Объекты могут быть отнесены к опасным производственным объектам по причине использования на них грузоподъемных оборудований (кроме лифтовых кабин, подъемников инвалидов), эскалаторов, канатных дорог, фуникулёров (Федеральный закон № 22-ФЗ от 04.03.2013г.). В соответствие с Федеральным законом № 22-ФЗ (приложением 2), для таких опасных производственных объектов установлены следующие классы опасности:

- 3 класс опасности применительно канатных дорог;
- 4 класс опасности для всех машин, оборудований, приспособлений, занимающихся подъемом грузов.

Согласно требования правовых норм и документов, регламентирующих процесс обеспечения их безопасной эксплуатации на опасных производственных объектах, можно предложить методику по организации безопасности при их эксплуатации.

**Методика.** Основные этапы в реализации предлагаемой методики направлены на:

- регистрацию оборудования, представляющего повышенную опасность в Ростехнадзоре;
- организацию и проведение экспертизы промышленной безопасности всех машин и оборудований с привлечением организации аккредитованной Ростехнадзором;
- организацию обслуживания и ремонта оборудования повышенной опасности, с привлечением аккредитованной органами Ростехнадзора организации;
- организацию тщательного выбора работников для эксплуатации опасного производственного оборудования и машин;
- организацию ежегодного медосвидетельства работников занятых в эксплуатации опасного производственного оборудования и машин;
- организацию всех видов обучения работников предприятия, участвующих в процессе эксплуатации опасных видов оборудования;

- обеспечение средствами индивидуальной защиты работников, занятых в процессе эксплуатации опасного производственного оборудования;
- страхование работников по случаю причинения вреда здоровью при эксплуатации опасных производственных оборудований;
- организацию контроля за соблюдением норм и правил промышленной безопасности при эксплуатации опасного производственного оборудования;
- регистрацию производственного объекта относящемуся к опасному в госреестре опасных производственных объектов РФ;
- лицензирование опасного производственного объекта, с целью присвоению ему класса опасности, в Ростехнадзорных органах.

**Результаты исследования.** Первым этапом методики организации безопасной эксплуатации оборудования, представляющего повышенную опасность, является регистрация его в Ростехнадзоре.

Ростехнадзорные органы занимаются процессом сертификации всех видов механизации производств, представляющих повышенную опасность в эксплуатации, и они наделены такой государственной функцией технического регулирования. Под сертификацией понимается деятельность по подтверждению соответствия продукции ее нормативным показателям [10]. Сертификация проводится для обеспечения эксплуатационной надежности, а также защищенности потребительских прав, приобретающих технические устройства для их работы на объектах, представляющих опасность.

Неотъемлемой частью в процессе эксплуатации ОПО выступает экспертиза безопасности в производстве, чтобы провести ее, следует привлечь организации имеющие аккредитации.

При проведении экспертизы промышленной безопасности объекта представляется оценка в виде заключения, в котором определяется соответствие объекта экспертизы промышленной безопасности [10].

Техническое обслуживание и ремонт машин и оборудований, представляющих повышенную опасность, согласно требований нормативно-правовых документов, проводится совместно с организациями, которые аккредитовал Ростехнадзор [8].

Работа с оборудованием на опасном производственном объекте без соответственного обучения работника, согласно требованиям нормативных документов, запрещается.

Для этого на предприятии, эксплуатирующем подъемные сооружения, относящиеся к опасным видам оборудования, обязан быть обучен следующий персонал:

- ИТР, ответственный за проведения контроля на производстве;
- ИТР, ответственный за работоспособность оборудования;
- ИТР, ответственный за безопасное проведение работ;
- крановщик;
- стропальщик.

Персонал, участвующий в процессе работы с подъемным оборудованием, в обязательном порядке проходит медосвидетельствование, процесс его регламентируется Приказом № 302н Минздравсоцразвития РФ от 12.04.2011, где оговариваются условия прохождения предварительных и периодических медицинских осмотров [7].

Статья 9 ФЗ РФ № 22-ФЗ от 04.03.2013 предписывает, что организация, которая эксплуатирует опасный производственный объект, а к нему относятся и подъемные сооружения, обязана обеспечить проведение подготовки и аттестации работников в области промышленной безопасности, чтобы они удовлетворяли соответствующим квалификационным требованиям, а затем допускать их к работе на опасном производственном объекте [10].

Статья 221 ТК РФ, раздел 10 Охрана труда предписывает, что средства индивидуальной защиты (СИЗ) приобретает и ведет уход за ними работодатель [7,9]. Работодатель выдает СИЗ всем работникам, а в структурных подразделениях их

руководители ведут учет за сохранностью и хранением СИЗ, для этого заполняют личные карточки выдачи СИЗ и журнал их учета.

Федеральный закон № 225-ФЗ от 27.07.2010 г. предписывает, что все производства, которые относятся к опасным, должны быть застрахованы от случаев чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [10].

Исходя из требований ФЗ РФ № 116-ФЗ, утвержденные 10.03.99 г. Постановлением Правительства РФ № 263, следует организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности во всех организациях, в которых эксплуатируются опасные производственные объекты [6,10].

Статья 2 ФЗ № 116-ФЗ дает предписание, что опасные производственные предприятия необходимо регистрировать в госреестре согласно порядка, установленного Правительством РФ [10].

Производственные объекты, эксплуатация которых связана с высокими рисками, подлежат строгим требованиям и в соответствии с ФЗ РФ № 128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» их необходимо в обязательном порядке лицензировать [11].

Федеральный Закон № 116-ФЗ претерпел некоторые изменения в редакции № 22-ФЗ от 04.03.2013г., которые в ряде случаев освобождают предприятие от получения лицензии, в зависимости от класса опасности ОПО, что изменило и саму классификацию опасных производственных объектов, а также присвоения им соответствующего класса опасности [10].

**Выводы.** Таким образом, методически процесс безопасности работы опасных производственных объектов следует подразделить на следующие основные этапы его реализации:

- провести регистрацию опасного производственного объекта;
- подобрать работников для эксплуатации ОПО;
- организовать ежегодное медосвидетельствование работников предприятия;
- обучить работников эксплуатирующих ОПО;
- назначение лиц, ответственных за безопасность работы ОПО;
- организовать контроль по промышленной безопасности;
- заключить договора-страхования ОПО;
- провести экспертизу промышленной безопасности ОПО.

Представленные методические рекомендации позволяют организовать процесс безопасной эксплуатации опасных производственных объектов, имеющих на балансе предприятия. Эти методические рекомендации можно использовать при обучении и подготовке инженерно-технических служащих производств, где эксплуатируются опасные производственные объекты.

## Литература

1. Тесленко, И.И. (Ш) Методика организации безопасной эксплуатации опасных производственных объектов сельскохозяйственного производства / И.И. Тесленко. – Текст : непосредственный // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность. – Краснодар: КСЭИ, 2014. - № 1. – с. 94 -102.

2. Тесленко, И.И. (Ш) Методика организации планирования работы отдела охраны труда на предприятии / И.И. Тесленко. – Текст : непосредственный // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность. – Краснодар: КСЭИ, 2014. - № 3-4. – с. 94 – 101.

3. Тесленко, И.И. (Ш) Математическая модель организации промышленной безопасности при эксплуатации подъемных сооружений/ И.И. Тесленко. – Текст : непосредственный// Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность. – Краснодар: КСЭИ, 2015. - № 1. – с. 87 – 92.

4. Тесленко, И.И. (Ш) Математическая модель процесса организации функционирования отдела охраны труда предприятия/ И.И. Тесленко, М.М. Магамедов. –

Текст : непосредственный // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность. – Краснодар: КСЭИ, 2015. - № 2-3. – с. 67 – 72.

5. Тесленко, И.И. (III), Анализ законодательной и нормативно-правовой базы процесса обеспечения безопасности дорожного движения/ И.И. Тесленко, С.Н.Хабаху. – Текст : непосредственный // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность. – Краснодар: КСЭИ, 2015. - № 1. – с. 148 – 158.

6. Постановление Правительства РФ от 10.03.99 № 263 (ред. от 30.07.2014) «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте».

7. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 12.04.2011 № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда».

8. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12.11. 2013 № 533 «Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности. Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения».

9. Трудовой Кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ.

10. Федеральный Закон от 27.07.97 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

11. Федеральный Закон от 04.05.2011 № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности».

## References

1. Teslenko, I.I. (III) Metodika organizacii bezopasnoj ekspluatcii opasnyh proizvodstvennyh ob"ektov sel'skohozyajstvennogo proizvodstva [Techniques for the safe operation of hazardous agricultural production facilities] [Tekst]/ I.I. Teslenko// Chrezvychajnye situacii: promyshlennaya i ekologicheskaya bezopasnost' – Krasnodar: KSEI, 2014. - № 1. – s. 94 -102.

2. Teslenko, I.I. (III) Metodika organizacii planirovaniya raboty otdela ohrany truda na predpriyatii [Work planning methodology of the occupational health department ] [Tekst]/ I.I. Teslenko// Chrezvychajnye situacii: promyshlennaya i ekologicheskaya bezopasnost' – Krasnodar: KSEI, 2014. - № 3-4. – s. 94 – 101.

3. Teslenko, I.I. (III) Matematicheskaya model' organizacii promyshlennoj bezopasnosti pri ekspluatcii pod"emnyh sooruzhenij [Mathematical model of industrial safety organization in the operation of lifting facilities] [Tekst]/ I.I. Teslenko // Chrezvychajnye situacii: promyshlennaya i ekologicheskaya bezopasnost' – Krasnodar: KSEI, 2015. - № 1. – s. 87 – 92.

4. Teslenko, I.I. (III) Matematicheskaya model' processa organizacii funkcionirovaniya otdela ohrany truda predpriyatiya [Mathematical model of the organization of the operation of the company's occupational health department] [Tekst]/ I.I. Teslenko, M.M. Magamedov// Chrezvychajnye situacii: promyshlennaya i ekologicheskaya bezopasnost' – Krasnodar: KSEI, 2015. - № 2-3. – s. 67 – 72.

5. Teslenko, I.I. (III), Analiz zakonodatel'noj i normativno-pravovoj bazy processa obespecheniya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya [Analysis of the legislative and regulatory framework of the road safety process] [Tekst]/ I.I. Teslenko, S.N. Habahu// Chrezvychajnye situacii: promyshlennaya i ekologicheskaya bezopasnost' – Krasnodar: KSEI, 2015. - № 1. – s. 148 – 158.

6. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 10.03.99 № 263 (red. ot 30.07.2014) «Ob organizacii i osushchestvlenii proizvodstvennogo kontrolya za soblyudeniem trebovanij promyshlennoj bezopasnosti na opasnom proizvodstvennom ob"ekte». [Russian Government Decree of 10.03.99

No. 263 (ed. 30.07.2014) "On the organization and implementation of industrial safety compliance at a dangerous production facility."

7. Prikaz Minzdravsocrazvitiya RF ot 12.04.2011 № 302n «Ob utverzhdenii perechnej vrednyh i (ili) opasnyh proizvodstvennyh faktorov i rabot, pri vypolnenii kotoryh provodyatsya predvaritel'nye i periodicheskie medicinskie osmotry (obsledovaniya), i Poryadka provedeniya predvaritel'nyh i periodicheskikh medicinskih osmotrov (obsledovaniy) rabotnikov, zanyatyh na tyazhelyh rabotah i na rabotah s vrednymi i (ili) opasnymi usloviyami truda».[Order of the Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation dated April 12, 2011 No. 302n "On the approval of lists of harmful and/or dangerous production factors and works, during which preliminary and periodic medical examinations (examinations) are carried out, and order preliminary and periodic medical examinations (examinations) of workers engaged in heavy work and work with harmful and/or dangerous working conditions."]

8. Prikaz Federal'noj sluzhby po ekologicheskomu, tekhnologicheskomu i atomnomu nadzoru ot 12.11. 2013 № 533 «Federal'nye normy i pravila v oblasti promyshlennoj bezopasnosti. Pravila bezopasnosti opasnyh proizvodstvennyh ob"ektov, na kotoryh ispol'zuyutsya pod"emnye sooruzheniya».[The order of the Federal Service for Environmental, Technological and Atomic Surveillance of 12.11. 2013 No. 533 "Federal regulations and regulations on industrial safety. Safety rules for hazardous production facilities that use lifting facilities."]

9. Trudovoj Kodeks Rossijskoj Federacii ot 30.12.2001 № 197-FZ.[The Labour Code of the Russian Federation from 30.12.2001 No. 197-FL.]

10. Federal'nyj Zakon ot 27.07.97 № 116-FZ «O promyshlennoj bezopasnosti opasnyh proizvodstvennyh ob"ektov».

11. Federal'nyj Zakon ot 04.05.2011 № 99-FZ «O licenzirovanii otdel'nyh vidov deyatel'nosti». [Federal Law of May 4, 2011 No. 99-FL "On the licensing of certain activities."]

**Башняк Сергей Ефимович** – кандидат технических наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности, механизации и автоматизации технологических процессов и производств ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», E-mail: bess1959@mail.ru

УДК 621.565

## ПУТИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ХЛАДОТЕХНИКИ В РОССИИ

Башняк С.Е.

*Концепция исследования заключается в разработке и производстве отечественной холодильной техники, способной составить конкуренцию импортным разработкам в данной области.*

*В статье проанализировано развитие производства хладотехники в России. Дана оценка холодильной индустрии в рыбной и мясной отраслях Российской Федерации, а также развитию бытовой холодильной техники с точки зрения импортозамещения.*

*Предложено решение по преодолению импортозависимости и отставания России в области холодильных технологий и оборудования, заключающееся в снижении удельного энергопотребления компрессионного холодильника, что приведет к значительной экономии электроэнергии, повышению надежности и безопасности работы холодильной техники, ее конкурентоспособности на мировом рынке. А это, в свою очередь, будет способствовать оптимальному подбору холодильного оборудования в разных отраслях народного хозяйства нашей страны, что позволит решать многофункциональные задачи реализации продукции и ее хранения.*

**Ключевые слова:** холодильное оборудование, хладоноситель, энергопотребление, эффективность, импортозамещение.

## IMPORT SUBSTITUTION OF REFRIGERATION APPLIANCES IN RUSSIA

Bashnyak S.E.

*The concept of the study is to develop and manufacture domestic refrigeration equipment that can compete with imported developments in this area.*

*The article analyzes the development of the production of refrigeration equipment in Russia. The assessment of the refrigeration industry in the fish and meat industries of the Russian Federation, as well as the development of household refrigeration equipment in terms of import substitution has been given.*

*A solution has been proposed to overcome Russia's import dependence and lag in the field of refrigeration technologies and equipment by reducing the specific energy consumption of the compression refrigerator that will lead to significant savings in electricity, improved reliability and safety of refrigeration equipment, its competitiveness in the world market. And this, in turn, will contribute to the optimal selection of refrigeration equipment in different sectors of the national economy of our country, which will allow to solve the multifunctional problems of product sales and storage.*

**Key words:** *refrigeration equipment, coolant, energy consumption, efficiency, import substitution.*

**Введение.** В России за последние три года повысился уровень производства холодильной техники. Основным производителем хладотехники является Центральный федеральный округ с долей около 43,4% от общего производства в России. Всего в России за 2017 год было выпущено 843641 единица хладотехники, что превысило уровень производства 2016 года на 27,6%. В 2018 году было выпущено на 62323 единицы техники больше, что составило прирост на 5,8% относительно 2017 года [1,3].

Что касается ценовой политики, то за период 2015-2018 гг. в среднем цены на холодильную технику выросли на 18,8%, с 20780,7 руб./шт. до 24 687,6 руб./шт. В большей степени средние цены выросли в 2017 году, при этом прирост составил 7%. В 2018 году цены на хладотехнику еще подросли на 3,9% относительно предыдущего года и составила 24 687,6 руб./шт. [1,3].

В настоящее время рыбная отрасль России испытывает значительный подъем по добыче морепродуктов, хотя и существуют трудности в этом вопросе. Годовой объем вылова морепродуктов на сегодня составляет более 4 миллионов тонн. При этом прослеживается тенденция сокращения числа промысловых судов, особенно рефрижераторов, обеспечивающих холодом выловленные морепродукты. На сегодня Россия успешно торгует морской продукцией на мировом рынке, а доля импорта рыбы снизилась на 17%. Потребление морепродуктов в нашей стране значительно увеличилось. На сегодняшний день на человека приходится порядка 19-20 кг в год, а по медицинским показателям необходимо порядка 22 кг [2,3].

Рыбной отрасли необходимо значительное количество хладотехники, поскольку планируется до 2022 года направить в отрасль на развитие промысловых работ до 9 миллиардов рублей, что позволит увеличить добычу биоресурсов до 4,5 миллионов тонн в год, а консервной и переработанной рыбопродукции до 4 миллионов тонн. Рыбной отрасли необходим холод.

Отрасли мясопереработки, на пути импортозамещения продукции, с каждым годом увеличивают производство птицы, свинины, говядины, а также консервированной продукции. Перерабатывающие производства весьма энергоемки и особенно в плане выработки холода и эксплуатации хладотехники. Порядка 50% от всех затрат электроэнергии приходится на эксплуатацию систем холодоснабжения, а в летний период и того больше, до 60% от общего расхода [3,4].

Цель и задачи. Конкурентоспособность продукции, подверженной обработке холодом,

определяется стоимостью потребленных энергоресурсов, что в итоге определяет себестоимость ее холодильной обработки и влияет на ценовую политику.

В связи с чем, снижение потребления энергоресурсов при обработке сырья и продукции холодом, на сегодняшний день, является актуальной задачей в области совершенствования хладотехники с точки зрения ее энергосбережения, в условиях непрерывного роста цен на энергоносители.

**Методика исследования.** Правительством России определены приоритеты безопасности нашей страны. Холодильная промышленность является основой национальной безопасности, так как хладотехника используется практически повсеместно: в агропромышленном, оборонном и ракетно-космическом комплексе, в нефтегазовом и химическом секторе, в медицине, торговле и т.д. Технологии, связанные с использованием низких температур, являются базовыми в осуществлении 10 из 44 критических технологий, обеспечивающих безопасность России от угроз и вызовов экономического и политического характера.

**Результаты исследования.** В России промышленный сектор сегодня насчитывает порядка 170 тыс холодильных установок, в агропромышленности — 400 тысяч, в торговом секторе — более 3 миллионов. При этом задействовано более 3 миллионов кондиционеров, порядка 130 тысяч рефрижераторов на транспорте и более 62 миллионов малых холодильников. Энергопотребление в России, связанное с выработкой холода, примерно соответствует уровню зарубежных стран. Раскладка соответственно такова: порядка 45% для бытовых холодильников, 39% на выработку холода для населения и 16% энергии расходуется в промышленности. Доля искусственного охлаждения составляет около 15% электроэнергии используемой в стране. По статистике Международного института холода, данный среднемировой показатель находится в пределах 17% [1,3].

Не смотря на бурное развитие холодильной промышленности в нашей стране, ощущается значительная импортозависимость в хладотехнике, по элементам автоматики и управления, по маслам и хладагентам. Россия ежегодно импортирует хладотехнику, хладагенты и масла на сумму порядка 1,6 миллиарда долларов США [2,4].

Дополнительно около половины оборота рынка создают инжиниринговые и сервисные компании за счет добавленной стоимости на производство, продажу оборудования и компонентов, а также оказания услуг.

На сегодняшний день, в области холодильного машиностроения, вырос и успешно развивается бизнес по сборке агрегатов и установок из зарубежных компонентов. Наиболее успешно в этом направлении работают компании «Остров», «Термокул», «Криотек», «Химхолодсервис», «НОРД» «Олекс Холдинг» и др. [5].

В России сегодня активно развивается кооперация с зарубежными производителями по коммерческому холодильному оборудованию на основе растущей локализации производства, которая достигает порядка 50%. Так, по теплообменному холодильному оборудованию, в нашей стране непосредственно работают компании «Альфа-Лаваль Поток», «Гюнтнер-ИЖ», «ЛЮ-ВЕ» и «Термофин». Частично комплектуемые у нас выпускают предприятия «Орелхолодмаш», «ГРАН» и др. [5].

Выполнение международных обязательств России по защите озонового слоя является важным звеном работы холодильной отрасли в сохранении климата Земли. Такие компании, как Союз «ОСТРОВ» и «НОРД», осуществляют перспективные проекты в хладотехнике, используя экологически безопасные природные хладагенты - пропан и CO<sub>2</sub>.

Россия не имеет импортозависимости лишь в одном направлении холодильной промышленности – это производство хладоносителей, здесь мы даже опережаем зарубежных производителей. Компания «Спектропласт» имеет перспективные инновационные разработки, в связи с чем, Россия практически не испытывает нужды в промышленном импорте хладоносителей [4,5].

Пока говорить о полноценном импортозамещении холодильного оборудования не приходится, до тех пор, пока не будет налажено серийное производство отечественных

агрегатов и систем, а также холодильных компрессоров.

Чтобы преодолеть импортозависимость и отставание нашей страны в холодильной промышленности, нам предстоит создать новые инвестиционные механизмы, провести модернизации и разработать новые прорывные технологии генерации и потребления холода, а также обеспечить профильный кадровый потенциал.

Важнейшее звено развития и роста отечественной холодильной индустрии — восстановление полноценной системы подготовки специалистов по холоду в университетах и колледжах нашей страны. Необходимо приложить максимум усилий по развитию научно-технического потенциала профильных учебных заведений и предприятий, брать за основу и продвигать инновационные, передовые разработки в области хладотехники для дальнейшего их применения в различных отраслях нашей страны.

Сегодня Россия не имеет возможности получать всю необходимую номенклатуру изделий для отрасли, но это и не обязательно, поскольку мы живем хотя и в непростых условиях, но в интегрированном мире, что позволяет понижать градус импортозависимости на данном этапе развития.

Без холода невозможно реализовать многие технологические процессы, поскольку в охлаждении нуждается огромное количество сырья и продукции. Использование хладотехники повсеместно и в быту, и в торговле, и на производстве. Принцип работы холодильника основан на реализации несложных физических процессов испарения и конденсации. Вся задача сводится к поддержанию в автоматическом режиме постоянных низких температур, оптимальных для охлажденного продукта, что требует значительных затрат на электроэнергию, эксплуатацию, ремонтные работы и на своевременное техническое обслуживание [1,3].

Сейчас актуальным является вопрос разработки и внедрения процессного подхода и системного анализа в управлении холодильными процессами, в целях получения пищевой продукции с заданными характеристиками и большим сроком годности. Вот почему исследования, посвященные разработке и производству нашей хладотехники, являются важным аспектом в жизнеобеспечении населения России [2,3].

Бытовые холодильники компрессионного типа относятся к аппаратам, которые для охлаждения продукции круглосуточно используют электроэнергию, вот почему непрерывно совершенствуются процессы энергопотребления этих машин, затем, чтобы снизить затраты на получение холода.

Доказано, что от эффективности отвода тепла от конденсатора у компрессионного холодильника зависит удельное его энергопотребление [4].

Тепло от конденсатора, при работе любого компрессионного холодильника, передается в окружающий воздух путем естественного теплообмена.

Известен ряд исследований, защищенных патентами, которые посвящены способам охлаждения конденсатора, в которых приведены новые технологии охлаждения конденсатора и конструкции новых теплообменников [5]. Исходя из этих работ, охлаждение конденсатора может быть осуществлено путем увлажнения его поверхности водой из мелкодисперсионных форсунок с приводом. Показано, что увеличить интенсивность охлаждения конденсатора можно и за счет испарения талой воды на поверхности конденсатора. Недостатком таких холодильников является необходимость использования относительно большого змеевика конденсатора.

Известны конструкции снабженные конденсатором с принудительным обдувом поверхности конденсатора [4,5]. При этом, охлаждение конденсатора обеспечивается движением потока воздуха от вентилятора относительно неподвижного конденсатора. Энергия на привод вентилятора, для создания воздушного потока, не полностью используется в теплообменном процессе охлаждения конденсатора. А сопротивление поверхности конденсатора воздушному потоку снижает производительность вентилятора и увеличивает его энергопотребление.

В предлагаемой конструкции бытового холодильника конденсатор имеет оребрение и

закреплен к корпусу холодильника так, что имеет возможность совершать возвратно – поступательные движения и угловые колебательные движения в плоскости. В этом варианте верхняя часть конденсатора принудительно совершает колебательные движения, а нижняя часть, подключенная к герметичному агрегату, остается неподвижной. Колебательные движения трубчатого змеевика по отношению к воздуху создают сложные турбулентные движения струй воздуха вокруг оребрения и трубки конденсатора, что увеличивает интенсивность теплообмена между окружающим воздухом и поверхностью конденсатора.

Чтобы минимизировать затраты энергии на обеспечение колебаний плоскости конденсатора, надо установить частоту колебаний трубопровода близкой к резонансной частоте консольно закрепленного конденсатора, при этом энергопотребление электромагнитного вибратора незначительно, в сравнении с затратами энергии на привод вентилятора. Все это позволит, при незначительных затратах энергии на создание колебательного процесса, проведению интенсивного теплообмена поверхности конденсатора с воздушной средой. При этом малая амплитуда колебания конденсатора не будет передаваться на корпус бытового холодильника и вызывать его вибрацию.

**Выводы.** В данной работе предлагается новый метод по увеличению эффекта теплообменного процесса на поверхности конденсатора. При этом снижается удельное энергопотребление компрессионного холодильника, что приведет к значительной экономии электроэнергии, повышению надежности и безопасности работы холодильной техники, ее конкурентоспособности на мировом рынке. А это, в свою очередь, будет способствовать оптимальному подбору холодильного оборудования в разных отраслях народного хозяйства нашей страны, что позволит решать многофункциональные задачи реализации продукции и ее хранения.

## Литература

1. Голубов, В.А. К вопросу безопасной эксплуатации малых холодильных машин компрессионного типа /В.А.Голубов, С.Е.Башняк, И.М.Башняк. – Текст : непосредственный // Материалы международной научно-практической конференции «Аспекты безопасности жизнедеятельности и медицины». – Персиановский: Донской ГАУ, 2017. - С. 120-124.

2. Лемешко, М.А. Оценка технического состояния малой холодильной машины с использованием программируемого контроллера/М.А.Лемешко, С.Е.Башняк. – Текст : непосредственный//Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность. – Краснодар :КубСЭИ, 2017. – №30(2). – С. 78-82.

3. Лемешко, М.А. Безопасность хранения пищевых продуктов в отечественных малых холодильных машинах /М.А.Лемешко, С.Е.Башняк. – Текст : непосредственный// Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность. – Краснодар : КубСЭИ, 2017. – №31(3). – С. 94-97.

4. Башняк, С.Е. К вопросу снижения эксплуатационных затрат на диагностику хладотехники компрессионного типа /С.Е.Башняк, О.А.Филоненко, И.М.Башняк. – Текст : непосредственный// Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 110-й годовщине со дня рождения П.Е.Ладана «Аспекты безопасности жизнедеятельности и медицины». – Персиановский : Донской ГАУ, 2018. - С. 118-121.

5. Башняк, С.Е. Безопасный метод снижения затрат на получение холода в малых холодильных машинах компрессионного типа / С.Е. Башняк,В.В. Шевелев, И.М. Башняк. – Текст : непосредственный// Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 110-й годовщине со дня рождения П.Е.Ладана «Аспекты безопасности жизнедеятельности и медицины». – Персиановский:ДонскойГАУ, 2018. – С. 121-125.

## References

1.Golubov, V.A. K voprosu bezopasnoj ekspluataciimalyhholodil'nyhmashinkompressionnogotipa.[ To the issue of

safe operation of small compression-type refrigeration machines.] [Tekst]/ V.A. Golubov, S.E. Bashnyak, I.M. Bashnyak /Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Aspekty bezopasnosti zhiznedejatel'nosti i mediciny». // Pos. Persianovskij: Donskoj GAU, - 2017. - S. 120-124.

2. Lemeshko, M.A. Ocenka tekhnicheskogo sostoyaniya maloj holodil'noj mashiny s ispol'zovaniem programmiruемого контроллера.[Assessment of the technical condition of a small refrigeration machine using a programmable controller] [Tekst]/ M.A. Lemeshko, S.E. Bashnyak // ZHurnal «CHrezvychajnye situacii: promyshlennaya i ekologicheskaya bezopasnost'». // Krasnodar. KubSEI. 2017. №30(2). S. 78-82.

3. Lemeshko, M.A. Bezopasnost' hraneniya pishchevyh produktov v otechestvennyh malyh holodil'nyh mashinah. [Safetyoffoodstorageindomesticsmallrefrigerationmachines.] [Tekst] / M.A. Lemeshko, S.E. Bashnyak // ZHurnal «CHrezvychajnyesituacii: promyshlennayaiekologicheskayabezopasnost'». Krasnodar. KubSEI. 2017. №31(3). S. 94-97.

4. Bashnyak, S.E. K voprosu snizheniya eksplutacionnyh zatrat na diagnostiku hladotekhniki kompressionnogo tipa. [To the issue of reducing the operating costs for the diagnosis of compression-type refrigeration equipment.] [Tekst] / S.E. Bashnyak, O.A. Filonenko, I.M. Bashnyak // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 110-j godovshchine so dnya rozhdeniya P.E.Ladana «Aspekty bezopasnosti zhiznideyatel'nosti i mediciny» // Pos. Persianovskij: Donskoj GAU, - 2018. - S. 118-121.

5. Bashnyak, S.E. Bezopasnyj metod snizheniya zatrat na poluchenie holoda v malyh holodil'nyh mashinah kompressionnogo tipa. [A safe method to reduce the cost of getting cold in small compression-type refrigeration machines.] [Tekst]/S.E. Bashnyak, V.V. Shevelev, I.M. Bashnyak // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 110-j godovshchine so dnya rozhdeniya P.E.Ladana «Aspekty bezopasnosti zhiznideyatel'nosti i mediciny» Pos. Persianovskij: DonskojGAU, - 2018. – S. 121-125.

**Башняк Сергей Ефимович** – кандидат технических наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности, механизации и автоматизации технологических процессов и производств ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», E-mail: bess1959@mail.ru

УДК 331

## **ВОПРОСЫ ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Контарева В.Ю.

*В стране все более актуальной становится проблема охраны труда на предприятиях, в том числе и пищевой промышленности, причиной является сохранение высокого производственного травматизма, в том числе со смертельным исходом и рост количества профессионально обусловленных заболеваний. Общность факторов трудового процесса и производственной среды составляет условия труда и оказывает влияние на здоровье и работоспособность работника. Ряд причин становится предпосылками возникновения травматизма и несчастных случаев на предприятии. Исключить такие причины возможно путем решения ряда задач охраны труда, например внедрения профессионального отбора, повышение эффективности обучения безопасности труда, обеспечения безопасности оборудования, процессов, зданий, сооружений, помещений, территории предприятия, нормализация санитарно-гигиенических условий труда и т.д. Решить такие задачи возможно при общей заинтересованности руководящего состава предприятия и работников путем внедрения на предприятии системы управления охраной труда и соблюдении всех ее элементов.*

**Ключевые слова:** предприятия пищевой промышленности, охрана труда, несчастные случаи, травматизм, вредные и (или) опасные производственные факторы.

## OCCUPATIONAL SAFETY ISSUES AT FOOD INDUSTRY ENTERPRISES

Kontareva V.Y.

*The problem of labour protection in enterprises, including the food industry, was becoming increasingly urgent in the country, as a result of the persistence of high levels of industrial injuries, including those with severe outcomes, and the increase in the number of professionally related diseases. The commonality of factors of the labour process and the working environment constitutes working conditions and affects the health and working capacity of the employee. A number of causes become prerequisites for injuries and accidents in the enterprise. It is possible to eliminate such causes by solving a number of tasks of labor protection, for example, by introducing professional selection, improving efficiency of training for labor safety, providing safety of equipment, processes, buildings, facilities, premises, territory of the enterprise, normalizing sanitary and hygienic working conditions, etc. It is possible to solve such tasks with the common interest of the management of the enterprise and employees by introducing a system of labor safety management in the enterprise and complying with all its elements.*

**Keywords:** food industry enterprises, labor protection, accidents, injuries, harmful and/or hazardous production factors.

**Введение.** В современной действительности регулярно и повсеместно происходит усложнение технических средств и технологических процессов, в том числе и в пищевой промышленности, что является причиной изменений условий труда, его характера и содержания [1]. Так быстрая смена технологий, модернизация оборудования, внедрение новых технологических процессов, сырья и материалов являются изученными в неполной мере с позиции отрицательных последствий их применения. Общность факторов трудового процесса и производственной среды составляет условия труда и оказывает влияние на здоровье и работоспособность работника. В этой связи особую остроту приобретает проблема обеспечения безопасности в производственной среде, в которой происходит трудовая деятельность человека и формируются опасные и вредные факторы.

Целью исследований являлось изучение вредных и опасных производственных факторов на предприятиях пищевой промышленности и предложение мероприятий по охране труда.

**Методика.** Литературный поиск и обобщение данных.

**Результаты исследований.** Пищевая промышленность объединяет совокупность однородных пищевых и перерабатывающих предприятий, имеет своей отличительной особенностью единство потребительского назначения производимого итогового продукта пищевого назначения, перерабатывает в основном сырье сельскохозяйственного возникновения и располагает своеобразной материально-технической базой машин и аппаратов и соответствующим составом кадров [1]. К наиболее крупным отраслям пищевой промышленности следует отнести мясную, молочную, масложировую, кондитерскую, хлебопекарную.

В таблице 1 отражены сведения о пострадавших на производстве в результате несчастных случаев в Российской Федерации за 2018 год по виду экономической деятельности - производство пищевых продуктов [2].

По статистическим данным, несчастные случаи происходят в силу ряда причин. Таких как, недостаточная организация производства и технологических нарушений, дефицита контроля или его отсутствие со стороны руководства производственной и трудовой дисциплины, нарушения правил и инструкций техники безопасности работниками; не спешат работодатели внедрять систему управления охраной труда, восстанавливать

соответствующие службы и принимать в штат специалистов по охране труда [4,5]; устаревшее морально и физически технологические оборудование; применение оборудования в неисправном состоянии; плохая оснащённость рабочих мест, содержание их в ненадлежащем порядке; отсутствие или неисправность блокирующих устройств, ограждения вращающихся и движущихся частей оборудования; отсутствие или неприменение средств индивидуальной и коллективной защиты и т.д.[6].; человеческий фактор (ошибочные действия, нахождение в состоянии алкогольного, наркотического и др. видов опьянения и т.д.)

Таблица 1 - Сведения о пострадавших на производстве в 2018 году по виду экономической деятельности - производство пищевых продуктов

Вид деятельности	Число предприятий, ед.	Средняя численность работников, чел.	Численность пострадавших с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более и со смертельным исходом, чел.	Из них со смертельным исходом
Переработка и консервирование мяса и мясной пищевой продукции	199	72869	123	3
Переработка и консервирование рыбы, ракообразных и моллюсков	35	4320	6	-
Переработка и консервирование фруктов и овощей	56	6863	3	-
Производство растительных и животных масел и жиров	50	11325	19	-
Производство молочной продукции	185	38894	53	3
Производство продуктов мукомольной и крупяной промышленности, крахмала и крахмалосодержащих продуктов	71	9882	23	2
Производство хлебобулочных и мучных кондитерских изделий	362	65023	127	2
Производство прочих пищевых продуктов	211	63903	126	6
Производство готовых кормов для животных	84	12394	16	-

Удельный вес работников предприятий пищевой промышленности, занятых во вредных и (или) опасных условиях труда (на конец 2018 года) отражен на рисунке 1.

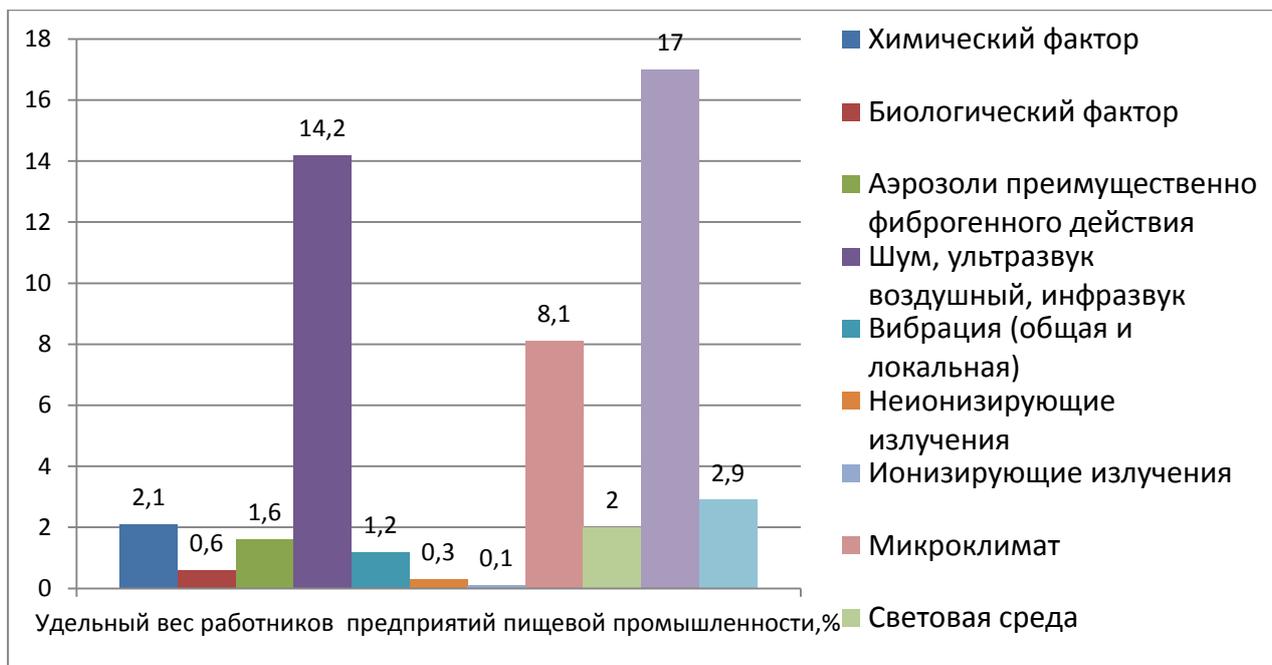


Рисунок 1 – Удельный вес работников предприятий, занятых во вредных и (или) опасных производственных условиях труда, по виду экономической деятельности – производство пищевых продуктов (за 2018 год)

Следует отметить, что общее количество работников рассматриваемой отрасли занятых на работах с вредными и опасными условиями труда составляет за 2018 год по данным Федеральной службы государственной статистики составляет 34,9% [3].

В целом для предприятий пищевой промышленности характерны следующие опасные и вредные факторы производственной среды и трудового процесса:

#### 1 Производственной среды:

1.1 физические факторы: движущиеся машины и механизмы (конвейеры, грузовые подъемники, погрузчики, транспорт); подвижные части производственного оборудования (мешалки механические, рабочие органы вальцов, скребков и других механизмов); падающие с высоты предметы (при погрузочно-разгрузочных работах); повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны (при обслуживании некоторых видов тех.оборудования, например, в тестомесильном отделении); повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов, моющих средств; повышенная влажность воздуха рабочей зоны (при обслуживании, например, варочных котлов, выпарных аппаратов, установок для уваривания, котлов для сбивания; при приготовлении моющих и дезинфицирующих растворов); повышенная скорость воздуха рабочей зоны (например, в складских помещениях, топочных отделениях); повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; повышенный уровень статического электричества (заряды статического электричества, возникающие в установках бестарного хранения и транспортирования сырья при его перемещении); повышенный уровень шума на рабочем месте и вибрационная нагрузка на работника (возможны при обслуживании технологического оборудования; при выполнении работ в котельных, компрессорных, насосных и холодильных станциях; источниками шума также являются: системы вентиляции и кондиционирования, местные отсосы, вентиляторы, пневмотранспорт и аспирационные системы с пылеулавливающими установками); отсутствие или недостаток естественного света; недостаточная освещенность рабочей зоны; повышенный уровень электромагнитных излучений; повышенный уровень инфракрасной радиации (процессы сушки, обжарки, выпечки, варки; пресовые, формовочные и топочные отделения); повышенный уровень ультрафиолетовой радиации; острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования;

1.2 химические факторы (химические вещества, проникающие в организм человека через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, кожные покровы и слизистые оболочки):

1.2.1 токсические: оксид углерода (при обслуживании котельных, печей; при подгорании продукции); диоксид углерода (при обслуживании тестомесильного, формовочного оборудования, печей и т.д.); спирт этиловый (склады легковоспламеняющихся и горючих жидкостей; при обслуживании охлаждающей машины; оксиды марганца (от вспомогательного производства);

1.2.2 раздражающие: оксиды азота (при обслуживании котельных); акролеин (при обслуживании обжарочной машины); аммиак (при размоле углекислого аммония; от аммиачной компрессорной); сернистый ангидрид (при обслуживании емкостей для протирки, хранения и варки фруктового пюре); альдегиды, кетоны (при обслуживании сушильного и обжарочного оборудования, при приготовлении шоколадных и пралиновых масс); сложные эфиры, высшие спирты (при обслуживании охлаждающей машины для карамельной массы); дихлорэтан (склады легковоспламеняющихся и горючих жидкостей); кислота уксусная (карамельное производство); щелочи едкие (при обслуживании зарядной станции); сероводород, сода кальцинированная, хлорная известь (при мойке технологического оборудования, исходных продуктов, вспомогательных материалов);

## 2 Трудового процесса:

2.1 тяжесть трудового процесса: применение ручного труда; физическая динамическая нагрузка за смену; масса поднимаемого и перемещаемого груза; стереотипные рабочие движения; статическая нагрузка; рабочая поза; наклоны корпуса; перемещение в пространстве (переходы, обусловленные технологическим процессом в течение смены);

2.2 напряженность трудового процесса: интеллектуальные нагрузки; сенсорные нагрузки, (нагрузки, например, на слуховой аппарат как следствие шумовых помех при реализации технологического процесса); эмоциональные нагрузки (связаны с ответственностью за результат работ); монотонность нагрузок (пассивное наблюдение за ходом технологического процесса, например); режим работы; отсутствие возможности корректировки рабочего времени

Как видим, вопросы организации охраны труда на предприятиях пищевой промышленности не теряют актуальности и привлекают к себе все более пристальное внимание, поскольку с развитием производства на таких предприятиях возникают новые направления, увеличивается степень сложности решаемых задач по обеспечению безопасности труда человека на производстве.

Основные задачи, решение которых обеспечивает управление охраной труда, отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные задачи охраны труда на предприятиях пищевой промышленности

Задача	Пояснение
Профессиональный отбор с точки зрения пригодности по безопасности труда для некоторых специальностей	Выявление лиц, которые по уровню развития психофизиологических качеств наиболее полно соответствуют требованиям конкретных специальностей. Отбор должен проводиться для работ с вредными условиями труда, повышенными физическими и нервно-эмоциональными нагрузками в соответствии с межотраслевыми методическими рекомендациями по психофизиологическому отбору. Отбор лиц способных адаптироваться к «агрессивным факторам» производственной среды (вид крови, обескровливание, запахи и т.д.) [8]

Повышение эффективности обучения безопасности труда и пропаганда охраны труда	Обучение на предприятиях возглавляется отделом технического обучения, а по пропаганде — охраны труда
Обеспечение безопасности производственного оборудования, процессов	Обеспечиваться разработкой и внедрением новых совершенных технологий, а также реконструкцией действующих с целью устранения имеющихся недостатков по охране труда и приведения оборудования и процессов в соответствие с требованиями стандартов системы стандартов безопасности труда.
Обеспечение безопасности зданий, сооружений, помещений, территории предприятия	Обеспечивается содержанием зданий сооружений, помещений, территорий в постоянно исправном состоянии, проведением ремонтов в установленные сроки, их реконструкцией и заменой. Актуально внедрение на предприятии пищевой промышленности системы 5S [9].
Нормализация санитарно-гигиенических условий труда	Обеспечиваются путем предупреждения возможности превышения установленных стандартами ССБТ и санитарными нормами допустимых уровней опасных и вредных производственных факторов, устранения их источников, стабилизации работы и повышения эффективности средств коллективной защиты.
Обеспечение работающих средствами индивидуальной защиты	Выявление потребности средств индивидуальной защиты в соответствии с фактическими условиями труда, действующими Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи рабочим и служащим специальной одежды, специальной обуви, и других средств индивидуальной защиты; затребование этих средств через органы материально-технического снабжения; выдачу их в индивидуальном порядке работающим; организацию химчистки, стирки и ремонта
Оптимизация режимов труда и отдыха	Предусматривает введение специальных режимов для работ, на которых необходимо ограничить время контакта с опасными и вредными производственными факторами в течение смены, увеличить время отдыха между сменами и длительность отпуска
Улучшение санитарно-бытового обслуживания	Заключается в определении потребности в санитарно-бытовых помещениях, устройстве и обеспечении ими работающих согласно нормам СНиП в содержании их в процессе эксплуатации в надлежащем техническом и санитарном состоянии
Лечебно-профилактическое обслуживание	Проведение предварительных и периодических медицинских осмотров, лечение и т.д. Проведение обучение по оказанию первой помощи пострадавшим.

Представленные задачи охраны труда, с которыми важно справиться четко и своевременно должны быть решены в рамках системы управления охраной труда [10], при создании и внедрении которой на предприятии пищевой промышленности возможно выявлять производственные опасности, давать оценку рискам гибели и травмирования работников, а также разрабатывать и реализовывать эффективные меры по их снижению. С

целью создания такой системы имеет смысл предварительный анализ деятельности по охране труда на предприятии (рис.2), результаты которого следует использовать для разработки концепции по охране труда [11,12].

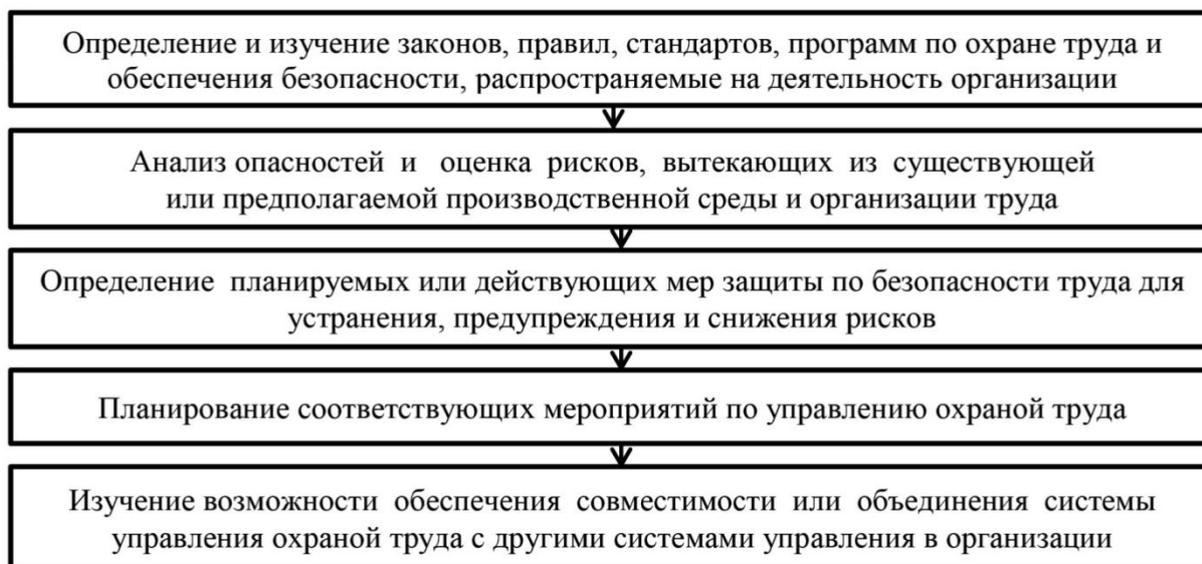


Рисунок 2 – Анализ деятельности по охране труда и обеспечению безопасности

**Выводы.** С целью предотвращения возникновения опасных ситуаций, несчастных случаев и возможности травматизма из-за воздействия вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса на предприятиях пищевой промышленности важно решить основные задачи охраны труда и целенаправленно проводить и выполнять ряд соответствующих мероприятий, исполнителями которых должны быть не только руководители предприятий и специалисты в области охраны труда, но и непосредственные исполнители трудового процесса (работники), которые обязаны соблюдать требования охраны труда, установленные нормативно правовыми актами страны. На каждом предприятии должна быть разработана соответствующая документация по охране труда и проведены организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические и другие мероприятия по предотвращению воздействия неблагоприятных условий труда на работников.

## Литература

1. Зайнишев, А.В. Пути снижения производственно-обусловленной заболеваемости и травматизма работников АПК: монография/ А.В. Зайнишев, Ю.Г. Горшков, Р.Х. Юсупов. - Челябинск, 2009. – Текст : непосредственный.
2. Состояние условий труда работников организаций по отдельным видам экономической деятельности по Российской Федерации.– Текст : электронный //Федеральная служба государственной статистики. – Режим доступа:<https://www.gks.ru/folder/11110/document/13264>
3. Удельный вес работников организаций, занятых во вредных и (или) опасных условиях труда по отдельным видам экономической деятельности (на конец 2018 года). – Текст : электронный// Федеральная служба государственной статистики. – Режим доступа:[https://www.gks.ru/working\\_conditions?print=1](https://www.gks.ru/working_conditions?print=1)
4. Чепелев, Н.И. Повышение безопасности труда операторов пищевых производств путем разработки электродинамического информационного устройства / Н.И. Чепелев, Э.А. Будьков. – Текст : непосредственный // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2015. – № 7. – С.89-92.

5. Лапин, А.П. Безопасность труда в пищевом концентратном и овощесушильном производствах пищевой промышленности / А.П.Лапин, С.П.Логвинова, Н.С.Студенникова. – Текст : непосредственный // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2010. – №2. – С. 46-50.

6. Статистика производственного травматизма и НС в России за 2014-2017 гг. – Текст: электронный // Страховой портал. – Режим доступа: <https://insur-portal.ru/social/statistika-travmatizma-i-ns>

7. Овчинникова, Т.И. Совершенствование организационной структуры пищевых предприятий на основе оценки деятельности персонала/ Т.И. Овчинникова. – Текст : непосредственный // Кадры предприятия. - 2005. - №8. - С. 10-12.

8. Контарева, В.Ю. Предотвращение травматизма работников убойного цеха птицефабрики вследствие воздействия «агрессивных факторов» производственной среды /В.Ю. Контарева. – Текст : непосредственный // Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения: материалы VI межрегиональной научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону, 2019. – С. 282-285.

9. Контарева, В.Ю. Актуальность применения системы "5S" на предприятиях пищевой промышленности, как фактора обеспечения безопасности труда / В.Ю. Контарева. – Текст : непосредственный // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3-1 (33). – С. 113-119.

10. ГОСТ 12.0.230-2007. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования. – Текст : электронный // Законы, кодексы и нормативно-правовые акты Российской Федерации. – Режим доступа: <https://legalacts.ru/doc/gost-120230-2007-mezhgosudarstvennyi-standart-sistema-standartov-bezopasnosti/>

11. Бурашников, Ю.М. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда на предприятиях пищевых производств/ Ю.М. Бурашников, А.С. Максимов. - СПб. : ГИОРД, 2007. - 416 с. – Текст : непосредственный.

12. Калинина, В.М. Охрана труда на предприятиях пищевой промышленности: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. М. Калинина. - М. : Издательский центр «Академия», 2012 — 320 с. – Текст : непосредственный.

## References

1. Zajnishev, A.V. Puti snizhenija proizvodstvenno-obuslovlennoj zaboлеваemosti i travmatizma rabotnikov APK [Ways to reduce production-related morbidity and injuries of agribusiness workers]: monogr. / A.V. Zajnishev, Ju.G. Gorshkov, R.H. Jusupov - Cheljabinsk, 2009.

2. Sostojanie uslovij truda rabotnikov organizatsij po otdel'nym vidam `ekonomicheskoj dejatel'nosti po Rossijskoj Federatsii [State of working conditions of employees of organizations on certain types of economic activity in the Russian Federation] [`Elektronnyj resurs]./ Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki. Rezhim dostupa: <https://www.gks.ru/folder/11110/document/13264>

3. Udel'nyj ves rabotnikov organizatsij, zanjatyh vo vrednyh i (ili) opasnyh uslovijah truda po otdel'nym vidam `ekonomicheskoj dejatel'nosti (na konets 2018 goda) [Share of employees of organizations engaged in harmful and/or dangerous working conditions for certain types of economic activities (at the end of 2018)] [`Elektronnyj resurs]./ Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki. Rezhim dostupa: [https://www.gks.ru/working\\_conditions?print=1](https://www.gks.ru/working_conditions?print=1)

4. Chepelev N.I. Povыshenie bezopasnosti truda operatorov pischevyh proizvodstv putem razrabotki `elektrodinamicheskogo informatsionnogo ustrojstva [Improving the safety of food operators by developing an electrodynamic information device] / N.I. Chepelev, `E.A. Bud'kov / Zhurnal Vestnik Krasnojarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Journal of Krasnoyarsk State Agrarian University], 2015. № 7. – S.89-92.

5. Lapin A.P. Bezopasnost' truda v pischekotsentratnom i ovoschesu-shil'nom proizvodstvah pischevoj promyshlennosti [Labor safety in food and vegetable industries] / Lapin A.P., Logvinova S.P., Studennikova N.S.// Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost' [National interests: priorities and security], 2010. №2. – S. 46-50.

6. Statistika proizvodstvennogo travmatizma i NS v Rossii za 2014-2017 gg. [Statistics of industrial injuries and accidents in Russia for 2014-2017] [Elektronnyj resurs]. /Strahovoj portal. Rezhim dostupa: <https://insur-portal.ru/social/statistika-travmatizma-i-ns>

7. Ovchinnikova, T.I. Sovershenstvovanie organizatsionnoj struktury pischevyh predpriyatij na osnove otsenki dejatel'nosti personala [Improving the organizational structure of food enterprises based on staff performance evaluation]/ T.I. Ovchinnikova // Kadry predpriyatija [Personnel of the enterprise.]. - 2005. - №8. - s. 10-12.

8. Kontareva, V.Y. Predotvraschenie travmatizma rabotnikov uboj-nogo tseha pitsefabriki vsledstviem vozdejstviya «agressivnyh faktorov» proizvodstvennoj sredy [Prevention of injuries to employees of poultry farm killing room due to the impact of "aggressive factors" of the production environment]/V.Yu. Kontareva // V sbornike: Nauchnye osnovy sozdaniya i realizatsii sovremennyh tehnologij zdorov'esberezhenija [Scientific basis of creation and realization of modern health saving technologies] Materialy VI mezhregional'noj nauchno-prakticheskoj konferentsii. Rostov-na-Donu, 2019. – S. 282-285.

9. Kontareva, V.Y. Aktual'nost' primeneniya sistemy "5S" na predpriyatijah pischevoj promyshlennosti, kak faktora obespechenija bezopasnosti truda [Relevance of "5S" system application in food industry enterprises as a factor of labor safety]/ V.Yu. Kontareva // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Journal of Don State Agrarian University]. 2019. - № 3-1 (33). - S. 113-119.

10. GOST 12.0.230-2007. Mezhhgosudarstvennyj standart. Sistema standartov bezopasnosti truda. Sistemy upravlenija ohranoj truda. Obschie trebovanija [Interstate standard. Occupational Safety Standards System. Occupational safety management systems. General requirements] [Elektronnyj resurs]. Zakony, kodeksy i normativno-pravovye akty Rossijskoj Federatsii. Rezhim dostupa: <https://legalacts.ru/doc/gost-120230-2007-mezhhgosudarstvennyj-standart-sistema-standartov-bezopasnosti/>

11. Burashnikov, Ju.M. Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti. Ohrana truda na predpriyatijah pischevyh proizvodstv [Life safety. Occupational safety at food production enterprises]/ Ju.M. Burashnikov, A.S. Maksimov - SPb. : GIOR, 2007. - 416 s.

12. Kalinina, V.M. Ohrana truda na predpriyatijah pischevoj promyshlennosti [Occupational safety in the food industry]: uchebnik dlja stud. uchrezhdenij sred. prof. obrazovanija / V. M. Kalinina. - M. : Izdatel'skij tsentr «Akademija», 2012 — 320 s.

**Контарева Валентина Юрьевна** – кандидат технических наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности, механизации и автоматизации технологических процессов и производств ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет». E-mail: [valia\\_k@bk.ru](mailto:valia_k@bk.ru)

УДК 631.319.07

## **ОПТИМИЗАЦИЯ КИНЕМАТИЧЕСКОГО РЕЖИМА РАБОТЫ ТЯГОВО-ПРИВОДНОГО ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОРУДИЯ**

Савельев Ю.А., Петров А.М., Ишкин П.А., Петров М.А., Авдеев Д.А.

*Основной задачей ранневесенней поверхностной обработки почвы является создание в почве оптимальных условий для сохранения влаги, накопленной за осенне-зимний период. Однако проблема ранневесеннего периода - низкая несущая способность почвы, которая сдерживает «выход» сельскохозяйственной техники в поле. С целью проведения*

ранневесенней поверхностной обработки почвы в ранние сроки разработано тягово-приводное почвообрабатывающее орудие, имеющее низкое тяговое сопротивление. Для обеспечения энергоэффективности процесса поверхностной обработки почвы разработана частная методика с использованием теории многофакторного планирования экспериментов и проведен эксперимент по оптимизации кинематического режима работы тягово-приводного почвообрабатывающего агрегата, позволивший установить оптимальное соотношение скорости движения агрегата и окружных скоростей вращения переднего и заднего рядов ротационных рабочих органов.

Кинематические параметры работы ротационных рабочих органов переднего и заднего рядов задавались за счет изменения номера передачи скоростного ряда трактора и изменения передаточного отношения цепной передачи привода батарей рабочих органов. Для этого изготавливался набор сменных приводных звездочек с необходимым количеством зубьев, который позволял варьировать соотношением окружных скоростей вращения передних и задних рядов ротационных рабочих органов от 1,0 до 1,25. Критерием оптимизации выбрано удельное энергопотребление  $\text{Эу}$  [г/(ч•%)] – относительная характеристика технологического процесса обработки почвы, показывающая часовой расход топлива на каждый процент качества крошения. Найдены оптимальные значения факторов: кинематический параметр 1-го ряда игольчатых дисков  $K_1=1,08$ ; кинематический параметр 2-го ряда игольчатых дисков  $K_2=1,13$ ; рабочая скорость движения агрегата  $V_p=9,1$  км/ч. При данных значения факторов, удельное энергопотребление  $\text{Эу}$  не превышает 90 г/(ч•%).

**Ключевые слова:** рыхление, почва, кинематический режим, тягово-приводное орудие, ранневесеннее боронование.

## OPTIMIZATION OF KINEMATIC MODE OF A TRACTION-DRIVE TILLAGE TOOL

Savelyev Y.A., Petrov A.M., Ishkin P.A., Petrov M.A., Avdeev D.A.

*The main task of early spring surface tillage is to create optimal conditions in the soil for preserving the moisture accumulated during the autumn-winter period. However, the problem of the early spring is the low bearing capacity of the soil, which inhibits the "exit" of agricultural machinery in the field. In order to carry out early spring surface tillage in the early stages, a traction-driven tillage implement with low traction resistance was developed. To ensure the energy efficiency of the surface tillage process, a particular technique was developed using the theory of multifactor design of experiments and an experiment was conducted to optimize the kinematic mode of operation of the traction-drive tillage unit, which made it possible to establish the optimal ratio of the unit speed to the peripheral rotation speeds of the front and rear rows of rotary working bodies.*

*The kinematic parameters of the rotation of the front and rear rows of working bodies were set by changing the gear number of the tractor gearbox and changing the gear ratio of the chain drive of the battery drive. For this, a set of interchangeable drive sprockets with the required number of teeth was made, which made it possible to vary the ratio of peripheral speeds of rotation of the front and rear rows of rotary working bodies from 1.0 to 1.25. The specific energy consumption (energy intensity EI) [g/(h•%)] was selected as an optimization criterion — a relative characteristic of the soil cultivation technological process, showing hourly fuel consumption for each percent of crumbling quality. The optimal values of the factors were found: the kinematic parameter of the 1st row of needle discs  $K_1=1.08$ ; the kinematic parameter of the 2nd row of needle discs  $K_2=1.13$ ; operating speed of the unit  $V_p=9.1$  km/h. For these factors the specific energy consumption EI does not exceed 90 g/(h•%).*

**Keywords:** loosening the soil, the kinematic mode, traction-drive tillage, early spring harrowing.

**Введение.** Основной задачей ранневесенней поверхностной обработки почвы является создание в почве оптимальных условий для сохранения влаги, накопленной за осенне-зимний период. Однако проблема ранневесеннего периода - низкая несущая способность почвы, которая сдерживает «выход» сельскохозяйственной техники в поле. Движение почвообрабатывающего агрегата по полю с низкой несущей способностью почвы возможно только при условии, что тягово-сцепное усилие трактора превышает тяговое сопротивление почвообрабатывающей машины [1, 2].

Для проведения ранневесенней поверхностной обработки почвы в ранние сроки разработано тягово-приводное почвообрабатывающее орудие, имеющее низкое тяговое сопротивление (рисунок 1) [3, 4].

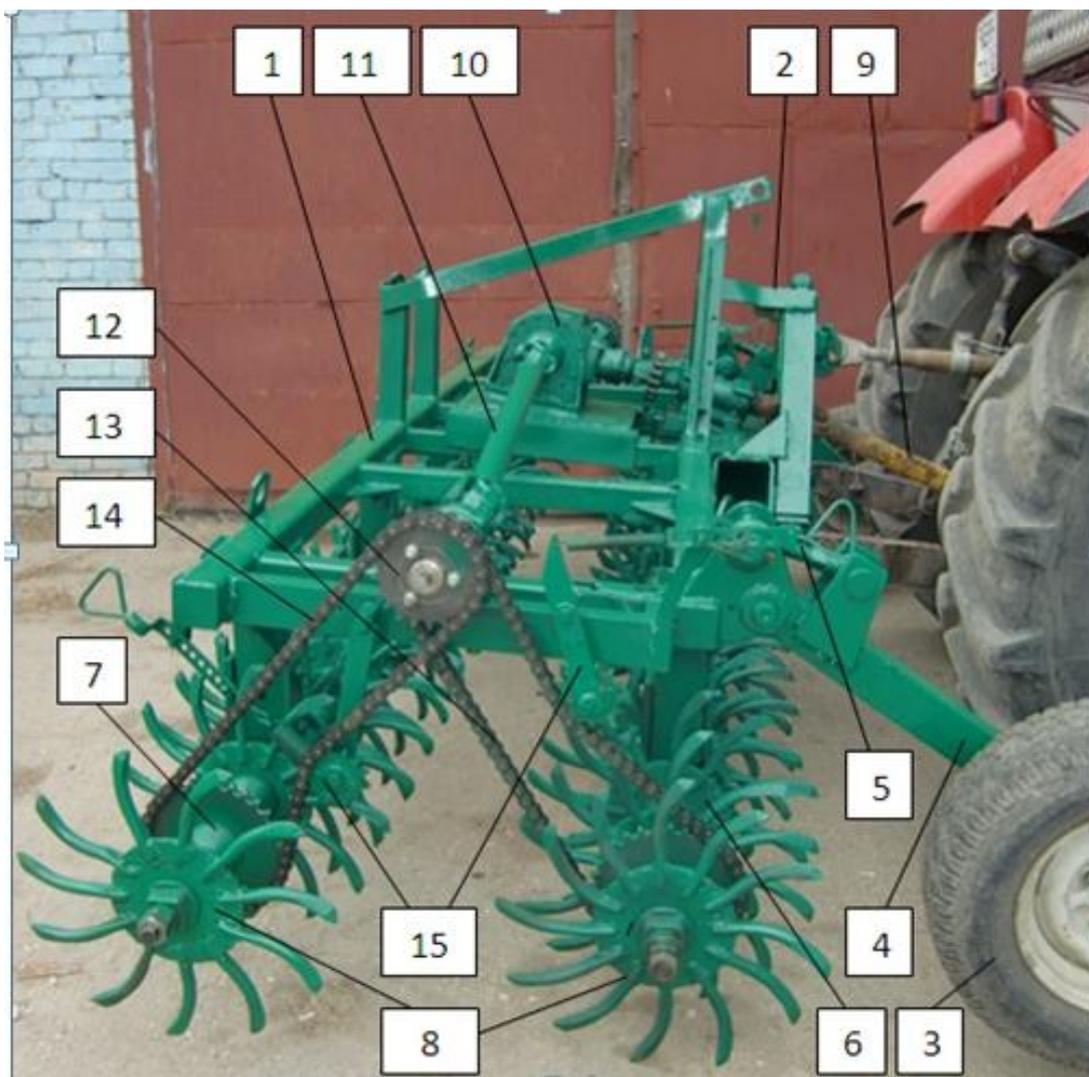


Рисунок 1 - Экспериментальное тягово-приводное орудие: 1 – рама; 2 – навесное устройство; 3 – опорно-регулирующее колесо; 4 – рычаг колеса; 5 – винтовой регулятор глубины обработки; 6 – передняя батарея приводных дисково-игольчатых рабочих органов; 7 – задняя батарея приводных дисково-игольчатых рабочих органов; 8 – дисково-игольчатые рабочие органы; 9 – карданный вал передачи крутящего момента от МОМ трактора; 10 – конический редуктор; 11 – карданный вал передачи крутящего момента от конического редуктора на батарею приводных дисково-игольчатых рабочих органов; 12 – распределитель потока крутящего момента с блоком сменных звездочек; 13 – цепной приводной контур передачи крутящего момента на переднюю батарею дисково-игольчатых рабочих органов; 14 – цепной приводной контур передачи крутящего момента на заднюю батарею дисково-игольчатых рабочих органов; 15 – натяжные механизмы цепных приводов контуров передачи крутящего момента на батареи дисково-игольчатых рабочих органов.

Снижение тягового сопротивления орудия достигается за счет передачи основной доли мощности, потребляемой орудием, через вал механизма отбора мощности трактора на приводные ротационные рабочие органы, которые в свою очередь создают толкающее усилие, минимизируя создаваемое ими тяговое сопротивление [5, 6].

Однако, для обеспечения энергоэффективности процесса поверхностной обработки почвы необходима оптимизация кинематического режима работы тягово-приводного почвообрабатывающего агрегата, позволяющая установить оптимальное соотношение скорости движения агрегата и окружных скоростей вращения переднего и заднего рядов ротационных рабочих органов. Для этого разработана частная методика с использованием теории многофакторного планирования экспериментов [7].

**Методика.** Оптимизация кинематического режима работы тягово-приводного почвообрабатывающего агрегата включает в себя проведение серии опытов согласно теории многофакторного планирования экспериментов.

В качестве основных оценочных показателей работы тягово-приводного орудия использовали качество крошения почвы, буксование трактора и расход топлива на выполнение ранневесенней обработки почвы.

По результатам предварительных исследований были определены факторы, оказывающие наиболее существенное влияние на оценочные показатели:

- кинематический параметр работы ротационных рабочих органов переднего ряда;
- кинематический параметр работы ротационных рабочих органов заднего ряда;
- рабочая скорость движения агрегата.

Кинематические параметры работы ротационных рабочих органов переднего и заднего рядов задавались за счет изменения номера передачи скоростного ряда трактора и изменения передаточного отношения цепной передачи привода батарей. Для этого изготавливался набор сменных приводных звездочек с необходимым количеством зубьев. Таким образом, обеспечивался вариационный ряд передаточных отношений для передних и задних батарей (таблица 1).

Таблица 1 – Параметры цепных передач привода передних и задних батарей ротационных рабочих органов

Передние батареи	Число зубьев ведущей звездочки	16	17	18	19	20
	Передаточное отношение	2,5	2,35	2,22	2,11	2,0
Задние батареи	Число зубьев ведущей звездочки	18	19	20	21	22
	Передаточное отношение	2,22	2,11	2,0	1,9	1,81

Указанный набор сменных приводных звездочек позволял варьировать соотношением окружных скоростей вращения передних и задних рядов ротационных рабочих органов от 1,0 до 1,25 в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Соотношения окружных скоростей вращения передних и задних рядов ротационных рабочих органов

Соотношения окружных скоростей вращения		Число зубьев ведущей звездочки передних батарей				
		16	17	18	19	20
Число зубьев ведущей звездочки задних батарей	18	1,13	1,06	1,00		
	19	1,19	1,12	1,06	1,00	
	20	1,25	1,18	1,11	1,05	1,00
	21		1,24	1,17	1,11	1,05
	22			1,22	1,16	1,10

Серии опытов реализовывались по симметричному некомпозиционному квази-D-оптимальному плану Песочинского.

Оценка качества крошения почвы проводилась согласно стандартной методики [8]. Оценка качества крошения почвы включала отбор образцов почвы из обработанных участков на глубину рыхления с площади 0,25x0,25 м, при этом вес пробы составлял не менее 2 кг. Оценку качества крошения определяли исходя из процентного содержания по весу почвенных агрегатов размером от 0,001 до 0,05 м.

Буксование ведущих колес и расход топлива определялись в соответствии со рекомендациями методики энергетической оценки [9] с помощью измерительной системы ИП-264 Поволжской МИС.

Результаты реализации многофакторного эксперимента обрабатывались по общепринятой методике [10]. После получения уравнения регрессии в раскодированном виде, строятся поверхности отклика и по характеру поверхностей оценивается влияние скорости движения агрегата и окружных скоростей вращения переднего и заднего рядов ротационных рабочих органов на качество крошения почвы, буксование трактора и расход топлива при выполнении ранневесенней обработки почвы, исходя из чего выбираются оптимальные значения указанных параметров.

**Результаты исследований.** Основными факторами влияния определены следующие: кинематический параметр 1-го ряда игольчатых дисков ( $K_1$ ), кинематический параметр 2-го ряда игольчатых дисков ( $K_2$ ) и рабочая скорость движения агрегата ( $V_p$ ), км/ч. Уровни и интервалы варьирования основных факторов при регрессионном анализе приведены в таблице 3. Критерием оптимизации выбрано удельное энергопотребление  $\mathcal{E}_y$  [г/(ч•%)] – относительная характеристика технологического процесса обработки почвы, показывающая часовой расход топлива на каждый процент качества крошения.

Таблица 3 – Уровни и интервалы варьирования основных факторов при регрессионном анализе

Уровни варьирования факторов	Факторы			Факторы в кодированном виде		
	$K_1$	$K_2$	$V_p$ , км/ч	$X_1$	$X_2$	$X_3$
Верхний	1,15	1,20	7,2	+1	+1	+1
Нижний	1,05	1,10	9,1	-1	-1	-1
Основной	1,10	1,15	11,0	0	0	0
Интервал варьирования	0,05	0,05	1,9	1	1	1

В результате проведения серии опытов по симметричному некомпозиционному квази-D-оптимальному плану Песочинского и регрессионному анализу результатов опытов, после замены кодовых значений факторов на натуральные, получено следующее уравнение регрессии в натуральном раскодированном виде:

$$\mathcal{E}_y = 1790,2 - 1583,5K_1 - 1486,5K_2 - 6,47V_p + 810K_1^2 + 730K_2^2 + 0,46V_p^2 - 140K_1K_2 \quad (1)$$

При рабочей скорости движения агрегата  $V_p=9,1$  км/ч, уравнение регрессии примет следующий вид:

$$\mathcal{E}_y = 1769,7 - 1583,5K_1 - 1486,5K_2 + 810K_1^2 + 730K_2^2 - 140K_1K_2 \quad (2)$$

По уравнению регрессии (2) построена графическая зависимость изменения удельного энергопотребления ( $\mathcal{E}_y$ ) в зависимости от кинематических параметров 1-го ( $K_1$ ) и 2-го ( $K_2$ ) рядов игольчатых дисков, в виде сечения поверхности отклика (рисунок 2).

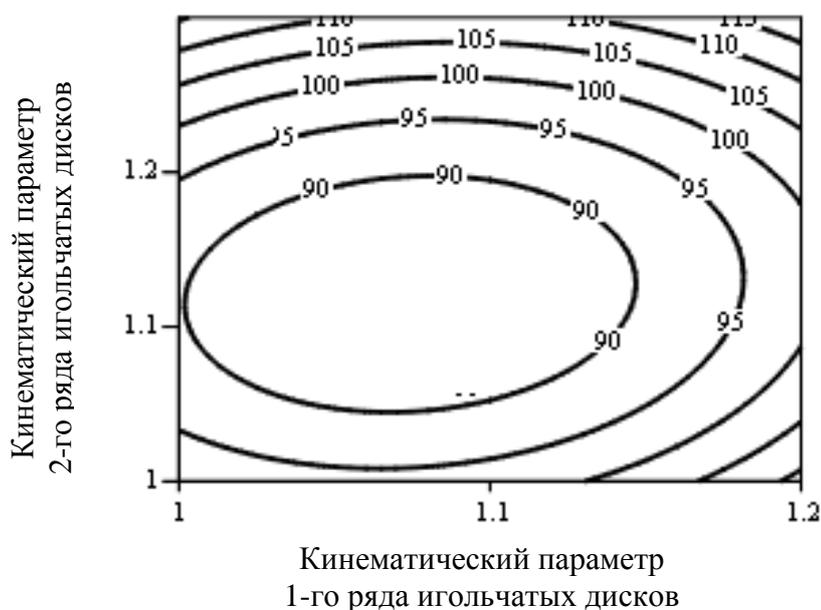


Рисунок 2 - Факторная зависимость удельного энергопотребления

Для определения оптимальных величин кинематических параметров 1-го ( $K_1$ ) и 2-го ( $K_2$ ) рядов игольчатых дисков продифференцируем уравнение (2), определяя производные первого порядка по каждой переменной и приравняем их к нулю:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial \mathcal{E}_y}{\partial K_1} &= -1583,5 + 810 \cdot K_1 - 140 \cdot K_2 = 0; \\ \frac{\partial \mathcal{E}_y}{\partial K_2} &= -1486,5 + 730 \cdot K_2 - 140 \cdot K_1 = 0. \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Решая полученную систему уравнений (3), найдены оптимальные значения факторов: кинематический параметр 1-го ряда игольчатых дисков  $K_1 = 1,08$ ; кинематический параметр 2-го ряда игольчатых дисков  $K_2 = 1,13$  при рабочей скорости движения агрегата  $V_p = 9,1$  км/ч. При данных значения факторов, удельное энергопотребление  $\mathcal{E}_y$  не превышает 90 г/(ч·%).

**Выводы.** Проведение ранневесенней обработки почвы и повышение энергоэффективности ее проведения можно достичь за счет применения тягово-приводных почвообрабатывающих орудий с активными рабочими органами, не создающих высоких тяговых сопротивлений и не требующих большого тягово-сцепного веса агрегирующего трактора. Снижение тягового сопротивления таких орудий достигается передачей основной доли мощности через МОМ трактора на приводные ротационные рабочие органы, которые создают толкающее усилие, минимизируя тяговое сопротивление почвообрабатывающего орудия. Высокая энергоэффективность работы тягово-приводного почвообрабатывающего орудия обеспечивается оптимальными значениями таких факторов, как кинематический параметр 1-го ряда игольчатых дисков  $K_1 = 1,08$ ; кинематический параметр 2-го ряда игольчатых дисков  $K_2 = 1,13$ , оптимальные значения которых определены при рабочей скорости движения агрегата  $V_p = 9,1$  км/ч. При данных значения факторов, удельное энергопотребление  $\mathcal{E}_y$  не превышает 90 г/(ч·%).

### Литература

1. Zoz, F.M., Grisso, R.D., 2003. Traction and Tractor Performance. ASAE Distinguished Lecture #27, Agricultural Equipment Technology Conference, 9-11 February 2003, Louisville, Kentucky, USA.
2. Гуськов, А.В. Определение тягово-сцепных качеств шин ведущих колес трактора /

А.В. Гуськов. – Текст : непосредственный// Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. – 2007. – № 37 – С.71-74.

3. Пат. 2538810 Российская Федерация, МПК А 01 В 33/02. Орудие для поверхностной обработки почвы / П.А.Ишкин, Ю.А.Савельев, А.М.Петров, М.А.Петров; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Самарская гос. с.-х. академия. -№ 2013146320/13 : заяв. 16.10.2013 : опубл. 10.01.2015. – Бюл. № 1. -7 с. – Текст : непосредственный.

4. Орудие для ранневесенней обработки почвы / Ю.А. Савельев, А.М. Петров, П.А. Ишкин, М.А. Петров. – Текст : непосредственный // Сельский механизатор: научно-произв. журнал. - 2014. - N 10. - С. 6.

5. Снижение потерь почвенной влаги на испарение / Ю.А.Савельев, О.Н. Кухарев, Н.П. Ларюшин, П.А. Ишкин, Ю.М. Добрынин. – Текст : непосредственный // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2018. – Т. 12. – № 1. – С. 42-47.

6. Савельев, Ю.А. Теоретическое исследование водного баланса почвы и процесса испарения почвенной влаги / Ю.А.Савельев, Ю.М.Добрынин, П.А. Ишкин. – Текст : непосредственный // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2017. – № 1. – С. 23-28.

7. Петров, М.А. Повышение эффективности тягово-приводного почвообрабатывающего агрегата / М.А. Петров, Ю.А. Савельев, П.А. Ишкин. – Текст : непосредственный // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2018. – №3 (43). – С.19-24.

8. СТО АИСТ 4.2-2010 Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для поверхностной и мелкой обработки почвы. Методы оценки функциональных показателей. –М.:Минсельхоз России, 2004. – 36 с. – Текст : непосредственный.

9. ГОСТ Р 52777-2007 Испытания сельскохозяйственной техники. Методы энергетической оценки. – М. : Стандартнформ, 2008. – 12 с. – Текст : непосредственный.

10. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. - 343 с. – Текст : непосредственный.

## References

1. Zoz, F.M., Grisso, R.D., 2003. Traction and Tractor Performance. ASAE Distinguished Lecture #27, Agricultural Equipment Technology Conference, 9-11 February 2003, Louisville, Kentucky, USA.

2. Gus'kov, A.V. Opredelenie tyagovo-scepynyh kachestv shin vedushchih koles traktora [Determination of the traction properties of the tires of the driving wheels of the tractor] [Tekst] / Vestnik Har'kovskogo nacional'nogo avtomobil'no-dorozhnogo universiteta. – 2007. – № 37 – S.71-74.

3. Pat. 2538810 Rossijskaya Federaciya, МПК А 01 V 33/02. Orudie dlya poverhnostnoj obrabotki pochvy [Surface tillage implement] [Tekst] / P.A.Ishkin, Y.A.Savel'ev, A.M.Petrov, M.A.Petrov; zayavitel' i patentoobladatel' FGBOU VPO Samarskaya gos. s.-h. akademiya -№ 2013146320/13; zayav. 16.10.2013; opubl. 10.01.2015, Byul. № 1. -7 s.

4. Savel'ev, Y.A. Orudie dlya rannevesennej obrabotki pochvy [Early spring tillage implement] [Tekst] / Y.A. Savel'ev, A.M. Petrov, P.A. Ishkin, M.A. Petrov // Sel'skij mekhanizator: nauchno-proizv. zhurnal. - 2014. - N 10. - S. 6.

5. Savel'ev, Y.A. Snizhenie poter' pochvennoj vlagi na isparenije [Reduced soil moisture loss due to evaporation] [Tekst] / Y.A.Savel'ev, O.N. Kuharev, N.P. Laryushin, P.A. Ishkin, YU.M. Dobrynin // Sel'skokozyajstvennyye mashiny i tekhnologii. – 2018. – Т. 12. – № 1. – S. 42-47.

6. Savel'ev, Y.A. Teoreticheskoe issledovanie vodnogo balansa pochvy i processa isparenija pochvennoj vlagi [Theoretical study of the water balance of the soil and the process of evaporation of soil moisture] [Tekst] / Y.A.Savel'ev, Y.M.Dobrynin, P.A. Ishkin // Sel'skokozyajstvennyye mashiny i tekhnologii. – 2017. – № 1. – S. 23-28.

7. Petrov, M.A. Povyshenie effektivnosti tyagovo-privodnogo pochvoobrabatyvayushchego agregata [Improving the efficiency of the traction drive tillage unit] [Tekst]/ M.A. Petrov, YU.A. Savel'ev, P.A. Ishkin // Vestnik Ul'yanovskoj GSKHA. – 2018. – №3 (43). – S.19-24.

8. СТО АИСТ 4.2-2010 Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для

poverhnostnoj i melkoj obrabotki pochvy. Metody ocenki funkcional'nyh pokazatelej [Tests of agricultural machinery. Machines and implements for surface and shallow tillage. Methods for assessing functional indicators]. [Tekst]/M.: Minsel'hoz Rossii, 2004. – 36 s.

9. GOST R 52777-2007 Ispytaniya sel'skohozyajstvennoj tekhniki. Metody energeticheskoj ocenki [Tests of agricultural machinery. Energy Evaluation Methods]. [Tekst]/M.: Standartinform, 2008. – 12 s.

10. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta [Field Experience Technique] [Tekst]/ B.A. Dospekhov./M.: Agropromizdat, 1985. - 343 s.

**Савельев Юрий Александрович** – доцент, доктор технических наук, профессор кафедры «Сельскохозяйственные машины и механизация животноводства» ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»

**Петров Александр Михайлович** – профессор, кандидат технических наук, ректор ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»

**Ишкин Павел Александрович** – кандидат технических наук, доцент кафедры «Электрификация и автоматизация АПК» ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»

**Петров Михаил Александрович** – соискатель кафедры «Сельскохозяйственные машины и механизация животноводства» ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»

**Авдеев Дмитрий Алексеевич** – аспирант кафедры «Сельскохозяйственные машины и механизация животноводства» ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет».

УДК 657.6

### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ АУДИТОРСКОЙ ПРОВЕРКИ УЧЕТА ЗАТРАТ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Бортникова И.М.

*Одним из важных направлений бухгалтерского учета является себестоимость продукции и ее определение. Себестоимость продукции как синтетический показатель отражает все аспекты производственной финансово-хозяйственной деятельности организации. Величина себестоимости продукции находится в зависимости от уровня прибыли и рентабельности предприятия: чем бережливее используются трудовые, материальные и финансовые ресурсы, тем больше эффективность, тем выше прибыль.*

*Управление затратами является одним из наиболее востребованных направлений финансового менеджмента организации на современном этапе развития экономики России.*

*Поскольку принятие любого решения финансового характера предполагает сбор и обработку большого объема информации, эффективное управление расходами невозможно без построения структурированной информационной базы. В данной статье приведена методика аудиторской проверки учета затрат и калькулирования себестоимости растениеводческой продукции с учетом многообразия статей затрат и объектов калькуляции в сельском хозяйстве, разработаны формы рабочих документов аудитора, позволяющие упростить проверку и получать информацию в более наглядном виде. Предлагаемая методика включает в себя разбивку работ в разрезе элементов затрат по основным этапам проверки, начиная с первичного учета и заканчивая выходом продукции.*

**Ключевые слова:** аудит, проверка, учет, затраты, растениеводство, себестоимость.

### RECOMMENDATIONS FOR THE AUDIT OF COST ACCOUNTING IN CROP PRODUCTION

Bortnikova I.M.

*One of the important areas of accounting is the cost of production and its definition. The cost of production as a synthetic indicator reflects all aspects of the production financial and economic activities of the organization. The value of the cost of production depends on the level of profit and profitability of the enterprise: the more carefully used labor, material and financial resources, the greater the efficiency, the higher the profit.*

*Cost management is one of the most popular areas of financial management of the organization at the present stage of development of the Russian economy. Since any financial decision involves the collection and processing of a large amount of information, effective cost management is impossible without building a structured information base. This article presents the methodology of audit of cost accounting and costing of crop production, taking into account the variety of cost items and objects of calculation in agriculture, developed forms of working documents of the auditor, allowing to simplify the verification and obtain information in a more visual form. The proposed method includes a breakdown of work in the context of cost elements on the main stages of verification, starting with the primary accounting and ending with the output of products.*

**Keywords:** audit, verification, accounting, costs, crop production, net cost.

**Введение.** Аудит затрат организации и проверка калькуляции себестоимости продукции (выполненных работ, оказанных услуг) является одним из самых трудоемких,

требует большой концентрации, знания нормативных и методических материалов с последующими изменениями. Процесс проверки в каждом конкретном случае может существенно отличаться, так как учет затрат и методы расчета себестоимости продукции (работ, услуг) во многом зависят от специфики отрасли, вида и вида производства, характера его организации и технологического процесса, разнообразия выпускаемой продукции, выполняемых работ и оказываемых услуг, организационной структуры и других условий. Данная методика позволит исключить возможность ошибочного подхода при осуществлении контроля как на этапе толкования законодательства, так и на этапе определения применяемых процедур, их последовательности, а также определения и оценки полученных результатов

**Методика.** Аудит издержек производства, обращения и калькулирования себестоимости продукции организации состоит из следующих этапов: аудит издержек производства; аудит калькулирования себестоимости продукции и расчета незавершенного производства; аудит издержек обращения.

В общем виде методика проведения аудиторской проверки затрат основного этапа представлена на рисунке.

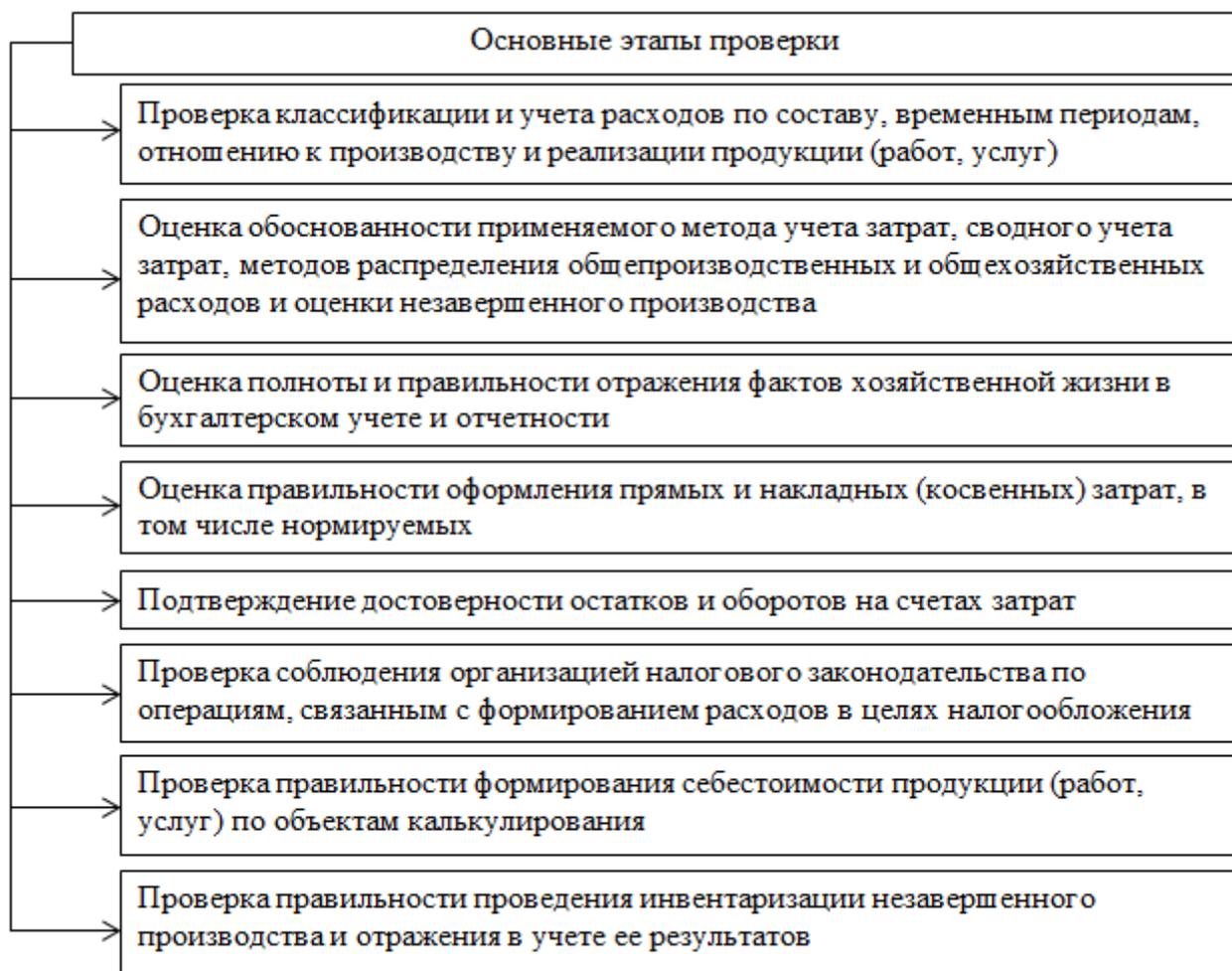


Рисунок – Основные стадии проверки учета затрат

В российских отраслевых рекомендациях для определения фактической себестоимости предлагается классифицировать затраты по экономическим элементам и калькуляционным статьям [3].

Затраты, включаемые в себестоимость, группируются в зависимости от их экономического содержания по пяти элементам:

- материальные затраты;

- затраты на оплату труда;
- отчисления на социальные нужды;
- амортизация основных средств;
- прочие затраты [2].

Такое распределение затрат позволяет определить структуру себестоимости.

Рассмотрим особенности аудиторской проверки каждого экономического элемента затрат на примере условной сельскохозяйственной организации ООО «Изумруд».

Поскольку материальные затраты занимают значительную долю в общем объеме затрат, то при аудиторской проверке необходимо более тщательно изучить их движение и порядок списания.

По элементу "материальные затраты" расходы группируются следующим образом: семена, удобрения и средства защиты растений, нефтепродукты, производственные работы. Стоимость материальных ресурсов, отражаемая по данному элементу, формируется исходя из цен их приобретения (без учета налога на добавленную стоимость); наценок (надбавок); комиссионных вознаграждений, уплачиваемых снабженческим и внешнеэкономическим организациям; стоимости услуг товарных бирж, включая брокерские услуги; таможенных пошлин; платы за транспортировку, хранение, доставку, осуществляемые сторонними организациями. Нами разработана форма рабочего документа аудита (табл. 1), с помощью которого проверена правильность оценки материальных ресурсов, списанных на себестоимость. Организация самостоятельно определяет и фиксирует в приказе об учетной политике метод оценки материалов (в ООО "Изумруд" - средневзвешенная цена). Ошибок при списании материальных ценностей в производство не выявлено (табл. 1).

Таблица 1 – Проверка списания удобрений и ядохимикатов на затраты растениеводства в ООО "Изумруд"

Наименование удобрений и ядохимикатов	Ед. изм.	Озимая пшеница				
		Внесено на площадь, га	Кол-во	По данным предприятия руб.	По данным аудита, руб.	Отклонение
Карбамид (мочевина)	кг	380	500	280000,00	280000,00	-
Агрофоска	кг	1080	21750	254475,00	254475,00	-
Аммиачная селитра	кг	1200	120120	1193581,33	1193581,33	-
Торнадо ВР	л	500	1000	109999,60	109999,60	-
Раундап-био	л	600	90	20250,00	20250,00	-

Затраты на оплату труда. Основной ошибкой, выявленной при проверке данного элемента затрат, является несоблюдение принципа производственной направленности затрат. При проверке первичных документов по заработной плате (табелей, нарядов, расчетно-платежных ведомостей) мы не обнаружили фактов включения в себестоимость основной деятельности расходов на оплату труда работников, занятых в других видах деятельности (строительство, социально-культурные услуги и др.). Это достигается путем сопоставления данных по кредиту счета 70 "Расчеты с персоналом по оплате труда" в части, списываемой на производственные счета, и показателей по итогу сводной ведомости по оплате труда в части ее начисления.

Отчисления на социальные нужды. К этому элементу относят выплаты по установленным законодательством нормам в обязательные внебюджетные фонды:

- пенсионный;
- социального страхования;
- обязательного медицинского страхования.

При проверке правильности отнесения на себестоимость социальных взносов мы

обратили внимание на соблюдение прямой зависимости источника начисления взносов от источника начисления самой заработной платы. То есть то, что является источником платежа, является источником выплаты взносов, и это могут быть либо затраты, либо собственные средства.

Амортизация основных средств. Элемент "амортизация основных производственных средств" предназначен для группировки затрат, связанных с использованием вещных объектов, не перерабатываемых в процессе коммерческой деятельности, - зданий, машин, оборудования. Стоимость таких объектов (основных производственных средств) переносится на производимую продукцию не одновременно, а в течение длительного периода. Затраты на приобретение и создание этих объектов в себестоимость продукции не включаются, однако на себестоимость списывается их амортизация.

Элемент "Амортизация основных средств" предназначен для группировки затрат, связанных с использованием реальных объектов, не перерабатываемых в процессе коммерческой деятельности, таких как здания, машины и оборудование. Стоимость таких объектов (основных средств) переносится на выпускаемую продукцию не одновременно, а в течение длительного периода. Затраты на приобретение и создание этих изделий не включаются в себестоимость продукции, однако на расходы списывается их амортизация.

ООО "Изумруд" использует линейный метод расчета амортизации. Метод списания группы однородных объектов основных средств применяется в течение всего срока их полезного использования. Срок полезного использования объекта основных средств определяется организацией при принятии объекта к бухгалтерскому учету. Амортизация не приостанавливается в течение срока полезного использования объекта основных средств, за исключением случаев, когда они находятся на реконструкции и модернизации по решению руководителя организации, а основные средства переданы по решению руководителя организации на консервацию на срок более трех месяцев.

В ООО "Изумруд" в течение отчетного года амортизационные отчисления по основным средствам начисляются ежемесячно, независимо от применяемого метода начисления, в размере 1/12 годовой суммы. Амортизационные отчисления по основным средствам отражаются в бухгалтерском учете отчетного периода, к которому они относятся, и начисляются независимо от результатов деятельности организации в отчетном периоде.

Прочие затраты. К элементу "прочие затраты" в составе себестоимости продукции (работ, услуг) относятся:

- налоги, сборы, платежи (включая по обязательным видам страхования);
- отчисления в страховые фонды (резервы) и другие обязательные отчисления, производимые в соответствии с установленным законодательством порядком;
- платежи за выбросы (сбросы) загрязняющих веществ;
- вознаграждения за изобретения и рационализаторские предложения;
- оплата работ по сертификации продукции;
- затраты на командировки;
- плата сторонним организациям за пожарную и сторожевую охрану;
- плата за подготовку и переподготовку кадров;
- другие затраты, входящие в состав себестоимости продукции (работ, услуг), но не относящиеся к ранее перечисленным элементам затрат.

Количественные данные бухгалтерии о поступивших из производства позициях сверяются с аналогичными данными складского учета (таблица 2).

Исходя из этой таблицы, можно сделать вывод об отсутствии расхождений между данными бухгалтерского учета и данными склада. Это означает, что выверка между складом и бухгалтерией выполняется регулярно.

Проверка правильности калькулирования себестоимости продукции.

Расчет - это определение удельной стоимости отдельных видов продукции или всего товарного продукта. Таким образом, важной составляющей аудита затрат является проверка правильности расчета, т. е. определение себестоимости единицы продукции.

Таблица 2 – Результаты сравнения данных бухгалтерского учета с данными складского учета по приему зерна на ток в ООО «Изумруд»

№ п/п	Наименование культуры	Поступило по данным бухгалтерского учета, кг	Поступило по данным складского учета		Отклонения
			наименование и номер документа	количество, кг	
1.	Ячмень	66900	реестр приемки зерна и другой продукции с поля № 12	66900	–
2.	Сорго	65620	реестр приемки зерна и другой продукции с поля № 63	65620	–
3.	Озимая пшеница	3030	путевка на вывоз продукции с поля № 9	3030	–
4.	Кукуруза	5800	путевка на вывоз продукции с поля №28	5800	–

В ООО "Изумруд" затраты группируются по месту и цели их возникновения и прямо или косвенно относятся к каждому виду статьи. При проверке расчета себестоимости продукции нами была установлена правильность:

- классификации затрат на производство продукции;
- учета и списания (распределения) затрат по статьям калькуляции;
- определения потерь от брака и потерь от простоев;
- определения незавершенного производства;
- распределения косвенных расходов;
- применения методов учета затрат и калькулирования себестоимости продукции;
- составления бухгалтерских записей по учету затрат на производство;
- ведения синтетического и аналитического сводного учета затрат на производство;
- а также соответствие записей аналитического синтетического учета по счетам затрат

записям в главной книге и балансе.

Калькулирование себестоимости продукции осуществляется различными методами. В ООО "Изумруд" используется метод учета затрат по плановой себестоимости с доведением в конце года до фактической.

По способу отнесения производственных затрат их делят на прямые, непосредственно связанные с данным продуктом, и косвенные, связанные с производством многих продуктов одновременно.

Косвенные затраты носят многоэлементный характер и распределяются между отдельными видами продукции пропорционально любому показателю, установленному в приказе по учетной политике. Исходя из отраслевой специфики, организация самостоятельно определила метод распределения косвенных расходов пропорционально базовой заработной плате. Наша задача-подтвердить правильность применяемого метода распределения косвенных расходов, который закреплен в приказе об учетной политике. Была детально проверена правильность: группировки и учета прямых затрат по всем видам ремонта тракторов, машин и оборудования в журнале учета затрат на аналитических счетах и по видам ремонтов (работ) на основании ведомостей дефектов машин, лимитно-заборных карт, накладных, нарядов и др.; учета на отдельном аналитическом счете в разрезе установленных элементов и статей цеховых расходов ремонтной мастерской; определения себестоимости законченного в течение года ремонта машин, инвентаря и др., а также распределения работ и услуг по потребителям и присоединения к ним планового размера цеховых расходов; отнесения части цеховых расходов к незавершенному производству.

Следующим этапом проверки является контроль полноты и своевременности учета продукции растениеводства, а также расчет ее себестоимости. Путем пересчета выборочно

проверялась правильность расчета себестоимости основных, сопутствующих и побочных продуктов различных отраслей промышленности. (табл. 3).

Таблица 3 – Проверка исчисления себестоимости продукции растениеводства в ООО "Изумруд" в 2018 году

Объект учета затрат	Затраты всего, тыс. руб.	Выход продукции, ц	Себестоимость 1 ц, руб.		Отклонение
			По данным предприятия	По данным аудита	
Озимые зерновые	31791	62267	510,56	510,56	-
Яровые зерновые	10290	14700	700,00	700,00	-
Подсолнечник	20644	11609	1778,28	1778,28	-

При проверке синтетического учета нами не было обнаружено нетипичных проводок при отражении затрат на производство и оприходовании продукции растениеводства.

Результаты проверки соответствия данных учетных регистров по счету 20.01 и годовой бухгалтерской отчетности в ООО «Изумруд» за 2018 год представим в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты проверки соответствия данных учетных регистров по счету 20.01 и годовой бухгалтерской (финансовой) отчетности в ООО «Изумруд» за 2018 год

Показатель	По данным учетных регистров (счет 20.01), руб.	По данным годовой отчетности (счет 20), тыс. руб.	Отклонения (+,-), тыс. руб.
<b>Основное производство растениеводства</b>			
Сальдо на начало года	13433280,94	13433	-
Затраты (поступление)	62724516,98	62725	-
Себестоимость (выбытие)	59814044,61	59814	-
Сальдо на конец года	16343753,31	16344	-

#### **Результаты исследований**

В таблице 5 обобщим итоги проведенного аудита учета затрат и калькулирования себестоимости продукции в ООО "Изумруд".

Таблица 5 – Результаты аудиторской проверки учета затрат на производство продукции растениеводства в ООО "Изумруд"

№ п/п	Перечень проверяемых вопросов	Результаты проверки
1.	Проверка затрат по элементам и статьям затрат	Материальные затраты, оплата труда, отчисления на социальные нужды и амортизация в полном объеме включены в состав затрат на конкретный вид продукции
2.	Правильность оформления первичных документов по учету затрат	Обнаружено отсутствие некоторых реквизитов, в частности, номера, печати организации, некоторые документа ведутся на приспособленных бланках.

3.	Соответствие метода учета затрат действующему законодательству и учетной политике организации	На предприятии разработана и утверждена учетная политика на 2018 г. В хозяйстве используется метод учета затрат по плановой себестоимости с доведением в конце года до фактической. Плановая себестоимость рассчитывается с применением технологических карт на основе установленных нормативов
4.	Проверить правильность составления бухгалтерских проводок по списанию затрат на производство и оприходованию готовой продукции	В ООО "Изумруд" отсутствуют операции, которые противоречат требованиям Плана счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности организаций и инструкции по его применению.
5.	Проверка соответствия данных бухгалтерских регистров и отчетности	Данные регистров синтетического учета по основному производству соответствуют данным, отраженным в формах бухгалтерской отчетности

**Выводы.** Таким образом, на основании проведенного исследования достоверности бухгалтерского учета и отчетности в исследуемом предприятии можно сделать вывод о том, что система бухгалтерского учета и отчетности во всех существенных отношениях соответствует законодательству Российской Федерации и достоверно отражает информацию о финансовом состоянии предприятия. Результаты аудита позволяют дать модифицированное аудиторское заключение с оговоркой, так как имеются некоторые нарушения бухгалтерского учета, которые, однако, не искажают финансовые результаты экономики.

### Литература

1. Федеральный закон «Об аудиторской деятельности» от 30.12.2008 г. № 307–ФЗ (в ред. от 23.04.2018). – Текст : электронный.– Режим доступа: справочно-правовая система «КонсультантПлюс».
2. Воронина, Л.И. Аудит: теория и практика : учебник. В 2 частях /Л.И. Воронина//Часть 2: Практический аудит. – 4-е изд., перераб. и доп. –М.: ИНФРА-М, 2018. – 344 с. – Текст : непосредственный.
3. Рудакова, А.С. Формирование себестоимости продукции животноводства в российской и международной практике /А.С. Рудакова, И.М. Бортникова. – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы аграрной экономики: материалы Международной научно-практической конференции. –Персиановский : Донской ГАУ, 2014. - 392 с.

### References

1. Federal'nyj zakon «Ob auditorskoj deyatel'nosti» [The Federal Law «On auditing activities»] [Elektronnyj resurs] ot 30.12.2008 g. № 307–FZ (v red. ot 23.04.2018). - Rezhim dostupa: spravochno-pravovaya sistema «Konsul'tantPlyus».[
2. Voronina, L.I. Audit: teoriya i praktika [Audit: theory and practice: Textbook: In 2 volumes. Volume 2: Practical audit] [Tekst]/ L.I. Voronina// Uchebnik: V 2 chastyah CHast' 2: Prakticheskij audit— 4-e izd., pererab. i dop. — M.: INFRA-M, 2018. — 344 s.
3. Rudakova, A.S. Formirovanie sebestoimosti produkcii zhivotnovodstva v rossijskoj i mezhdunarodnoj praktike [Formation of the cost of livestock products in Russian and international practice] [Tekst]/A.S. Rudakova, I.M. Bortnikova// Aktual'nye problemy agrarnoj ekonomiki. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – pos. Persianovskij: Izd-vo

**Бортникова Ирина Михайловна** - кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет», E-mail: bortnikovairina@rambler.ru

УДК 631

## **БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ И ДОКУМЕНТАЛЬНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ РАСЧЕТОВ С ПОСТАВЩИКАМИ И ПОДРЯДЧИКАМИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

Осипова А.И.

*Актуальность исследуемой проблемы обусловлена тем, что основной целью существования любой организации является получение прибыли, что невозможно без взаимодействия с другими хозяйствующими субъектами: предприятиями, поставляющими товары и материальные ценности, и контрагентами, оказывающими различные виды услуг.*

*В зависимости от объемов работа в бухгалтерии организации группируется по направлениям: осуществление расчетов; ведение материального учета, реализация продукции и услуг, операции по банковским счетам, операции с наличными денежными средствами. Отдел бухгалтерии занимается формированием полной и достоверной информации о деятельности организации, ее имущественном положении, необходимой внутренним пользователям бухгалтерской отчетности – руководителям, учредителям и собственникам имущества организации, а также внешним – инвесторам, кредиторам и другим пользователям бухгалтерской отчетности.*

*Целью статьи является рассмотрение процесса документирования учета расчетов поставщикам и подрядчикам, а именно на примере первичных документов, регистров бухгалтерского учета сельскохозяйственной организации, а также организации и ведения учета расчетов поставщикам и подрядчикам.*

**Ключевые слова:** поставщики, подрядчики, бухгалтерский учет, счет 60

## **ACCOUNTING AND DOCUMENTATION OF SETTLEMENTS WITH SUPPLIERS AND CONTRACTORS IN AN AGRICULTURAL ORGANIZATION**

Osipova A.I.

*The relevance of the problem is due to the fact that the main purpose of any organization is to make a profit, which is impossible without interaction with other business entities: enterprises that supply goods and material values and contractors that provide various types of services.*

*Depending on the volume of work in the accounting department of the organization is grouped in the following areas: settlements; material accounting, sales of products and services, operations on bank accounts, cash transactions. The accounting department is engaged in the formation of complete and reliable information about the organization's activities, its property status, necessary for internal users of financial statements - managers, founders and owners of property of the organization, as well as external ones - for investors, creditors and other users of financial statements.*

*The purpose of the article is to consider the process of accounting payments to suppliers and contractors, namely, by the example of primary documents and accounting registers of an agricultural organization, as well as organizing and accounting payments to suppliers and contractors.*

**Keywords:** suppliers, contractors, accounting, account 60.

**Введение.** Учет расчетов с поставщиками и подрядчиками является неотъемлемой частью бухгалтерского учета любого экономического субъекта. Независимо от рода деятельности, организации регулярно осуществляют коммунальные платежи, пользуются услугами транспортных, юридических фирм, а значит, взаимодействуют с таким видом контрагентов, как поставщики и подрядчики.

Поставщики – это организации, поставляющие по договору материальные ценности, выполняющие различные виды работ и оказывающие услуги [5].

**Методика.** Бухгалтерский учет в условной сельскохозяйственной организации ООО «Агро» осуществляется в соответствии с Федеральным законом «О бухгалтерском учете» от 6 декабря 2011 года № 402-ФЗ, приказами и постановлениями министерств и ведомств, учетной политикой, а также другими внутренними нормативными документами по вопросам ведения бухгалтерского учета.

За организацию бухгалтерского учета, соблюдение законодательства при выполнении хозяйственных операций несет генеральный директор ООО «Агро», который обязан создать необходимые условия для правильного ведения бухгалтерского учета, обеспечить выполнение всеми подразделениями и службами, работниками организации требований главного бухгалтера в части порядка оформления и представления для учета документов и сведений.

Бухгалтерия ООО «Агро» возглавляется главным бухгалтером, на которого возложены обязанности по составлению учетной политики предприятия, составления графика документооборота, разработки порядка ведения бухгалтерского учета хозяйственно-финансовой деятельности и контроль над экономным использованием материальных, трудовых и финансовых ресурсов, сохранностью собственности предприятия. Для автоматизации бухгалтерского и управленческого учётов, экономической и организационной деятельности предприятия в организации применяется программа 1С: «Предприятие» версии 8.3.

В зависимости от объемов работа в бухгалтерии организации группируется по направлениям: осуществление расчетов; ведение материального учета, реализация продукции и услуг, операции по банковским счетам, операции с наличными денежными средствами. Отдел бухгалтерии занимается формированием полной и достоверной информации о деятельности организации, ее имущественном положении, необходимой внутренним пользователям бухгалтерской отчетности – руководителям, учредителям и собственникам имущества организации, а также внешним – инвесторам, кредиторам и другим пользователям бухгалтерской отчетности.

Первичные документы по поступлению материальных ценностей, выполненным работам, оказанным услугам являются основой организации расчётных отношений с поставщиками и подрядчиками. Непосредственно по первичным документам осуществляется предварительный, текущий и последующий контроль расчётов, кредиторской задолженности, а также движения и сохранности материальных ценностей и выполнения работ, услуг [6].

На поставку материалов, сырья, товаров, оказания различного вида услуг, выполнения строительных и ремонтных работ ООО «Агро» заключает договоры. В каждом конкретном договоре указывается предмет договора, качество и комплектность, права, обязанности и ответственность сторон по поставкам. Так же в договоре сторонами могут быть предусмотрены различные условия оплаты. Неотъемлемой частью договора является Спецификация, в которой прописаны все основные условия каждой партии товара: наименование товара, количество, сумма, адрес погрузки, сроки поставки и оплаты товара.

После согласования всех условий и подписания Спецификации обеими сторонами, бухгалтерия поставщика направляет счет на оплату с указанием банковских реквизитов, количества, цены и суммы к оплате за данную партию товара. Здесь же прописывается сумма НДС, включенная в стоимость товаров, предъявленная покупателю. Счёт на оплату – документ, который используют в своей работе абсолютно все предприятия. Счёт на оплату выписывается после заключения между сторонами письменного договора, как дополнение к

нему, но иногда он может быть выписан и как самостоятельный документ. Счёт может быть выписан как на предоплату, так и на оплату постфактум.

Платежные поручения являются самой распространенной формой осуществления безналичных расчетов. Платежное поручение – это форма безналичных расчетов, при которой вкладчик счета, то есть плательщик дает распоряжение своему банку о переводе денежной суммы на счет получателя денежных средств.

Форма универсального передаточного документа объединяет в себе счет-фактуру и первичный документ, подтверждающий совершение хозяйственной операции. Бланк этого документа, а также рекомендации по его заполнению приведены в письме ФНС России от 21.10.13 № ММВ-20-3/96@ «Об отсутствии налоговых рисков при применении налогоплательщиками первичного документа, составленного на основе формы счета-фактуры» [4]. При отгрузке товаров или передаче работ, услуг, имущественных прав не обязательно оформлять отдельно счет-фактуру и передаточный документ. Начиная с 1 января 2013 года без каких-либо налоговых рисков их можно объединять в один универсальный передаточный документ (УПД).

Акт сверки взаиморасчетов – это документ, отражающий состояние взаимных расчетов между сторонами за определенный период. Акт сверки взаиморасчетов является основанием для прерывания срока исковой давности, который составляет 3 года. Если должник подписывает акт сверки в течение данного периода времени, он, таким образом, признает свой долг и обязан его погасить.

Акт взаимозачета составляют в тех случаях, когда между предприятиями-контрагентами существует взаимная задолженность. Унифицированной, строго утвержденной формы акт взаимозачета не имеет, поэтому юридические лица вправе писать его по собственному разработанному шаблону или в свободном виде.

Акт выполненных работ – первичный документ, подтверждающий завершение выполнения определенного объема работ или услуг. Это двухсторонний документ, который составляется исполнителем и подписывается заказчиком.

Акт сдачи-приемки выполненных работ – основной документ, являющийся результатом сотрудничества заказчика и исполнителя по договору подряда. Он является частью процедуры приема результатов работы и служит основанием для окончательных расчетов по подрядному договору между заказчиком и исполнителем.

**Результаты исследований.** В ООО «Агро» составляется оборотно-сальдовая ведомость по счету 60 «Расчеты с поставщиками и подрядчиками». Она выступает в роли отчета о состоянии расчетов с поставщиками. Учет по счету 60 ведется в разрезе субсчетов и контрагентов. Ее формирование является одним из ключевых элементов, дающих возможность контролировать документооборот на предприятии для дальнейшего составления отчетностей в налоговые органы.

Все действия и операции, совершаемые с поставщиками и подрядчиками в ООО «Агро» за поставляемые товары, оказанные услуги или выполненные работы в соответствии с расчетными документами, в бухгалтерском учёте отражаются на активно – пассивном счёте 60, который именуется «Расчёты с поставщиками и подрядчиками».

К счету 60 «Учет расчетов с поставщиками и подрядчиками» в ООО «Агро» открыты следующие субсчета:

- 60.01 «Расчеты с поставщиками и подрядчиками»;
- 60.02 «Расчеты по авансам выданным»;
- 60.31 «Расчеты с поставщиками и подрядчиками (в у.е.)»
- 60.32 ««Расчеты по авансам выданным (в у.е.)»

ООО «Агро» за 2019 год осуществила расчеты с 338 поставщиками, наиболее крупные поставщики и подрядчики представлены в таблице 1.

Одним из важных отчетов, предусмотренных в качестве помощи бухгалтеру, является анализ счета. Он позволяет получить информацию обо всех счетах учета, которые находились в корреспонденции со счетом учета расчетов с поставщиками и подрядчиками в

течение определенного периода времени. Проведение аналитических мероприятий отчета «Анализ счета» по расчетам с поставщиками и подрядчиками позволяет быстро проверить сделанные ответственным лицом бухгалтерские записи с участием 60 счета в течение анализируемого периода.

Таблица 1 - Наиболее крупные контрагенты ООО «Агро» за 2019 г.

Наименование поставщика	Приобретаемая продукция/услуги	Условия авансирования	Условия отсрочки
ООО «ААА»	Комплекты племенных суточных цыплят родительских линий	100% предоплата	
АО «ВВВ»	оборудование для приготовления комбикормов	100% предоплата	
ООО «МиМ»	Премиксы		отсрочка 60 календарных дней
ООО ТД «ССС»	Шрот соевый	100% предоплата	
ООО «Энерго»	Электроэнергия	40% до 10 числа месяца, 30% до 25 числа месяца окончательный расчет - до 18 числа месяца	

Порядок отражения на счетах бухгалтерского учёта расчетов с поставщиками и подрядчиками в ООО «Агро» представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Корреспонденция счетов, применяемая в ООО «Агро» для отражения фактов хозяйственной жизни по счету 60 «Учет расчетов с поставщиками и подрядчиками»

№	Содержание факта хозяйственной жизни	Корреспонденция счетов	
		Дебет	Кредит
1	Перечислена с расчетного счета предоплата за товары	60	51
2	Перечисление с валютного счета аванса поставщику	60	52
3	Зачет ранее перечисленного аванса	60	60
4	Погашение взаимных требований перед контрагентами	60	62
5	Оплачено поставщикам из подотчетных средств	60	71
6	Возврат товаров поставщику	60	76
7	Списана не востребовавшая кредиторская задолженность по окончании срока исковой давности	60	91
8	Отражение стоимости поступившего оборудования, требующего монтажа	07	60
9	Отражены затраты по приобретению основных средств	08	60
10	Получены материалы от поставщиков	10	60
11	Принятие на учет приобретенных животных	11	60
12	Принятие к оплате счетов поставщиков за выполненные ими работы и оказанные услуги для цехов основного производства	20	60
13	Принятие к оплате счетов поставщиков за выполненные ими работы и оказанные услуги для цехов вспомогательных производств	23	60

Продолжение Таблицы 2			
14	Отражение общепроизводственных расходов	25	60
15	Принятие к оплате счетов поставщиков за выполненные ими работы и оказанные услуги для общехозяйственных нужд	26	60
16	Услуги по оформлению и выдаче ветеринарных сопроводительных документов, реализуемой продукции	44	60
17	Возврат денежных средств от поставщика	50	60
18	Возврат аванса на расчетный счет организации	51	60
19	Зачет ранее перечисленного аванса подрядной организации	60	60
20	Зачет взаимных требований	62	60
21	Списана дебиторская задолженность за счет начисленного резерва по сомнительному долгу	63	60
22	Отнесение недостачи на прочие расходы после приемки товара от поставщика	91	60
23	Признание в качестве расходов будущих периодов затрат по ремонту объектов ос	97	60

Проанализировав корреспонденцию счетов, которая применяется в ООО «Агро» для отражения фактов хозяйственной жизни по счету 60 «Учет расчетов с поставщиками и подрядчиками» можно сделать вывод, что все бухгалтерские записи составлены корректно в соответствии с действующим законодательством и согласно Инструкции по применению плана счетов.

**Выводы.** Таким образом, можно сделать вывод, что расчеты с поставщиками и подрядчиками в ООО «Агро» подлежат полному и точному документальному оформлению, фиксированию всех операций в хронологическом порядке, как на синтетическом счете, так и на аналитических счетах. Учет этих расчетов является одной из составляющих бухгалтерского учета, который является существенным звеном в деятельности любой организации. Соответственно ООО «Агро» может в дальнейшем развивать свою деятельность и успешно выходить на новые рынки сбыта, тем самым увеличивая свою прибыль.

### Литература

1. О бухгалтерском учете : Федеральный закон Российской Федерации от 06.12.2011 № 402-ФЗ. – Текст : электронный // КонсультантПлюс : справ.-правовая система : офиц. сайт компании. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_122855/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122855/) (дата обращения 28.01.2020)
2. Положение по ведению бухгалтерского учета и бухгалтерской отчетности в Российской Федерации : утверждено Приказом Минфина России от 29.07.1998 № 34н. – Текст : электронный // КонсультантПлюс : справ.-правовая система : офиц. сайт компании. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_20081/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_20081/) (дата обращения 28.01.2020)
3. Положение по бухгалтерскому учету «Учетная политика организации» (ПБУ 1/08) : утверждено Приказом Минфина РФ от 06.10.08 № 106н. – Текст : электронный // КонсультантПлюс : справ.-правовая система : офиц. сайт компании. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_81164/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_81164/) (дата обращения 28.01.2020)
4. Об отсутствии налоговых рисков при применении налогоплательщиками первичного документа, составленного на основе формы счета-фактуры : Письмо ФНС России от 21.10.2013 № ММВ-20-3/96@. – Текст : электронный // КонсультантПлюс : справ.-правовая система : офиц. сайт компании. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_153587/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_153587/) (дата обращения 28.01.2020)
5. Осипова, А.И. Бухгалтерский финансовый учет : практикум ; учебное пособие / А.И. Осипова, И.М. Бортникова, Е.С. Чепец ; Донской ГАУ. – Персиановский : ДонГАУ,

2013. – 130 с. – Текст : непосредственный.

6. Бухгалтерский учет и анализ: учебное пособие / С.В. Рачек и др.; под редакцией И.В. Ереминой. – Екатеринбург : УрГУПС, 2016. – 411 с. – Текст : непосредственный.

### References

1. О бухгалтерском учете : Federal'nyj zakon Rossijskoj Federacii ot 06.12.2011 № 402-FZ [On accounting : Federal law of the Russian Federation No. 402-FL dated 06.12.2011]. [Elektronnyy resurs] // Konsul'tantPlyus : sprav.-pravovaya sistema : ofic. sajt kompanii. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_122855/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122855/) (data obrashcheniya 28.01.2020)

2. Polozhenie po vedeniyu buhgalterskogo ucheta i buhgalterskoj otchetnosti v Rossijskoj Federacii : utverzhdeno Prikazom Minfina Rossii ot 29.07.1998 № 34n [Regulations on accounting and financial reporting in the Russian Federation: approved by Order of the Ministry of Finance of the Russian Federation No. 34n dated 29.07.1998]. [Elektronnyy resurs]// Konsul'tantPlyus : sprav.-pravovaya sistema : ofic. sajt kompanii. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_20081/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_20081/) (data obrashcheniya 28.01.2020)

3. Polozhenie po buhgalterskomu uchetu «Uchetnaya politika organizacii» (PBU 1/08) : utverzhdeno Prikazom Minfina RF ot 06.10.08 № 106n [Accounting Regulations “Accounting policy of an organization” (AR 1/08) : approved by Order of the Ministry of Finance of the Russian Federation No. 106n dated 06.10.08]. [Elektronnyy resurs]// Konsul'tantPlyus : sprav.-pravovaya sistema : ofic. sajt kompanii. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_81164/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_81164/) (data obrashcheniya 28.01.2020)

4. Ob otsutstvii nalogovyh riskov pri primenenii nalogoplatel'shchikami pervichnogo dokumenta, sostavlennogo na osnove formy scheta-fakturny : Pis'mo FNS Rossii ot 21.10.2013 № MMV-20-3/96@ [On the absence of tax risks when taxpayers apply the primary document drawn up on the basis of the invoice form: Letter of the Federal Tax Service of Russia No. MMB-20-3/96@ dated 21.10.2013] [Elektronnyy resurs] // Konsul'tantPlyus : sprav.-pravovaya sistema : ofic. sajt kompanii. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_153587/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_153587/) (data obrashcheniya 28.01.2020)

5. Osipova, A. I. Buhgalterskij finansovyj uchet : praktikum. uchebnoe posobie [Bookkeeping and fiscal accounting : educational aid][Tekst] / A. I. Osipova, I. M. Bortnikova, E. S. Chepec //Donskoj GAU. – Persianovskij : DonGAU, 2013. – 130 s.

6. Rachek, S. V. Buhgalterskij uchet i analiz: uchebnoe posobie [Accounting and analysis: teaching aid] [Tekst]/ S. V. Rachek i dr.; pod redakciej I. V. Ereminovoj // Ekaterinburg: UrGUPS, 2016. – 411 s.

**Осипова Анна Игоревна**—кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», E-mail:fisa25@yandex.ru

УДК 631

## ОСНОВЫ ДОКУМЕНТИРОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ ПО УЧЕТУ РАСЧЕТОВ С ПОДОТЧЕТНЫМИ ЛИЦАМИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Кубарь М.А.

*Актуальность статьи обусловлена тем, что в современных экономических условиях расчеты с подотчетными лицами имеют место практически в каждой коммерческой организации и являются весьма разнообразными, поскольку включают в себя: приобретение за наличный расчет запасных частей, материалов, топлива канцелярских товаров; оплату мелкого ремонта оргтехники, транспортных средств; расходы на командировки по*

территории РФ и за границу; представительские расходы.

*В деятельности сельскохозяйственной организации расчеты с подотчетными лицами носят массовый характер и связаны с другими разделами учета, такими как, операциями по кассе, расчетами с поставщиками и подрядчиками, операциями по движению товарно-материальных ценностей и т.д., что в свою очередь предполагает высокую трудоемкость и актуальность учета расчетов с подотчетными лицами.*

*Ответственность за правильное и документальное оформление выдачи авансов, а также проверку авансового отчёта несёт главный бухгалтер. Он же осуществляет контроль и проверку за своевременным представлением авансовых отчётов и сдачей подотчётными лицами не израсходованной части аванса. В связи с этим учет расчетов с подотчетными лицами является одним из наиболее ответственных участков учета.*

*Цель статьи заключается в подробном рассмотрении процесса документирования учёта расчетов с подотчетными лицами, а именно оформление командировки на примере данных сельскохозяйственной организации.*

**Ключевые слова:** подотчетные лица, командировка, работник, денежные средства.

## THE BASICS OF DOCUMENTING SETTLEMENTS WITH ACCOUNTABLE PERSONS IN AGRICULTURAL ORGANIZATIONS

Kubar M.A.

*The relevance of the article is due to the fact that in modern economic conditions settlements with accountable persons take place in almost every commercial organization and are very diverse, since they include: cash buying of spare parts, materials, fuel, stationery; paying for minor repairs of office equipment, vehicles; travel expenses in the Russian Federation and abroad; representation expenses.*

*In the activities of an agricultural organization, settlements with accountable entities are widespread and are associated with other sections of accounting, such as cash operations, settlements with suppliers and contractors, transactions in the movement of inventory, etc., which in turn implies high the complexity and relevance of accounting for settlements with accountable persons.*

*Responsibility for the correct and documented issuance of advances, as well as verification of the advance report is the responsibility of the chief accountant. He also exercises control and verification over the timely submission of advance reports and delivery by accountable persons and the unspent part of the advance. In this regard, the accounting of settlements with accountable persons is one of the most responsible areas of accounting.*

*The purpose of the article is to examine in detail the process of documenting settlements with accountable persons, namely the registration of a business trip by the example of an agricultural organization.*

**Keywords:** accountable persons, business trip, employee, cash.

**Введение.** В процессе финансово-хозяйственной деятельности сельскохозяйственным организациям необходимо использовать наличные денежные средства для расчетов с работниками, находящимися в командировках, выдачи им денежных средств на представительские цели, для приобретения товаров в других организациях или у физических лиц за наличные деньги, для оплаты выполненных работ, оказания услуг, а также для иных хозяйственных расходов.

**Методика.** Подотчетные лица – работники организации, которым выданы из кассы наличные деньги с условием представления отчета об их использовании. Список подотчетных лиц, а также порядок выдачи в организации наличных денег под отчет устанавливает руководитель [3].

В ООО «Хлебороб» основными расходами подотчетных лиц, являются расходы,

связанные с командировкой.

Продолжительность командировки определяется руководителем ООО «Хлебороб» при этом учитывается объем, сложности и другие особенностей служебного поручения.

При направлении работника ООО «Хлебороб» в служебную командировку работодатель обязан возместить работнику расходы по проезду и найму жилья, дополнительные расходы, связанные с проживанием вне места постоянного жительства (суточные), и иные расходы, произведенные работником с разрешения или ведома работодателя. Оформление командировки в ООО «Хлебороб» осуществляется по общим правилам, с заполнением следующих документов:

- приказ (распоряжение) о направлении работника ООО «Хлебороб» в командировку;
- командировочное удостоверение;
- служебное задание для направления в командировку и отчет о его выполнении;
- авансовый отчет с приложением документов, подтверждающих расходы (проездных билетов, счетов на оплату жилья и т.д.).

Работнику ООО «Хлебороб» при выезде в командировку выдается денежный аванс на оплату командировочных расходов, эти средства могут быть оплачены (переведены) на его банковский счет, чтобы он мог воспользоваться картой физического лица, выданной в рамках "зарплатных" проектов, оплатить командировочные расходы и компенсировать сотрудникам документально подтвержденные расходы.

Работнику ООО «Хлебороб» оформляется командировочное удостоверение, которое подтверждает срок его пребывания в командировке.

По возвращении из командировки работник ООО «Хлебороб» должен в течение 3 дней предоставить авансовый отчет об израсходованных суммах и произвести окончательный расчет по выданному авансу. К авансовому отчету прикладываются документы, которые подтверждают фактические расходы по найму и проезду. Сумма расходов ООО «Хлебороб» в виде суточных рассчитывается на основании отметок в командировочном удостоверении и отражается непосредственно в авансовом отчете.

Перечисление денежных средств на командировочные расходы на банковский счет работника отражается записью по дебету счета 71 "Расчеты с подотчетными лицами" и кредиту счета 51 "Расчетные счета". Датой принятия на учет расходов на командировки считается дата утверждения авансового отчета.

Фактически произведенные и документально подтвержденные целевые расходы ООО «Хлебороб» на проезд в командировку до места назначения и обратно не облагаются НДФЛ и страховыми взносами, включая взносы на страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Предложение труда непосредственно реагирует на систему налогообложения. Налог на доходы физических лиц воздействует на поведение наемного работника так же, как снижение цены труда. Развитие человеческого капитала и рост ставок налогов в России непосредственно влияет на рынок труда, тем самым определяя соотношение занятых и безработных в стране [2].

В ООО «Хлебороб» суточные нормируются только для исчисления НДФЛ не более 700 руб. за каждый день нахождения в командировке на территории РФ и не более 2500 руб. за каждый день нахождения в заграничной командировке.

В ООО «Хлебороб» запрещено направлять в командировку следующую категорию работников:

- работников в период действия ученического договора при условии, что командировка не связана с ученичеством;
- беременных сотрудниц компании;
- сотрудников, не достигших 18 лет;
- членов совета директоров, не состоящих в штате компании.

После того как оформлен приказ о командировке, ООО «Хлебороб» обязано выдать командированному работнику денежные средства под отчет на командировочные расходы.

Выдача подотчетных средств осуществляется на основании письменного заявления командированного сотрудника ООО «Хлебороб», составленного в произвольной форме и содержащего собственноручную надпись руководителя о сумме наличных денег и сроке, на который выдаются наличные деньги, подпись руководителя и дату. Денежные средства подлежат полному погашению подотчетным лицом задолженности по ранее полученной по отчету сумме денежных средств.

Выдача наличных денежных средств производится через кассу организации ООО «Хлебороб». Такая операция оформляется расходным кассовым ордером.

В ООО «Хлебороб» деньги под отчет можно не только наличными, но и безналичным способом посредством перечисления денежных средств на специальный карточный счет организации. С использованием банковской пластиковой карты сотрудник ООО «Хлебороб» может оплачивать свои командировочные расходы либо в безналичном порядке, либо наличными, снятыми со счета при помощи такой карты через банкомат.

Так как оформление командировочного удостоверения не является обязательным ООО «Хлебороб» принято решение оформлять командировочное удостоверение при направлении в командировку. Так же фактический срок пребывания работника в месте командирования может определяться по проездным документам, представляемым работником ООО «Хлебороб» по возвращении из служебной командировки, а если для проезда к месту командирования и обратно работник использовал личный транспорт, то по служебной записке, представляемой работником, и оправдательным документам, подтверждающим использование указанного транспорта для проезда к месту командирования и обратно (путевому листу, счетам, квитанциям, кассовым чекам и другим).

Удостоверение выписывается в одном экземпляре, вручается сотруднику ООО «Хлебороб», направляемому в командировку, и находится у него в течение всего ее срока. В каждом пункте назначения делается отметка о времени прибытия и выбытия, которые удостоверяются подписью уполномоченного должностного лица и печатью, используемой в хозяйственной деятельности организации, в которую направляется работник, засвидетельствовавший такую подпись.

По возвращении из командировки в течение 3 рабочих дней командированный сотрудник ООО «Хлебороб» обязан представить в бухгалтерию организации авансовый отчет об израсходованной в командировке сумме и произвести окончательный расчет по выданному ему перед отъездом денежному авансу.

Бухгалтерия ООО «Хлебороб» проверяет целевое расходование средств, наличие первичных документов, подтверждающих произведенные расходы, и правильность их оформления. После проверки авансовый отчет утверждается руководителем организации. На основании данных утвержденного авансового отчета бухгалтерией в установленном порядке производится списание подотчетных сумм с командированного сотрудника.

**Выводы.** Таким образом, можно сделать вывод, что в деятельности сельскохозяйственной организации расчеты с подотчетными лицами носят массовый характер и связаны с другими разделами учета, такими как, операциями по кассе, расчетами с поставщиками и подрядчиками, операциями по движению товарно-материальных ценностей и т.д., что в свою очередь предполагает высокую трудоемкость и актуальность учета расчетов с подотчетными лицами.

Ответственность за правильное и документальное оформление выдачи авансов, а также проверку авансового отчета несёт главный бухгалтер. Он же осуществляет контроль и проверку за своевременным представлением авансовых отчетов и сдачей подотчетными лицами не израсходованной части аванса. В связи с этим учет расчетов с подотчетными лицами является одним из наиболее ответственных участков учета.

### Литература

1. О бухгалтерском учете: Федеральный закон Российской Федерации от 06.12.2011

№ 402-ФЗ. – Текст : электронный //КонсультантПлюс: справ.-правовая система : офиц. сайт компании. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_122855](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122855) (дата обращения 31.01.2020)

2. Лихолетова, Н.В. Человеческий капитал и рынок труда России/Н.В. Лихолетова. – Текст : непосредственный// Интеграционные процессы в современной науке. Сборник научных трудов по материалам IV Международной научно-практической конференции (г.-к. Анапа, 26 ноября 2019 г.). – Анапа: Изд-во «НИЦ ЭСП» в ЮФО, 2019. – С.5-8

3. Осипова, А.И. Бухгалтерский финансовый учет : практикум / А.И. Осипова, И.М. Бортникова, Е.С. Чепец. – Текст : непосредственный. – Персиановский: ДонГАУ, 2013. – 130с.

## References

1. О бухгалтерском учете : Federal'nyj zakon Rossijskoj Federacii ot 06.12.2011 № 402-FZ [On accounting : Federal law of the Russian Federation No. 402-FL dated 06.12.2011]. [Elektronnyy resurs] Konsul'tantPlyus : sprav.-pravovaya sistema : ofic. sajт kompanii. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_122855/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122855/) (data obrashcheniya 20.01.2020)

2. Liholetova, N.V. Chelovecheskij kapital i ryнок truda Rossii [Human capital and the Russian labor market][Tekst]/ N.V. Liholetova// Integracionnye processy v sovremennoj nauke. Sbornik nauchnyh trudov po materialam IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii (g.-k. Anapa, 26 noyabrya 2019 g.). – Anapa: Izd-vo «NIC ESP» v YUFO, 2019. S.5-8

3. Osipova, A.I. Buhgalterskij finansovyj uchet: praktikum. [Bookkeeping and fiscal accounting : educational aid][Tekst]/ A.I. Osipova, I.M. Bortnikova, E.S. Chepec.//Uchebnoeposobie – p. Persianovskij: izd-voDonGAU, 2013. – 130 s.

**Кубарь Мария Александровна**- кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», E-mail:zhmanechka@yandex.ru

УДК 338.43

## МЕТОДИКА ОЦЕНКИ УРОВНЕЙ И ТЕМПОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПОДОТРАСЛЕЙ ЖИВОТНОВОДСТВА

Кавардаков В.Я., Семенов И.А.

*Продуктивность животных и затраты труда на производство животноводческой продукции являются объективными показателями влияния используемых технологий на состояние, уровни и темпы технологического развития как отдельного животноводческого предприятия, так и подотраслей животноводства в целом.*

*В связи с этим, для сравнительной оценки технологического развития подотраслей животноводства на уровне сельхозпроизводителя, района, региона и страны нами предлагается использование интегрального показателя – индекса уровня технологического развития ( $I_{УТР}$ ), который представляет собой отношение годовой продуктивности животных к прямым затратам труда на производство единицы продукции, выраженное в балах.*

*Шкалы уровней технологического развития животноводческих подотраслей сформированы методом анализа, обобщения и группировки показателей уровней технологического развития системы обеспечения жизненных функций и продуктивности животных и системы технико-технологического и организационного обеспечения отечественных и зарубежных животноводческих ферм, и комплексов. Соотношение фактических или прогнозных индексов с соответствующей шкалой позволяет определить уровень технологического развития той или иной подотрасли животноводства в*

современном или прогнозируемом лаге времени.

**Ключевые слова:** животноводство, методика, уровни и темпы технологического развития.

## METHODOLOGY FOR EVALUATING LEVELS AND RATES OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF SUB-INDUSTRIES OF ANIMAL BREEDING

Kavardakov V.Y., Semenenko I.A.

*Animal productivity and labor costs for the production of livestock products are objective indicators of the impact of the technologies used on the condition, levels and pace of technological development of both a single livestock enterprise and livestock subsectors in general.*

*In this regard, for a comparative assessment of the technological development of livestock sub-sectors at the level of the agricultural producer, district, region and country we propose the use of an integral indicator - the index of technological development level (ITDL), which is the ratio of annual animal productivity to direct labor costs per unit of production expressed in points.*

*The scales of the levels of technological development of livestock sub-sectors are formed by the method of analysis, generalization and grouping of indicators of the levels of technological development of the system for ensuring the vital functions and productivity of animals and the system of technical, technological and organizational support for domestic and foreign livestock farms and complexes. The ratio of actual or forecast indices with the appropriate scale allows us to determine the level of technological development of a particular livestock sub-sector in the modern or forecasted time lag.*

**Keywords:** livestock, methods, levels and pace of technological development.

**Введение.** В 2009-2010 гг. сотрудниками ВНИИЭиН были разработаны методики и программные средства по оценке уровней технологического развития основных подотраслей животноводства (далее Методики) [1-4]. Десятилетнее использование данной Методики в практике сельскохозяйственного производства показало, что она нуждается в доработке и совершенствовании, что и было сделано в настоящих исследованиях.

Продуктивность животных и затраты труда на производство животноводческой продукции являются объективными показателями влияния используемых технологий на состояние и уровень технологического развития как отдельного животноводческого предприятия, так и подотраслей животноводства в целом.

Общий уровень технологического развития животноводства зависит, в конечном счете, от уровня инвестиций в производство. Инвестиции и инновационные программы, направленные непосредственно на комплекс технологий, обеспечивающих жизнедеятельность животных, в т.ч. кормление, выращивание ремонтного молодняка, племенная работа, ветеринарное обслуживание и т.д. (основная технологическая система), обеспечивают рост их продуктивности. Инвестиции в механизацию и автоматизацию технологических процессов, организацию производства, управление, профобразование и др. способствуют снижению затрат труда на производство продукции. Чем выше продуктивность животных и ниже прямые затраты труда на производство животноводческой продукции, тем выше уровень технологического развития животноводства.

В связи с этим, для сравнительной оценки технологического развития животноводства на уровне сельхозпроизводителя, района, региона и страны в целом предлагается использование интегрального показателя – индекса уровня технологического развития ( $I_{УТР}$ ), который представляет собой отношение годовой продуктивности животных к прямым затратам труда на производство единицы продукции, выраженное в баллах.

Интегральный индекс носит относительный характер и позволяет определить границы уровней технологического развития предприятия или подотрасли в целом. Он должен обязательно сопровождаться конкретными экономическими показателями технологического

развития подотрасли животноводства (продуктивность, производительность, рентабельность, энерговооруженность и др.).

Шкалы индексов уровней технологического развития животноводческих подотраслей сформированы методом анализа, обобщения и группировки показателей развития системы обеспечения жизненных функций и продуктивности животных и системы технико-технологического и организационного обеспечения животноводческих ферм Российской Федерации и зарубежных стран.

Соотношение фактических или прогнозных индексов с соответствующей шкалой позволит оценить уровень современного или прогнозируемого технологического развития той или иной подотрасли животноводства на всей вертикали управляющей системы [5,6].

**Методики индексной оценки уровней и темпов технологического развития подотраслей животноводства.** Индексуровня технологического развития молочного скотоводства ( $I_{УТР.м.}$ ), представляет из себя отношение годовой молочной продуктивности коров к затратам труда на производство единицы продукции, выраженное в баллах и рассчитывается по формуле 1:

$$I_{УТР.м.} = \frac{Пр_м.}{ЗТ_м.} \quad (1)$$

где  $I_{УТР.м.}$  – индекс уровня технологического развития молочного скотоводства, баллов;

$Пр_м.$  – годовая молочная продуктивность коров, ц/гол.;

$ЗТ_м.$  – прямые затраты труда на производство 1 ц молока, чел.-ч.

На основании шкал уровней технологического развития основной и вспомогательной технологических систем была сформирована шкала индексной оценки уровня технологического развития подотрасли молочного скотоводства в целом (рисунок 1).

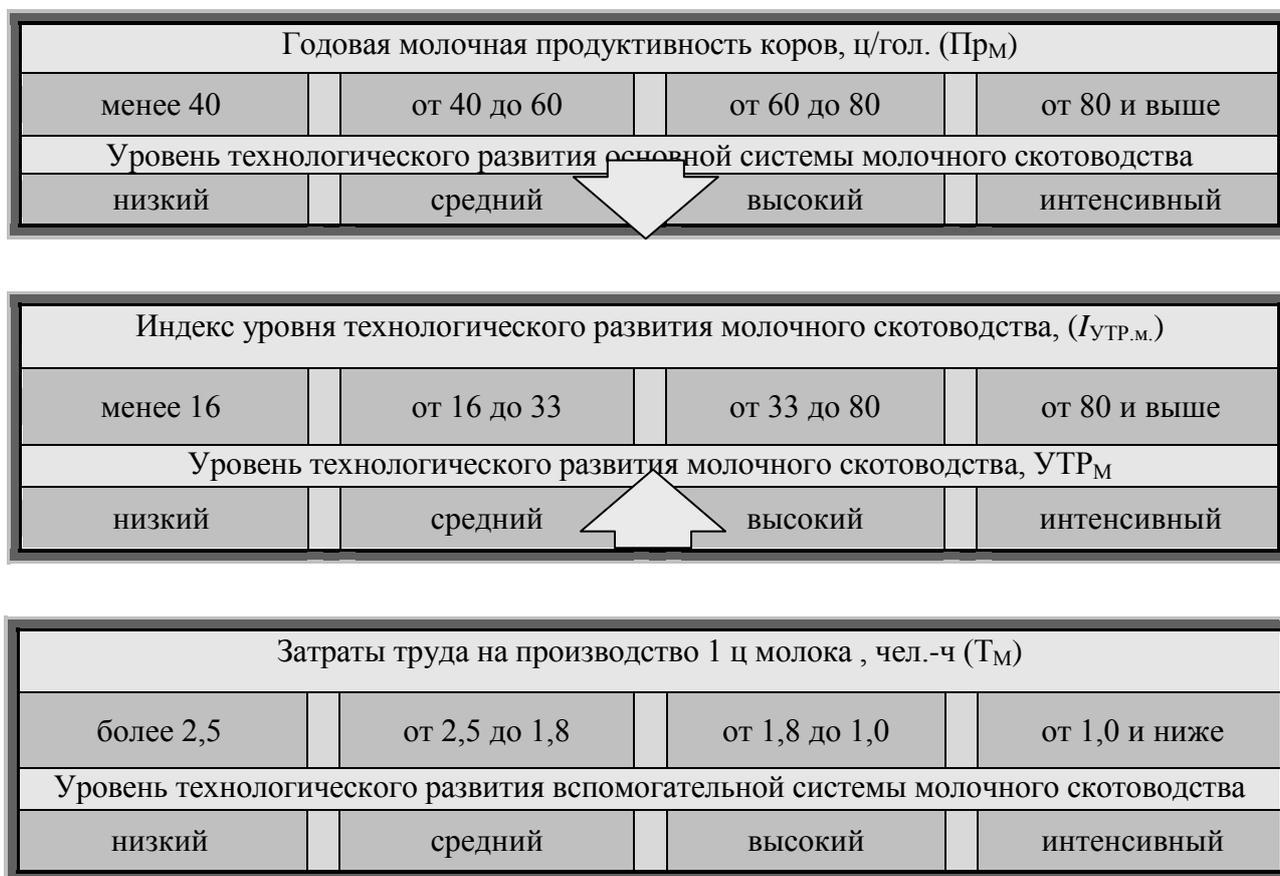


Рисунок 1 – Шкалы индексной оценки уровня технологического развития молочного скотоводства (разработка авторов)

В соответствии с градуировкой шкалы  $I_{УТР.м.}$  менее 16 баллов соответствует низкому, от 16 до 33 баллов – среднему, от 33 до 80 баллов – высокому и от 80 баллов и выше – интенсивному уровню технологического развития молочного скотоводства.

Анализ уровней и темпов технологического развития основной и вспомогательной систем животноводства показал, что они могут осуществляться как синхронно, так и с опережением или отставанием одной из систем.

Индекс уровня технологического развития производства баранины ( $I_{УТР.Б.}$ ) представляет собой отношение годовой продукции выращивания и откорма (прирост, привес, приплод) на 1 овцематку к прямым затратам труда на 1 ц продукции, выраженное в баллах (формула 2).

$$I_{УТР.Б.} = \frac{Пр_{Б.}}{ЗТ_{Б.}}, \quad (2)$$

где  $I_{УТР.Б.}$  – индекс уровня технологического развития мясного овцеводства в живой массе, баллов;

$Пр_{Б.}$  – годовая продукция выращивания и откорма в расчете на 1 овцематку, ц/гол.;

$ЗТ_{Б.}$  – прямые затраты труда на производство 1 ц продукции, чел.-ч;

100 – коэффициент соответствия.

Шкала индексной оценки уровня технологического развития мясного овцеводства представлена на рисунке 2.

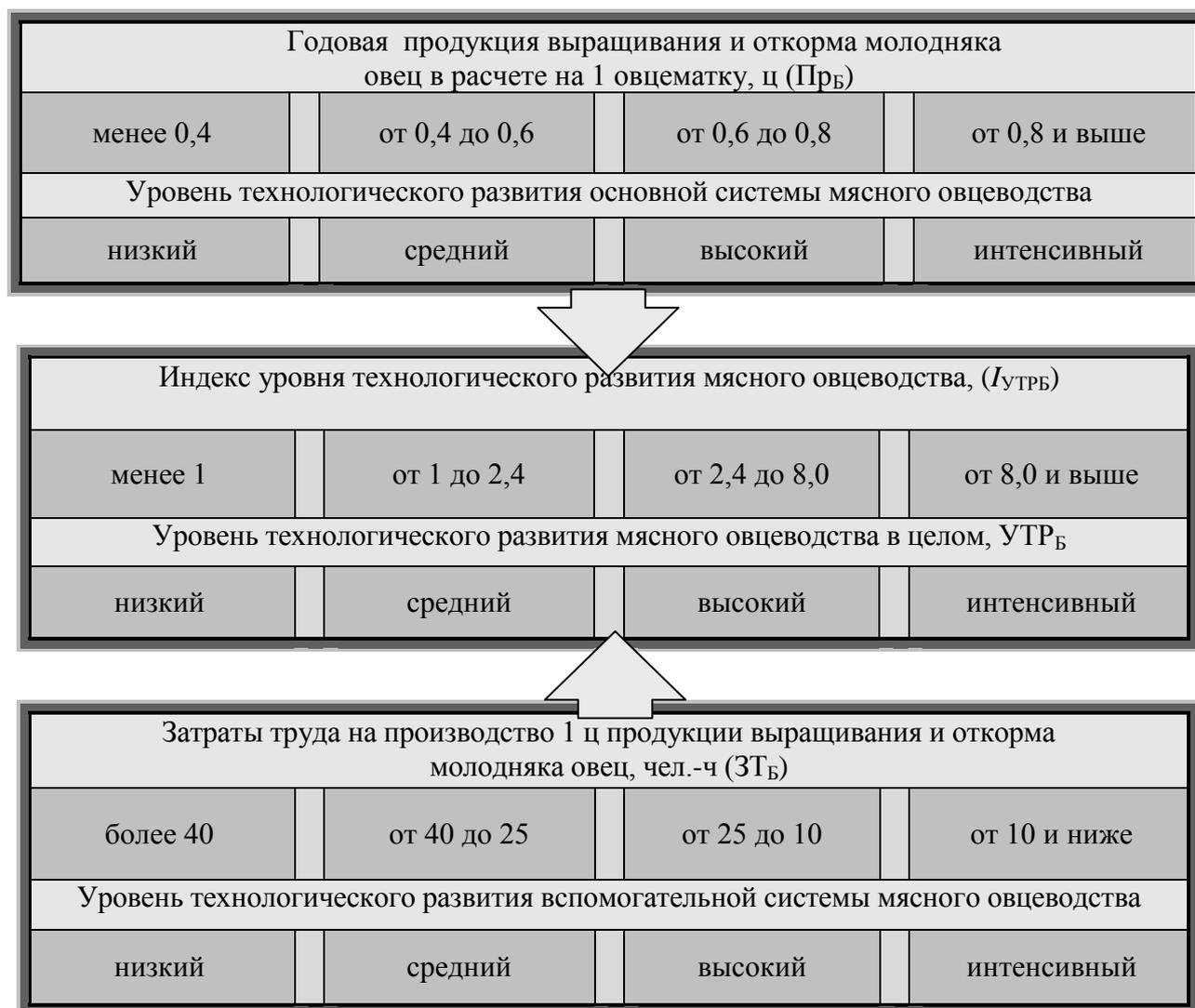


Рисунок 2 – Шкала индексной оценки уровня технологического развития мясного овцеводства (разработка авторов)

В соответствии с градуировкой шкалы  $I_{УТРБ}$  менее 1 балла соответствует низкому, от 1 до 2,4 баллов – среднему, от 2,4 до 8,0 баллов – высокому и от 8,0 баллов и выше – интенсивному уровню технологического развития мясного овцеводства.

Индекс уровня технологического развития производства шерсти ( $I_{УТРш}$ ) рассчитывается по формуле 3:

$$I_{УТРш} = \frac{Прш}{Тш}, \quad (3)$$

где  $I_{УТРш}$  – индекс уровня технологического развития шерстного овцеводства, баллов;

$Прш$  – годовой настриг шерсти в физической массе на 1 среднегодовую овцу, кг;

$Тш$  – прямые затраты труда на производство 1 кг шерсти в физической массе, чел.-ч.

Шкала соответствия индекса ( $I_{УТРш}$ ) уровню технологического развития шерстного овцеводства представлена на рисунке 3.

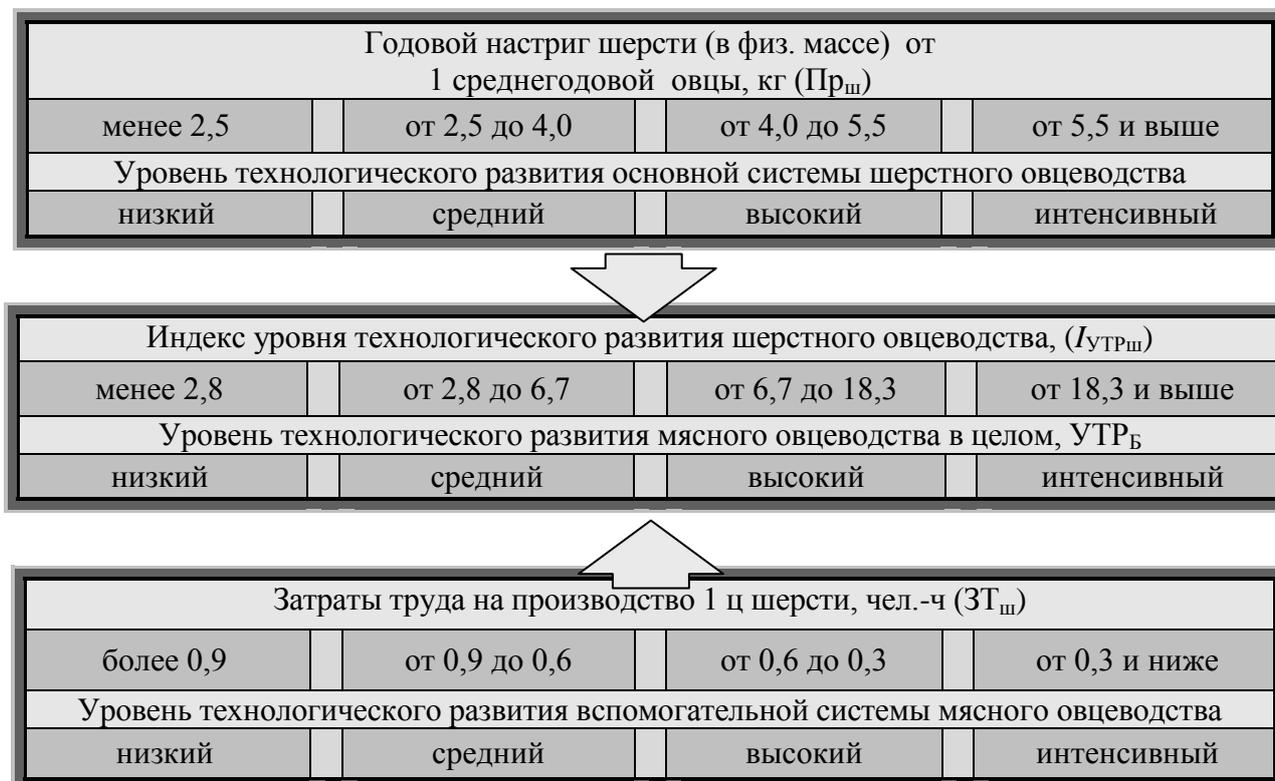


Рисунок 3 – Шкала индексной оценки уровня технологического развития шерстного овцеводства (разработка авторов)

В соответствии с градуировкой шкалы  $I_{УТРш}$  менее 2,8 баллов соответствует низкому, от 2,8 до 6,7 баллов – среднему, от 6,7 до 18,3 баллов – высокому и от 18,3 баллов и выше – интенсивному уровню технологического развития шерстного овцеводства.

Индекс уровня технологического развития свиноводства ( $I_{УТРс}$ ) представляет собой отношение годового производства продукции выращивания, дорастивания и откорма молодняка свиней в расчете на одну среднегодовую основную и проверяемую свиноматку к прямым затратам труда на производство 1 ц продукции, выраженное в баллах.

Индекс уровня технологического развития свиноводства рассчитывается по формуле 4:

$$I_{УТРс} = \frac{Прс}{Тс} \quad (4)$$

где  $I_{УТРс}$  – индекс уровня технологического развития предприятий с законченным циклом производства и подотрасли свиноводства в целом, баллов;

$Pr_c$  – годовое производство продукции выращивания, дорастивания и откорма молодняка свиней в расчете на 1 среднегодовую основную и проверяемую свиноматку, ц;

$ZT_c$  – прямые затраты труда на производство 1 ц продукции выращивания, дорастивания и откорма молодняка свиней, чел.-ч.

Индекс уровня технологического развития свиноводства ( $I_{УТР_c}$ ) ниже 0,8 соответствует низкому, от 0,8 до 1,9 – среднему, от 1,9 до 6,7 – высокому и свыше 6,7 – интенсивному уровню технологического развития подотрасли (рисунок 4).



Рисунок 4 – Шкала индексной оценки уровня технологического развития свиноводства (разработка авторов)

Индекс уровня технологического развития мясного птицеводства на предприятиях мясного (бройлерного) и комбинированного направления, а также подотрасли в целом, рассчитывается по формуле 5:

$$I_{УТР_{мп}} = 100 \frac{Pr_{мп}}{ZT_{мп}} \quad (5)$$

где  $I_{УТР_{мп}}$  – индекс уровня технологического развития мясного птицеводства, баллов;

$Pr_{мп}$  – годовая продукция выращивания на 1 среднегодовую голову молодняка птицы, ц;

$ZT_{мп}$  – прямые затраты труда на 1 ц продукции выращивания, чел.-ч;

100 – коэффициент соответствия.

Шкала соответствия индекса ( $I_{УТР_{мп}}$ ) уровню технологического развития мясного птицеводства представлена на рисунке 5.

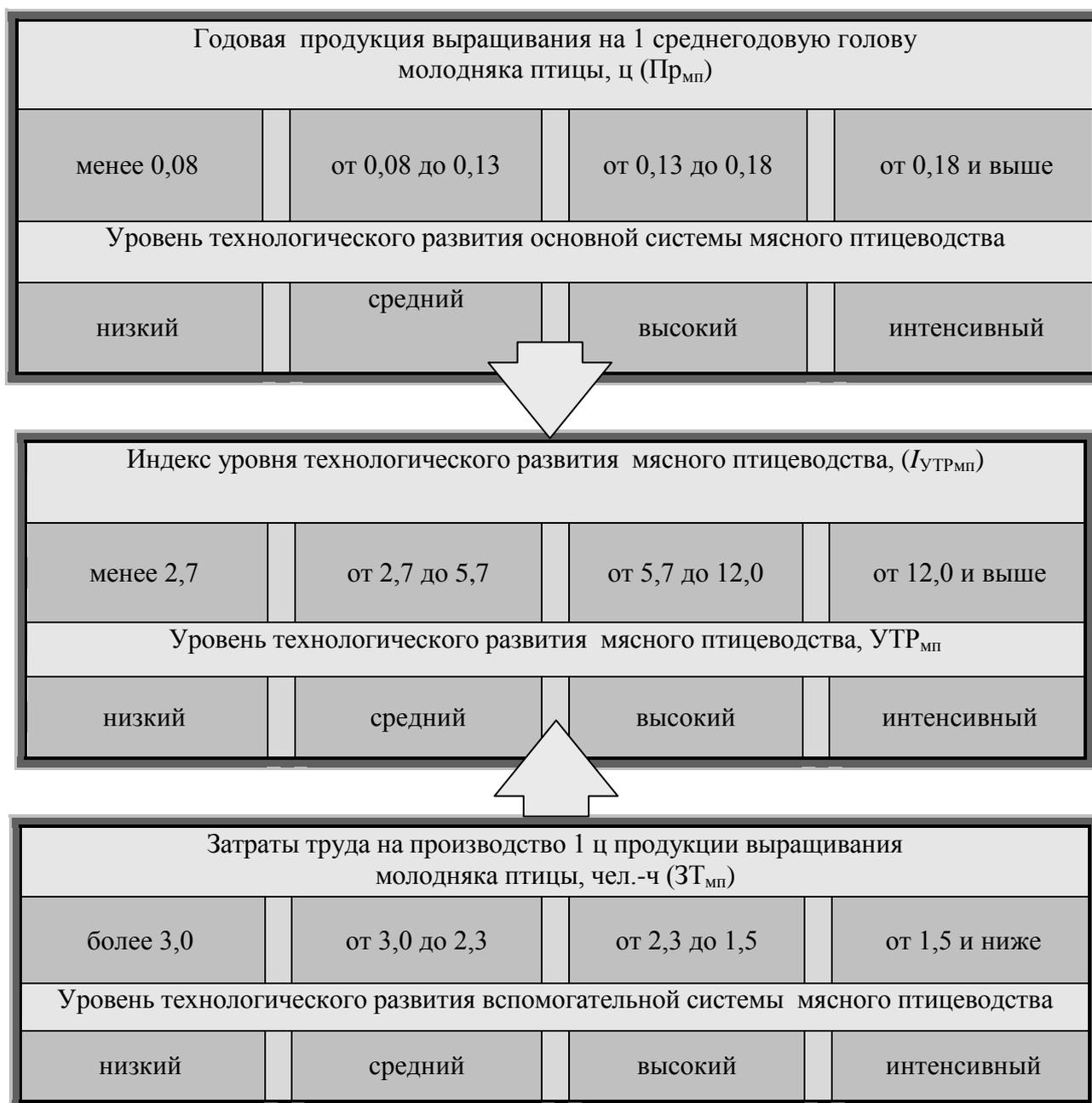


Рисунок 5 – Шкала индексной оценки уровня технологического развития мясного птицеводства (разработка авторов)

Низкий уровень технологического развития мясного птицеводства характеризуется индексом ( $I_{УТР_{мп}}$ ) менее 2,7 баллов, средний – от 2,7 до 5,7 баллов, высокий – от 5,7 до 12,0 баллов и интенсивный – от 12,0 баллов и выше.

Индекс уровня технологического развития яичного птицеводства ( $I_{УТР_{я}}$ ) рассчитывается по формуле 6:

$$I_{УТР_{я}} = \frac{Pr_{я}}{ZT_{я}} \quad (6)$$

где  $I_{УТР_{я}}$  – индекс уровня технологического развития яичного птицеводства, баллов;

$Pr_{я}$  – средняя годовая яйценоскость кур-несушек, шт./гол.;

$ZT_{я}$  – прямые затраты труда на производство 10 000 яиц, чел.-ч.

На основании анализа, обобщения и группировки значительного массива информации о работе птицеводческих ферм и комплексов Российской Федерации было установлено, что

индекс ( $I_{УТРя}$ ) до 3,8 соответствует низкому, от 3,8 до 7,9 – среднему, от 7,9 до 20,0 – высокому и выше 20,0 – интенсивному уровню технологического развития яичного птицеводства (рисунок 6).

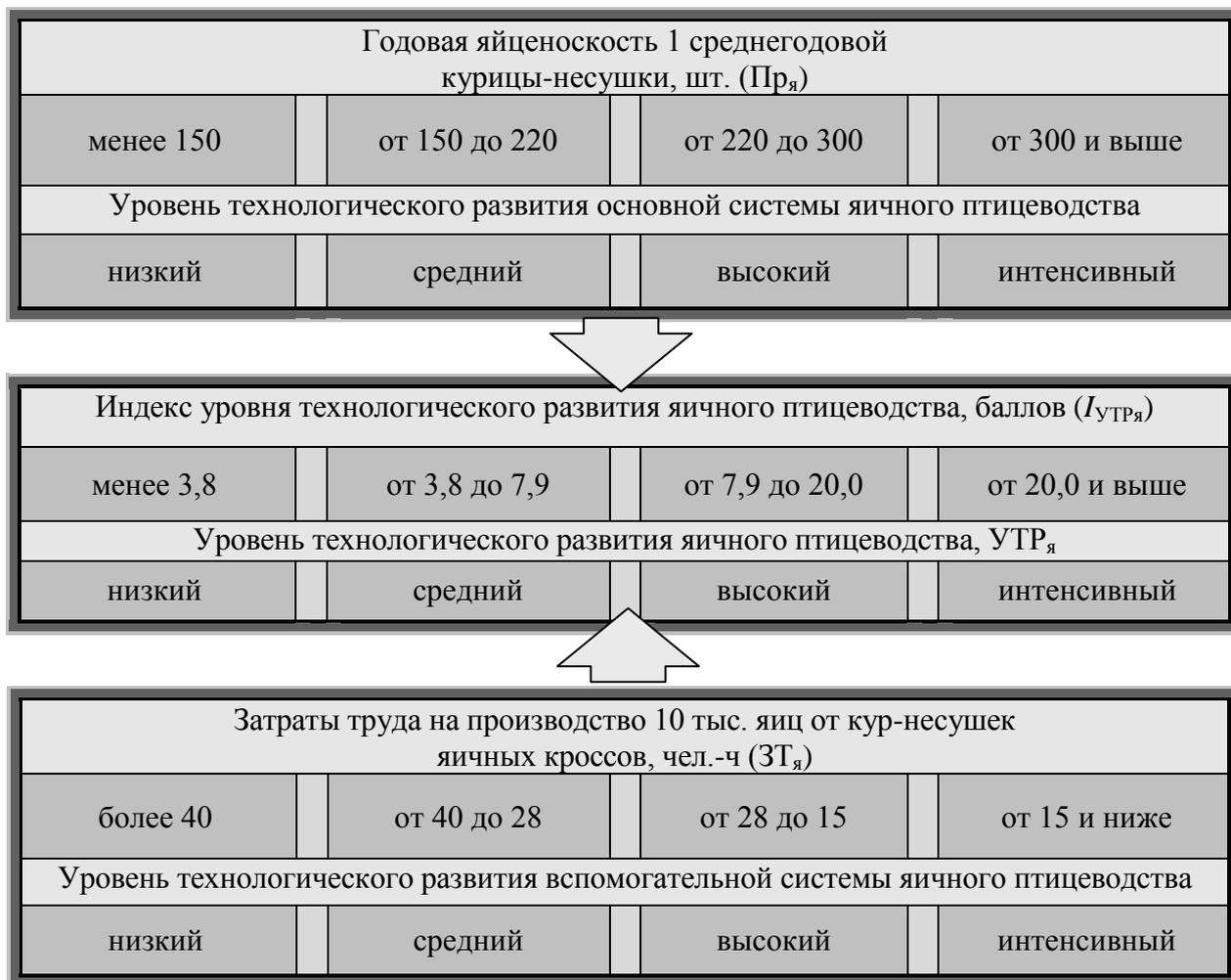


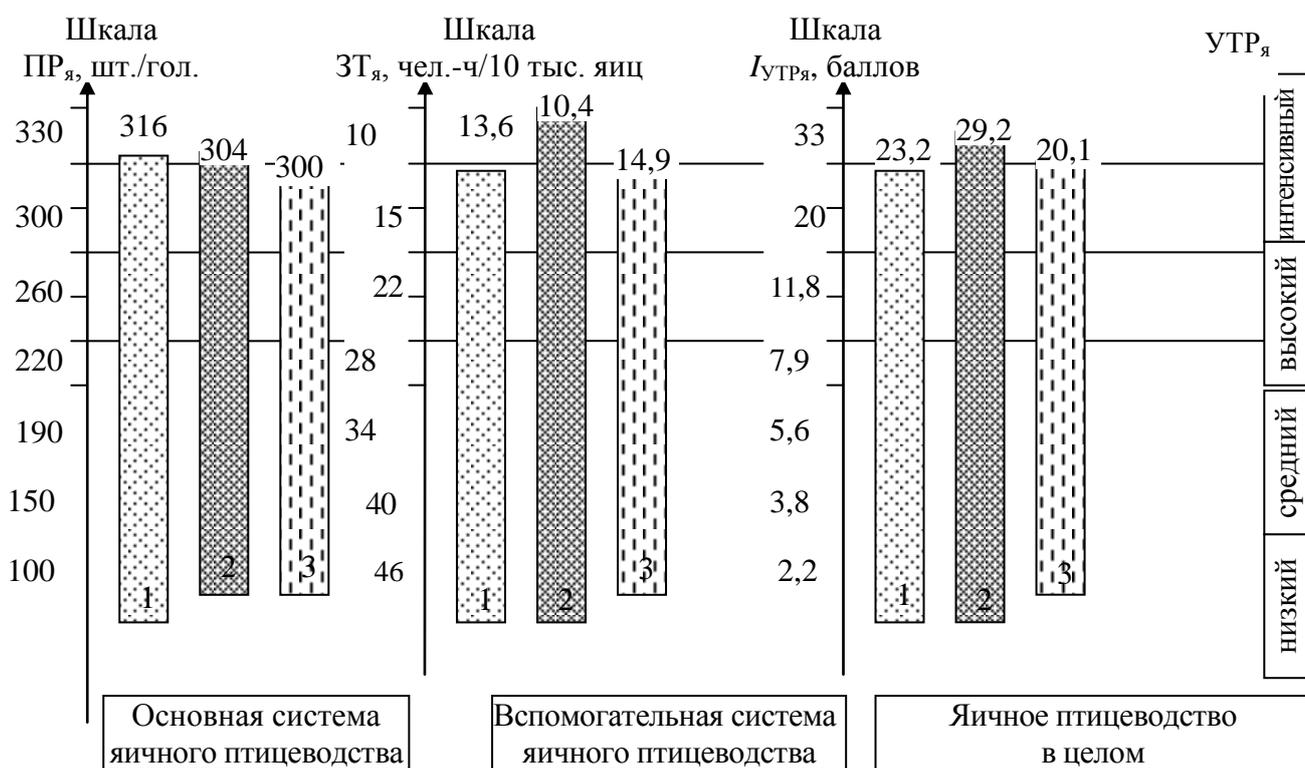
Рисунок 6 – Шкала индексной оценки уровня технологического развития яичного птицеводства (разработка авторов)

Пример. В 2018 году годовая яйценоскость кур-несушек в сельхозорганизациях Астраханской и Ростовской областей, а также в Краснодарском крае составила, соответственно, 316, 304 и 300 яиц, при затратах труда на 10 тыс. яиц – 13,6, 10,4 и 14,9 чел.-ч. Индекс уровня технологического развития яичного птицеводства составил в Астраханской области 23,2 балла, в Ростовской области и Краснодарском крае, соответственно, 29,2 и 20,1 балла.

Накладывая полученные индексы на соответствующую шкалу определили уровни технологического развития подотрасли (рисунок 7).

На основании анализа индексов  $УТР$  следует, что в изучаемых регионах технологические системы яичного птицеводства и подотрасль в целом находятся на интенсивном уровне технологического развития, а это в свою очередь, предполагает ее высокую конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынках.

Современные и прогнозируемые темпы технологического развития животноводства рассчитываются по общепринятой методике, при этом в качестве результативного показателя используются индексы уровня технологического развития той или иной подотрасли животноводства за ряд предшествующих лет.



1 – Астраханская область; 2 – Ростовская область; 3 – Краснодарский край

Рисунок 7 – Уровень технологического развития яичного птицеводства в регионах ЮФО (разработка авторов)

**Выводы.** Таким образом, индексы уровней технологического развития подотраслей животноводства в сочетании с зоотехническими и экономическими показателями указывают на эффективность инвестиций в производство и являются индикатором их технического, технологического, организационного и информационного перевооружения.

Методика оценки уровней и темпов технологического развития подотраслей животноводства может быть использована при расчетах результативности их финансово-экономического обеспечения на всех уровнях управляющей системы.

## Литература

1. Оценка современного состояния и прогноз уровня технологического развития молочного скотоводства («Техноразвитие – молочное скотоводство»): программа для ЭВМ 2011612604 / В.В. Кузнецов, В.Я. Кавардаков, И.А. Семенов и др. (Российская Федерация); заявитель и правообладатель ГНУ ВНИИЭиН: заявл. 14.02.2011 : рег. 30.03.2011. – Текст : непосредственный.
2. Оценка современного состояния и прогноз уровня технологического развития свиноводства («Техноразвитие – свиноводство»): программа для ЭВМ 2011612605 / В.В. Кузнецов, В.Я. Кавардаков, И.А. Семенов и др. (Российская Федерация); заявитель и правообладатель ГНУ ВНИИЭиН: заявл. 14.02.2011 : рег. 30.03.2011. – Текст : непосредственный.
3. Оценка современного состояния и прогноз уровня технологического развития овцеводства («Техноразвитие – овцеводство»): программа для ЭВМ 2011612866 / В.В. Кузнецов, В.Я. Кавардаков, И.А. Семенов и др. (Российская Федерация); заявитель и правообладатель ГНУ ВНИИЭиН: заявл. 15.02.2011 : рег. 08.04.2011. – Текст : непосредственный.
4. Оценка современного состояния и прогноз уровня технологического развития

птицеводства («Техноразвитие – птицеводство»): программа для ЭВМ 2011615473 / В.В. Кузнецов, В.Я. Кавардаков, И.А. Семенов и др. (Российская Федерация); заявитель и правообладатель ГНУ ВНИИЭиН: заявл. 18.05.2011 : рег.13.07.2011. – Текст : непосредственный.

5. Тарасов, А.Н. Система норм и нормативов стратегического прогнозирования технологического развития животноводства Российской Федерации: монография / А.Н. Тарасов, В.Я. Кавардаков, И.А. Семенов; ФГБНУ ВНИИЭиН. – Ростов н/Д: Изд-во ООО «АзовПечать», 2016. – 148 с. – Текст : непосредственный.

6. Тарасов, А.Н. Нормативное прогнозирование инновационно-технологического развития животноводства Российской Федерации на основе биоинформационного технологического уклада: теория, методология, практика: монография / А.Н. Тарасов, В.Я. Кавардаков, И.А. Семенов. – Ростов н/Д: ФГБНУ ВНИИЭиН; Изд-во ООО «АзовПечать», 2017. – 133 с. – Текст : непосредственный.

## References

1. Otsenka sovremennogo sostoyaniya i prognoz urovnya tekhnologicheskogo razvitiya molochного skotovodstva («Tekhnorazvitiye – molochное skotovodstvo»): programma dlya EVM 2011612604 [Assessment of the current state and forecast of the level of technological development of dairy cattle breeding ("Technological development - dairy cattle breeding"): computer program 2011612604] / V.V. Kuznetsov, V.YA. Kavardakov, I.A. Semenenko i dr. (Rossiyskaya Federatsiya); zayavitel' ipravoobladatel' GNUMNIEiN. zayavl. 14.02.2011; reg. 30.03.2011.

2. Otsenka sovremennogo sostoyaniya i prognoz urovnya tekhnologicheskogo razvitiya svinovodstva («Tekhnorazvitiye – svinovodstvo»): programma dlya EVM 2011612605 [Assessment of the current state and forecast of the level of technological development of pig farming ("Technological development - pig farming"): computer program 2011612605] / V.V. Kuznetsov, V.YA. Kavardakov, I.A. Semenenko i dr. (Rossiyskaya Federatsiya); zayavitel' i pravoobladatel' GNU VNIIEiN. zayavl. 14.02.2011; reg. 30.03.2011.

3. Otsenka sovremennogo sostoyaniya i prognoz urovnya tekhnologicheskogo razvitiya ovtsevodstva («Tekhnorazvitiye – ovtsevodstvo»): programma dlya EVM 2011612866 [Assessment of the current state and forecast of the level of technological development of sheep farming ("Technological development - sheep farming"): computer program 2011612866] / V.V. Kuznetsov, V.YA. Kavardakov, I.A. Semenenko i dr. (Rossiyskaya Federatsiya); zayavitel' i pravoobladatel' GNU VNIIEiN. zayavl. 15.02.2011; reg. 08.04.2011.

4. Otsenka sovremennogo sostoyaniya i prognoz urovnya tekhnologicheskogo razvitiya ptitsevodstva («Tekhnorazvitiye – ptitsevodstvo»): programma dlya EVM 2011615473 [Assessment of the current state and forecast of the level of technological development of poultry farming ("Technological development - poultry farming"): computer program 2011615473] / V.V. Kuznetsov, V.YA. Kavardakov, I.A. Semenenko i dr. (Rossiyskaya Federatsiya); zayavitel' i pravoobladatel' GNU VNIIEiN. zayavl. 18.05.2011; reg.13.07.2011.

5. Tarasov, A.N. Sistema norm i normativov strategicheskogo prognozirovaniya tekhnologicheskogo razvitiya zhivotnovodstva Rossiyskoy Federatsii: monografiya [System of norms and standards for strategic forecasting of technological development of animal husbandry in the Russian Federation: monograph] [Tekst]/ A.N. Tarasov, V.YA. Kavardakov, I.A. Semenenko; FGBNU VNIIEiN. – Rostov n/D: Izd-vo ООО «AzovPechat'», 2016. – 148 s.

6. Tarasov, A.N. Normativnoye prognozirovaniye innovatsionno-tekhnologicheskogo razvitiya zhivotnovodstva Rossiyskoy Federatsii na osnove bioinformatsionnogo tekhnologicheskogo uklada: teoriya, metodologiya, praktika: monografiya [Normative forecasting of innovative and technological development of animal husbandry in the Russian Federation on the basis of bioinformatic technological structure: theory, methodology, practice: monograph][Tekst] / A.N. Tarasov, V. YA. Kavardakov, I. A. Semenenko. – Rostov n/D: FGBNU VNIIEiN; Izd-vo

ООО «AzovPechat'» 2017. – 133 с.

**Кавардаков Валерий Яковлевич** – д.с.-х.н., профессор, главный научный сотрудник отдела экономики и инновационно-технологического развития сельского хозяйства ВНИИЭиН – филиала ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр» (ВНИИЭиН – филиал ФГБНУ ФРАНЦ)

**Семененко Ирина Анатольевна** – старший научный сотрудник отдела экономики и инновационно-технологического развития сельского хозяйства ВНИИЭиН – филиала ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр» (ВНИИЭиН – филиал ФГБНУ ФРАНЦ)

УДК:636.2.053.082.342:637.05

Каратунов В.А., Чернышков А.С., Тузова С.А.

Кубанский государственный аграрный университет

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

### **ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА УБОЯ БЫЧКОВ НА КАЧЕСТВО ГОВЯДИНЫ**

*Основное количество говядины в нашей стране получают от убоя животных молочных пород скота, так как количество этих животных составляет большинство. В условиях Краснодарского края наиболее многочисленной и перспективной для разведения является голштинская порода. В доступной литературе недостаточно конкретных данных о том, до какого возраста откармливать животных молочного направления продуктивности, в том числе и животных этой породы. Основными факторами, влияющими на формирование мясной продуктивности, являются такие, как: порода и породность, возраст, пол, кормление, условия содержания, упитанность и индивидуальные особенности животных. По химическому составу говядины мы судим о ее зрелости. При производстве говядины необходимо знать ее химический состав, что позволит судить о физиологической зрелости мяса, его энергетической ценности, и на основании этих показателей, решать вопрос о целесообразных сроках убоя откармливаемых бычков. Нами установлено, что интенсивное выращивание бычков с добавлением в рацион пробиотического препарата оказало существенную роль на формирование качественных показателей мяса подопытных бычков.*

УДК 636.22/28.082

Приступа В.Н.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

### **ФОРМИРОВАНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ У ТЕЛОК МЯСНЫХ ПОРОД**

*Статья посвящена выявлению влияния породного фактора на формирование мясной продуктивности у телок абердин-ангусской, герефордской и калмыцкой пород при их интенсивном доращивании с 9 до 18-месячного возраста в условиях промышленного откормочного комплекса. В процессе выращивания до 9-месячного возраста в условиях стойлово-пастбищной системы, средняя живая масса абердин-ангусских телок составила 199 кг, что на 3 и 15 кг больше, чем у сверстниц герефордской и калмыцкой пород. При интенсивном доращивании существенных различий в энергии роста не отмечено и за 273-дневный период абсолютный прирост телок этих пород составил 354, 353 и 352 кг соответственно. Потеря живой массы телок в процессе предубойной голодной выдержки у герефордской породы была 28 кг, а у абердин-ангусской и калмыцкой – 21 и 20 кг. У них же после убоя отмечены более высокие абсолютные и относительные показатели массы парной туши, внутреннего сала, убойной массы и убойного выхода. Телки герефордской породы по этим показателям занимали последнее место. Они уступали сверстницам калмыцкой и абердин-ангусской пород по убойной массе на 6,3-22,7 кг, а по убойному выходу на 1,73-3,12 %. Интенсификация доращивания телок с 9 до 18-месячного возраста дала возможность в 2,5 раза увеличить постановочную живую массу и получить в 18-месячном возрасте телок предубойную живую массу 516-532 кг, а массу парной туши – 273-293 кг, с достоверным превосходством в пользу абердин-ангусских телок.*

УДК 636.5.033

Апалеева М. Г., Краснощекова Т. А., Андреева Г. А.

Дальневосточный государственный аграрный университет

### **ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ.**

*В современном птицеводстве актуальной проблемой является поиск и апробация новых дешевых и экологически безопасных кормовых добавок, которые стимулируют продуктивность кур, положительно влияют на здоровье птицы, а значит, и увеличивают сохранность поголовья. К их числу относят препараты, содержащие органические кислоты.*

*На сегодняшний день применяются подкислители, состоящие из различных кислот, их солей, и их комплексов. Самые распространенными в нашей стране являются муравьиная, пропионовая, уксусная, бензойная, сорбиновая, фумаровая, янтарная, лимонная, аскорбиновая, винная кислоты и их соли.*

*Скрининг новых, недорогих и экологически безопасных биологически активных веществ, способствующих повышению продуктивности и сохранности птицы, является актуальной задачей, исходя из этого изучение влияния подкислителя «Ацидомикс АFG» имеет большое теоретическое и практическое значение. Применение данного препарата способствует повышению сохранности и продуктивности сельскохозяйственной птицы, улучшает конверсию корма. Органические кислоты и их соли, входящие в состав «Ацидомикса АFG», подавляют рост и развитие патогенных бактерий и плесневых грибов в кормах и кормовом сырье.*

---

## **АГРОНОМИЯ**

---

УДК 365.263

Авдеенко С.С.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

### **ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛИСТОВОЙ ПЕТРУШКИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТИМУЛИРУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ**

*В статье рассмотрены результаты исследований по влиянию применения стимуляторов роста, применяемых для замачивания семян и в виде некорневых подкормок на биометрические показатели и урожайность, структуру урожая и динамику его поступления применительно к петрушке листовой сорта Обыкновенная листовая, выращиваемому на орошении в условиях зимней теплице Ростовской области как уплотнитель основной культуры.*

*Результаты проведенных исследований показали, что использование Энергена и Эффектона позволило помимо увеличения энергии прорастания, лабораторной и полевой всхожести семян сократить срок наступления технической спелости на 9-10 дней, при этом увеличилось среднее количество листьев на растении, длину и массу наибольшего листа в первые две срезки листовой продукции. Установлено, что при применении препаратов Эффектон и Энерген процент продукции, получаемой за первые две срезки увеличивается, а, следовательно, такая продукция может реализовываться по более высокой цене, а также получается наибольший урожай на уровне 6,5-6,9 кг/м<sup>2</sup> (прибавка - 1,0-1,4 кг или 18,2-25,5%). Препараты Гумат натрия и Байкал ЭМ 1 также обеспечивают получение дополнительного урожая 0,4-0,5 кг/м<sup>2</sup>, однако такие прибавки почти в 3 раза ниже прибавки, которую дает препарат Эффектон. Наилучшие экономические показатели получены при использовании препарата Эффектон.*

*Производителям продукции срезочной петрушки листовой в зимних теплицах Ростовской области в качестве уплотнителя даны рекомендации по использованию для замачивания семян и однократной внекорневой подкормки препараты типа Энерген или Эффектон, которые позволяют дополнительно получить более 1 кг зелени с м<sup>2</sup> и*

*существенно увеличить экономические показатели.*

УДК 633.51:631.445.51:631.671.3

Ермак Д.Ю., Подковыров И.Ю.

Волгоградский государственный аграрный университет

### **ПОТЕНЦИАЛ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ ХЛОПЧАТНИКА СОРТА ПГССХ 1 В УСЛОВИЯХ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ**

*В статье рассматриваются вопросы водного режима хлопчатника, его водоудерживающая способность листьев в условиях засушливого климата юга России. После проведенных исследований, проанализировав результаты по потере воды в листьях и по относительному выходу электролитов, можно сказать, что средневолокнистый хлопчатник сорта ПГССХ 1 относится к группе со средней засухоустойчивостью и подходит для возделывания в условиях светло-каштановых почв волгоградской области.*

*Водоудерживающая способность позволяет растениям противостоять обезвоживанию и является интегральным показателем адаптивного метаболизма в условиях засухи. При засухе водоудерживающая способность повышается в различной степени у разных видов и сортов. Это, как известно, связано с накоплением гидрофильных белков и осмотически активных веществ в цитоплазме за счет процессов ассимиляции.*

*Водопоглощающая способность характеризует восстановление оводненности растительных тканей после перенесения ими обезвоживания.*

УДК 631.41

Наими О.И.

Федеральный Ростовский аграрный научный центр

### **СОСТАВ И ДИНАМИКА ОБМЕННЫХ КАТИОНОВ В ЧЕРНОЗЕМЕ ОБЫКНОВЕННОМ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА**

*В статье приводятся данные по составу почвенно-поглощающего комплекса и содержанию поглощенных катионов чернозема обыкновенного карбонатного под озимой пшеницей. Исследованные почвы расположены в сухостепной зоне с засушливым, умеренно жарким, континентальным климатом. В составе почвенно-поглощающего комплекса находятся практически все катионы, необходимые для питания растений. Сумма поглощенных оснований в пахотном слое изменялась в пределах 26,52–29,97 мг-экв на 100 г почвы. Среди обменных оснований преобладали катионы кальция – 22,98–23,85 мг-экв на 100 г почвы или 86,8–87,4% от суммы обменных оснований. Содержание поглощенного магния составило 2,70 - 3,39 мг-экв на 100 г почвы или 11,3–11,8%. Содержание поглощенного натрия не превышало 1,4% от суммы обменных оснований, что говорит об отсутствии солонцовых процессов в почве. Динамика содержания обменных катионов в опыте с гуминовым препаратом Био-Дон на озимой пшенице Донская Лира носит сезонный характер, обработка препаратом не оказала существенного влияния на состав поглощающего комплекса. Зафиксировано снижение содержания обменных оснований в почвенном поглощающем комплексе весной после обильного выпадения осадков. Летом содержание обменных оснований возрастает, причем содержание кальция превышает осенний уровень, тогда как содержание магния и натрия снижается. Исследованные черноземы обладают нейтральной и слабощелочной реакцией среды. Содержание гумуса подвержено сезонным колебаниям, уменьшаясь к концу вегетационного периода.*

УДК 637.33

Кочуева Я. В.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

### **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВЕГЕТАРИАНСКИХ СЫРОВ, ПРИГОТОВЛЕННЫХ МЕТОДОМ КИСЛОТНОЙ КОАГУЛЯЦИИ**

*Сыры, полученный методом кислотной коагуляции казеина - это сыры, обычно потребляемые в свежем виде без выдерживания и имеющие мягкую текстуру. Несмотря на короткий срок годности, такой сыр широко производится во всем мире благодаря своей относительно простой технологии изготовления и популярности среди потребителей. В настоящее время такой сыр часто используется в качестве ингредиента различных пищевых продуктов. Следовательно, понимание характеристик кислотно-коагулированного сыра необходимо для более сложного применения в пищевой промышленности.*

*В производстве сыра методом кислотной коагуляции существует три метода обработки сырного зерна, основанные на времени схватывания перед нарезкой, которые называются коротким, средним и длинным периодом, чем дольше установленное время, тем выше температура инкубации и тем больше добавляется закваски. Это связано с необходимостью достижения того же уровня кислотного развития, что и рН большинства твердых сыров, диапазон при этом находится в пределах 4,8-5,0,, независимо от условий производства.*

УДК 636. 4. 612. 017

Войтенко О.С., Войтенко Л.Г., Кочуева Я.В.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

### **ТЕХНОЛОГИЯ БРОЖЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

*В данной работе представлена разработка новой технологии и состава колбасы копченой. В результате проведенных экспериментов, установили, что применение зизифуса в технологии производства запеченой колбасы “Нежная” способствует улучшению органолептических показателей: внешний вид опытных образцов варьировался, по сравнению с контрольным, и составлял 3,2 балла; цвет на разрезе у опытных образцов был очень красивый, фарш равномерно перемешан; запах и аромат у образцов №1 и №2 очень ароматный, с приятными нотами зизифуса; вкус у опытных образцов с добавлением унаби был очень вкусным, с приятным послевкусием зизифуса; консистенция у контрольного образца сухая, чем у опытного образца №2.*

*Зизифус беспечивает качественное усвоение продуктов питания, устраняет болевые спазмы, препятствует избыточному газообразованию. Нормализует работу желудочно-кишечного тракта и ежедневный стул. Благодаря противомикробным, мочегонным, тонизирующим, противовоспалительным свойствам восстанавливает правильную работу мочеполовой системы. Регулирует выведение жидкости из организма, очищает почки, снижает риск развития мочекаменной болезни.*

УДК 664.664

Кочуева Я. В., Войтенко О. С.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

### **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЕРМЕНТИРОВАННОГО ПШЕНА**

*В исследовании было обнаружено, что пробиотические бактерии развиваются в спонтанно ферментированном пшене. Обогащение пшеничной муки пшеничными белками повышает качество общего белка хлебобулочного изделия за счет улучшения его аминокислотного профиля. Ферментация пшеничной муки позволяет снизить содержание антипитательной фитиновой кислоты, содержащейся в сыром пшене до приемлемых*

показателей. Ферментация пищевых продуктов практикуется для улучшения вкуса, текстуры и питательных свойств пищевых продуктов. Пшеница имеет в своем составе высокое содержание питательных веществ, но биодоступность их низкая, что обусловлено наличием антипитательных факторов, таких как фитиновая кислота, полифенолы и дубильные вещества. Ферментация является одним из процессов, которые, как известно, уменьшают количество анти-питательных веществ. Хлеб, приготовленный с заменой 10, 15 и 20% пшеничной муки ферментированной пшеницей, показал хорошие текстурные, физическо-химические и органолептические свойства.

## ВЕТЕРИНАРИЯ

---

УДК 619:579.842.11:636-053.2(470.620)

Тищенко А. С., Терехов В. И., Степаненко А.В., Мартыненко Я.Н., Чернышков А.С.

Кубанский государственный аграрный университет

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

### **МИКРОБИЦИДНЫЕ СВОЙСТВА НЕЙТРОФИЛОВ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ЭКЗОТОКСИНАМИ КИШЕЧНОЙ ПАЛОЧКИ**

Актуальность исследований определяется тем, что, учитывая проблему эффективности вакцинопрофилактики эшерихиоза у животных, в настоящее время наиболее перспективными направлениями в биотехнологии является создание иммунных препаратов на основе токсидных компонентов кишечной палочки. При этом на первый план иммунного реагирования будут выходить клетки-эффекторы врожденного иммунитета – нейтрофильные гранулоциты, от их регуляторной функции во многом будет зависеть сценарий иммунного ответа на антигенное раздражение. В связи с этим целью наших исследований являлось изучение функциональных показателей микробицидной системы нейтрофилов под антигенной нагрузкой, роль которой выполняли инактивированные токсины кишечной палочки. В качестве биологической модели исследований использовали белых крыс, у которых на 1, 3, 5 и 7 сутки после иммунизации токсидными компонентами *E. coli*, отбирали кровь для исследований. В ходе опыта установлено, что токсины кишечной палочки в целом активируют фагоцитарное звено иммунитета у вакцинированных крыс. При этом препарат, содержащий в совокупности LT, ST, STX-токсины *E. coli*, в течение первых суток после введения в 2 раза и более стимулирует фагоцитарную активность нейтрофильных гранулоцитов, сохраняя их функциональный потенциал.

УДК 617-089/5 : 619

Чекрышева В.В.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕСТЕРОИДНЫХ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ КУПИРОВАНИИ БОЛИ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД У СОБАК**

В данной статье произведена сравнительная оценка эффективности нестероидных противовоспалительных препаратов при купировании боли в послеоперационный период у собак. В ходе наших исследований установлено, что наиболее эффективным препаратом для купирования болевого синдрома является рикарфа, где действующим веществом является карпрофен. При подкожном введении уже через 1 час болевые ощущения отсутствуют и при использовании препарата в соответствии с наставлениями эффект сохраняется в течение 24 часов. Меньшей эффективностью обладает препарат мелоксивет, где действующее вещество является мексикам. Болевой синдром исчезает через 2-3 часа после введения препарата и сохраняется до 24 часов. Наименьшей эффективностью обладает препарат айнил, обезболивающий эффект наступает спустя 2-3 часа после внутримышечного введения препарата и сохраняется всего до 12 часов. Затем

болевого синдром у собак присутствует, но в меньшей степени, это выражается в скованности движений, малой активности и отказе от пищи.

УДК 576.8.01:576.89

Войтенко Л.Г., Войтенко О. С.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

### **ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА ПОСЛЕРОДОВОГО ЭНДОМЕТРИТА КОРОВ**

*В данной работе представлена эффективность нового средства при послеродовом эндометрите коров. В результате проведенных экспериментов, установили, что, у 44,4% от числа отелившихся обнаружили послеродовой эндометрит, который протекал по типу гнойно-катарального воспаления. У 7,4% коров зарегистрирована острая субинволюция матки, у 3,7% – разрыв вульвы и промежности, ещё у 3,7% - послеродовой цервицит и у 3,7% коров вестибуловагинит. В последние годы при лабораторных исследованиях из содержимой матки коров, больных эндометритом, выделяют микоплазмы, которые являются полиморфными организмами, поскольку не имеют клеточной стенки. Они приводят к энзоотическому эндометриту (в одно и то же время заболевает большое число КРС, его отличительная особенность – быстрое распространение), возникает массовое симптоматическое бесплодие. Этиологическим фактором острого послеродового эндометрита у коров является проникновение в матку условно-патогенной микрофлоры. Общее число микроорганизмов в 1 мл маточного содержимого коров, больных послеродовым эндометритом превышает таковые у животных без выраженных клинических признаков соответственно в 1,5 раза.*

---

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

---

УДК 331.45

Башняк С.Е.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДЪЕМНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ**

*В статье рассматривается частная методика организации промышленной безопасности на опасном производственном объекте, на котором эксплуатируются значительное количество технических устройств, приборов, инструментов, приспособлений, машин и оборудования, в том числе и подъемные сооружения.*

*Методически процесс организации безопасной эксплуатации опасных производственных объектов можно разделить на следующие основные этапы: регистрация опасного производственного объекта (ОПО); подбор кадров, участвующих в процессе эксплуатации ОПО; организация проведения медицинского осмотра работников, планируемых для осуществления процесса эксплуатации ОПО; обучение работников, занятых эксплуатацией ОПО; назначение лиц, ответственных за безопасную эксплуатацию ОПО; организация процесса производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности; заключение договора на страхование ОПО; проведение экспертизы промышленной безопасности.*

*Данные методические рекомендации позволяют организовать процесс безопасной эксплуатации опасных производственных объектов, находящихся на балансе предприятия, их можно использовать при аттестации и подготовке инженерно-технических работников, занятых эксплуатацией опасных производственных объектов.*

УДК 621.565

Башняк С.Е.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

### **ПУТИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ХЛАДОТЕХНИКИ В РОССИИ**

*Концепция исследования заключается в разработке и производстве отечественной холодильной техники, способной составить конкуренцию импортным разработкам в данной области.*

*В статье проанализировано развитие производства хладотехники в России. Дана оценка холодильной индустрии в рыбной и мясной отраслях Российской Федерации, а также развитию бытовой холодильной техники с точки зрения импортозамещения.*

*Предложено решение по преодолению импортозависимости и отставания России в области холодильных технологий и оборудования, заключающееся в снижении удельного энергопотребления компрессионного холодильника, что приведет к значительной экономии электроэнергии, повышению надежности и безопасности работы холодильной техники, ее конкурентоспособности на мировом рынке. А это, в свою очередь, будет способствовать оптимальному подбору холодильного оборудования в разных отраслях народного хозяйства нашей страны, что позволит решать многофункциональные задачи реализации продукции и ее хранения.*

УДК 331

Контарева В.Ю.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

### **ВОПРОСЫ ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*В стране все более актуальной становится проблема охраны труда на предприятиях, в том числе и пищевой промышленности, причиной является сохранение высокого производственного травматизма, в том числе со смертельным исходом и рост количества профессионально обусловленных заболеваний. Общность факторов трудового процесса и производственной среды составляет условия труда и оказывает влияние на здоровье и работоспособность работника. Ряд причин становится предпосылками возникновения травматизма и несчастных случаев на предприятии. Исключить такие причины возможно путем решения ряда задач охраны труда, например внедрения профессионального отбора, повышение эффективности обучения безопасности труда, обеспечения безопасности оборудования, процессов, зданий, сооружений, помещений, территории предприятия, нормализация санитарно-гигиенических условий труда и т.д. Решить такие задачи возможно при общей заинтересованности руководящего состава предприятия и работников путем внедрения на предприятии системы управления охраной труда и соблюдении всех ее элементов.*

УДК 631.319.07

Савельев Ю.А., Петров А.М., Ишкин П.А., Петров М.А., Авдеев Д.А.

Самарский государственный аграрный университет

### **ОПТИМИЗАЦИЯ КИНЕМАТИЧЕСКОГО РЕЖИМА РАБОТЫ ТЯГОВО-ПРИВОДНОГО ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОРУДИЯ**

*Основной задачей ранневесенней поверхностной обработки почвы является создание в почве оптимальных условий для сохранения влаги, накопленной за осенне-зимний период. Однако проблема ранневесеннего периода - низкая несущая способность почвы, которая сдерживает «выход» сельскохозяйственной техники в поле. С целью проведения ранневесенней поверхностной обработки почвы в ранние сроки разработано тягово-приводное почвообрабатывающее орудие, имеющее низкое тяговое сопротивление. Для обеспечения энергоэффективности процесса поверхностной обработки почвы разработана частная методика с использованием теории многофакторного планирования экспериментов*

и проведен эксперимент по оптимизации кинематического режима работы тягово-приводного почвообрабатывающего агрегата, позволивший установить оптимальное соотношение скорости движения агрегата и окружных скоростей вращения переднего и заднего рядов ротационных рабочих органов.

Кинематические параметры работы ротационных рабочих органов переднего и заднего рядов задавались за счет изменения номера передачи скоростного ряда трактора и изменения передаточного отношения цепной передачи привода батарей рабочих органов. Для этого изготавливался набор сменных приводных звездочек с необходимым количеством зубьев, который позволял варьировать соотношением окружных скоростей вращения передних и задних рядов ротационных рабочих органов от 1,0 до 1,25. Критерием оптимизации выбрано удельное энергопотребление  $\text{Эу}$  [г/(ч•%)] – относительная характеристика технологического процесса обработки почвы, показывающая часовой расход топлива на каждый процент качества крошения. Найдены оптимальные значения факторов: кинематический параметр 1-го ряда игольчатых дисков  $K_1=1,08$ ; кинематический параметр 2-го ряда игольчатых дисков  $K_2=1,13$ ; рабочая скорость движения агрегата  $V_p=9,1$  км/ч. При данных значения факторов, удельное энергопотребление  $\text{Эу}$  не превышает 90 г/(ч•%).

## ЭКОНОМИКА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

---

УДК 657.6

Бортникова И.М.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

### **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ АУДИТОРСКОЙ ПРОВЕРКИ УЧЕТА ЗАТРАТ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ**

Одним из важных направлений бухгалтерского учета является себестоимость продукции и ее определение. Себестоимость продукции как синтетический показатель отражает все аспекты производственной финансово-хозяйственной деятельности организации. Величина себестоимости продукции находится в зависимости от уровня прибыли и рентабельности предприятия: чем бережливее используются трудовые, материальные и финансовые ресурсы, тем больше эффективность, тем выше прибыль.

Управление затратами является одним из наиболее востребованных направлений финансового менеджмента организации на современном этапе развития экономики России.

Поскольку принятие любого решения финансового характера предполагает сбор и обработку большого объема информации, эффективное управление расходами невозможно без построения структурированной информационной базы. В данной статье приведена методика аудиторской проверки учета затрат и калькулирования себестоимости растениеводческой продукции с учетом многообразия статей затрат и объектов калькуляции в сельском хозяйстве, разработаны формы рабочих документов аудитора, позволяющие упростить проверку и получать информацию в более наглядном виде. Предлагаемая методика включает в себя разбивку работ в разрезе элементов затрат по основным этапам проверки, начиная с первичного учета и заканчивая выходом продукции.

УДК 631

Осипова А.И.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

### **БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ И ДОКУМЕНТАЛЬНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ РАСЧЕТОВ С ПОСТАВЩИКАМИ И ПОДРЯДЧИКАМИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

Актуальность исследуемой проблемы обусловлена тем, что основной целью существования любой организации является получение прибыли, что невозможно без взаимодействия с другими хозяйствующими субъектами: предприятиями, поставляющими

товары и материальные ценности, и контрагентами, оказывающими различные виды услуг.

В зависимости от объемов работа в бухгалтерии организации группируется по направлениям: осуществление расчетов; ведение материального учета, реализация продукции и услуг, операции по банковским счетам, операции с наличными денежными средствами. Отдел бухгалтерии занимается формированием полной и достоверной информации о деятельности организации, ее имущественном положении, необходимой внутренним пользователям бухгалтерской отчетности – руководителям, учредителям и собственникам имущества организации, а также внешним – инвесторам, кредиторам и другим пользователям бухгалтерской отчетности.

Целью статьи является рассмотрение процесса документирования учета расчетов поставщикам и подрядчикам, а именно на примере первичных документов, регистров бухгалтерского учета сельскохозяйственной организации, а также организации и ведения учета расчетов поставщикам и подрядчикам.

УДК 631

Кубарь М.А.

ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет»

### **ОСНОВЫ ДОКУМЕНТИРОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ ПО УЧЕТУ РАСЧЕТОВ С ПОДОТЧЕТНЫМИ ЛИЦАМИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ**

Актуальность статьи обусловлена тем, что в современных экономических условиях расчеты с подотчетными лицами имеют место практически в каждой коммерческой организации и являются весьма разнообразными, поскольку включают в себя: приобретение за наличный расчет запасных частей, материалов, топлива канцелярских товаров; оплату мелкого ремонта оргтехники, транспортных средств; расходы на командировки по территории РФ и за границу; представительские расходы.

В деятельности сельскохозяйственной организации расчеты с подотчетными лицами носят массовый характер и связаны с другими разделами учета, такими как, операциями по кассе, расчетами с поставщиками и подрядчиками, операциями по движению товарно-материальных ценностей и т.д., что в свою очередь предполагает высокую трудоемкость и актуальность учета расчетов с подотчетными лицами.

Ответственность за правильное и документальное оформление выдачи авансов, а также проверку авансового отчета несёт главный бухгалтер. Он же осуществляет контроль и проверку за своевременным представлением авансовых отчетов и сдачей подотчетными лицами не израсходованной части аванса. В связи с этим учет расчетов с подотчетными лицами является одним из наиболее ответственных участков учета.

Цель статьи заключается в подробном рассмотрении процесса документирования учёта расчетов с подотчетными лицами, а именно оформление командировки на примере данных сельскохозяйственной организации.

УДК 338.43

Кавардаков В. Я., Семенов И. А.

Федеральный Ростовский аграрный научный центр

### **МЕТОДИКА ОЦЕНКИ УРОВНЕЙ И ТЕМПОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПОДОТРАСЛЕЙ ЖИВОТНОВОДСТВА**

Продуктивность животных и затраты труда на производство животноводческой продукции являются объективными показателями влияния используемых технологий на состояние, уровни и темпы технологического развития как отдельного животноводческого предприятия, так и подотраслей животноводства в целом.

В связи с этим, для сравнительной оценки технологического развития подотраслей животноводства на уровне сельхозпроизводителя, района, региона и страны нами предлагается использование интегрального показателя – индекса уровня технологического развития ( $I_{УТР}$ ), который представляет собой отношение годовой продуктивности

*животных к прямым затратам труда на производство единицы продукции, выраженное в баллах.*

*Шкалы уровней технологического развития животноводческих подотраслей сформированы методом анализа, обобщения и группировки показателей уровней технологического развития системы обеспечения жизненных функций и продуктивности животных и системы технико-технологического и организационного обеспечения отечественных и зарубежных животноводческих ферм, и комплексов. Соотношение фактических или прогнозных индексов с соответствующей шкалой позволяет определить уровень технологического развития той или иной подотрасли животноводства в современном или прогнозируемом лаге времени.*

## ABSTRACTS

### ANIMALHUSBANDRY

---

UDC: 636.2.053.082.342:637.05

Karatunov V.A., Chernyshkov A.S., Tuzova S.A.

Kuban State Agrarian University

Don State Agrarian University

#### **THE EFFECT OF AGE OF SLAUGHTER BULL-CALVES ON BEEF QUALITY**

*The main amount of beef in our country is obtained from the slaughter of dairy cattle, as they are in the majority. In the conditions of the Krasnodar Territory the Holstein breed is the most numerous and promising for breeding. In the available literature there are not enough specific data about the age to which dairy cattle including Holstein cattle should be fattened. The main factors influencing the formation of meat productivity are such as: breed, age, sex, feeding, keeping conditions, fatness and individual characteristics of animals. By the chemical composition of beef we judge its maturity. When producing beef it is necessary to know its chemical composition, which will make it possible to judge the physiological maturity of meat, its energy value, and on the basis of these indicators to decide on the appropriate timing of the slaughter of fattened bull-calves. We found that the intensive breeding of bull-calves being fed with a probiotic preparation had a significant effect on qualitative indicators of the meat of experimental bull-calves.*

UDC: 636.22/28.082

Pristupa V.N.

Don State Agrarian University

#### **FORMING MEAT PRODUCTIVITY IN HEIFERS OF MEAT BREEDS**

*The article is devoted to identifying the influence of the breed factor on the formation of meat productivity in heifers of Aberdeen-Angus, Hereford and Kalmyk breeds during their intensive rearing from 9 to 18 months of age in an industrial feeding complex. In the process of rearing to 9 months of age under the conditions of a stall-grazing system the average live weight of Aberdeen-Angus heifers was 199 kg, which is 3 and 15 kg greater than in Hereford and Kalmyk heifers. With intensive rearing there were no significant differences in growth energy, and over a 273-day period the absolute weight gain in heifers of these breeds was 354, 353 and 352 kg respectively. The loss of live weight during pre-slaughter fasting period was 28 kg in Hereford, 21 kg in Aberdeen-Angus and 20 kg in Kalmyk heifers. After having been slaughtered Aberdeen-Angus and Kalmyk heifers had greater absolute and relative carcass weight, visceral fat, slaughter weight and slaughter yield. Hereford heifers had the least absolute and relative carcass weight, visceral fat, slaughter weight and slaughter yield. In Hereford heifers slaughter weight was 6.3-22.7 kg and slaughter yield was 1.73-3.12% less than in Aberdeen-Angus and Kalmyk heifers. The intensification of rearing heifers from 9 to 18 months of age made it possible to double live weight and at the age of 18 months to get pre-slaughter live weight of 516-532 kg and carcass weight of 273-293 kg, pre-slaughter live weight and carcass weight of Aberdeen-Angus heifers being the greatest.*

UDC: 636.5.033

Apaleeva M.G., Krasnoshchekova T.A., Andreeva G.A.

Far Eastern State Agrarian University

#### **INFLUENCE OF THE PRODUCT BASED ON ORGANIC ACIDS ON THE PRODUCTIVITY OF CHICKEN-BROILERS**

*One of the most important issues of modern poultry farming is search and approbation of new cheap and ecologically safe food additives which stimulate (induce) chicken productivity, are good for their health and thus increase their livestock. Such substances contain organic acids.*

*Nowadays acidifiers containing various acids, their salts and their combinations are used. The most common acids in our country are the following: formic acid, propionic acid, acetic acid, benzoic acid, sorbic acid, fumaric acid, succinic acid, lemon acid, wine acid and their salts.*

*An important task is screening new, cheap and ecologically safe biologically-active additives which increase productivity of poultry. That is why the study of acidifier "Acidomix AFG" and its effect has a great theoretical and practical value. The use of this substance helps to provide safety and productivity of farm poultry and improves conversion of feed. Organic acids and their salts which are contained in "Acidomix AFG" suppress growth and development of pathogenic bacteria and fungi in feed and feed raw materials.*

## AGRONOMY

---

UDC: 365.263

Avdeenko S.S.

Don State Agrarian University

### **PRODUCTIVITY OF LEAF PARSLEY WHEN USING STIMULATIVE SUBSTANCES**

*The article considers the results of studies on the influence of growth stimulants used for soaking seedlings and in the form of foliar fertilizing on biometric indicators and yield, yield formula and its dynamics in leaf parsley of common garden parsley variety grown under irrigation in a winter greenhouse in the Rostov region as a sealer of the main crop.*

*The results of the studies showed that the use of Energen and Effecton allowed in addition to increasing the energy of germination, laboratory and field germination of seeds to reduce the time of technical maturity by 9-10 days, while increasing the average number of leaves on the plant, the length and weight of the largest leaf in the first two cuts of leaves. It was found that when using Effecton and Energen preparations the percentage of products obtained for the first two cuts increased, the highest yield was 6.5-6.9 kg/m<sup>2</sup> (increased by 1.0-1.4 kg or 18.2-25.5%) and therefore such products can be sold at a higher price. Sodium Humate and Baikal EM 1 preparations also provide an additional yield of 0.4-0.5 kg/m<sup>2</sup>, but such increases are almost 3 times lower than the increase given by Effecton preparation. The best economic indicators are obtained by using Effecton preparation.*

*Manufacturers growing leaf parsley as a sealer of the main crop in winter greenhouses of the Rostov region are recommended to use preparations such as Energen or Effecton for soaking seeds and single foliar feeding which allow to additionally obtain more than 1 kg of leaves per m<sup>2</sup> and significantly increase economic performance.*

UDC: 633.51:631.445.51:631.671.3

Ermak D.Y., Podkovyrov I.Y

Volgograd State Agricultural University

### **THE CAPACITY OF DROUGHT RESISTANCE OF COTTON OF PGSSKH 1 VARIETY UNDER CONDITIONS OF LIGHT CHESTNUT SOILS**

*The article discusses the water regime of cotton, its water-holding capacity of leaves in the arid climate of southern Russia. After the studies, having analyzed the results of the loss of water in the leaves and the relative yield of electrolytes, we can say that the medium-fiber cotton plant of the PGSSKH 1 variety belongs to the group with medium drought tolerance and is suitable for cultivation in light chestnut soils of the Volgograd region.*

*The water-holding ability allows plants to withstand dehydration and is an integral indicator of adaptive metabolism in drought conditions. With drought, the water-holding capacity increases to varying degrees in different species and varieties. This, as is known, is associated with the accumulation of hydrophilic proteins and osmotically active substances in the cytoplasm due to assimilation processes.*

*Water-absorbing ability characterizes the restoration of hydration of plant tissues after they are dehydrated.*

UDC: 631.41

Naimi O.I.

Federal Rostov Agrarian Scientific Center

### **COMPOSITION AND DYNAMICS OF EXCHANGEABLE CATIONS IN COMMON CHERNOZEM ENRICHED WITH HUMIC PREPARATION**

*The article presents findings on the composition of the soil-absorbing complex and the content of absorbed cations of common carbonate chernozem under winter wheat. The studied soils are located in a dry steppe zone with an arid moderately hot continental climate. The soil absorbing complex contains almost all the cations necessary for plant nutrition. Nutrients are sorbed on the surface of mineral and organomineral particles, being fixed in the soil profile. The amount of absorbed bases in the arable layer varied within 26.52–29.97 mg-Eq per 100 g of soil. Among the exchange bases calcium cations prevailed - 22.98-23.85 mg-Eq per 100 g of soil or 86.8-87.4% of the total exchange bases. The content of absorbed magnesium was 2.70 - 3.39 mg-Eq per 100 g of soil or 11.3-11.8%. The content of absorbed sodium did not exceed 1.4% of the total exchange bases, which indicates the absence of solonetz processes in the soil. The dynamics of the content of exchangeable cations in experiment with the humic preparation Bio-Don on winter wheat Donskaya Lira is seasonal, the treatment with the preparation did not significantly affect the composition of the absorbing complex. A decrease in the content of exchange bases in the soil absorbing complex in spring after heavy rainfall was recorded. In summer the content of exchange bases increases, and the calcium content exceeds the autumn level, while the content of magnesium and sodium decreases. The studied chernozems have a neutral and slightly alkaline reaction of the medium. The humus content is subject to seasonal fluctuations, decreasing towards the end of the growing season.*

## **BIOTECHNOLOGY**

---

UDC: 637.33

Kochueva Y.V.

Don State Agrarian University

### **DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF VEGETARIAN CHEESES PREPARED BY ACID COAGULATION METHOD**

*Cheeses made by acid coagulation of casein are cheeses that are usually consumed fresh without aging and have a soft texture. Despite the short shelf life, such cheese is widely produced worldwide due to its relatively simple manufacturing technology and popularity among consumers. Currently, such cheese is often used as an ingredient in various foods. Therefore, an understanding of the characteristics of acid-coagulated cheese is necessary for more complex applications in the food industry.*

*In the production of cheese by acid coagulation, there are three methods for processing cheese based on setting time before slicing, which are called short, medium and long periods, the longer the set time, the higher the incubation temperature and the more yeast is added. This is due to the need to achieve the same level of acid development as the pH of most hard cheeses, while the range is in the range of 4.8-5.0, regardless of production conditions.*

UDC: 636.4.612.017

Voitenko O.S., Voitenko L.G., Kochueva Y.V.

Don State Agrarian University

### **FERMENTATION TECHNOLOGY IN FOOD PRODUCTION**

*This paper presents the development of a new technology and composition of smoked sausage. As a result of the experiments we found that the use of ziziphus in the production technology of baked sausage "Tender" improves organoleptic indicators: the exterior of test samples varied in comparison with the control ones (3.2 points); the color of the sectioned test samples was fine, the sausage meat being evenly mixed; the samples 1 and 2 are very flavorful, with a pleasant note of ziziphus; the test samples with ziziphus were very tasty, with a pleasant*

*aftertaste of ziziphus; the consistency of the control sample is drier than that of the test sample 2.*

*Jujube ensures quality assimilation of food products, eliminates pain spasms, and prevents excessive gas formation. Normalizes the gastrointestinal tract and daily stool. Thanks to antimicrobial, diuretic, tonic, anti-inflammatory properties, it restores the proper functioning of the genitourinary system. Regulates the elimination of fluid from the body, cleanses the kidneys, and reduces the risk of urolithiasis.*

UDC: 664.664

Kochueva Y.V., Voitenko O.S.

Don State Agrarian University

#### **DEVELOPING TECHNOLOGY OF BAKERY PRODUCTS WITH FERMENTED MILLET**

*The study found that probiotic bacteria developed in spontaneously fermented millet. The enrichment of wheat flour with non-wheat proteins improves the quality of the total protein of a bakery product by improving its amino acid profile. Fermentation of millet flour reduces the content of anti-nutritive phytic acid contained in raw millet to acceptable levels. Food fermentation is practiced to improve the taste, texture and nutritional properties of foods. Millet has a high content of nutrients, but their bioavailability is low, due to the presence of anti-nutritional factors such as phytic acid, polyphenols and tannins. Fermentation is one of the processes that are known to reduce the amount of anti-nutrients. Bread had good texture, physicochemical and organoleptic properties when 10, 15 and 20% of wheat flour were replaced with fermented millet flour.*

---

### **VETERINARY SCIENCE**

---

UDC: 619:579.842.11:636-053.2(470.620)

Tishchenko A.S., Terekhov V.I., Stepanenko A.V., Martynenko Y.N., Chernyshkov A.S.

Kuban State Agrarian University

Don State Agrarian University

#### **MICROBICIDAL PROPERTIES OF NEUTROPHILS WHILE INTERACTING WITH EXOTOXIGENIC ESCHERICHIA COLI**

*The relevance of the research is determined by the fact that taking into account immediacy of the problem of effectiveness of colibacillosis vaccinal prevention in animals, currently the most promising area in biotechnology is the creation of immune preparations based on E. coli toxins. In this case, effector cells of innate immunity — neutrophilic granulocytes — will come to the forefront of the immune response, their regulatory function will largely determine the scenario of immune response to antigenic irritation. In this regard, the aim of our research was to study the functional characteristics of microbicidal system of neutrophils under antigenic load, the role of which was performed by inactivated E. Coli toxins. As a biological model of the studies white rats were used, from which blood was collected at 1, 3, 5 and 7 days after immunization with E. coli toxoid components. During the course of the experiment it was found that E. coli toxins generally activate the phagocytic link of immunity in vaccinated rats. The preparation containing a combination of LT, ST, STX-toxins E. coli during the first days after administration doubles phagocytic activity of neutrophilic granulocytes maintaining their functional potential.*

UDC: 617-089/5 : 619

Chekrysheva V. V.

Don State Agrarian University

#### **COMPARATIVE EFFECTIVENESS OF NON-STEROID ANTI-INFLAMMATORY DRUGS IN POSTOPERATIVE PAIN RELIEF IN DOGS**

*The article provides a comparative assessment of the effectiveness of non-steroidal anti-inflammatory drugs in postoperative pain relief in dogs. In the course of our research it has been found that the most effective drug for pain relief is Ricarfa, the active substance of which is Carprofen. Ricarfa being injected subcutaneously, pain is relieved within an hour. When the drug is*

*used in accordance with the instructions the effect persists for 24 hours. Meloxicam is less effective, the active substance is meloxicam. The pain syndrome is controlled within 2-3 hours after injection, the drug is effective within 24 hours. Analgesic effect occurs within 2-3 hours after intramuscular injection and persists only within 12 hours. Then dogs are still in pain, but to a lesser extent; this manifests itself in constrained movements, low activity and apastia.*

UDC: 576.8.01:576.89

Voitenko L.G., Voitenko O.S.

Don State Agrarian University

### **TREATMENT AND PREVENTION OF POSTPARTUM ENDOMETRITIS IN COWS**

*This paper presents the effectiveness of the new remedy for postpartum endometritis in cows. As a result of the experiments it was found that 44.4% of the calved cows had postpartum purulo-catarhal endometritis. 7.4% of cows had acute subinvolution of the uterus, 3.7% of cows had rupture of the vulva and perineum, 3.7% of cows had postpartum cervicitis and 3.7% of cows had vestibulovaginitis. In recent years, in laboratory studies, mycoplasmas have been isolated from the contents of the uterus of cows with endometritis, which are polymorphic organisms because they do not have a cell wall. They lead to enzootic endometritis (at the same time, a large number of cattle gets sick, its distinguishing feature is its rapid spread), and massive symptomatic infertility occurs. An etiological factor of acute postpartum endometritis in cows is opportunistic pathogenic microflora invading the uterus. The total number of microorganisms in 1 ml of the uterine secretion in cows with postpartum endometritis is 1.5 greater than in cows without manifested clinical signs.*

---

## **TECHNICAL SCIENCE**

---

UDC: 331.45

Bachnyak S.E.

Don State Agrarian University

### **RECOMMENDED PRACTICE FOR SAFE OPERATION OF HOISTING DEVICES**

*The article examines the private method of organizing industrial safety at a hazardous production facility, which operates a significant number of technical devices, appliances, tools, machines and equipment including lifting facilities.*

*Methodically process of organizing safe operation of hazardous production facilities can be divided into the following main stages: the registration of a hazardous production facility (HPF); recruitment of personnel involved in the operation of HPF; the organization of a medical examination of workers planned for the operation of HPF; training of employees engaged in the operation of HPF; appointment of those responsible for the safe operation of HPF; organizing the industrial safety monitoring process; contract for HPF insurance; industrial safety examination.*

*These guidelines allow to organize the process of safe operation of hazardous production facilities on the company's balance sheet, they can be used in the certification and training of engineering and technical workers engaged in the operation of HPF.*

UDC: 621.565

Bachnyak S.E.

Don State Agrarian University

### **IMPORT SUBSTITUTION OF REFRIGERATION APPLIANCES IN RUSSIA**

*The concept of the study is to develop and manufacture domestic refrigeration equipment that can compete with imported developments in this area.*

*The article analyzes the development of the production of refrigeration equipment in Russia. The assessment of the refrigeration industry in the fish and meat industries of the Russian Federation, as well as the development of household refrigeration equipment in terms of import substitution has been given.*

*A solution has been proposed to overcome Russia's import dependence and lag in the field*

*of refrigeration technologies and equipment by reducing the specific energy consumption of the compression refrigerator that will lead to significant savings in electricity, improved reliability and safety of refrigeration equipment, its competitiveness in the world market. And this, in turn, will contribute to the optimal selection of refrigeration equipment in different sectors of the national economy of our country, which will allow to solve the multifunctional problems of product sales and storage.*

UDC: 331

Kontareva V.Y.

Don State Agrarian University

### **OCCUPATIONAL SAFETY ISSUES AT FOOD INDUSTRY ENTERPRISES**

*The problem of labour protection in enterprises, including the food industry, was becoming increasingly urgent in the country, as a result of the persistence of high levels of industrial injuries, including those with severe outcomes, and the increase in the number of professionally related diseases. The commonality of factors of the labour process and the working environment constitutes working conditions and affects the health and working capacity of the employee. A number of causes become prerequisites for injuries and accidents in the enterprise. It is possible to eliminate such causes by solving a number of tasks of labor protection, for example, by introducing professional selection, improving efficiency of training for labor safety, providing safety of equipment, processes, buildings, facilities, premises, territory of the enterprise, normalizing sanitary and hygienic working conditions, etc. It is possible to solve such tasks with the common interest of the management of the enterprise and employees by introducing a system of labor safety management in the enterprise and complying with all its elements.*

UDC: 631.319.07

Savelyev Y.A., Petrov A.M., Ishkin P.A., Petrov M.A., Avdeev D.A.

Samara State Agricultural Academy

### **OPTIMIZATION OF KINEMATIC MODE OF A TRACTION-DRIVE TILLAGE TOOL**

*The main task of early spring surface tillage is to create optimal conditions in the soil for preserving the moisture accumulated during the autumn-winter period. However, the problem of the early spring is the low bearing capacity of the soil, which inhibits the "exit" of agricultural machinery in the field. In order to carry out early spring surface tillage in the early stages, a traction-driven tillage implement with low traction resistance was developed. To ensure the energy efficiency of the surface tillage process, a particular technique was developed using the theory of multifactor design of experiments and an experiment was conducted to optimize the kinematic mode of operation of the traction-drive tillage unit, which made it possible to establish the optimal ratio of the unit speed to the peripheral rotation speeds of the front and rear rows of rotary working bodies.*

*The kinematic parameters of the rotation of the front and rear rows of working bodies were set by changing the gear number of the tractor gearbox and changing the gear ratio of the chain drive of the battery drive. For this, a set of interchangeable drive sprockets with the required number of teeth was made, which made it possible to vary the ratio of peripheral speeds of rotation of the front and rear rows of rotary working bodies from 1.0 to 1.25. The specific energy consumption (energy intensity EI) [g/(h•%)] was selected as an optimization criterion — a relative characteristic of the soil cultivation technological process, showing hourly fuel consumption for each percent of crumbling quality. The optimal values of the factors were found: the kinematic parameter of the 1st row of needle discs  $K_1=1.08$ ; the kinematic parameter of the 2nd row of needle discs  $K_2=1.13$ ; operating speed of the unit  $V_p=9.1$  km/h. For these factors the specific energy consumption EI does not exceed 90 g/(h•%).*

UDC:657.6

Bortnikova I.M.

Don State Agrarian University

**RECOMMENDATIONS FOR THE AUDIT OF COST ACCOUNTING IN CROP PRODUCTION**

*One of the important areas of accounting is the cost of production and its definition. The cost of production as a synthetic indicator reflects all aspects of the production financial and economic activities of the organization. The value of the cost of production depends on the level of profit and profitability of the enterprise: the more carefully used labor, material and financial resources, the greater the efficiency, the higher the profit.*

*Cost management is one of the most popular areas of financial management of the organization at the present stage of development of the Russian economy. Since any financial decision involves the collection and processing of a large amount of information, effective cost management is impossible without building a structured information base. This article presents the methodology of audit of cost accounting and costing of crop production, taking into account the variety of cost items and objects of calculation in agriculture, developed forms of working documents of the auditor, allowing to simplify the verification and obtain information in a more visual form. The proposed method includes a breakdown of work in the context of cost elements on the main stages of verification, starting with the primary accounting and ending with the output of products.*

UDC:631

Osipova A.I.

Don State Agrarian University

**ACCOUNTING AND DOCUMENTATION OF SETTLEMENTS WITH SUPPLIERS AND CONTRACTORS IN AN AGRICULTURAL ORGANIZATION**

*The relevance of the problem is due to the fact that the main purpose of any organization is to make a profit, which is impossible without interaction with other business entities: enterprises that supply goods and material values and contractors that provide various types of services.*

*Depending on the volume of work in the accounting department of the organization is grouped in the following areas: settlements; material accounting, sales of products and services, operations on bank accounts, cash transactions. The accounting department is engaged in the formation of complete and reliable information about the organization's activities, its property status, necessary for internal users of financial statements - managers, founders and owners of property of the organization, as well as external ones - for investors, creditors and other users of financial statements.*

*The purpose of the article is to consider the process of accounting payments to suppliers and contractors, namely, by the example of primary documents and accounting registers of an agricultural organization, as well as organizing and accounting payments to suppliers and contractors.*

UDC:631

Kubar M.A.

Don State Agrarian University

**THE BASICS OF DOCUMENTING SETTLEMENTS WITH ACCOUNTABLE PERSONS IN AGRICULTURAL ORGANIZATIONS**

*The relevance of the article is due to the fact that in modern economic conditions settlements with accountable persons take place in almost every commercial organization and are very diverse, since they include: cash buying of spare parts, materials, fuel, stationery; paying for minor repairs of office equipment, vehicles; travel expenses in the Russian Federation and abroad; representation*

expenses.

*In the activities of an agricultural organization, settlements with accountable entities are widespread and are associated with other sections of accounting, such as cash operations, settlements with suppliers and contractors, transactions in the movement of inventory, etc., which in turn implies high the complexity and relevance of accounting for settlements with accountable persons.*

*Responsibility for the correct and documented issuance of advances, as well as verification of the advance report is the responsibility of the chief accountant. He also exercises control and verification over the timely submission of advance reports and delivery by accountable persons and the unspent part of the advance. In this regard, the accounting of settlements with accountable persons is one of the most responsible areas of accounting.*

*The purpose of the article is to examine in detail the process of documenting settlements with accountable persons, namely the registration of a business trip by the example of an agricultural organization.*

UDC:338.43

Kavardakov V.Y., Semenenko I.A.

Federal Rostov Agrarian Scientific Center

**METHODOLOGY FOR EVALUATING LEVELS AND RATES  
OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF SUB-INDUSTRIES OF  
ANIMAL BREEDING**

*Animal productivity and labor costs for the production of livestock products are objective indicators of the impact of the technologies used on the condition, levels and pace of technological development of both a single livestock enterprise and livestock subsectors in general.*

*In this regard, for a comparative assessment of the technological development of livestock sub-sectors at the level of the agricultural producer, district, region and country we propose the use of an integral indicator - the index of technological development level (ITDL), which is the ratio of annual animal productivity to direct labor costs per unit of production expressed in points.*

*The scales of the levels of technological development of livestock sub-sectors are formed by the method of analysis, generalization and grouping of indicators of the levels of technological development of the system for ensuring the vital functions and productivity of animals and the system of technical, technological and organizational support for domestic and foreign livestock farms and complexes. The ratio of actual or forecast indices with the appropriate scale allows us to determine the level of technological development of a particular livestock sub-sector in the modern or forecasted time lag.*

СВОБОДНАЯ ЦЕНА

**ВЕСТНИК  
ДОНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**№ 1 (35.1), 2020**

**Часть 1**

Адрес редакции:

346493, п. Персиановский Октябрьского района Ростовской области,  
ул. Кривошлыкова 1. Тел. 8(86360) 36-150  
e-mail: [dgau-web@mail.ru](mailto:dgau-web@mail.ru)

Издательство Донского государственного аграрного университета  
346493, Россия, пос. Персиановский, Октябрьский район, Ростовская обл.

Подписано в печать 20.03.2020 г. Выход в свет 27.03.2020 г.  
Печать оперативная Усл. печат л. 8,5 Заказ №2929/6 Тираж 100 экз.

Типография Донского госагроуниверситета  
346493, пос. Персиановский, Октябрьский район, Ростовская обл.