



# ВЕСТНИК

Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова



16+



Издается  
с 2001 г.

естественные  
технические  
экономические науки

2013  
10

ISSN 1998-6548



# Содержание

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Акчурина И.В., Поддубная И.В., Васильев А.А., Вилутис О.Е., Тарасов П.С. Альтернатива гормональным препаратам для усиления интенсивности роста рыбы.....	3
Анников В.В., Родионов И.В., Якимчук Е.А., Кучеренко В.А., Васильева В.А., Беляева М.В. Паротермическое оксидирование как перспективный метод создания нового вида остеоинтегрируемых термооксидных покрытий для травматологии.....	5
Бараников А.И., Карагодина Н.В., Бараников В.А., Барило О.Р. Естественная резистентность ремонтных свинок при использовании различных биопрепаратов.....	8
Бараников В.А., Карагодина Н.В., Барило О.Р. Влияние биопрепаратов на морфологические и биохимические показатели крови свиней.....	10
Бирюков О.И., Гиро Т.М., Юрин В.Ю., Самаев И.Р. Влияние кормовых добавок Йоддар-zn и Дафс-25 на резистентность и продуктивные качества баранчиков ставропольской породы.....	13
Григорьев Я.Я. Влияние средств химизации на урожайность и качество семян рыжика ярового на дерново-оподзоленных почвах Прикарпатья.....	16
Гушина В.А., Жеряков Е.В. Защита посевов ярового рапса от вредителей в условиях лесостепи Среднего Поволжья.....	18
Давиденко О.Н., Невский С.А., Давиденко Т.Н. Влияние степени минерализации воды на структуру растительности водоемов Саратовского Заволжья.....	21
Заигралова Г.Н., Терешкин А.В., Соловьева О.В. Влияние атмосферного загрязнения на биометрические показатели листовой пластинки клена остролистного ( <i>Acer Platanoides L.</i> ).....	24
Паска М.З. Содержание липидных компонентов в организме бычков полесской мясной породы в зависимости от типов высшей нервной деятельности.....	25
Родин Н.В., Авдеенко А.В., Абдессемед Далия, Авдеенко В.С. Этиология, диагностика и оценка молока при функциональных нарушениях молочной железы у коров.....	27
Седов Е.Н., Седышева Г.А., Макаркина М.А., Серова З.М., Корнеева С.А. Ценные доноры и источники для селекции яблони.....	30
Сергеева И.В., Пономарева А.Л., Мохонько Ю.М. Использование методов биоиндикации и биотестирования при оценке качества окружающей среды г. Саратова.....	34
Скуратов И.В. Биохимическая оценка дуба различной патологической устойчивости.....	38
Цилорук А.И., Горбатенко А.И., Судак В.Н. Ресурсосберегающая мульчирующая обработка черноземов Степи Украины.....	41

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Анисимов А.В. Система автоматического управления температурой и влажностью при подготовке зерна к помолу.....	44
Воловей А.Г., Перкель Р.Л., Куткина М.Н., Симакова И.В. Оценка показателей безопасности картофеля фри, приготовленного в сетях быстрого питания Санкт-Петербурга.....	47
Гиро Т.М., Негматова С.К. Проектирование рецептуры и технологической схемы приготовления рулета геродиетического назначения из мяса кролика.....	50
Соловьев Д.А., Панкин К.Е., Кусмарцева Е.В., Анисимов С.А. Проходимость и маневренные возможности транспортного средства с прицепом при движении по лесным и проселочным дорогам.....	54
Филинков А.С., Солонщиков П.Н., Юдников Н.Н., Обласов А.Н. Устройство для смешивания компонентов с жидкостью для приготовления питательных сред.....	57
Шкрабак Р.В., Григоров П.П. Характеристика условий труда и травматизма в видах экономической деятельности Самарской области и пути эффективного решения проблемы производственного травматизма и профзаболеваний.....	60

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Александрова Л.А., Волкова Т.С. Затратообразующие факторы в молочной промышленности.....	64
Анипенко Л.Н., Личман Ю.П. Анализ состояния и развития кормовой базы отрасли животноводства Ростовской области.....	70
Баринов Н.В. Оплата труда в системе управления предприятием АПК.....	74
Глебов И.П., Шеховцева Е.А., Лимонин Д.К. Обоснование стратегии развития молочного скотоводства в Российской Федерации.....	78
Говда В.В., Дегальцева Ж.В. Эффективное управление материально-производственными ресурсами в сельскохозяйственных организациях.....	82
Мамаева Л.Н. Инновационная деятельность в сельском хозяйстве.....	85
Окороков Д.С. Эффективность как экономическая категория.....	88
Осыкина Е.А. Проблемы продовольственной безопасности страны.....	91
Пантелеева К.О. Совершенствование планирования нового продукта на предприятии.....	94
Фризен В.Г. Совершенствование системы управления предприятиями по производству премиксов и кормовых добавок (на примере группы компаний «МегаМикс»).....	98



Журнал основан в январе 2001 г.  
Выходит один раз в месяц.

Журнал «Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова» согласно Перечню ведущих рецензируемых журналов и изданий от 25 мая 2012 г. публикует основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук по инженерно-агропромышленным специальностям, по экономике, агрономии и лесному хозяйству, биологическим наукам, ветеринарии и зоотехнии

# № 10, 2013

Учредитель –  
Саратовский государственный  
аграрный университет  
им. Н.И. Вавилова

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор –  
Н.И. Кузнецов, *д-р экон. наук, проф.*

Зам. главного редактора:  
*И.Л. Воротников, д-р экон. наук, проф.*  
*А.В. Дружкин, д-р пед. наук, проф.*  
*С.В. Ларионов, д-р вет. наук, проф.,*  
*член-корреспондент РАСХН*

Члены редакционной коллегии:  
*С.А. Богатырев, д-р техн. наук, проф.*  
*А.А. Васильев, д-р с.-х. наук, проф.*  
*С.В. Затинацкий, канд. техн. наук, проф.*  
*В.В. Козлов, д-р экон. наук, проф.*  
*Л.П. Миронова, д-р вет. наук, проф.*  
*В.В. Пронько, д-р с.-х. наук, проф.*  
*Е.Н. Седов, д-р с.-х. наук, проф.,*  
*академик РАСХН*  
*О.В. Соловьева*  
*И.В. Сергеева, д-р биол. наук, проф.*  
*И.Ф. Суханова, д-р экон. наук, проф.*  
*В.К. Хлюстов, д-р с.-х. наук, проф.*  
*В.С. Шкрабак, д-р техн. наук, проф.*

Редакторы:  
*О.А. Гапон, О.В. Юдина,*  
*А.А. Гераскина*

Компьютерная верстка и дизайн  
*А.А. Божениной*

410012, г. Саратов,  
Театральная пл., 1, оф. 6  
Тел.: (8452) 261-263  
Саратовский государственный аграрный  
университет им. Н.И. Вавилова  
Электронная почта: vest@sgau.ru

Подписано в печать 25.09.2013  
Формат 60 × 84<sup>1/8</sup>  
Печ. л. 12,5. Уч.-изд. л. 11,62  
Тираж 500. Заказ 242/222

Старше 16 лет. В соответствии с ФЗ 436.

Свидетельство о регистрации № 16903 выдано 4 ноября 2003 г. Министерством Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Журнал включен в базу данных Agris и в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)

© Вестник Саратовского госагроуниверситета  
им. Н.И. Вавилова, № 10, 2013



The magazine is founded in January 2001.  
Publishes 1 time in month.

Due to the List of the main science magazines and editions (May 25, 2012) the magazine «The Bulletin of Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov» publishes basic scientific results of dissertations for candidate's and doctor's degrees of engineering and agroindustrial fields, economic, agronomy, forestry, biological, veterinary and zoo technical sciences

# No. 10, 2013

Constituent –  
Saratov State Agrarian University  
in honor of N.I. Vavilov

## EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief –

**N.I. Kuznetsov, Doctor of Economic Sciences, Professor**

Deputy editor-in-chief:

**I.L. Vorotnikov, Doctor of Economic Sciences, Professor**

**A.V. Druzhhin, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor**

**S.V. Larionov, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Agricultural Sciences**

### Members of editorial board:

**S.A. Bogatyryov, Doctor of Technical Sciences, Professor**

**A.A. Vasilyev, Doctor of Agricultural Sciences, Professor**

**S.V. Zatinatsky, Candidate of Technical Sciences, Professor**

**V.V. Kozlov, Doctor of Economic Sciences, Professor**

**L.P. Mironova, Doctor of Veterinary Sciences, Professor**

**V.V. Pronko, Doctor of Agricultural Sciences, Professor**

**Ye.N. Sedov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of Russian Academy of Agricultural Sciences**

**O.V. Solovyova**

**I.V. Sergeeva, Doctor of Biological Sciences, Professor**

**I.F. Suhanova, Doctor of Economic Sciences, Professor**

**V.K. Hlyustov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor**

**V.S. Shkrabak, Doctor of Technical Sciences, Professor**

Editors:

**O.A. Gapon, O.V. Yudina, A.A. Geraskina**

Technical editor and computer make-up  
**A.A. Bojenina**

410012, Saratov, Theatre Square, 1, of. 6  
Tel.: (8452) 261-263

Saratov State Agrarian University  
in honor of N.I. Vavilov  
E-mail: vest@sgau.ru

Signed for the press 25.09.2013  
Format 60 × 84 1/8, Signature 12,5  
Educational-publishing sheets 11,62  
Printing 500. Order 242/222

Under-16s in accordance to the federal law No. 436

Registration certificate No. 16903 issued on November 4, 2003 by Ministry of Russian Federation of Affairs of printing, teleradiobroadcasting and mass communication. The magazine is included in the base of data Agris and the Russia Index of Scientific Quotation (RISQ)

© The Bulletin of Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, No. 10, 2013

# Contents

## NATURAL SCIENCES

<b>Akchurina I.V., Poddubnaya I.V., Vasylyev A.A., Vilutis O.Y., Tarasov P.S.</b> Alternative hormonal drugs to enhance the intensity of fish growth.....	3
<b>Annikov V.V., Rodionov I.V., Yakimchuk E.A., Kucherenko V.A., Vasilyeva V.A., Belyaeva M.V.</b> Steam and thermic oxidation as a perspective method of creating a new osteo-integrable termo-oxide coatings for traumatology.....	5
<b>Barannikov A.I., Karagodina N.V., Barannikov V.A., Barilo O.R.</b> Natural resistance of young gilts at administration of various biological preparations .....	8
<b>Baranikov V.A., Karagodina N.V., Barilo O.R.</b> Influence of biological products on morphological and biochemical indicators of pigs' blood.....	10
<b>Biryukov O.I., Giro T.M., Jurin V.Y., Samaev I.R.</b> Effect of food supplements Yoddar-Zn and DAFS-25 on resistance and productive quality of Stavropol breed rams.....	13
<b>Grigoriv Y.Y.</b> Influence of facilities of chemization on the productivity and quality of seed of camelina sativa on sod-podzolic soil in Prikarpatye.....	16
<b>Guschina V.A., Zheryakov E.V.</b> Protection against pests of spring rape in forest-steppe zone in Srednee Povolzhye.....	18
<b>Davidenko O.N., Nevskiy S.A., Davidenko T.N.</b> Water salinity influence to the pond vegetation structure in left Volga bank of Saratov province.....	21
<b>Zaigralova G.N., Tereshkin A.V., Solovyova O.V.</b> The influence of air pollution on biometrics of Norway maple limb ( <i>Acer Platanoides</i> L.).....	24
<b>Paska M.Z.</b> The content of the lipid components in the body of Polessie meat breed stirks, depending on the types of higher nervous activity.....	25
<b>Rodin N.B., Avdeenko A.B., Abdessemed D., Avdeenko V.S.</b> Etiology, diagnostics and veterinary-sanitary evaluation of milk in cows in case of mastitis.....	27
<b>Sedov E.N., Sedysheva G.A., Makarkina M.A., Serova Z.M., Korneyeva S.A.</b> Valuable donors and sources for apple breeding.....	30
<b>Sergeeva I.V., Ponomareva A.L., Mohonko J.M.</b> Using bioindication and biotesting techniques at the assessment of the environment quality in Saratov.....	34
<b>Skuratov I.V.</b> Biochemical assessment of the oak of various pathological resistance.....	38
<b>Tsilyuryk A.I., Gorbatenko A.I., Sudak V.N.</b> Resource-saving mulching of chernozem in Ukraine Stepp.....	41

## TECHNICAL SCIENCES

<b>Anisimov A.V.</b> Automatic temperature and moisture control system in the process of preparing grain for milling.....	44
<b>Volovey A.G., Perkel R.L., Kutkina M.N., Simakova I.V.</b> Assessment of the safety of the french fries made in the networks of fast food in St. Petersburg.....	47
<b>Giro T.M., Negmatova S.K.</b> Design of recipe and technological scheme of preparing roll of rabbit meat for elderly people .....	50
<b>Solovyov D.A., Pankin K.Ye., Kusmartseva E.V., Anisimov S.A.</b> Mobility and maneuverability of the car with a trailer moving on forest and country roads.....	54
<b>Filinkov A.S., Solonschikov P.N., Yudnikov N.N., Oblasov A.N.</b> Device for mixing the components with the liquid for preparation the nutrient media.....	57
<b>Shkrabak R.V., Grigorov P.P.</b> Description of the working conditions and injuries in the economic activities of the Samara region and the ways to deal with them effectively.....	60

## ECONOMIC SCIENCES

<b>Aleksandrova L.A., Volkova T.S.</b> The factors defining level of expenses in the dairy industries.....	64
<b>Anipenko L.N., Lichman J.P.</b> The analysis of the state and the development of feed branch of the livestock sector in the Rostov region.....	70
<b>Barinov N.V.</b> Compensation in agrarian and industrial complex enterprise management system.....	74
<b>Glebov I.P., Shekhovtseva E.A., Limonin D.K.</b> Rationale for the development of dairy cattle strategy in the Russian Federation.....	78
<b>Govdya V.V., Degaltseva Z.V.</b> Effective non-human productive resources management at the agricultural companies.....	82
<b>Mamaeva L.N.</b> Innovation activity in agriculture.....	85
<b>Okorokov D.S.</b> Effectiveness as the economic category.....	88
<b>Oskina E.A.</b> Problems of food security in the country.....	91
<b>Panteleeva K.O.</b> Improving of planning a new product at the enterprise.....	94
<b>Phrizen V.G.</b> Improving the system of management of enterprises for the production of premixes and feed additives (on the example of the group of companies «MegaMix»).....	98

## АЛЬТЕРНАТИВА ГОРМОНАЛЬНЫМ ПРЕПАРАТАМ ДЛЯ УСИЛЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ РОСТА РЫБЫ

**АКЧУРИНА Ирина Владимировна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**ПОДДУБНАЯ Ирина Васильевна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**ВАСИЛЬЕВ Алексей Алексеевич**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**ВИЛУТИС Ольга Евгеньевна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**ТАРАСОВ Петр Сергеевич**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Изучено влияние йода на продуктивность молоди ленского осетра, получавшей с кормом препарат «Абио-пептид», обогащенный йодом; исследовано функциональное состояние щитовидной железы. Установлено, что уровень общего тироксина в сыворотке крови рыб возрастает с увеличением дозы йода, а уровень свободного тироксина возрастает при добавлении йода в дозах 100, 150 и 200 мкг на 1 кг массы рыб. Выявлено, что высокий прирост массы тела молоди ленского осетра наблюдался во всех опытных группах. Показано, что целесообразно использовать корма, обогащенные йодом, в кормлении пресноводной рыбы.*

В условиях сокращения улова океанической рыбы и истощения рыбных запасов внутренних водоемов надежным источником увеличения объемов пищевой рыбопродукции является аквакультура. Поэтому ускорение роста рыб имеет огромное значение. В практике отечественного и зарубежного рыбоводства используются различные стимуляторы при подращивании молоди рыб, в том числе некоторые гормональные препараты. Например, зарубежные исследователи [2] предлагают использовать рациона, обогащенные низкими дозами L-тироксина (до 50 мг/кг), так как в результате такого кормления отмечаются кроме высоких темпов роста рыб низкий коэффициент конверсии корма, высокие показатели усвояемости белка и активности ферментов пищеварительного тракта. По мнению авторов, нет никакого риска для потребителей данной рыбы в связи с высоким уровнем метаболизма гормона и его выведением из организма. Однако необходимо соблюдать осторожность при применении стероидов для минимизации опасности загрязнения окружающей среды и отрицательного влияния на организм рыбоводов.

Альтернативой гормональным препаратам для усиления интенсивности роста рыб может стать применение йодсодержащих пищевых добавок, так как входящий в их состав йод, всасываясь в кровь, используется щитовидной железой для синтеза тироксина, который, в свою очередь, способствует высвобождению гормона роста из гипофиза [2, 3].

Цель данной работы – изучение влияния различных доз йода на продуктивность молоди ленского осетра и функциональное состояние щитовидной железы.

**Методика исследований.** Молодь ленского осетра по принципу аналогов разделили на 5 групп: 4 опытные и 1 контрольную по 11 особей в каждой. Среднее значение массы рыбы в начале эксперимента было  $280 \pm 2,9$  г. Эксперимент длился 45 дней. Контрольная группа получала полнорационный комбикорм с препаратом «Абио-пептид» [1]. Основной рацион (ОР) содержал 47 % сырого протеина, 13 % сырого жира, 2,8 % клетчатки, обогащен витаминами А, D<sub>3</sub>, С, Е, В. Опытные группы получали ОР с добавкой различных количеств йода (табл. 1).

Эксперимент осуществляли в аквариумной уста-

новке на базе научно-исследовательской лаборатории технологии кормления и выращивания рыбы ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». Каждые семь дней проводили контрольные взвешивания с целью изучения прироста ихтиомассы ленского осетра, термометрию воды, анализ содержания растворенного кислорода, измерение активной реакции среды (рН). Измерение температуры и кислорода в воде осуществляли с помощью термооксиметра OxyScan по стандартной методике.

В начале эксперимента и по окончании его определяли уровень тиреоидных гормонов в крови рыб на биохимическом и иммуноферментном анализаторе автоматического типа ChemWell.

**Результаты исследований.** В ходе исследований температура воды колебалась от +20 до +21 °С. Содержание растворенного кислорода в воде составило в среднем 9,2 мг/л. Значения рН колебались от 7,5 до 7,6 и находились на уровне нормы на протяжении всего периода наблюдений. Таким образом, физико-химические показатели воды соответствовали оптимальным значениям, необходимым для содержания осетра. Концентрация общего тироксина в сыворотке крови молоди ленского осетра до начала эксперимента составила  $16,36 \pm 0,09$  нмоль/л, свободного тироксина –  $7,56 \pm 0,68$  нмоль/л. Показатели концентрации гормонов по окончании эксперимента приведены в табл. 2.

Из табл. 2 видно, что уровень общего тироксина в сыворотке крови рыб возрастает с увеличением дозы йода, а уровень свободного тироксина возрастает при добавлении йода в дозах 150, 200 и 500 мкг/кг.

Динамика роста массы тела молоди ленского осетра подопытных групп приведена в табл. 3.

Таблица 1

Количество йода, добавляемого в рацион, мкг/кг массы тела рыбы

Группа	Показатель
Контрольная	–
1-я опытная	100
2-я опытная	150
3-я опытная	200
4-я опытная	500





**Показатели концентрации тиреоидных гормонов молоди ленского осетра опытных и контрольной групп по окончании эксперимента**

Группа	Концентрация гормонов, нмоль/л	
	T4 общ.	T4 своб.
Контрольная	16,46±0,08	7,66±0,88
1-я опытная	17,93±0,29	10,06±0,14
2-я опытная	22,13±0,58	11,93±1,73
3-я опытная	23,06±1,61	16,63±0,78
4-я опытная	24,13±5,63	11,23±1,58

Таблица 3

**Динамика роста массы тела молоди ленского осетра, г**

Период опыта, неделя	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Начало опыта	280,8± 1,9	277,8 ± 2,38	289,4 ± 7,6	285,5 ± 2,7	279,8 ± 3,0
1-я	310,9± 3,1	302,4±1,1	303,9 ± 3,1*	320,4 ± 0,9*	306,4 ± 3,1*
2-я	321,3± 7,1	313,8 ± 2,2	317,8 ± 0,4*	332,8 ± 0,7*	318,8 ± 1,6*
3-я	332,9 ± 4,4	344,6 ± 5,2	341,3 ± 0,4*	334,8 ± 0,8*	324,8 ± 0,3*
4-я	356,5 ± 11,6	366,7±2,4	370,2 ± 2,7*	354,9 ± 3,0*	326,9 ± 1,1*
5-я	367,2 ± 9,2	387,2±5,3	380,1 ± 1,4*	358,9 ± 2,1*	349,7 ± 2,6*
6-я	380,1 ± 14,2	409,3± 6,7	402,1 ± 3,3*	375,8 ± 2,4*	375,5 ± 1,2*
7-я	418,5 ± 5,7	422,5 ± 3,1	429,5 ± 1,5*	440,0 ± 0,4*	429,3 ± 2,4*
Прирост	137,5	144,7	140,1	154,5	149,5

\* P > 0,999.

тироксина при скармливании комбикорма, обогащенного йодом, в дозах 150, 200 и 500 мкг/кг массы тела.

Установлена также прямая зависимость между уровнем свободного тироксина в крови рыб и приростом массы тела. Наибольший прирост массы тела отмечен при использовании в кормлении йодсодержащих добавок с количеством йода 200 мкг/кг массы тела рыбы.

Результаты эксперимента свидетельствуют о целесообразности использования кормов, обогащенных йодом, в кормлении пресноводной рыбы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Эффективность использования препаратов «Абио-пептид» и «Ферропептид» в кормлении ленского осетра (*Acipenserbaeri*) в садках /Ю.А. Гусева [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – № 4. – С. 3–7.
2. Garg S.K. Effect of oral administration of l-thyroxine ( $T_4$ ) on growth performance, digestibility, and nutrient retention in *Channapunctatus* (Bloch) and *Heteropneustes fossilis* (Bloch) // Fish Physiology and Biochemistry December. – 2007. – Vol. 33. – P. 347–358.

3. Effect of dietary lipid and carbohydrate levels and chronic 3,5,3'-triiodo-L-thyronine treatment on growth, appetite, food and protein utilization and body composition of immature rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* at low temperature / D.A. Higgs [et al.] // Aquaculture. – 1992. – Vol. 105. – P. 175–190.

**Акчурина Ирина Владимировна**, канд. вет. наук, доцент кафедры «Морфология, патология животных и биология», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Поддубная Ирина Васильевна**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Васильев Алексей Алексеевич**, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Кормление, зоогигиена и аквакультура», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Вилутис Ольга Евгеньевна**, зав. лабораторией кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Тарасов Петр Сергеевич**, ассистент кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколовая, 335.

Тел.: (8452) 69-23-46.

**Ключевые слова:** ленский осетр; молодь; препарат «Абио-пептид»; продуктивность.

#### ALTERNATIVE HORMONAL DRUGS TO ENHANCE THE INTENSITY OF FISH GROWTH

**Akchurina Irina Vladimirovna**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the chair «Morphology, pathology of animals and biology», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Poddubnaya Irina Vasilyevna**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Feeding, veterinary hygiene and aquaculture», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Vasylyev Aleksey Alekseevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the chair «Feeding, veterinary hygiene and aquaculture», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Vilutis Olga Yevgenyevna**, Head of the laboratory of the chair «Feeding, veterinary hygiene and aquaculture», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Tarasov Petr Sergeevich**, Assistant of the chair «Feeding, veterinary hygiene and aquaculture», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** Lena sturgeon; juveniles; preparation «Abiopeptide»; productivity.

**An impact of iodine supplementation with «Abiopeptide» on productivity of Lena sturgeon juveniles has been studied. Functional status of thyroid gland was investigated. It has been found out that both total and free thyroxine levels increased with the increase of the iodine dose: 100, 150 and 200 mcg per 1 kg of the fish weight. It has been also revealed that a higher body weight increase in all groups received iodine supplementation. It has been proved that while fish feeding it is rationally use forages enriched with iodine.**

# ПАРОТЕРМИЧЕСКОЕ ОКСИДИРОВАНИЕ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МЕТОД СОЗДАНИЯ НОВОГО ВИДА ОСТЕОИНТЕГРИРУЕМЫХ ТЕРМООКСИДНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ТРАВМАТОЛОГИИ

**АННИКОВ Вячеслав Васильевич**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**РОДИОНОВ Игорь Владимирович**, Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

**ЯКИМЧУК Елена Александровна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**КУЧЕРЕНКО Виктория Александровна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**ВАСИЛЬЕВА Виктория Андреевна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**БЕЛЯЕВА Мария Владимировна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Исследована возможность модификации поверхности чрескостных титановых и стальных имплантатов способом паротермического оксидирования. Получены металлооксидные покрытия с комплексом функциональных свойств и структурных особенностей, обеспечивающих биосовместимость и остеointеграционную способность поверхности имплантатов. Проведены испытания *in vivo* оксидированных имплантатов, установлено влияние характеристик покрытий на приживляемость изделий в костной ткани. Разработан технологический маршрут создания паротермических оксидных покрытий с критериями биосовместимости на чрескостных имплантатах для травматологии и ортопедии.*

Метод внешней стержневой фиксации отломков костей применяется при различных костных травмах опорно-двигательного аппарата и предусматривает использование винтовых стержней – имплантатов, устанавливаемых одними концами в костные отломки, а другими закрепляемых во внешних опорах аппарата фиксации для репозиции и последующей фиксации отломков. Имплантаты выполняются из металлических материалов, обладающих определенной коррозионной стойкостью. В качестве таких материалов наиболее часто используются титановые сплавы ВТ6, ВТ16 и нержавеющая сталь 12Х18Н9Т, которые благодаря своим физико-химическим и механическим свойствам позволяют обеспечить функционирование имплантатов без существенных воспалительных явлений.

Для повышения биоинтеграции чрескостных имплантатов на металлических поверхностях имплантируемых конструкций создают биосовместимое покрытие с остеointеграционной способностью, т.е. способностью срастания с костной тканью. Материалами для такого покрытия являются различные вещества, не оказывающие токсического действия и иммунодепрессивного влияния на окружающие ткани – кальцийфосфатные соединения, углерод, оксиды биоинертных металлов и др. [1–3, 5].

За счет придания покрытиям высокой степени шероховатости, определенной пористости, структурной гетерогенности достигаются благоприятные условия интеграции с костной тканью, когда костные клетки прорастают в имеющиеся открытые микропоры и неровности поверхности, создавая прочное закрепление имплантатов в кости.

Перспективными материалами для биосовместимых остеointеграционных покрытий могут быть некоторые нетоксичные металлооксидные соединения, получаемые на поверхности металлических имплантатов путем их модификации по методу паротермического оксидирования [4]. Преимущество данного метода получения биосовместимого покрытия над другими состоит в технологической простоте реализации процесса, отсутствии необходимости использования до-

полнительных материалов для покрытия, возможности проведения групповой обработки имплантатов.

Цель работы – получение паротермически модифицированных металлооксидных покрытий с качествами биосовместимости и способностью интеграционного взаимодействия с костными структурами на титановых и стальных имплантатах для чрескостного остеосинтеза и их экспериментальная оценка.

**Методика исследований.** Опытные имплантаты изготавливали из титанового сплава ВТ6 и нержавеющей хромоникелевой стали 12Х18Н9Т в виде винтовых стержней для чрескостного остеосинтеза (рис. 1).

Винтовая поверхность стержней проходила несколько предварительных технологических операций подготовки – промывку в спирте, пескоструйную обработку корундовым абразивом, ультразвуковое обезжиривание в моющем растворе, промывку в дистиллированной воде и сушку. Это позволило обеспечить требуемую чистоту поверхности и придать ей определенную исходную микрошероховатость.

Создание металлооксидного покрытия осуществляли методом паротермического оксидирования имплантатов с использованием лабораторной электронагревательной установки с парогенератором (рис. 2). Для получения покрытия на титановых стержневых образцах применяли температуру нагрева печи 450 °С, продолжительность обработки 2 ч. Для формирования покрытия на стальных образцах задавали температуру 550 °С, при продолжительности оксидирования 1,5 ч. Паровая реакционная среда подавалась в камеру печи установки под давлением 1,2–1,3 атм, которое поддерживалось на протяжении всей продолжительности оксидирования. Получение термооксидных покрытий происходило в условиях взаимодействия поверхности стержневых образцов с реакционными компонентами парогазовой среды, в результате

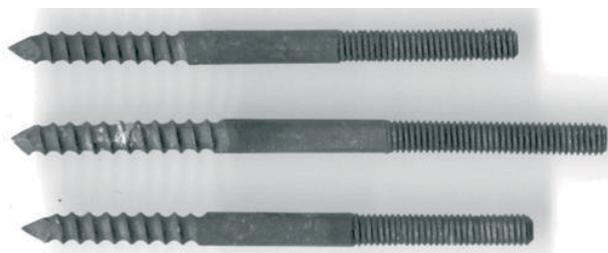


Рис.1. Внешний вид опытных стержневых имплантатов

Научные исследования проведены при финансовой поддержке Минобрнауки РФ в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы, соглашение №14.В37.21.0571



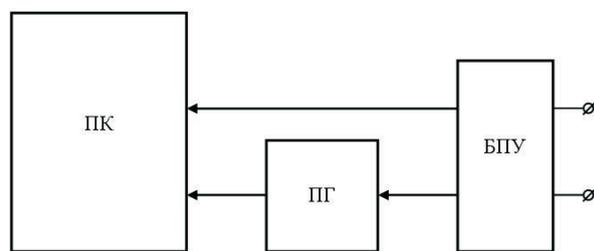


Рис. 2. Блок-схема лабораторной установки паротермического оксидирования чрескостных имплантатов: ПК – печь камерная; ПГ – парогенератор; БПУ – блок питания и управления

чего формировались поверхностные металлооксидные системы определенной толщины и структуры.

Термическое модифицирование поверхности имплантатов с помощью оксидирования в атмосфере перегретого водяного пара позволяет придать им повышенные механические показатели за счет формирования на поверхности тонкого слоя собственных оксидов металлов, входящих в химический состав металлической основы. Образующиеся на поверхности металлооксидные соединения в виде покрытия отличаются от металла основы повышенными механическими, физическими и антикоррозионными характеристиками, а также способностью длительное время сохранять свои функциональные свойства без разрушения металлооксидной матрицы.

Исследование фазового состава и поверхностно-структурных характеристик покрытий проводили методами рентгенофазового анализа, микропроцессорной профилометрии и оптико-компьютерной обработки размерных элементов микроизображений поверхности.

Экспериментальную апробацию титановых и стальных имплантатов с паротермическими металлооксидными покрытиями проводили на лабораторных кроликах породы нидерландская красная, которым в кости конечностей на 30 сут. вкручивали опытные винтовые стержни. Контрольной группой образцов являлись стержни без покрытия. Основным биомеханическим критерием приживляемости образцов явилось наличие остеоинтеграции их поверхности и формирование на ней костного регенерата как показателя остеокондуктивных свойств применяемых покрытий.

**Результаты исследований.** При исследовании характеристик термооксидированных поверхностей стальных и титановых образцов было установлено, что покрытия на стали 12Х18Н9Т, полученные паротермическим модифицированием, имеют в основном четырехфазную структуру, включающую интерметаллид FeNi, Fe, оксиды Ti<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Оксиды Cr и Ni присутствовали в покрытии в весьма малых, «следовых» количествах, что, вероятнее всего, связано с высокой жаростойкостью этих элементов, а также трудностью идентификации некоторых слабоинтенсивных дифракционных линий при рентгенофазовом анализе. Покрытия на титановом сплаве ВТ6, созданные паротермическим оксидированием, характеризовались фазовым составом, включающим в основном нестехиометрический диоксид TiO<sub>2</sub> с наличием весьма малого содержания низших оксидов Ti<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и Ti<sub>3</sub>O<sub>5</sub>.

Полученные металлооксидные покрытия на

имплантатах характеризовались выраженным микро-рельефом и поверхностно-морфологической гетерогенностью, что является необходимым для прорастания костной ткани в структуру покрытия и обеспечения прочной интеграционной взаимосвязи системы «покрытие – кость» (см. таблицу, рис. 3). Кроме того, поверхностно-микропористые оксидные покрытия могут способствовать стимулированию репарации кости и обладают высокими остеокондуктивными свойствами. Наличие большого количества пор и структурных микро-несплошностей приводит к существенному возрастанию величины удельной поверхности, что, в свою очередь, способствует адсорбции адгезивных белков, ускоряет миграционные клеточные механизмы и транспортные биохимические системы, создавая оптимальные условия для образования новой костной ткани [6–9].

Микропористая структура покрытий позволяет костным клеткам проникать в имеющиеся свободные пространства, не занятые микрочастицами оксидов, с дальнейшим разрастанием кости в структуре поверхности. Данный механизм взаимодействия костной ткани с покрытием характеризуется наличием остеоинтеграционных процессов, характеризующих взаимосвязь поверхности имплантатов с окружающей тканью и существенно повышающих прочность закрепления имплантируемых изделий в кости.

Исследования *in vivo* неоксидированных и оксидированных стержневых имплантатов показали, что титановые и стальные образцы без оксидного покрытия (контрольная группа) не проявили остеоинтеграционную способность поверхности и характеризовались подвижностью при функционировании в условиях отсутствия прочного контактного взаимодействия с костной тканью. После извлечения образцов из костей лабораторных животных (кроликов) по истечении 30 сут. клинического испытания на поверхности отсутствовали выраженные фрагменты костного регенерата, что свидетельствует о крайне низкой эффективности применения таких имплантатов при внешнем стержневом чрескостном остеосинтезе (рис. 4).

Титановые и стальные образцы с металлооксидными покрытиями обладали выраженной микро-остеоинтеграционной способностью. После завершения клинических испытаний на их поверхности формировалось повышенное количество костного регенерата. Так, при извлечении стержней из организма животных наблюдалось присутствие на оксидированной поверхности значительного объема

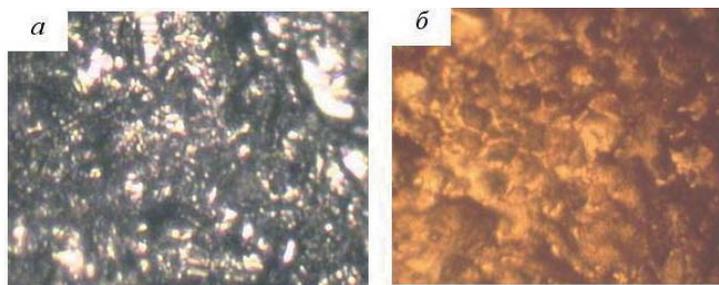


Рис. 3. Микроструктура поверхности паротермических металлооксидных покрытий: а – на титановом сплаве ВТ6; б – на стали 12Х18Н9Т (×300)

#### Поверхностно-структурные характеристики металлооксидных покрытий стержневых чрескостных имплантатов

Материал имплантата	Режим паротермического оксидирования	Размер пор, мкм	Размер частиц, мкм	Суммарная открытая пористость, %	Параметры шероховатости, мкм		
					$R_a$	$R_{max}$	$S_m$
Титановый сплав ВТ6	$t = 450^\circ\text{C}$ , $\tau = 2$ ч	35	18	35	1,2	5,6	18
Сталь 12Х18Н9Т	$t = 550^\circ\text{C}$ , $\tau = 1,5$ ч	28	17	30	1,1	5,4	12



новообразованной костной ткани, прочно соединенной с имплантатами (рис. 5). Это свидетельствует о наличии на поверхности покрытий интенсивного костеобразования и о выраженной микроостеоинтеграционной способности оксидированных имплантатов.

Таким образом, чрескостные имплантаты из титанового сплава ВТ6 и нержавеющей хромоникелевой стали 12Х18Н9Т с паротермическим металлооксидным покрытием способны прочно закрепляться в кости за счет микроинтеграционного взаимодействия поверхности с окружающими костными структурами.

**Выводы.** Применение разработанных биосовместимых покрытий остеоинтеграционного типа обеспечивает повышенный уровень приживляемости имплантатов и высокую медико-техническую эффективность их использования в составе аппаратов внешней фиксации при чрескостном остеосинтезе.

Методом паротермической модификации получены биосовместимые металлооксидные покрытия остеоинтеграционного типа на чрескостных стержневых имплантатах из титанового сплава ВТ6 и нержавеющей стали 12Х18Н9Т. Проведены исследования фазового состава и поверхностно-структурных характеристик покрытий и установлено, что шероховатая микропористая структура металлооксидов способствует протеканию микроостеоинтеграционных процессов с ускоренным формированием на поверхности оксидированных имплантатов новообразованной костной ткани при прочном закреплении имплантируемых конструкций в кости.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биосовместимые материалы / под ред. В.И. Севастьянова, М.П. Кирпичникова. – М.: Медицинское информационное агентство, 2011. – 544 с.
2. Имплантационные материалы и остеогенез. Роль индукции и кондукции в остеогенезе / Н.А. Корж [ др. ] // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2003. – № 2. – С. 150–157.
3. Имплантационные материалы и остеогенез. Роль биологической фиксации и остеоинтеграции в реконструкции кости / Н.А. Корж [ др. ] // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2005. – № 4. – С. 118–127.
4. Корж Н.А., Кладченко Л.А., Малышкина С.В. Имплантационные материалы и остеогенез. Роль оптимизации и стимуляции в реконструкции кости // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2008. – № 4. – С. 5–14.
5. Моделирование наружного чрескостного остеосинтеза / О.В. Бейдик [и др.]. – Саратов, 2002. – 198 с.
6. Родионов И.В. Костные металлоимплантаты с оксидными биосовместимыми покрытиями // Современные техника и технологии: сб. тр. XV Междунар. науч.-практ. конф. – Томск, 2009. – Т. 1. – С. 569–571.
7. Родионов И.В. Оксидирование медицинских имплантатов в комбинированной инертно-окислительной газовой смеси // Технологии живых систем. – 2010. – № 3. – С. 14–22.

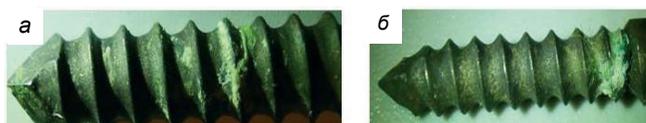


Рис. 4. Внешний вид стержневых имплантатов без металлооксидного покрытия после испытания *in vivo*: а – титановый (ВТ6) имплантат; б – стальной (12Х18Н9Т) имплантат

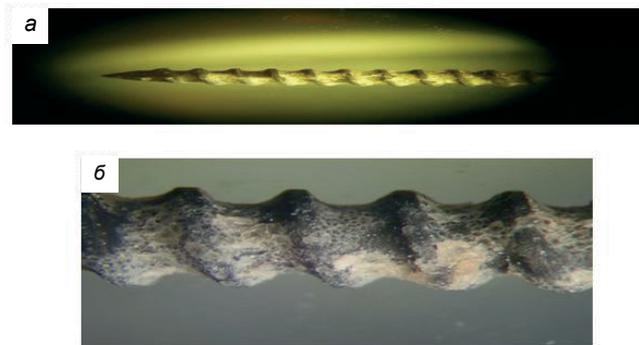


Рис. 5. Внешний вид стержневых имплантатов с паротермическим металлооксидным покрытием после испытания *in vivo*: а – титановый (ВТ6) имплантат; б – стальной (12Х18Н9Т) имплантат

8. Хлусов И.А., Карлов А.В, Суходоло И.В. Генез костной ткани на поверхности имплантатов для остеосинтеза // Генный ортопедии. – 2003. – № 3. – С. 16–26.

9. Штильман М.И. Полимеры медико-биологического назначения. – М.: Академкнига, 2006. – 400 с.

**Анников Вячеслав Васильевич**, д-р вет. наук, проф. кафедры «Паразитология, эпизоотология и ВСЭ», «Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Родионов Игорь Владимирович**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Технология машиностроения», Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А. Россия. 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77. Тел.: (8452) 99-88-22.

**Якимчук Елена Александровна**, аспирант кафедры «Паразитология, эпизоотология и ВСЭ», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Кучеренко Виктория Александровна**, ассистент кафедры «Микробиология, вирусология и иммунология», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Васильева Виктория Андреевна**, студентка 5-го курса, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Беляева Мария Владимировна**, аспирант кафедры «Паразитология, эпизоотология и ВСЭ», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколовая, 335. Тел.: (8452) 69-25-32.

**Ключевые слова:** животные; костная травма; аппарат внешней стержневой фиксации; стальные и титановые ортопедические имплантаты; термическое модифицирование (оксидирование) в атмосфере пара; металлооксидные покрытия; свойства; структура поверхности; биосовместимость; остеоинтеграционная способность.

#### STEAM AND THERMIC OXIDATION AS A PERSPECTIVE METHOD OF CREATING A NEW OSTEO-INTEGRABLE THERMO-OXIDE COATINGS FOR TRAUMATOLOGY

**Annikov Vyacheslav Vasilyevich**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the chair «Parasitology, epizootology and veterinary-sanitary inspection», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Rodionov Igor Vladimirovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Machinery building technology», Saratov State Technical University named after Gagarin Yu.A. Russia.

**Yakimchuk Elena Alexandrovna**, Post-graduate Student of the chair «Parasitology, epizootology and veterinary-sanitary inspection», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Kucherenko Viktoria Alexandrovna**, Assistant of the chair «Microbiology, virusology and immunology», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Vasilyeva Victoria Andreyevna**, Student of the 5-th course, Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Belyaeva Maria Vladimirovna**, Student of the 4-th course, Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** animals; bone injury; the unit external fixation rod; steel and titanium orthopedic implants; artificial modification (oxidation) in a steam atmosphere; metal oxide coating properties; surface structure; biocompatibility; osteo-integrable ability.

It has been studied the possibility of modifying the surface of transosseous titanium and steel implants by steam and thermic oxidation. They are obtained metal oxide coatings with complex functional properties and structural features that ensure the biocompatibility of the surface and osteo-integrable implants. They are tested in vivo oxidized implants, as well as the influence of the characteristics of coatings products engraftment in bone is established. The technological route of creation of steam and thermic oxide coating with biocompatibility characteristics on transosseous implants for traumatology and orthopedics.





## ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ РЕМОНТНЫХ СВИНОК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ БИОПРЕПАРАТОВ

БАРАНИКОВ Анатолий Иванович, Донской государственный аграрный университет

КАРАГОДИНА Нелли Владимировна, Донской государственный аграрный университет

БАРАНИКОВ Владимир Анатольевич, Донской государственный аграрный университет

БАРИЛО Оксана Ривкатовна, Донской государственный аграрный университет

*Проведены исследования, направленные на повышение факторов естественной резистентности организма свиней с помощью биостимуляторов. Исследованы животные по шести показателям неспецифической резистентности крови в разные возрастные периоды. Отмечено, что показатели естественной резистентности свинок, получавших биостимуляторы, значительно выше по сравнению с контрольными группами. У животных, которым инъекцировали гамавит, они были лучше по сравнению с животными, которым вводили цитратную кровь и поливитамины. Применение данных биопрепаратов повышает резистентность, активизирует лейкопоэз, показатели клеточного и гуморального иммунитета, стимулирует фагоцитоз, что положительно отражается на росте животных.*

На уровень продуктивности животных оказывают влияние порода, методы разведения, условия кормления и содержания и другие внутренние и внешние факторы, т.е. генетические факторы и условия окружающей среды. Уровень резистентности и продуктивности свиней определяется совокупным действием целого ряда факторов, каждый из которых может существенно влиять на окончательный результат. Для достижения высоких производственных показателей важно не только иметь представление об основных хозяйственно полезных признаках свиней разводимых пород, типов и линий, но и знать особенности влияния отдельных факторов среды на их проявление [2, 3].

Благоприятные условия содержания животных способствуют более быстрому формированию и лучшему проявлению у них защитных сил. Вместе с тем неблагоприятное воздействие окружающей среды приводит к ослаблению устойчивости организма: защитные силы проявляются не достаточно, что усиливает опасность возникновения заразных и незаразных болезней у животных [5]. Таким образом, весьма актуальным является повышение факторов естественной резистентности организма свиней и их коррекция новыми биостимуляторами.

Термином «естественная (неспецифическая) резистентность» называют механизмы, обеспечивающие сопротивляемость организма действию многочисленных неблагоприятных факторов окружающей среды. Определение «естественная», «неспецифическая» подчеркивает наличие защитных соединений в организме постоянно, независимо от антигенной стимуляции, а также широкий спектр их действия. К факторам естественной резистентности относят клеточные и гуморальные [5].

Защита и постоянство внутренней среды организма животных поддерживаются как иммунными, так и неиммунными механизмами, которые изучены далеко не полностью. В исследованиях различных авторов прослеживаются противоречия в терминологии и в методологических подходах при исследовании факторов естественной резистентности. В нашей стране остро стоит проблема повышения резистентности сельскохозяйственных животных [1].

Цель данной работы – изучение естественной резистентности и других биологических особенностей свиней различных генотипов; сравнительная оценка

влияния биостимуляторов на состояние неспецифической резистентности ремонтных свинок.

**Методика исследований.** Был проведен научно-хозяйственный опыт на свиньях породы ДМ-1 и СТ. Генетически обусловленная и закрепившаяся естественная резистентность организма подвержена колебаниям в процессе индивидуального развития животных и зависит от многих факторов. Поэтому в соответствии с методикой исследований было проведено сравнение двух породных типов свиней северокавказских (ДМ-1) и скороспелых мясных (СТ) по таким неспецифическим факторам защиты, как бактериолизирующая способность ферментов крови, фагоцитарная активность и др.

Для проведения опыта отобрали по 60 гол. свинок каждого из изучаемых генотипов живой массой 20 кг, из них сформировали по три опытных группы (I – гамавит, II – цитратная кровь, III – поливитамины) и по одной контрольной (физраствор). Отбор животных в группы осуществляли при строгом соблюдении принципов аналогов с учетом происхождения, возраста, живой массы, пола и развития. Согласно схемы опыта по завершении уравнительного периода свинкам вводили исследуемые препараты: внутримышечно у основания ушной раковины дважды с интервалом 15 дней, через 30 дней инъекции повторяли. Пробы крови брали при постановке свинок на опыт, потом в три, четыре, пять, шесть и девять месяцев.

Исследования показателей естественной резистентности проводили в лаборатории по изучению биологических проблем животноводства ДонГАУ. Изучали содержание лейкоцитов путем подсчета в камере Горяева; лизоцимную и бактерицидную активность сыворотки крови, показатели фагоцитоза в соответствии с [4], в том числе фагоцитарную активность нейтрофилов, фагоцитарный индекс нейтрофилов и число Райта.

**Результаты исследований.** Для решения задачи повышения резистентности свиней новых типов к заболеваниям необходимы знания о физиологической норме защитных факторов их организма в разном возрасте. Во многих случаях именно от состояния защитных факторов организма зависят рост, развитие, откормочные и репродуктивные качества животных.

Исследовали животных по шести показателям неспецифической резистентности крови в разные возрастные периоды.



Генотипические и фенотипические отличия пород свиней ДМ-1 и СТ позволили предположить у них не тождественность таких интерьерных особенностей, как бактериолизирующая способность ферментов крови, показатели фагоцитоза и др. Мы провели сравнение двух указанных типов по неспецифическим факторам противомикробной защиты.

Исследования показали, что с поступлением в кровь биологически активных препаратов во всех опытных группах ДМ-1 увеличилось количество лейкоцитов, в трехмесячном возрасте их было больше на  $0,35-0,87 \times 10^9/\text{л}$ , чем в контрольной группе. В четыре месяца превышение над контролем составило в I группе (гамавит)  $1,41 \times 10^9/\text{л}$ , во II (цитратная кровь) – 1,37, в III (поливитам) –  $1,33 \times 10^9/\text{л}$ . В дальнейшем количество лейкоцитов возрастало вместе с увеличением объема вводимого биопрепарата, в шесть месяцев превышение над контролем составило 1,55; 1,47;  $1,24 \times 10^9/\text{л}$  соответственно. В девятимесячном возрасте свинки не подвергались воздействию биопрепарата, однако содержание лейкоцитов в крови опытных животных оставалось на высоком уровне.

Фагоцитарная активность лейкоцитов в возрасте четырех месяцев после первых двух инъекций биопрепарата превышала контроль в I группе на 1,88, во II – на 1,33, в III – на 1,03 % и возросла с начала применения биологических стимуляторов в I группе на 6,18 %, во II – на 5,73, в III – на 5,73 %, а в контрольной группе только на 4,73 %.

После прекращения введения в организм биостимуляторов с четырех- и до девятимесячного возраста показатели фагоцитоза продолжали повышаться. Фагоцитарная активность в I группе возросла на 7,08 %, фагоцитарное число – на 0,66 микр./лейк.; во II группе эти показатели составили 6,84 % и 0,61 микр./лейк.; в III группе – 7,09 % и 0,63 микр./лейк. В контрольной группе фагоцитарная активность увеличилась только на 5,84 %; фагоцитарное число – на 0,51 микр./лейк.

Повышение бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК) было наибольшим в четыре и девять месяцев и составило в I группе 3,76; 4,09 %, а в целом на 11,7 %, во II – 3,62; 3,32 % и всего на 10,76 %, в III группе – на 3,16; 1,88 % и на 9,52 % (рис.1).

Увеличение бактерицидной активности в контрольной группе составило 7,48 %. Лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК) с возрастом увеличивалась: в I группе – на 12,13 %, во II – на 10,5 и в III – на 9,66 %.

У свиней степного типа в возрасте трех месяцев также отмечали увеличение лейкоцитов во всех опытных группах от  $0,6$  до  $1,8 \times 10^9/\text{л}$ . Тогда как в четыре месяца повышение было в I опытной группе (гамавит) на 1,13, во II (цитратная кровь) – на 1,23, в III (поливитам) – на  $1,03 \times 10^9/\text{л}$ . В шестимесячном возрасте этот показатель повысился на 1,46; 1,73;  $0,91 \times 10^9/\text{л}$  соответственно.

В целом у опытных свинок СТ с возрастом меньше изменялись показатели фагоцитоза относительно контрольной группы, чем у животных ДМ-1. В четыре месяца фагоцитарная активность превышала контроль в I группена 1,75 %, во II – на 1,75, в III – на 1,63 %. С четырех- до девятимесячного возраста фагоцитарная актив-

ность нейтрофилов увеличилась в I группе на 4,63 %, а фагоцитарное число – на 0,65 микр./лейк. Во II группе эти показатели составили 4,38 % и 0,53 микр./лейк., в III – 3,89 % и 0,4 микр./лейк, а в контрольной возросли только на 2,79 % и 0,27 микр./лейк.

С двух- до девятимесячного возраста также увеличивалась бактерицидная активность сыворотки крови (рис. 2). В четыре и девять месяцев у свинок СТ между опытными и контрольной группами наблюдалась разница: в I группе – 3,12; 5,91 % (за время опыта БАСК увеличилась на 11,81 %), во II – 2,77; 2,82 % (общее повышение – 8,99 %), в III – 2,53; 2,68 % (всего на 7,62 %); в контрольной группе общее увеличение БАСК – 5,94 %.

Лизоцимная активность сыворотки крови с двух- до девятимесячного возраста увеличилась в I группе на 10,55 %, во II – на 7,51, в III – на 7,61 %, а в контрольной – на 6,08 %.

В ходе исследований установлено, что показатели естественной резистентности свинок СТ и ДМ-1 опытных групп, получавших биостимуляторы, были значительно выше по сравнению с контролем. У свинок I группы, которым инъекцировали гамавит, они были выше, чем у II и III групп, которым вводили цитратную кровь и поливитам. Лучшими показателями фагоцитоза по сравнению со сверстниками, а также БАСК и ЛАСК отличались животные ДМ-1.

**Выводы.** Применение данных биопрепаратов повышает резистентность, активизирует лейкопоз, показатели клеточного и гуморального иммунитета, стимулирует фагоцитоз, что положительно отражается на росте животных.

Показатели естественной резистентности свинок опытных групп, получавших биостимуляторы, были значительно выше по сравнению с контрольными группами. У свинок I опытной группы, которым инъекцировали гамавит, они были выше, чем у животных II и III групп, которым вводили цитратную кровь и поливитам.

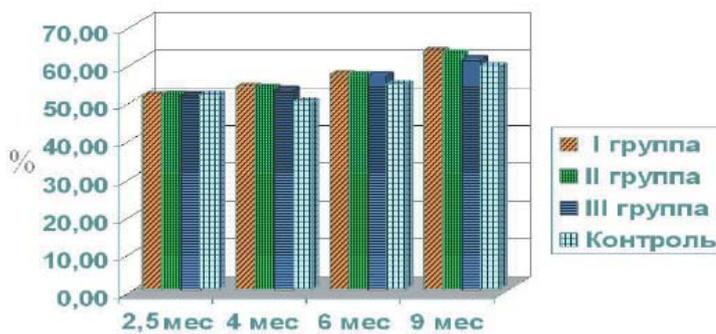


Рис. 1. Бактерицидная активность сыворотки крови свинок ДМ-1 в зависимости от используемого стимулятора

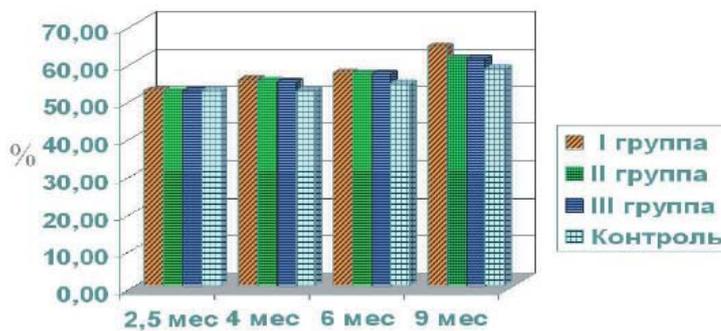


Рис. 2. Бактерицидная активность сыворотки крови свинок СТ в зависимости от используемого стимулятора

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бараников А.И., Федюк В.В., Федюк Е.И. Методы повышения резистентности свиней // Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации: материалы одиннадцатого заседания Межвуз. координационного совета по свиноводству и Республиканской науч.-произв. конф. – Пос. Персиановский: ДонГАУ, 2002. – С. 67.
2. Воспроизводительные качества свиноматок СТ СМ-1 и ДМ-1/ Г.В. Максимов [и др.] // Развитие инновационного потенциала агропромышленного производства, науки и аграрного образования: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Пос. Персиановский: ДонГАУ, 2009. – Т. I. – С. 137–139.
3. Рыбалко В.П., Яловева Н.П. Продуктивность свиней специализированной мясной линии // Зоотехния. – 1994. – № 3. – С. 2–4.
4. Федюк В.В., Шаталов С.В., Кошляк В.В. Естественная резистентность крупного рогатого скота и свиней. – Пос. Персиановский: ДонГАУ, 2007. – 175 с.

5. Шаталов С.В., Федюк В.В. Способы повышения уровня защиты организма свиней (применение биологически активных препаратов) // Неспецифическая резистентность крупного рогатого скота и свиней: теория, практика, перспективы. – Пос. Персиановский: ДонГАУ, 2001. – 106 с.

**Бараников Анатолий Иванович**, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Зоогиена», Донской государственной аграрной университет. Россия.

**Карагодина Нелли Владимировна**, канд. с.-х. наук, научный сотрудник, Донской государственной аграрной университет. Россия.

**Бараников Владимир Анатольевич**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Биология, физиология домашних животных, анатомия и гистология», Донской государственной аграрной университет. Россия.

**Барило Оксана Ривкатовна**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Технология продуктов питания», Донской государственной аграрной университет. Россия.

346493, Ростовская область, Октябрьский р-он, пос. Персиановский, ул. Кривошлыкова, 1.

Тел.: (86360) 3-66-45; e-mail: dongau@mail.ru.

**Ключевые слова:** биопрепараты; гамавит; цитратная кровь; поливитам; естественная резистентность; фагоцитоз; бактерицидная лизоцимная активность.

## NATURAL RESISTANCE OF YOUNG GILTS AT ADMINISTRATION OF VARIOUS BIOLOGICAL PREPARATIONS

**Barannikov Anatoly Ivanovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the chair «Zoological hygiene», Don State Agrarian University. Russia.

**Karagodina Nelli Vladimirovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Fellow, Don State Agrarian University. Russia.

**Barannikov Vladimir Anatolyevich**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Biology, physiology of pets, anatomy and histology», Don State Agrarian University. Russia.

**Barilo Oksana Rivkatovna**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Technology of foodstuffs», Don State Agrarian University. Russia.

**Keywords:** biological preparations; gamavit; titrated blood; polyvitam; natural resistance; phagocytosis; bactericidal lysozyme activity.

*The researches were conducted to increase the factors of natural resistance of the pigs' organism by means of bio-stimulators. The animals were studied on the six indicators of non-specific resistance of the blood in different age periods. It is noted that the indicators of natural resistance in pigs treated with biostimulants, significantly higher compared to the control groups. In animals, which were injected with gamavit, they were better compared with animals injected with citrated blood and polyvitam. The application of biological preparations enhances the resistance, activates leucopoiesis, indices of cellular and humoral immunity, stimulates phagocytosis, which has a positive impact on the growth of animals.*

УДК 636.4.087.8

## ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ СВИНЕЙ

**БАРАНИКОВ Владимир Анатольевич**, Донской государственной аграрной университет  
**КАРАГОДИНА Нелли Владимировна**, Донской государственной аграрной университет  
**БАРИЛО Оксана Ривкатовна**, Донской государственной аграрной университет

*Проведены исследования влияния биопрепаратов (гамавит, цитратная кровь и поливитам) на морфологические и биохимические показатели крови свиней. Под влиянием тканевых препаратов происходит усиление регенерации клеток кроветворной ткани. Усиление гемопоэза проявляется увеличением содержания в костном мозге ретикулоэндотелиальных клеток, зернистых форм эритроцитов, тромбоцитов и гемоглобина. Установлено положительное влияние гамавита, цитратной крови и поливитама на основные гематологические и биохимические показатели крови свиней. При введении биопрепаратов одновременно увеличивается количество эритроцитов и содержание гемоглобина, общего белка, происходит снижение альбуминов за счет увеличения  $\gamma$ -глобулиновой фракции, что свидетельствует о стимуляции гемопоэтической системы и ускорении биохимических процессов в организме свиней.*

Удельный вес свинины в мировом мясном балансе продолжает расти, на ее долю приходится около 40 %. В Европе в последние годы наблюдается интенсификация свиноводства, при уменьшении поголовья производство свинины не сокращается, напротив, значительно увеличивается. Это объясняется в значительной степени биологическими особенностями свиней – высокой плодовитостью, скороспелостью, оплатой корма, убойным выходом [4].

Состояние защитных систем организма в первую очередь зависит от полноценного питания. Использование кормов с учетом возрастных потребностей ор-

ганизма оказывает на него разностороннее влияние в процессе роста и развития. Важно, чтобы рацион животных был сбалансирован по протеинам растительного и животного происхождения, витаминам и минеральным веществам [3, 5].

Исследование крови является основным методом, дающим возможность объективно оценить уровень и направление обмена веществ, интерьерные качества, состояние здоровья животных. На основании общеклинического анализа крови можно судить о их физиологическом состоянии на текущий момент, а также прогнозировать его в дальнейшем [2].





Изучая действие тканевых биопрепаратов, многие исследователи установили влияние их на изменение количественного и качественного состава крови. При этом происходит усиление регенерации клеток кроветворной ткани. Усиление гемопоэза проявляется в увеличении содержания в костном мозге ретикулоэндотелиальных клеток, зернистых форм эритроцитов, тромбоцитов и гемоглобина. На стимуляцию гемопоэза указывают и изменения белой крови, появление молодых форм лейкоцитов и увеличение количества моноцитов [6].

Цель данной работы – изучение влияния различных биопрепаратов на морфологические и биохимические показатели крови свиней.

**Методика исследований.** Для изучения динамики интерьерных показателей развития свиней генотипов ДМ-1 и СТ при введении биостимуляторов был проведен научно-хозяйственный опыт в условиях учебного хозяйства «Донское» ДонГАУ. Для этого отбирали по 60 гол. свиней каждого из изучаемых генотипов живой массой 20 кг. Из них сформировали три опытных группы (гамавит, цитратная кровь, поливитам) и одну контрольную (физиологический раствор) при строгом соблюдении принципов аналогов с учетом происхождения, возраста, живой массы, пола и развития. По завершении уравнительного периода свинкам вводили исследуемые препараты (гамавит, цитратную кровь, поливитам) согласно схемы опыта: внутримышечно у основания ушной раковины дважды с интервалом 15 дней, через 30 дней инъекции повторяли.

Гамавит – один из современных эффективных препаратов, содержит водорастворимый физиологически сбалансированный комплекс из 17 витаминов, 20 аминокислот, микроэлементы (железо и др.), нуклеинат натрия (иммуностимулятор) и экстракт плаценты (биогенный стимулятор).

Давно и успешно применяется гемотерапия – цитратная кровь. Помимо воздействия высокомолекулярных продуктов расщепления белка сыворотки крови при гемотерапии стимулирующее влияние оказывают также продукты аутолиза фибрина, эритроцитов и лейкоцитов. При этом в значительной мере активизируется гемопоэз, возрастают фагоцитарная активность нейтрофилов, неспецифическая иммунная устойчивость организма [3, 7].

Поливитам – комплексный препарат, в состав которого входят 20 синтетических аминокислот, жирорастворимые витамины А, Д<sub>3</sub>, Е, витамины группы В<sub>1-12</sub>, аскорбиновая кислота и витамин РР, а также компоненты нуклеиновых кислот и источники липидов.

Пробы крови свиней для исследования брали в начале опыта, потом в три, четыре, пять, шесть и девять месяцев. Исследования по гематологическим, биохимическим тестам проводили в лаборатории по изучению биологических проблем животноводства ДонГАУ. Определяли количество эритроцитов, лейкоцитов путем подсчета в камере Горяева. Устанавливали осмотическую резистентность эритроцитов (пробирочным методом с хлористым натрием), уровень гемоглобина (колориметрическим методом по Сали), содержание общего белка и белковых фракций (методом электрофореза на бумаге).

**Результаты исследований.** Система крови – один из наиболее мобильных и быстро реагирующих источников информации о нарушении гомеостаза при действии на организм различных неблагоприятных факторов и при развитии в нем адаптивных или патологических процессов [1].

Непосредственно после формирования опытных групп у свиней брали кровь. Все показатели были в пределах нормы, достоверной разницы между животными опытных групп и контролем не обнаружено.

Последующие гематологические исследования в динамике выявили, что форменных элементов крови содержалось больше в опытных группах обоих типов по сравнению с контролем. Из применяемых биопрепаратов наиболее эффективным оказался гамавит.

Количество лейкоцитов к 9-месячному возрасту у ДМ-1 составило в первой группе (гамавит) – 4,15 ( $P<0,001$ ); во второй (цитратная кровь) – 4,66; в третьей (поливитам) –  $3,53 \times 10^9$ /л; в контроле (физиологический раствор) –  $2,63 \times 10^9$ /л ( $P<0,001$ ). Число эритроцитов было выше отмеченного в контроле в первой группе на 1,53 ( $P<0,05$ ), во второй – на 1,07 и в третьей – на  $1,53 \times 10^{12}$ /л. Содержание гемоглобина в крови животных опытных групп было выше по сравнению с контролем за весь период исследований в первой группе на 24,08 ( $P<0,001$ ), во второй – на 22,83 ( $P<0,001$ ) и в третьей – на 22,08 г/л ( $P<0,001$ ), что, по-видимому, напрямую связано с увеличением окислительно-восстановительных процессов в организме.

Повышение числа лейкоцитов к 9-месячному возрасту у свиней СТ составило в первой группе (гамавит) – 5,16 ( $P<0,001$ ); во второй (цитратная кровь) – 4,48, в третьей (поливитам) –  $3,76 \times 10^9$ /л; в контроле –  $2,81 \times 10^9$ /л ( $P<0,001$ ). Число эритроцитов было выше отмеченного в контроле соответственно на 1,63 ( $P<0,05$ ), 1,37 и  $0,96 \times 10^{12}$ /л. Содержание гемоглобина в крови животных опытных групп было выше, чем в крови контрольных свиней за весь период исследований, на 21,17; 19,25 и 20,58 г/л ( $P<0,05$ ) соответственно.

Во всех испытываемых группах (ДМ-1 и СТ) осмотическая резистентность эритроцитов зависела от продолжительности введения в организм биологических препаратов. Этот показатель был выше у животных всех опытных групп. Гемолиз эритроцитов наступал в крови свиней опытных групп при концентрации раствора от 0,38 до 0,53 %; а у контрольных животных – при 0,62 %. Под воздействием препаратов усиливалась кроветворная функция организма, главным образом костного мозга, повышалась осмотическая резистентность эритроцитов.

Уровень белков и белковых фракций в сыворотке крови влияет на продуктивность и упитанность сельскохозяйственных животных. Следует отметить, что количество общего белка в сыворотке крови постепенно увеличивалось с возрастом. С 3-месячного возраста во всех опытных группах произошло статистически достоверное увеличение количества общего белка сыворотки крови. Повышение содержания общего белка свидетельствует об усилении в организме опытных животных обменных процессов.

У свиней ДМ-1 содержание общего белка в 9-месячном возрасте возросло в первой группе на 10,21 ( $P<0,05$ ), во второй – на 8,13 ( $P<0,001$ ), в третьей – на 8,88 г/л ( $P<0,001$ ) по сравнению с контрольной группой. За весь период опыта количество общего белка в опытных группах увеличилось на 22,02; 19,91; 20,54 г/л ( $P<0,001$ ) соответственно, в контроле – на 11,72 г/л ( $P<0,001$ ).

У свиней СТ количество общего белка в 9-месячном возрасте возросло в первой группе



на 10,16 ( $P < 0,05$ ), во второй – на 9,16, в третьей – на 11,83 г/л по сравнению с контрольной. В целом за период опыта количество общего белка в опытных группах увеличилось на 20,6; 18,93 и 21,48 г/л ( $P < 0,001$ ), а в контроле – на 9,75 г/л ( $P < 0,001$ ).

Большое значение для организма имеют отдельные фракции белка. Альбумины нейтрализуют токсическое действие продуктов обмена клеток и оказывают существенное влияние на процесс метаболизма. Фракции  $\alpha$ - и  $\beta$ -глобулинов выполняют транспортные функции крови (перенос липидов и углеводов). Глобулины играют большую роль в формировании общей неспецифической и иммунологической реактивности.

Что касается содержания альбуминов в сыворотке крови свинок ДМ-1, то по периодам выращивания их относительный объем снижался, хотя общий объем вводимого биопрепарата возрастал. Начиная с 4- и до 9-месячного возраста концентрация альбуминов уменьшалась: в первой группе – на 6,17; во второй – на 6,35; в третьей – на 6,70 %. Концентрация альбуминов у свинок СТ опытных групп уменьшалась с 4- до 9-месячного возраста в первой группе на 7,41, во второй – на 7,19, в третьей – на 7,60 %. Это соответствует физиологическим нормам организма свиней и означает, что кровь опытных животных способна данным объемом альбуминов поддерживать коллоидно-осмотическое давление в плазме крови.

Анализ  $\alpha$ -глобулиновой фракции показал, что у всех испытуемых животных этот показатель находился на уровне контроля. Это свидетельствует о том, что все опытные животные, подверженные воздействию инородного белка, не являются клинически больными, их физиологическое состояние находится под контролем желез внутренней секреции.

Наиболее важной фракцией белков сыворотки крови являются  $\gamma$ -глобулины. В литературе имеются многочисленные указания на закономерную связь между  $\gamma$ -глобулинами и антителами. Во всех опытных группах у животных ДМ-1 этот показатель имел тенденцию к увеличению с возрастом: в первой группе на 3,58, во второй – на 3,00, в третьей – на 3,17 %; тогда как в контрольной группе снизился к 9-месячному возрасту на 1,9 %.

Количество  $\gamma$ -глобулинов в опытных группах свинок СТ увеличивалось с возрастом: в первой группе на 3,59, во второй – на 3,26, в третьей – на 4,29 %; в контроле наблюдалось снижение на 5,55 %. Увеличение содержания  $\gamma$ -глобулиновой фракции в опытных группах свидетельствует о повышении общей резистентности организма, что является благоприятным прогностическим признаком.

Таким образом, при введении стимуляторов повышалось количество общего белка, снижалось содержание альбуминов за счет увеличения  $\gamma$ -глобулиновой фракции. Это свидетельствовало о повышении неспе-

цифического иммунитета. Причем у свинок ДМ-1 при введении гамавита и поливитама общее количество белка было выше, чем у животных СТ;  $\gamma$ -глобулинов было больше у свинок степного типа.

**Выводы.** Установлено положительное влияние гамавита, цитратной крови и поливитама на основные гематологические и биохимические показатели крови свиней. При введении биопрепаратов одновременно увеличилось количество эритроцитов и содержание гемоглобина, общего белка, произошло снижение альбуминов за счет увеличения  $\gamma$ -глобулиновой фракции. Это свидетельствовало о стимулировании гемопоэтической системы и ускорении биохимических процессов в организме свиней.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дедкова А., Сергеева Н. Повышение адаптационной способности свиней // Свиноводство. – 2008. – № 3. – С. 12–13.
2. Дука О.Н. Продуктивность и адаптационная способность свиней немецкой благородной породы // Развитие инновационного потенциала агропромышленного производства, науки и аграрного образования: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Пос. Персиановский, 2009. – Т. I. – С. 114–117.
3. Острикова Э.Е. Продуктивность и биологические особенности свиней при использовании биостимуляторов: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Пос. Персиановский, 2002. – 22 с.
4. Репродуктивные функции свинок различных генотипов / А.Н. Бараникова [и др.] // Развитие инновационного потенциала агропромышленного производства, науки и аграрного образования: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 3–6 февраля 2009. – Пос. Персиановский, 2009. – Т. I. – С. 101–104.
5. Судаков В.Г. Оптимизация условий содержания и воспроизводства свиней с целью повышения их резистентности и продуктивности: автореф. дис. ... д-ра. с.-х. наук. – Новосибирск, 1994. – 55 с.
6. Шаталов С.В., Федюк В.В. Способы повышения уровня защиты организма свиней (применение биологически активных препаратов) // Неспецифическая резистентность крупного рогатого скота и свиней: теория, практика, перспективы. – Пос. Персиановский, 2001. – 106 с.
7. Щербаков Г.Г., Коробов А.В. Внутренние болезни животных. – СПб.: Лань, 2002. – С. 31–35.

**Бараников Владимир Анатольевич**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Биология, физиология домашних животных, анатомия и гистология», Донской государственной аграрной университет. Россия.

**Карагодина Нелли Владимировна**, канд. с.-х. наук, научный сотрудник, Донской государственной аграрной университет. Россия.

**Барило Оксана Ривкатовна**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Технология продуктов питания», Донской государственной аграрной университет. Россия.

346493, Ростовская область, Октябрьский р-он, пос. Персиановский, ул. Кривошлыкова, 1.

Тел.: (86360) 3-66-45; e-mail: dongau@mail.ru.

**Ключевые слова:** биопрепараты; гамавит; цитратная кровь; поливитама; морфологический и белковый состав крови.

#### INFLUENCE OF BIOLOGICAL PRODUCTS ON MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDICATORS OF PIGS' BLOOD

**Baranikov Vladimir Anatolyevich**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Biology, physiology of pets, anatomy and histology», Don State Agrarian University. Russia.

**Karagodina Nelly Vladimirovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Research Worker, Don State Agrarian University. Russia.

**Barilo Oksana Rivkatovna**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Technology of food stuffs», Don State Agrarian University. Russia.

**Keywords:** biological products; hamavit; titrated blood; polivitam; morphological and protein composition of blood.

**Researches about influence of biological products of hamavit, titrated blood and polivitam on morphological and biochem-**

**ical indicators of pigs' blood are conducted. Under the influence of tissue preparations there is a strengthening of regeneration of cells of the haematogenic tissue. Strengthening of hematopoiesis comes out in increase in the marrow contents of reticuloendothelium cells, granular forms of erythrocytes, platelets and hemoglobin. Positive influence of biological products on the main hematologic and biochemical indicators of blood of pigs is established. At their introduction the quantity of erythrocytes and the content of hemoglobin, the general protein at the same time increases, there is a decrease in albumine at the expense of increase proteinaceous fraction that testifies to hemopoietic system stimulation and acceleration of biochemical processes in pigs' organism.**

# ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ЙОДДАР-ZN И ДАФС-25 НА РЕЗИСТЕНТНОСТЬ И ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА БАРАНЧИКОВ СТАВРОПОЛЬСКОЙ ПОРОДЫ

**БИРЮКОВ Олег Игрисович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
**ГИРО Татьяна Михайловна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
**ЮРИН Владислав Юрьевич**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
**САМАЕВ Ильнур Ринатович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Представлены результаты использования кормовых добавок Йоддар-Zn и ДАФС-25 при выращивании баранчиков ставропольской породы. Изучено их влияние на резистентность и продуктивные качества животных. Установлено, что в крови опытных животных показатели неспецифического иммунитета достоверно превосходят контроль. Значение фагоцитарного числа – от 5,1 до 14,5 %, фагоцитарной активности – от 3,6 до 7,2 %, фагоцитарной интенсивности – от 5,1 до 15,4 %. По живой массе опытные животные, получавшие йодсодержащую добавку, превышали контрольных на 1,31 кг (3,72 %), получавшие селенсодержащую добавку – на 1,72 кг (4,88 %). Наибольший эффект отмечался в группе, где применяли кормовые добавки сочетанно. Их преимущество над контролем составило 2,13 кг (6,01 %). Данные контрольного убоя подтвердили тенденцию превосходства опытных животных над контрольными: по предубойной массе – на 1,21–2,26 кг, по убойной массе – на 0,76–1,74 кг, по убойному выходу – на 0,7–2,13 %. В результате исследований установлено, что использование данных кормовых добавок повышает резистентность организма животных, улучшает показатели клеточно-иммунитета, увеличивает их живую массу и отдельные показатели мясной продуктивности.*

Высокая продуктивность сельскохозяйственных животных невозможна без организации их рационального и полноценного кормления. Большое значение имеет сбалансирование рационов по минеральным веществам и микроэлементам, особенно в зонах с их пониженным содержанием [7]. Минеральные вещества являются структурным материалом при формировании тканей, органов; входят в состав органических веществ; участвуют в процессах дыхания, кроветворения, переваривания, всасывания, синтеза, расхода и выделения продуктов обмена из организма; взаимосвязаны с деятельностью многих биологически активных веществ и в целом воздействуют на обмен веществ и многочисленные физиологические функции организма [6].

В современной научной литературе имеется обширная информация об успешном применении биологически активных добавок (БАД), содержащих активные микроэлементы в качестве стимуляторов продуктивности и созревания животных и птицы [1, 2]. Одними из наиболее значимых микроэлементов в обменных процессах организма являются селен и йод.

Селен содержится во всех органах и тканях, стимулирует рост и развитие животных, участвует в многочисленных биохимических реакциях организма, усиливает иммунную защиту организма. Дефицит и избыток этого элемента в рационах вызывает ряд специфических заболеваний, которые способствуют снижению продуктивности животных, а иногда приводят к их гибели [4, 9].

Появление селеновых провинций связывают с количеством селена в растениях, так как 90 % селена животные и человек получают с пищей растительного и животного происхождения, а 10 % – с питьевой водой. Причины недостаточного поступления селена в растения, организм животных наличие дефицитных по содержанию селена почв, присутствие его в форме, не доступной или мало доступной для растений [6].

В настоящее время много пишут о применении селенсодержащих препаратов в животноводстве. По данным Ю.Н. Прыткова, В.А. Кокорева, А.А. Кистиной, скармливание установленной нор-

мы селена способствует повышению переваримости питательных веществ корма, снижению затрат корма на единицу продукции, а также улучшению состояния здоровья и усилению обмена веществ, что сопровождается более интенсивным ростом и развитием животных [5, 3, 8].

Йод в организме регулирует биохимические реакции, температуру тела, участвует в регуляции белкового, жирового, минерального и водно-электролитного обмена, принимает участие в росте, развитии организма, входит в состав гормонов щитовидной железы.

Основные проявления дефицита йода: увеличение выработки гормонов щитовидной железы, формирование зоба, развитие йододефицитных заболеваний, гипотиреоз, отеки конечностей, туловища, повышенное содержание холестерина, брадикардия, запоры [4]. Источниками йода являются йодированные жиры, белки, морские водоросли, рыбная мука.

Цинк играет большую роль в организме. Это жизненно важный элемент, который входит в состав многих белков и ферментов, участвует в процессах обмена веществ и тканевом дыхании, а также в формировании соединительной ткани, кроветворении, пигментации кожи и волос, выработке гормонов щитовидной железы – тироксина, обладает противовоспалительными свойствами.

Цель наших исследований – изучение влияния кормовых добавок ДАФС-25 (содержит органическую форму селена) и Йоддар-Zn (содержит органическую форму йода и цинка), а также их совместного применения на резистентность и продуктивные качества баранчиков ставропольской породы.

Кормовая добавка – Йоддар-Zn (регистрационное свидетельство ПВР-2-10.8/02321 от 23.01.2009 г) представляет собой йодированные молочные белки в виде гранулята с содержанием йода и цинка 33 и 12,5 мг/г добавки соответственно.

Кормовая добавка ДАФС-25 (регистрационное свидетельство ПВР-2-01.12/02809 от 03.02.2012 г.) с содержанием селена 25 % от действующего вещества.

Необходимость использования данных кормовых добавок объясняется тем, что Поволжье, в том числе





и Саратовская область являются зонами с пониженным содержанием в почве йода и селена.

**Методика исследований.** Объектом исследования являлись баранчики ставропольской породы СПК колхоз «Романовский» Саратовской области. Для проведения опыта в июне 2012 г. из ягнят возраста 4,5 мес. были сформированы по методу аналогов четыре группы по 10 гол. в каждой.

Кормовые добавки давали к основному рациону (ОР) согласно наставлению по применению один раз в сутки вместе с зерновыми кормами (ячменная дерть) по схеме (табл. 1).

Дозировка действующего вещества составляла 0,2 мг селена на 1 кг живой массы, йода – 6 мг на 1 гол.

Группа I являлась контролем и получала в основном рационе только ячменную дерть (250–300 г на 1 гол.); группа II – ОР + Йоддар-Zn; III – ОР + ДАФС-25; IV – ОР + Йоддар-Zn + ДАФС-25.

Для определения иммунофизиологического статуса баранчиков в их крови изучали показатели, характеризующие неспецифический иммунитет (фагоцитарное число, фагоцитарную активность и фагоцитарную интенсивность) и физиологическое состояние (количество эритроцитов и лейкоцитов, содержание гемоглобина и общего белка). Забор крови осуществляли при постановке животных на опыт (4,5 мес.) и по окончании его в 8,5 мес.

Рост и развитие оценивали путем взвешиваний и взятия основных промеров тела в эти же возрастные периоды. В конце опыта (124 сут.) проводили убой подопытных животных по общепринятой методике.

**Результаты исследований.** В процессе исследования выявили, что иммунологические показатели крови во всех группах животных были в пределах физиологических норм (табл. 2). Вместе с тем по морфологическому составу и биохимическим показателям крови отмечали межгрупповые различия.

У баранчиков опытных групп в крови больше содержалось гемоглобина. Преимущество по сравнению с контролем отмечали в группе II – 2,5 %, в III и IV соответственно 3,7 и 4,1 %

высокий показатель фагоцитарного числа – на 5,1 % ( $P>0,95$ ), в группах III и IV – на 9,4 и 14,5 % ( $P>0,95$  и  $P>0,99$ ). Также достоверное превосходство проявилось по фагоцитарной активности и фагоцитарной интенсивности у животных групп III и IV. По фагоцитарной активности преимущество составило 6,3; 7,2 %, фагоцитарной интенсивности – соответственно 9,0; 15,4 %. Все это свидетельствует о лучшей их резистентности к неблагоприятным факторам внешней среды по сравнению с животными контрольной группы.

Динамика живой массы подопытного поголовья представлена в табл. 3, из которой следует, что этот показатель выше в опытных группах по сравнению с контролем.

Животные группы II, получавшие йодсодержащую добавку, за период опыта по средней живой массе превысили контроль на 3,72 % ( $P>0,95$ ), или на 1,31 кг в абсолютном весе. Животные группы III, получавшие селенсодержащую добавку имели большее преимущество над контролем, соответственно на 4,88 % ( $P>0,95$ ), или 1,72 кг. Наибольший эффект от кормовых добавок отмечали у животных группы IV, где они использовались сочетанно. Соответственно преимущество над контролем составило 6,01 % ( $P>0,95$ ), т.е. 2,13 кг.

По промерам тела существенных различий между животными подопытных групп не выявили за исключением группы IV, где превышение по сравнению с контролем составило по ширине груди 1,1 см ( $P>0,95$ ), 8,8 %, по обхвату груди – 2,5 см ( $P>0,99$ ), 4,2 %.

По окончании опыта были проведены контрольный убой подопытных животных (по 5 гол. из каждой группы), а затем сортовой разруб туш. Полученные данные подтвердили превосходство опытных животных над контрольными (табл. 4).

Достоверное превосходство над контрольными животными по группам: по предубойной массе группа II – на 1,21 кг (103,51 %), группа III – на 1,67 кг

Таблица 1

Схема опыта

Группа	I (контроль)	II	III	IV
БАД	ОР	ОР + Йоддар-Zn	ОР + ДАФС-25	ОР + Йоддар-Zn + ДАФС-25

Таблица 2

Иммунобиологические показатели крови

Показатель	Группа							
	4,5 мес.				8,5 мес.			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Эритроциты	14,3±0,03 ×10 <sup>12</sup> /л	14,6±0,03 ×10 <sup>12</sup> /л	13,9±0,03 ×10 <sup>12</sup> /л	14,0±0,03 ×10 <sup>12</sup> /л	10,01±0,01 ×10 <sup>12</sup> /л	10,40±0,02 ×10 <sup>12</sup> /л	10,07±0,02 ×10 <sup>12</sup> /л	10,70±0,02 ×10 <sup>12</sup> /л
Лейкоциты	4,5±0,02 ×10 <sup>9</sup> /л	4,3±0,02 ×10 <sup>9</sup> /л	5,0±0,02 ×10 <sup>9</sup> /л	4,8±0,02 ×10 <sup>9</sup> /л	8,21±0,03 ×10 <sup>9</sup> /л	8,29±0,01 ×10 <sup>9</sup> /л	8,27±0,01 ×10 <sup>9</sup> /л	8,35±0,01 ×10 <sup>9</sup> /л
Гемоглобин, г/л	130,0±0,01	139,0±0,01	134,0±0,01	129,0±0,01	128,0±0,04	131,2±0,07	132,7±0,03	133,2±0,09
Общий белок, г/л	85,0±0,09	84,9±0,03	85,3±0,05	85,3±0,04	69,2±0,02	64±0,07	62±0,04	61,0±0,01
Фагоцитарное число, ед.	1,33±0,02	1,38±0,02	1,30±0,02	1,32±0,02	1,38±0,02	1,45±0,01	1,51±0,02	1,58±0,03
Фагоцитарная активность, %	55,8±0,03	53,4±0,03	52,9±0,03	55,7±0,03	55,7±0,01	57,7±0,02	59,2±0,03	59,7±0,02
Фагоцитарная интенсивность, ед.	2,33±0,03	2,17±0,03	2,26±0,03	2,20±0,03	2,34±0,01	2,46±0,05	2,55±0,02	2,70±0,02

( $P>0,95$ ). Концентрация общего белка в этот же учетный период была несколько ниже, что, вероятно, обусловлено более интенсивными процессами белкового обмена и лучшей энергией роста.

Использование кормовых добавок оказало положительное влияние на показатели клеточного иммунитета опытных животных. В группе II установлен более

Таблица 3

Динамика живой массы молодняка, кг ( $M\pm m$ )

Возраст	Группа			
	I (контроль)	II	III	IV
4,5 мес.	25,25±0,31	25,57±0,20	25,05±0,52	25,63±0,25
8,5 мес.	35,22±0,42	36,53±0,31	36,94±0,43	37,35±0,56

## Основные показатели мясной продуктивности баранчиков

Показатель	Группа			
	I (контроль)	II	III	IV
Предубойная масса, кг	35,03	36,24	36,70	37,29
Масса туши, кг	14,33	15,00	15,34	15,86
Масса жира-сырца, кг	0,32	0,41	0,48	0,53
Убойная масса, кг	14,65	15,41	15,82	16,39
Убойный выход, %	41,82	42,52	43,11	43,95

(104,8 %), группа IV – на 2,26 кг (106,5 %); по убойной массе соответственно на 0,76 кг (105,2 %), 1,17 (108 %), 1,74 кг (111,9 %); по убойному выходу – на 0,7; 1,29; 2,13 %.

Морфологический состав туш определяли путем обвалки отдельных отрубов. Показатели животноводческих опытных групп также имели определенное преимущество. Максимальными показателями отличались туши животных группы IV, где применяли обе кормовые добавки. Выход отрубов первого сорта у них составил 91,61 %, выход мякоти – 78,79 %, коэффициент мясности – 3,65 (табл. 5).

Площадь поперечного сечения длиннейшей мышцы спины «мышечного глазка» определяли на переднем срезе длиннейшей мышцы спины, по границе между последним грудным и первым поясничным позвонками (табл. 6).

Данные табл. 6 подтверждают приведенные выше результаты исследований. Из всех опытных групп наибольшее преимущество над контролем имели животные группы IV.

**Выводы.** Введение в рацион баранчиков на раннем этапе их постэмбрионального развития кормовых добавок, содержащих органические формы йода и селена, дает положительный эффект. У животных усиливаются факторы неспецифического иммунитета в крови, увеличивается живая масса, повышаются отдельные показатели мясной продуктивности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гиро Т.М., Бирюков О.И., Юрин В.Ю. Влияние кормовых добавок «Йоддар-Zn» и «ДАФС-25» на мясную продуктивность баранчиков // *Мясная индустрия*. – 2013. – № 7. – С. 53–55.
2. Гиро Т.М., Бирюков О.И., Юрин В.Ю. Влияние кормовых добавок ЙОДДАР-Zn и ДАФС-25 на гематологические показатели и резистентность баранчиков // *Мясная индустрия*. – 2013. – № 5. – С. 12–14.
3. Инновационные подходы к обогащению мясного

## Сортовой и морфологический состав туш баранчиков

Группа	Выход отрубов по сортам, %		Выход, %		Коэффициент мясности
	I	II	мякоти	костей	
I (контроль)	90,53	9,47	76,21	21,96	3,47
II	91,04	8,96	77,12	21,85	3,53
III	91,17	8,83	77,65	21,69	3,58
IV	91,61	8,39	78,79	21,59	3,65

Таблица 6

## Площадь «мышечного глазка» туш баранчиков

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Площадь «мышечного глазка»: см <sup>2</sup>	9,94±0,51	10,15±0,49	10,79±0,47	11,87±0,54
в % к группе I	100,0	102,1	108,6	119,4

сырья органическим йодом / Т.М. Гиро [и др.] // *Мясная промышленность*. – 2012. – № 1. – С. 66–68.

4. Кальницкий Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 207 с.

5. Прытков Ю.Н., Кокорев В.А., Кистина А.А. Оптимизация селенового питания молодняка крупного рогатого скота; под ред. В.А. Кокорева. – Саранск, 2007. – 252 с.

6. Пустовой С.А., Плавинский С.Ю., Кочегаров С.Н. Действие различных форм йода железа и селена на рост, развитие молодняка крупного рогатого скота // *Зоотехния*. – 2009. – № 9. – С. 24.

7. Родионова Т.Н. Фармакодинамика селеноорганических препаратов и их применение в животноводстве: автореф. дис. ... д-ра вет. наук. – Краснодар, 2004. – 45 с.

8. Сидельникова В.Д. Геохимия селена в биосфере // *Проблемы биогеохимии и геохимической экологии*. – М.: Наука, 1999. – Т. 23. С. 81–99.

9. Янпаров И.А. Использование селеносодержащих препаратов в животноводстве: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Краснодар, 2012. – 25 с.

**Олег Игрисович Бирюков**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Технология производства продукции животноводства и племенное дело», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Гиро Татьяна Михайловна**, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Технология мясных и молочных продуктов», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Юрин Владислав Юрьевич**, аспирант кафедры «Технология мясных и молочных продуктов», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Самаев Ильнур Ринатович**, аспирант кафедры «Технология производства продукции животноводства и племенное дело», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.

Тел.: (8452) 23-32-92.

**Ключевые слова:** ягнята; овцы; резистентность; Йоддар-Zn; ДАФС-25; мясная продуктивность.

## EFFECT OF FOOD SUPPLEMENTS YODDAR-ZN AND DAFS-25 ON RESISTANCE AND PRODUCTIVE QUALITY OF STAVROPOL BREED RAMS

**Biryukov Oleg Igrisovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Technology, animal production and livestock breeding», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Giro Tatyana Mihailovna**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the chair «Technology of meat and dairy products», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Jurin Vladislav Yuryevich**, Post-graduate Student of the chair «Technology of meat and dairy products», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Samaev Ilnur Rinatovich**, 5-th year Student of the faculty «Zootechnics», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** lambs; sheep, resistance; Yoddar-Zn; DAPS-25; meat productivity.

*They are given results of the use of feed additives Yoddar-Zn and DAFS-25 when growing of Stavropol breed rams. It has been studied their influence on the resistance and productive qualities of animals. It*

*has been established that in the blood of experimental animals parameters of non-specific immunity are significantly higher than control ones: the value of phagocyte number – from 5,1 to 14,5 %, phagocytic activity – from 3,6 to 7,2 %, phagocytic intensity – from 5,1 to 15,4 %. Live weight of experimental animals treated with iodine-containing additive was higher than the control at 1,31 kg (3,72 %). Live weight of experimental animals treated with selenium supplement was higher at 1,72 kg. (4,88 %). The greatest effect of feed additives was marked in the group, where they were administered together. Their advantage over the control group was 2,13 kg (6,01 %). Data of a controlling slaughter confirmed the tendency of superiority of the control group over experimental animals. This superiority according to the pre-slaughter weight was 1,21–2,26 kg, according to the slaughter weight – from 0,76 to 1,74 kg, according to the carcass yield – from 0,7 to 2,13 %. After studies it was found out that the use of feed additives increases the resistance of animals, improves cellular immunity, increases body weight and some indicators of meat productivity.*



# ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН РЫЖИКА ЯРОВОГО НА ДЕРНОВО-ОПОДЗОЛЕННЫХ ПОЧВАХ ПРИКАРПАТЬЯ

ГРИГОРИВ Ярослава Ярославовна, Прикарпатская государственная опытная станция  
Института сельского хозяйства Карпатского региона

*Рассмотрено влияние сроков сева, удобрений и гербицидов на рост и развитие растений, урожайность и качество семян рыжика ярового сорта Горный, возделываемого на дерново-оподзоленных почвах Прикарпаття. Установлено, что температура почвы 1...2 °С на глубине 5 см во время сева обеспечивает более дружные всходы. Выявлено, что применение гербицида (бутизан к.с. 400) способствовало увеличению урожая семян рыжика и положительно влияло на его качество. Минеральные азотные удобрения и сроки сева усиливали положительный эффект от применения гербицида. Биологическая эффективность используемых препаратов варьировала в зависимости от варианта. При совместном использовании минеральных удобрений, гербицидов и срока сева урожайность составляла 1,96 т/га. Они увеличивали в семенах рыжика содержание масла и улучшали его питательную ценность.*

Рыжик – культура известная давно, однако изучена мало. Она способна произрастать не только на хорошо окультуренных почвах, но и на участках с низким естественным плодородием [3, 4].

Урожайность рыжика в Прикарпатье остается невысокой. Анализ литературных данных показал, что работ по изучению технологии его выращивания в этом регионе не проводилось. В связи с этим цель наших исследований – установление особенностей формирования производительности и качества продукции рыжика в зависимости от агротехнических факторов.

**Методика исследований.** Исследования проводили в 2009–2011 гг. на опытном поле технологического севооборота ПГДС Института сельского хозяйства Карпатского региона.

Почвы опытного участка – дерновые глубоко оподзоленные глееватые со следующей агрохимической характеристикой пахотного слоя (0–25 см):  $pH_{\text{сол}}$  – 5,10–5,65; подвижного  $P_2O$  и обменного  $K_2O$  (по Кирсанову) – соответственно 7,6–11,3 и 8,3–13,8 мг/100 г почвы; легкогидролизуемый азот (по Корнфильду) – 6,2–7,7 мг/100 г почвы. Опыт закладывали в четырехкратном повторении, площадь учетного участка – 40 м<sup>2</sup>.

Предшественник – озимая пшеница. Посев проводили согласно схеме опыта. Использовали сорт рыжика Горный селекции института АПВ. Климатические условия Прикарпаття относятся к умеренно континентальному типу. В годы проведения исследований погодные условия существенно отличались от средних многолетних данных как по температуре, так и по количеству осадков.

Влияние азотных, фосфорных и калийных удобрений изучали в связи с тем, что недостаточно данных относительно реакции рыжика на смену уровня применения минеральных удобрений [3]. В опыте минеральные удобрения в виде нитроаммофоски и гранулированного суперфосфата вносили под основную обработку почвы по схеме, а внекорневую подкормку проводили аммиачной селитрой в фазе двух листков:

- 1) контроль – без удобрений;
- 2) фон – N0P45K45;
- 3) фон – N30P45K45;
- 4) фон – N30P45K45 + N60;
- 5) фон – N30P45K45 + N30.

Изучали следующие сроки сева: при температуре почвы 1...2 °С; через 5 дней после 1-го срока сева; через 10 дней после 1-го срока сева.

На всех вариантах опытов проводили фенологические наблюдения по методике Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. Учет урожая осуществляли методом сплошного учетного участка с пересчетом на 1 га.

Статистический анализ полученных данных проводили по методике Б.А. Доспехова [1].

**Результаты исследований.** В течение 2009–2011 гг. изучали разные сроки сева рыжика ярового. За контроль был взят вариант без удобрений. Все технологии основывались на одинаковой основной и предпосевной обработке почвы, внесении разных доз минеральных удобрений и пестицидов.

Установлено, что наименьшее количество сорняков в посевах рыжика ярового на контроле было при первом сроке сева и составляло 11 шт./м<sup>2</sup> с применением гербицида в период сходов растений и 35 шт./м<sup>2</sup> перед уборкой рыжика. Наибольшее количество сорняков наблюдали при третьем сроке сева – на 28 % больше по сравнению с первым на период сходов.

Следует отметить, что количество сорняков перед уборкой урожая зависело от сроков сева, доз минеральных удобрений, эффективности действия гербицида бутизан, 400 к.с. (1,75 л/га). Внесение гербицида снизило засоренность посевов на конец вегетации на 74–80 % по сравнению с контролем.

В ходе исследований выявлено, что наивысшая урожайность семян (в среднем за 2009–2011 гг.) рыжика ярового 1,85 т/га (табл. 1) получена при первом сроке сева на четвертом варианте – 90,7 % к контролю. При следующих сроках сева урожайность на этом же варианте была 1,52 и 1,63 т/га. Наименьшая урожайность 0,78 т/га была получена при втором сроке сева на контроле.

В результате проведенных исследований установлено, что оптимальный срок сева рыжика ярового – при температуре почвы 1...2 °С. Урожайность семян при этом была наивысшей на всех исследуемых вариантах (см. табл. 1).

Гидротермические условия в период исследований оказывали определенное влияние на маслянистость семян рыжика ярового (табл. 2).

Максимальное содержание масла в семенах рыжика ярового отмечали в 2011 г. – от 36,16 до 40,30 % при первом сроке сева, от 29,10 до 34,44 % при втором, от 24,51 до 34,38 % при третьем. Внесение минеральных удобрений



Урожайность рыжика ярового в зависимости от сроков сева, уровня минерального питания и гербицида, т/га (среднее за 2009–2011 гг.)

Фактор			Год			среднее	± по отношению к контролю	
срок сева (А)	доза минеральных удобрений (В)	внесение гербицида(С)	2009	2010	2011			
1-й срок сева – температура почвы 1...2 °С	Без удобрений (контроль)	+	1,02	0,81	1,09	0,97	–	
		–	0,49	0,33	0,51	0,44	–	
	P45K45	+	1,41	1,31	1,47	1,39	0,42	
		–	0,92	0,88	0,95	0,94	0,50	
	N30P45K45	+	1,63	1,49	1,68	1,60	0,63	
		–	1,09	1,03	1,15	1,09	0,65	
	N30P45K45+ N60	+	1,88	1,72	1,96	1,85	0,88	
		–	1,33	1,29	1,40	1,36	0,92	
	N30P45K45+ N30	+	1,77	1,59	1,82	1,72	0,75	
		–	1,28	1,16	1,31	1,25	0,81	
	Среднее по сроку						1,29	
	2-й срок сева – температура почвы 1...2 °С через 5 дней после 1-го срока сева	Без удобрений (контроль)	+	0,81	0,62	0,92	0,78	–
–			0,25	0,18	0,30	0,24	–	
P45K45		+	1,16	1,11	1,32	1,13	0,65	
		–	0,73	0,66	0,81	0,73	0,49	
N30P45K45		+	1,21	1,23	1,49	1,28	0,50	
		–	0,85	0,79	0,92	0,85	0,61	
N30P45K45+ N60		+	1,48	1,38	1,75	1,52	0,74	
		–	0,99	0,94	1,04	0,99	0,75	
N30P45K45+ N30		+	1,43	1,26	1,62	1,41	0,63	
		–	0,96	0,81	1,00	0,92	0,68	
Среднее по сроку						0,98		
3-й срок сева – через 10 дней после 1-го срока сева		Без удобрений (контроль)	+	0,90	0,71	0,98	0,86	–
	–		0,38	0,21	0,45	0,34	–	
	P45K45	+	1,27	1,19	1,23	1,23	0,37	
		–	0,81	0,74	0,88	0,81	0,47	
	N30P45K45	+	1,42	1,33	1,38	1,41	0,55	
		–	0,93	0,89	0,97	0,93	0,59	
	N30P45K45+ N60	+	1,65	1,45	1,56	1,63	0,77	
		–	1,09	1,03	1,15	1,09	0,75	
	N30P45K45+ N0	+	1,53	1,38	1,42	1,51	0,65	
		–	1,01	0,91	1,11	1,01	0,67	
	Среднее по сроку						1,10	
	НСР <sub>05</sub> общая						0,16	
НСР <sub>05</sub> для фактора А						0,05		
Среднее для фактора Б (при НСР <sub>05</sub> =0,06): без удобрений (контроль) – 0,36; P45K45–1,45; N30P45K45–1,18; N30P45K45+ N60 – 1,40; N30P45K45+ N30 – 1,33								
Среднее для фактора С (при НСР <sub>05</sub> =0,04): с гербицидом – 1,37								

приводило к снижению содержания масла в семенах рыжика в среднем от 0,34 до 3,68 %, применение гербицида – от 0,61 до 1,80 % при первом сроке сева, от 0,11 до 5,34 % и от 2,0 до 0,22 % соответственно при втором и от 1,85 до 9,87 % при третьем. Однако за счет высшей урожайности культуры получен большой выход. Минимальное содержание масла отмечали в 2010 г. – от 31,85 до 34,10 % при первом сроке сева, от 27,69 до 31,11 % при втором и от 28,54 до 32,11 % при третьем.

Анализ данных показал, что содержание ненасыщенных жирных кислот колебалось в широких пределах: олеиновой (С 18:1) – от 20,05 до 27,11 % при первом сроке сева, от 19,26 до 25,34 % при втором и от 21,87 до 27,01 % при третьем; линоле-

Таблица 2

Влияние сроков сева, доз минеральных удобрений и гербицида на содержание масла в семенах рыжика ярового (среднее за 2009–2011 гг.), %

Срок сева	Минеральные удобрения	2009 г.	2010 г.	2011 г.	Среднее
1-й срок сева – температура почвы 1...2 °С	Без удобрений	38,54	34,10	40,30	37,65
	P45K45	38,42	33,64	39,96	37,34
	N30P45K45	36,64	32,49	36,62	35,25
	N30P45K45 + N60	35,10	31,85	36,16	34,37
	N30P45K45 + N30	35,11	32,04	36,28	34,48
2-й срок сева – через 5 дней	Без удобрений	38,12	31,11	34,44	34,56
	P45K45	37,57	28,85	34,33	33,58
	N30P45K45	37,49	28,28	31,91	32,56
	N30P45K45 + N60	35,85	27,69	29,10	30,88
3-й срок сева – через 10 дней	N30P45K45 + N30	36,69	28,05	31,20	31,98
	Без удобрений	37,85	32,11	34,38	34,78
	P45K45	37,49	31,57	32,53	33,86
	N30P45K45	36,10	30,64	32,35	33,03
3-й срок сева – через 10 дней	N30P45K45 + N60	35,28	28,54	24,51	29,44
	N30P45K45 + N30	35,89	29,42	25,83	30,38





вой (С 18:2) – от 31,47 до 39,47 % при первом сроке сева, от 29,11 до 41,47 % при втором и от 31,27 до 37,89 % при третьем; эйкозеновой (С 20:1) – от 10,19 до 14,11 % при первом сроке сева, от 8,04 до 10,61 % при втором и от 8,63 до 11,33 % при третьем.

**Выводы.** Соблюдение сроков сева и доз внесения минеральных удобрений создает самые благоприятные условия для роста и развития растений и в конечном результате обеспечивает получение максимального урожая семян – 1,85 т/га.

Внесение гербицида бутизан, 400 к.с. (1,75 л/га) снижало засоренность посевов рыжика на 74–80 %.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1985. – 351 с.

2. Комарова Ї.Б., Лях В.О. Минливність біометричних показників рижю ярого // Наук-тех. бюл. Ін-ту олійних культур УААН. – Запоріжжя, 2009. – Вип. 14. – С. 120–129.

3. Рослинництво з основами землеробства / М.А. Білоножка [та ін.]; за ред. М.А. Білоножка, І.С. Руденка. – Київ: Урожай, 1986 – 224 с.

4. Рослинництво підручник Зінченко О.І, Салатенко В.Н., Білоножка М.А. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.

**Григорів Ярослава Ярославівна**, аспірант, молодший науковий співробітник, Прикарпатська державна дослідна станція Інституту сільськогосподарського району Карпатського регіону. Україна.

76014, г. Івано-Франківськ, ул. Ст. Бандери, 21а.

Тел.: 0677652021; e-mail: slava-grigoriv@yandex.ua.

**Ключевые слова:** рыжик; минеральные удобрения; гербицид; урожайность; качество семян.

#### INFLUENCE OF FACILITIES OF CHEMIZATION ON THE PRODUCTIVITY AND QUALITY OF SEED OF CAMELINA SATIVA ON SOD-PODZOLIC SOIL IN PRIKARPATYE

**Grigoriv Yaroslava Yaroslavovna**, Post-graduate Student, Younger Research Worker, Prikarpatye State Experimental Station of Institute of Agriculture of Carpathians region. Ukraine.

**Keywords:** camelina sativa; mineral fertilizers; herbicide; productivity; quality of seed.

*Influence of the term sowing, fertilizers and herbicides on growth and development of plants, productivity and quality of seed of camelina sativa sort Hirskyj, tilled on sod-podzolic soils in Prikarpatye is considered. It is established that tempera-*

*tures of soil of 1...2 °C on the seed depth of 5 cm during sowing provides better sprouts. It is exposed that treatment with herbicide (butizan k.s. 400) promoted increase of seed of edible mushroom yield and influenced positively on its quality. Mineral nitric fertilizers and seed time strengthened the positive effect of treatment with herbicide. Biological efficiency of preparations varied depending on a variant. Productivity at treatment with mineral fertilizers, herbicides and seed time was 1,96 t/ha. In the camelina sativa seed they increased oil maintenance and improved its nourishing value.*

УДК 633.853.494 + 632.5/7

## ЗАЩИТА ПОСЕВОВ ЯРОВОГО РАПСА ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

**ГУЩИНА Вера Александровна**, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия

**ЖЕРЯКОВ Евгений Викторович**, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия

*Статья посвящена защите посевов ярового рапса от вредных насекомых. Установлено, что численность и видовой состав насекомых изменяются в зависимости от погодных условий и фенофаз развития растений. В сезонной динамике развития вредителей можно выделить два периода с максимальной их численностью – бутонизация и цветение. В связи с этим выбор инсектицидов должен определяться сочетанием их токсических свойств с продолжительностью периода действия на вредителей. Выбранные препараты актара и крузейр рапс надежно защищали растения на протяжении всего периода вегетации, а гербицид дуал голд значительно повышал эффективность использования инсектицидов. В связи с этим максимальную урожайность маслосемян ярового рапса обеспечило применение полной химической защиты агроценоза на удобренном фоне – 2,02 т/га, а на фоне естественного плодородия – 1,67 т/га. Прибавка урожая составила 114,9 и 77,6 % соответственно.*

В мировом сельском хозяйстве рапс как одна из основных масличных культур занимает прочные позиции. Он обладает высокими кормовыми достоинствами и успешно используется в качестве зеленого корма, на силос, сенаж, травяную муку [1, 2]. Кроме того, возможно использование рапса в качестве парозанимающей и сидеральной культуры. Он хорошо отрастает после скашивания и сбраживания. Благодаря низкому расходу семян рапс может использоваться для летних поукосных и пожнивных посевов, что позволит обеспечить животных кормом в позднем звене зеленого конвейера [4]. Однако основными причинами, сдерживающими получение высоких и стабильных урожаев семян ярового рапса, являются нерациональное использование защитных мероприятий и несбалансированное обеспечение растений эле-

ментами минерального питания. Поэтому работа, направленная на изучение приемов возделывания ярового рапса, в частности защиты посевов от вредителей, способствующих повышению продуктивности и качества маслосемян в условиях лесостепи Среднего Поволжья, является актуальной.

**Методика исследований.** Исследования были проведены в 2008–2010 гг. в ФГУП «Учхоз «Рамзай» Пензенской ГСХА на черноземе выщелоченном: содержание гумуса – 6,9 %, доступных форм щелочногидролизуемого азота – 141–145 мг/кг почвы, подвижного фосфора – 160–175 мг/кг, обменного калия – 88–90 мг/кг, рН<sub>сод</sub> 5,3, сумма поглощенных оснований – 43,0 мг-экв/100 г почвы. Трехфакторный опыт проводили методом расщепленных делянок (2×2×3). Повторность – четырехкратная, площадь делянок первого порядка 24 м<sup>2</sup>, второго – 8, третьего – 2,5 м<sup>2</sup>.

Предшественник – озимая пшеница. Норма высева – 2,5 млн всхожих семян на 1 га. Глубина посева – 1–2 см. Семена рапса сорта Ратник перед посевом обрабатывали протравителем системного действия круйзер рапс. Схема опыта представлена в табл. 1.

**Результаты исследований.** На размножение вредителей большое влияние оказывают погодные условия. Прохладный и влажный 2008 г. был не благоприятным для развития вредителей. Напротив, в 2009 и 2010 гг. сложились оптимальные условия для размножения насекомых, так как в сухую и жаркую погоду у них повышается потребность во влаге, и поддержание водного баланса осуществляется за счет множественных повреждений листьев и стеблей. При этом возможна гибель посевов.

Численность насекомых заметно изменялась и по фенофазам развития рапса. Заселение посевов вредителями начинается в фазу полных всходов. Первыми появляются крестоцветные блошки. При постепенном повышении температуры их численность нарастала в течение двух недель до момента образования розетки. Однако количество насекомых в среднем за три года исследований в фазу всходов не превышало экономический порог вредоносности (ЭПВ – 5 жуков/растение) и составило 18,1 – 23,0 шт./100 растений. Это объясняется тем, что семена для посева были обработаны инсектицидным протравителем системного действия круйзер рапс, который является комплексным протравителем, защищающим всходы рапса от крестоцветных блошек и паразитных заболеваний. Однако в 2010 г. у численность вредителей была несколько выше – 18,9 – 25,3 шт./100 растений. Такое же количество крестоцветных блошек выявляли и весной 2009 г., так как этот период характеризовался повышенными температурами на фоне низкой влажности.

К фазе бутонизации на посевах рапса активизировались жуки рапсового цветоеда (ЭПВ – 2–3 жука/растение), рапсового пилильщика (ЭПВ – 1–2 гусеницы (ложногусеницы)/растение) и стеблевого скрытнохоботника (ЭПВ – 1–2 жука/40 растений). Вред, причиняемый этими насекомыми очень существенен. Жуки и личинки поражают генеративные органы ярового рапса. Поврежденные растения не образуют семена, в результате чего потери могут составлять 15%. При массовом размножении личинки способны полностью уничтожить урожай семян [3].

Учет вредителей показал, что численность рапсового цветоеда и стеблевого скрытнохоботника не превышала ЭПВ, за три года исследований их количество изменялось в пределах 58,3–88,6 и 1,3–3,8 шт./100 растений соответственно. Популяция рапсового пилильщика варьировала от 35,6 до 61,3 шт./100 растений. До обработки растений ярового рапса инсектицидом общее количество вредителей изменялось от 115,1 до 152,6 шт./100 растений, причем минимальное их число было отмечено на фоне гербицида дуал голд (табл. 1).

Это связано с низкой численностью сорняков – промежуточных хозяев насекомых-вредителей, так как до появления всходов основной культуры фитофаги обитают на сорняках, а затем поражают культурные растения. Регрессионный анализ показал, что между количеством вредителей и численностью сорняков в период всходов отмечена положительная тес-

Таблица 1

Численность вредителей ярового рапса до инсектицидной обработки

Фактор А – удобрения	Фактор В – защита от сорняков	Фактор С – защита от вредителей	Количество вредителей, шт./100 растений								
			2008 г.			2009 г.			2010 г.		
			бутонизация	цветение	цветение	бутонизация	цветение	цветение	бутонизация	цветение	цветение
Фон естественного плодородия	Без обработки	Без инсектицида (контроль)	117,7	112,6	134,7	136,7	140,5	180,2	125,6	143,2	
			115,4	64,5	138,6	79,6	146,7	118,6	133,6	87,6	
			118,6	66,8	137,5	76,4	145,7	111,2	133,9	84,8	
	Повсходное боронование	Без инсектицида (контроль)	118,3	115,6	148,3	136,8	144,8	162,3	137,1	138,2	
			120,8	73,4	140,4	90,6	140,8	110,5	134,0	91,5	
			119,5	76,7	144,6	88,7	142,8	110,3	135,6	91,9	
	Гербицид	Без инсектицида (контроль)	98,3	109,6	121,5	120,6	125,6	98,3	115,1	109,5	
			98,5	60,5	119,7	73,5	128,9	85,4	115,7	83,2	
			120,6	68,6	120,6	77,8	130,5	88,6	117,9	88,1	
	Без обработки	Без инсектицида (контроль)	121,5	144,5	143,8	144,6	162,3	193,5	145,9	160,9	
			133,4	81,3	146,7	120,8	164,6	115,6	148,2	99,8	
			138,7	78,8	145,5	106,8	164,3	120,8	119,5	102,1	
Повсходное боронование	Без инсектицида (контроль)	135,4	146,7	144,3	140,8	166,8	191,2	148,8	159,5		
		142,6	79,4	146,8	80,5	168,3	112,3	152,6	90,7		
		141,8	80,7	143,7	78,6	165,5	107,5	150,3	88,9		
Гербицид	Без инсектицида (контроль)	119,7	127,5	136,8	134,6	135,7	119,6	130,7	127,2		
		121,5	69,8	138,7	77,3	138,8	83,4	133,0	76,8		
		122,4	73,5	135,4	76,5	134,3	80,1	130,7	76,7		





ная связь ( $r = 0,75$ )  $y = 0,42 + 1,83x$ , а в фазу розетки листьев и перед уборкой – слабая ( $r = 0,35$ )  $y = 33,74 + 2,77x$  и ( $r = 0,49$ )  $y = 45,25 + 6,035x$  соответственно ( $y$  – количество вредителей, шт./100 растений;  $x$  – численность сорняков, шт./м<sup>2</sup>).

Для борьбы с вредителями в фазе бутонизации была проведена однократная обработка инсектицидом актара, который надежно защищал яровой рапс, в результате чего численность вредителей снизилась на 22,8–46,8 % (табл. 2).

Наибольшее количество насекомых в фазу цветения наблюдали в контрольном варианте, где преобладал рапсовый цветоед. В отдельных цветках находили одновременно несколько личинок, которые полностью уничтожали соцветие. Так, максимальное количество распового цветоеда – 102,3 шт./100 растений отмечали в 2010 г., общее число вредителей по вариантам опыта варьировало от 83,4 до 193,8 шт./100 растений. Рапс сильно повреждался насекомыми (третья степень повреждения по 5-балльной шкале), особенно листья (25–30 %). В более прохладном и влажном 2008 г. количество вредителей было в 1,3–1,6 раза меньше, отмечали частичное повреждение листьев. Наибольший эффект в борьбе с насекомыми получали при двукратной обработке актарой. Так, в 2008 г. численность вредителей снизилась до 22,1, в 2009 г. – до 52,3 и в 2010 г. – до 72,5 насекомых/100 растений.

В период цветение – зеленый стручок начинается лёт бабочек капустной моли (ЭПВ – 5 гусениц/ложногусениц на 100 растений). Их появление совпадало с формированием стручков, что наносило ощутимые потери. Гусеницы съедали створки и семена, оставляя лишь центральные жилки. Их число варьировало по вариантам опыта от 26,1 до 43,5 гусениц/100 растений. Это приводило к снижению продуктивности растений ярового рапса. Однако после 20 августа популяция вредителей снизилась в связи с их уходом на зимовку в естественные стадии.

**Выводы.** Численность и видовой состав насекомых изменялись в зависимости от погодных условий и фенофаз развития растений ярового рапса. В сезонной динамике развития вредителей можно выделить два периода с максимальной их численностью – бутонизация и цветение. В связи с этим выбор инсектицидов должен определяться сочетанием их высоких токсических свойств с продолжительностью периода действия на вредителей. Актара и круйзер надежно защищали растения на протяжении всего периода вегетации, а гербицид дуал голд значительно повышал эффективность использования инсектицидов. В связи с этим максимальную урожайность маслосемян ярового рапса – 2,02 т/га обеспечило применение полной химической защиты агроценоза на удобренном фоне, на фоне естественного плодородия – 1,67 т/га. Прибавка урожая составила 114,9 и 77,6 % соответственно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гущина В.А., Жеряков Е.В. Формирование продуктивности и качества маслосемян ярового рапса в зависимости от норм высева // Нива Поволжья. – 2008. – № 2 (7). – С. 10–13.
2. Жеряков Е.В., Лыкова А.С. Экономическая и энергетическая эффективность технологических приемов воз-

Таблица 2

Численность вредителей ярового рапса после обработки инсектицидами

Фактор А – удобрения	Фактор В – защита от сорняков	Фактор С – защита от вредителей	Количество вредителей, шт./100 растений								
			2008 г.			2009 г.			2010 г.		
			бутонизация	цветение	цветение	бутонизация	цветение	цветение	бутонизация	цветение	цветение
Фон – естественное плодородие	Без обработки	Без инсектицида (контроль)	119,5	110,5	137,8	130,4	143,7	187,2	142,7		
			54,6	68,7	78,4	80,6	115,4	123,4	82,8	90,9	
			56,7	39,1	75,7	60,7	110,9	89,7	81,1	63,2	
	Повсходное боронование	Без инсектицида (контроль)	121,5	98,4	112,6	105,6	146,7	167,2	126,9	123,7	
			64,7	69,5	87,9	89,3	111,9	98,5	88,2	85,8	
			66,8	30,6	81,3	55,4	110,5	78,7	86,2	54,9	
	Гербицид	Без инсектицида (контроль)	72,3	88,4	85,7	90,5	98,9	102,3	85,6	93,7	
			52,1	57,7	61,9	64,7	87,4	83,4	67,1	68,6	
			50,6	22,1	63,7	52,3	89,3	72,5	67,8	48,9	
	N30–32P45–50-К40–50 (на планируемую урожайность – 2,11 т/га)	Без обработки	Без инсектицида (контроль)	136,5	123,7	143,7	136,5	148,6	197,5	152,6	
				74,6	72,4	96,9	94,3	112,5	136,4	94,7	101,0
				63,3	42,4	92,3	63,5	118,4	92,6	91,3	66,2
Повсходное боронование		Без инсектицида (контроль)	141,6	131,5	127,3	116,3	137,4	195,7	135,4	131,2	
			78,2	73,6	82,5	85,7	115,6	193,8	92,1	87,7	
			81,3	38,2	75,6	60,8	111,2	83,4	89,4	60,8	
Гербицид	Без инсектицида (контроль)	94,5	102,7	102,5	93,5	95,6	121,6	97,5	98,4		
		67,4	65,4	74,5	69,7	82,5	86,7	74,8	73,9		
		63,7	28,9	70,2	53,7	78,3	76,8	70,7	53,1		



дельвания ярового рапса // Молодой ученый. – 2011. – № 10 (Т. 2). – С. 211–213.

3. Строт Т.А., Шмакова Н.В. Фитосанитарная диагностика полевых культур. – Ижевск, 1996. – 93 с.

4. Хусаинов А.Т., Шайхин Г.Ж. Подбор оптимального предшественника при возделывании ярового рапса в условиях Северного Казахстана // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – № 3 (17). – С. 128–131.

**Гущина Вера Александровна**, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Растениеводство и лесное хозяйство», Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

**Жеряков Евгений Викторович**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Растениеводство и лесное хозяйство», Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30.

Тел.: (8412) 62-83-67; e-mail: sher20063@rambler.ru.

**Ключевые слова:** рапс; пестициды; урожайность; маслосемена; вредители.

#### PROTECTION AGAINST PESTS OF SPRING RAPE IN FOREST-STEPPE ZONE IN SREDNEE POVOLZHYE

**Guschina Vera Aleksandrovna**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the chair «Crop production and forestry», Penza State Agricultural Academy. Russia.

**Zheryakov Evgeny Victorovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Crop production and forestry», Penza State Agricultural Academy. Russia.

**Keywords:** rape; pesticides; yield; oilseeds; pests.

*There was envisaged a question of the protection of spring rape against harmful insects. It was found that the number and the species of insects varies depending on the weather conditions*

*and phenophases of development of spring rape. It is possible to fetch out two periods with their maximum population during the season – the buttoning and the florification. Due to this the choice of the insecticides should be determined by a combination of their highly toxic properties of long-acting on the pests. The chosen preparations Actar and Crusar Raps secured the plants during all the period of vegetation, and the herbicide Dual Gold increased the efficiency of the use of insecticides. Due to this the maximum productivity of spring rape – 2,02 t/ha – was achieved by applying the complete chemical protection of agrocoenosis together with fertilization, and without it – 1,67 t/ha. The increase of the yield was 114,9 % and 77,6 % accordingly.*

УДК 636.22/28.033:636.082.12

## ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ВОДЫ НА СТРУКТУРУ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ВОДОЕМОВ САРАТОВСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ

**ДАВИДЕНКО Ольга Николаевна**, Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского  
**НЕВСКИЙ Сергей Александрович**, Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского  
**ДАВИДЕНКО Татьяна Николаевна**, Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского

*Приведены данные состава и структуры растительности прудов Саратовского Заволжья, характеризующихся разной степенью минерализации воды. Методами кластерного и регрессионного анализа выявлена зависимость структурных характеристик растительности от фактора солёности воды. Дана оценка синтаксономического разнообразия изученной растительности. Рассмотрена классификация водоемов по степени их минерализации, особенностям растительности; дана экологическая интерпретация наблюдаемых закономерностей. Выявлены особенности структуры растительности водоемов разных типов. Показано, что в пресных водоемах классы гелофитных и плейстофитных формаций отличаются наибольшей структурной сложностью; представлены преимущественно многоярусными сообществами, многие из которых имеют переходный характер. В классе гидатофитных формаций преобладают одноярусные фитоценозы. По степени ценотического разнообразия первое место занимают пресные водоемы. Растительность средне- и сильносолончатых водоемов представлена преимущественно монодоминантными сообществами гелофитных и гидатофитных классов формаций.*

Развитие современных вычислительных и информационных технологий, включая геоинформационные, появление новых методов статистического анализа и моделирования, а также возросшая в настоящее время доступность и полнота данных об окружающей среде, создание электронных геоботанических и гидроботанических баз данных открывают новые возможности для решения задачи оценки экологических условий местообитаний растений и выявления количественных зависимостей структуры растительного покрова от определенных факторов среды. Особую значимость такие исследования представляют в региональном масштабе с учетом специфики местных условий и закономерностей.

Цель данной работы – оценка влияния степени минерализации водоемов на структуру растительности в условиях Саратовского Заволжья.

**Методика исследований.** Исследования проводили в полевые сезоны 2008–2013 гг. в дальних районах Саратовского Заволжья: Александрово-Гайском, Новоузенском, Перелюбском, Озинском, Питерском, Пугачевском и Дергачевском, где широко распространены

засоленные почвы, оказывающие влияние на степень минерализации водоемов. Для исследования были выбраны однотипные по морфологии водоемы, находящиеся примерно в равных условиях по степени и характеру антропогенного воздействия, что позволило при анализе нивелировать действие этих факторов [4].

Растительность водоемов изучали на профилях, заложенных по периметру водоема от берега в глубь водного зеркала. Количество таких профилей для каждого водоема в зависимости от его размера и степени сформированности растительного покрова – от 4 до 10. Каждый профиль состоял из серии учетных площадей, размер которых определяли в зависимости от размера фитоценоза (в среднем 4 м<sup>2</sup>) [5, 6]. Число учетных площадей в каждом профиле зависело от сложности и разнообразия растительного покрова. Для классификации водной растительности использовали принципы, предложенные Б.Ф. Свириденко [7] с выделением ассоциаций, формаций, групп формаций, классов формаций, подтипов и типа растительности. Все данные сводились в соответствующие таблицы электронной базы



«Состояние растительности водоемов Саратовского Заволжья» [2] с их последующей статистической обработкой и визуализацией [3, 8]. Для выявления связи между структурой растительности и параметрами водоема использовали регрессионный анализ [9]. Классификацию водоемов по показателям разнообразия их растительности проводили с помощью кластерного анализа.

Химический анализ проб воды включал в себя определение сухого остатка, содержания хлоридов и сульфатов по общепринятым методикам [1, 9].

**Результаты исследований.** В соответствии с классификацией поверхностных вод О.А. Алекина, дополненной Б.Ф. Свириденко [5], поверхностные водоемы по степени их минерализации делятся на следующие группы: пресные (содержание солей до 1,0 г/л), условно-пресные (1,1–3,0 г/л), слабосоленоватые (3,1–5,0 г/л), среднесолоноватые (5,1–8,0 г/л), сильносоленоватые (8,1–25,0 г/л) и соляные (свыше 25,0 г/л). На территории Саратовского Заволжья были отмечены водоемы, относящиеся к первым пяти группам. Среди них на долю условно-пресных приходится 12,5 %, слабосоленоватых – 7,5 %, средне- и сильносоленоватых – 5 и 2,5 % соответственно. Большая часть водоемов (72,5 %) отнесена к пресным. Химизм воды в изученных солоноватых водоемах оценивается как хлоридно-сульфатный.

Растительность исследованных водоемов Саратовского Заволжья представлена сообществами, относящимися к 53 формациям из шести классов формаций и двух подтипов – пресноводная и соляноводная. В составе пресноводной растительности описано 145 ассоциаций, относящихся к 50 формациям. Соляноводная растительность представлена сообществами 9 формаций и 16 ассоциаций.

Классификация изученных водоемов на основании данных структуры растительности приведена на рис. 1.

Кластерный анализ позволил выделить два крупных кластера, четко разделивших изученные водоемы по структуре их растительности. В первую группу объединились все категории солоноватых водоемов. При этом структура растительности среднесолоноватых водоемов (пруды № 39 и 35) показала наибольшее сходство в общей совокупности остальных – в пределах соответствующих групп (см. рис. 1).

Растительность пресных и условно-пресных водоемов не показала четких отличий по структуре, демонстрируя широкий ряд характеристик, отличающихся незначительно друг от друга в структурном плане. Наиболее часто встречаемыми рядами сообществ при зарастании пресных и условно-пресных водоемов были следующие: *Phragmites australis* → *Alisma plantago-aquatica* → *Potamogeton perfoliatus*; *Phragmites australis* →

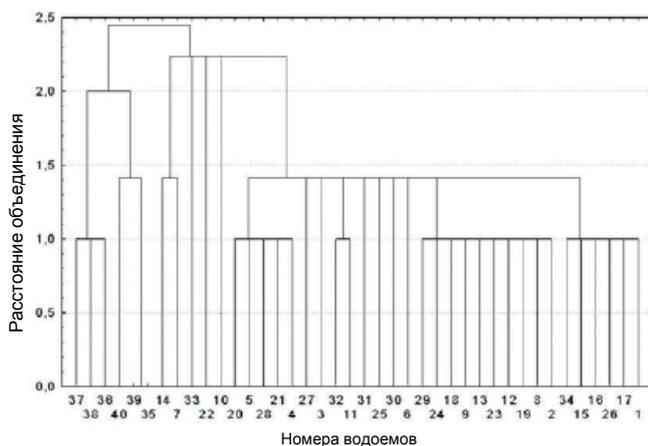


Рис. 1. Дендрограмма сходства структуры растительности изученных водоемов

→ *Typha angustifolia* → *Potamogeton perfoliatus*; *Bolboschoenus maritimus* → *Phragmites australis* → *Typha angustifolia* → *Potamogeton pectinatus* + *Elodea canadensis*; *Phragmites australis* → *Typha angustifolia* → *Alisma graminea* → *Ceratophyllum demersum* + *Myriophyllum spicatum*; *Scirpus lacustris* → *Phragmites australis* → *Persicaria amphibia* → *Potamogeton pectinatus* + *Potamogeton perfoliatus*; (*Phragmites australis*) – *Carex acuta* → *Typha angustifolia* → *Potamogeton lucens* + *Stratiotes aloides*.

Анализ корреляционных зависимостей между параметрами структуры растительности изученных водоемов и минерализацией воды выявил достоверную связь средней силы (при  $p < 0,05$ ) для следующих параметров: доли полидоминантных сообществ, разнообразия гидатофитных ассоциаций, разнообразия плейстофитных ассоциаций и разнообразия гелофитных ассоциаций. Графическое изображение пространственной динамики этих показателей по исследованным водоемам показано на рис. 2.

Показатели разнообразия гидатофитных и гелофитных формаций вносят значительный вклад в регрессионную модель зависимости структуры растительности от минерализации. Коэффициент детерминации для этих параметров достигает 0,77 при  $p < 0,05$ . Сопряженная динамика этих показателей в ряду изученных водоемов представлена на рис. 3.

Таким образом, на основании полученных данных можно выделить ряд особенностей структурной органи-

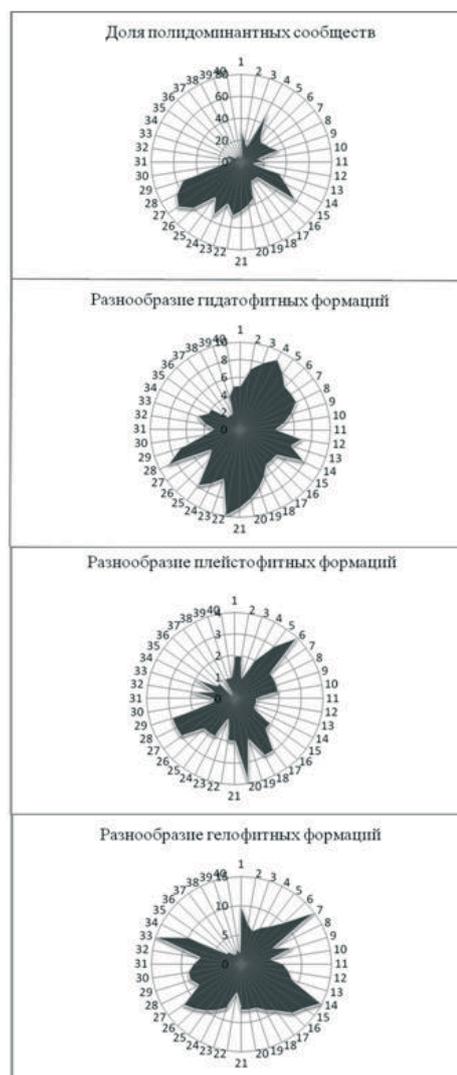


Рис. 2. Значения наиболее значимых параметров структуры растительности изученных водоемов: 1–40 – номера водоемов (1–29 – пресные; 30–34 – условно-пресные; 35–37 – слабосоленоватые; 38–39 – среднесолоноватые; 40 – сильносоленоватые)



зации растительности водоемов Саратовского Заволжья, имеющих разную степень минерализации воды.

В пресных водоемах классы гелофитных и плейстофитных формаций отличаются наибольшей структурной сложностью и представлены преимущественно многоярусными сообществами, многие из которых имеют переходный характер. В классе гидатофитных формаций преобладают одноярусные фитоценозы. По степени ценотического разнообразия первое место занимают пресные водоемы. Самая высокая относительная доля участия сообществ гелофитных формаций в сложении растительности отмечена в условно-пресных водоемах. В классах плейстофитных и гидатофитных формаций преобладают монодоминантные одноярусные фитоценозы.

Растительность слабосоленоватых прудов представлена многоярусными ценозами гелофитных формаций (*Phragmites australis* – *Tripolium pannonicum*, *Phragmites australis* + *Typha angustifolia* – *Volboschoenus maritimus*) и монодоминантными сообществами гидатофитов (*асс. Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus*, *Ranunculus polyphyllus*). Класс плейстофитов в этой группе прудов, как правило, отсутствует или представлен небольшими по площади сообществами *Lemna minor* и *Spirodela polyrhiza*. Повышение разнообразия сообществ гелофитных формаций происходит в том числе и за счет внедрения в них видов галофитов с образованием соответствующих сложных по структуре фитоценозов: *Phragmites australis* – *Salicornia perennans*; *Phragmites australis* – *Tripolium pannonicum* – *variherbetum* и др.

Растительность средне- и сильносоленоватых водоемов включает в себя преимущественно монодоминантные сообщества гелофитных и гидатофитных классов формаций.

**Выводы.** Степень минерализации воды оказывает существенное влияние на разнообразие и структуру растительности прудов Саратовского Заволжья. Это связано с разной экологической толерантностью гидрофитов к фактору галинности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алевин О.А., Семенов А.Д., Скопинцев В.А. Руководство по химическому анализу вод суши. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 351 с.
2. Давиденко О.Н., Невский С.А. О принципах организации электронной базы данных растительности водоемов са-

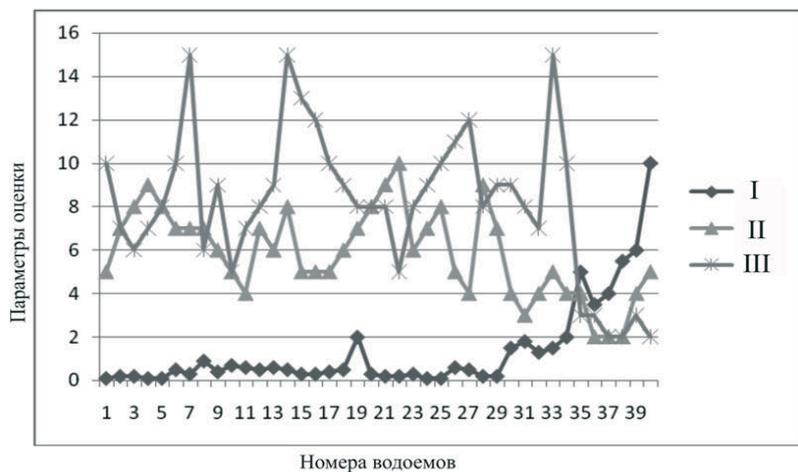


Рис. 3. Сопряженная динамика структурных параметров растительности и степени минерализации изученных водоемов: 1–40 – номера водоемов (1–29 – пресные; 30–34 – условно-пресные; 35–37 – слабосоленоватые; 38–39 – среднесоленоватые; 40 – сильносоленоватые). I – степень минерализации воды; II – число гелофитных формаций; III – число плейстофитных формаций

ратовского Заволжья // Изв. СГУ. Новая серия. Серия химия, биология, экология. – 2012. – Т. 12 – Вып. 4. – С. 71–77.

3. Многомерные методы статистического анализа данных в экологии / Т.Н. Давиденко [и др.]. – Саратов, 2006. – 56 с.

4. Невский С.А., Давиденко О.Н. Современное состояние растительности водоемов Саратовского Заволжья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 8. – С. 26–31.

5. Папченко В.Г. Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья. – Ярославль: ЦМП МУБиНТ, 2001. – 213 с.

6. Папченко В.Г. Картирование растительности водоемов и водотоков // Гидробиология: методология, методы. – Рыбинск, 2003. – С. 132–136.

7. Свириденко Б.Ф. Флора и растительность водоемов Северного Казахстана. – Омск, 2000. – 196 с.

8. Способы визуализации данных в ботанических и экологических исследованиях / О.Н. Давиденко [и др.]. – Саратов: Наука, 2013. – 41 с.

9. Шашков В.Б. Прикладной регрессионный анализ. Многофакторная регрессия. – Оренбург, 2003. – 363 с.

**Давиденко Ольга Николаевна**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Ботаника и экология», Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского. Россия.

**Невский Сергей Александрович**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Ботаника и экология», Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского. Россия.

**Давиденко Татьяна Николаевна**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Ботаника и экология», Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского. Россия.  
410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83.  
Тел.: (8452) 51-82-13.

**Ключевые слова:** Саратовское Заволжье; растительность водоемов; минерализация воды.

#### WATER SALINITY INFLUENCE TO THE POND VEGETATION STRUCTURE IN LEFT VOLGA BANK OF SARATOV PROVINCE

**Davidenko Olga Nikolaevna**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Botany and ecology», Saratov State University in honor of N.G. Chernyshevskiy. Russia.

**Nevskiy Sergey Alexandrovich**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Botany and ecology», Saratov State University in honor of N.G. Chernyshevskiy. Russia.

**Davidenko Tatyana Nikolaevna**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Botany and ecology», Saratov State University in honor of N.G. Chernyshevskiy. Russia.

**Keywords:** left Volga bank of Saratov province; pond vegetation; salinity.

The article is devoted to the pond vegetation composition and structure in left Volga bank of Saratov province in conditions of dif-

ferent salinity. The dependence of the vegetation structure from salinity factor is resulted by methods of cluster and regression analysis. The syntaxonomic diversity is estimated. The pond classification to salinity factor is resulted. Classification of water bodies on features of vegetation and environmental interpretation of the observed patterns is given. Vegetation structure patterns in different ponds are showed. It is shown that in fresh reservoirs gelophytic and pleistophytic classes of formations are most structural complexity and are mostly richness. In the class of gidatophytic formations dominates single-stage phytocenoses. Fresh water ponds are in the first place to the degree of cenotical diversity. The vegetation of the medium and very salinity reservoirs involves predominantly simple community of helophytic and gidatophytic classes of formations.

# ВЛИЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ КЛЕНА ОСТРОЛИСТНОГО (*ACER PLATANOIDES L.*)

УДК 630.165.5

ЗАИГРАЛОВА Галина Николаевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
 ТЕРЕШКИН Александр Валерьевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
 СОЛОВЬЕВА Ольга Владимировна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Изучена устойчивость клена остролистного в условиях атмосферного загрязнения по степени изменчивости морфометрических признаков листовой пластинки. В ходе исследований не выявлено однонаправленной компенсирующей реакции на недостаток фотосинтетического аппарата. В различных районах г. Саратова отмечено как увеличение, так и уменьшение листовой пластины.*

Семейство Кленовые представлено 2 родами – Клен (*Acer L.*) и диптерония (*Dipteronia*). В России распространен род Клен, виды которого являются образователями или компонентами широколиственных и смешанных лесов, кустарниковых зарослей. Всего насчитывается около 120 видов и 40 подвидов. В нашей стране в естественных условиях произрастают клены 16 видов, более 50 видов интродуцированы. Почти все виды представляют ценность как декоративные растения, широко используемые в озеленении, благодаря красивой листве, разнообразной по форме и окраске, особенно в осеннее время; цветкам, обычно распускающимся одновременно с листьями или чуть позже [1].

Одним из самых распространенных видов, используемых в озеленении г. Саратова, является клен остролистный. Его можно встретить на всех объектах озеленения в качестве солитеров, в групповых и аллельных посадках. В парках и скверах встречаются его декоративные формы, выделяющиеся яркой окраской листвы и цветков (*f. Schwedlerii* K. Koch.), а также компактной шаровидной кроной, удерживающей правильную форму без обрезки (*f. globosa* Nichols.). Практически повсеместно в озеленении города встречается клен ясенелистный (*Acer negundo L.*), иногда образующий густые кустарниковые заросли или встречающийся в составе живых изгородей. В парке на Соколовой горе в групповых посадках растет клен полевой, в сквере на Набережной Космонавтов – ложноплатановый (*Acer pseudoplatanus L.*) и серебристый (*Acer saccharinum L.*). В уличных насаждениях можно встретить одиночно стоящие деревца клена татарского (*Acer tataricum L.*) и клена Гиннала (*Acer ginnala* Maxim.). В частных застройках нередко «гостем» является клен веерный (*Acer palmatum* Thunb.) [6].

В условиях крупного промышленного города зеленые насаждения испытывают постоянное воздействие комплекса неблагоприятных экологических и антропогенных факторов. Это отрицательно сказывается на функционировании и формировании вегетативных органов, росте и развитии растений, вследствие чего снижаются их декоративные и средоулучшающие качества. Одним из важных критериев устойчивости вида к неблагоприятным условиям является состояние фотосинтетического аппарата, от деятельности которого зависят продукционные возможности растения.

Цель данной работы – изучение устойчивости клена остролистного в условиях атмосферного загрязнения по степени изменчивости морфометрических признаков листовой пластинки.

**Методика исследований.** Использование в качестве объекта исследований листовой пластинки (ее морфометрических характеристик) обосновывается большой экологической чувствительностью этого органа [2–5]. Различные виды клена остролистного изучали в следующих районах г. Саратова:

1-й пункт – Волжский район (Набережная Космонавтов);

2-й пункт – Ленинский район (зеленые насаждения вокруг дворца Пионеров);

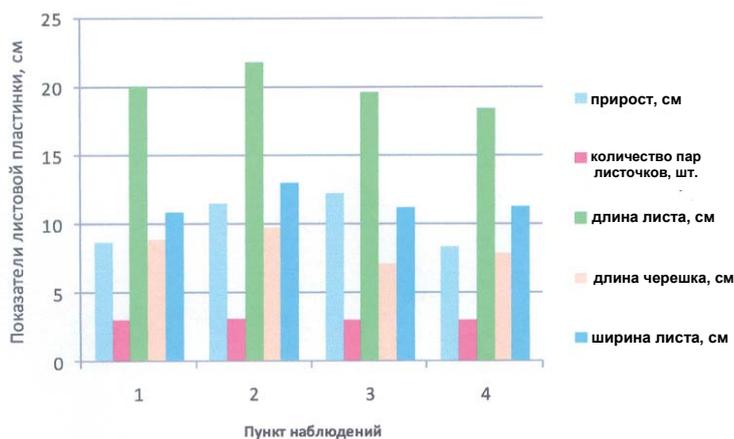
3-й пункт – Октябрьский район (Городской парк);

4-й пункт – окрестности с. Вязовка Татищевского района, расположенные в условно экологически чистой зоне в 30 км от города (контроль).

Возраст и таксационные показатели деревьев (высота и диаметр) в пунктах исследований достаточно близки. Подобрать абсолютно одинаковые по возрасту и биометрическим показателям в условиях г. Саратова было практически невозможно. В каждом пункте наблюдений в насаждениях отбирали 30 модельных деревьев, с которых в конце вегетационного периода с освещенной стороны в нижней части кроны на высоте 2 м собирали по 10 листьев. Измеряли длину, ширину листа, длину черешка, величину годичного прироста, количество пар листочков на годичном приросте. Собранные данные обрабатывали статистическими методами с помощью программы Statistica 6.0.

**Результаты исследований.** Средние значения морфометрических показателей по всем пунктам наблюдений представлены на рисунке.

Морфометрические показатели листовой пластинки клена остролистного на территории г. Саратова варьируют незначительно. Для подтверждения статистически достоверного влияния атмосферного



Средние значения биометрических показателей листовых пластинок в пунктах наблюдений

загрязнения на размеры листовых пластинок использовали дисперсионный анализ.

Практически не отличаются от контроля все показатели в 1-м пункте. Отмечаются незначительные отклонения в сторону увеличения по сравнению с контролем таких показателей, как длина черешка и длина листовой пластинки. Это связано с тем, что деревья клена остролистного находятся в отдалении от основных источников загрязнения. Загрязнение атмосферного воздуха на Набережной Космонавтов происходит за счет устойчивых воздушных потоков из центральной части города.

Во всех пунктах наблюдений не отмечено строгой закономерности изменения морфометрических показателей. Так, наименьшая ширина листьев по сравнению с контролем выявлена в пунктах 1 и 3. Величина годичного прироста по сравнению с контролем достоверно больше у деревьев, растущих в пунктах 2 и 3, а длина черешка – в пунктах 1, 2.

Более заметное изменение морфометрических показателей листовой пластинки отмечено в пункте 2 (Ленинский район) по сравнению с остальными. Это статистически достоверно и связано с тем, что Ленинский район расположен в особо опасной зоне, где деревья, расположенные вблизи дорог, испытывают большую антропогенную нагрузку.

**Выводы.** В целом можно отметить, что у клена остролистного наиболее изменчивым является такой показатель, как длина черешка; в меньшей степени варьирует количество пар листочков. Изучение морфометрических показателей листовой пластинки клена остролистного в условиях атмосферного загрязнения г. Саратова не выявило однонаправленной компенсирующей реакции на недостаток фотосинтетического аппарата. В отдельных районах города отмечено как увеличение, так и уменьшение показателей листовой пластинки.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бульгин Н.Е., Ярмишко В.Т. Дендрология. – М.: МГУЛ, 2001. – 528 с.
2. Гитарский М.Л., Карабань Р.Т., Чемерис М.В. Оценка состояния лесов в зонах промышленного загрязнения по некоторым биометрическим показателям // Охрана лесных экосистем и рациональное использование лесных ресурсов. – М.: МЛТИ, 1991. – Т. 3. – С. 40–42.
3. Заигралова Г.Н., Кабанов С.В. Влияние атмосферного загрязнения на морфометрические показатели листовой пластинки *Fraxinus lanceolata* Borkh. и *Fraxinus pensilvanica* March // Бюллетень Ботанического сада Саратовского государственного университета. – Саратов: Научная книга, 2004. – Вып. 3. – С. 57–61.
4. Кряжева Н.Г., Чистякова Е.К., Захарова В.М. Анализ стабильности развития березы повислой в условиях химического загрязнения // Экология. – 1996. – № 6. – С. 441–444.
5. Колесников А.И. Декоративная дендрология. – М.: Лесн. пром-сть, 1974. – 703 с.
6. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб., 1995. – 992 с.

**Заигралова Галина Николаевна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Лесное хозяйство и лесомелиорация», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

**Терешкин Александр Валерьевич**, канд. с.-х. наук, доцент, зав. кафедрой «Садово-парковое и ландшафтное строительство», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

**Соловьева Ольга Владимировна**, магистр специальности «Ландшафтная архитектура», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.  
Тел.: (8452) 74-96-14.

**Ключевые слова:** атмосферное загрязнение; морфометрические характеристики; листовая пластинка; клен остролистный.

### THE INFLUENCE OF AIR POLLUTION ON BIOMETRICS OF NORWAY MAPLE LIMB (*ACER PLATANOIDES* L.)

**Zaigralova Galina Nikolaevna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Forestry and forest melioration», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

**Tereshkin Alexander Valeryevich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the chair «Landscape», Saratov State agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

**Solovyova Olga Vladimirovna**, Master of specialty «Landscape architecture», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

**Keywords:** air pollution; morphometric characteristics, limb; Norway maple.

**Stability of Norway maple in terms of air pollution on degree of variation of morphometric characters of a limb is studied. The studies did not reveal a one-way compensating reaction for the lack of response of the photosynthetic apparatus. In various parts of the city of Saratov they are observed an increase and a decrease in the limb.**

УДК 636.09:612.1:636.2

## СОДЕРЖАНИЕ ЛИПИДНЫХ КОМПОНЕНТОВ В ОРГАНИЗМЕ БЫЧКОВ ПОЛЕСКОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПОВ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**ПАСКА Мария Зиновьевна**, Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С.З. Гжицкого

Приведены результаты исследования липопротеинов, триацилглицеролов и холестерина в организме бычков полеской мясной породы. Установлено, что содержание липидных компонентов крови в сыворотке крови бычков, находящихся на откорме, зависит от типов высшей нервной деятельности при добавлении в рацион растительно-витаминно-минеральной добавки «Микровиталин».

Повышение продуктивных качеств мясных пород невозможно без всестороннего изучения физиологических процессов, происходящих в организме животных, в частности, жирнокислотного спектра липидов крови [1].

В результате сопоставления данных свойств нервных процессов и мясной продуктивности бычков на откорме выявлена прямая связь между типами их высшей нервной деятельности. Установлено, что у бычков при одинаковых условиях содержания поведение





и производительность отличаются, что обусловлено в значительной степени типологическими особенностями высшей нервной деятельности (ВНД) [3, 4].

Большое значение для развития липидологии имела разработка классификации липопротеидов плазмы крови с гидрационной плотностью. Транспорт холестерина в ткани осуществляют  $\beta$ -липопротеины и одновременно, имея специфические рецепторы, контролируют внутриклеточное содержание и обмен холестерина.  $\beta$ -липопротеины являются основной фракцией липидов, содержание которой в сыворотке крови превышает 50 % от общего количества. Одна из главных биологических ролей липопротеидов – транспортная функция жиров в клетках и тканях. В форме липопротеидных комплексов транспортируются витамины А, D, E, К и F [9].

В последние годы рядом ученых выявлено положительное действие жировых добавок при включении их в рационы животных различных возрастных групп на интенсивность их роста, пищевую и биологическую ценность молока, говядины. Однако не изучена зависимость их от типов высшей нервной деятельности [8, 10]. В связи с этим изучали показатели обмена липидов крови КРС с различными типами ВНД (содержание  $\beta$ -липопротеидов, триацилглицеролов, холестерина в сыворотке крови).

Актуальность исследований обусловлена выяснением типов высшей нервной деятельности бычков полесской мясной породы на откорме, а также имеющихся в литературе данных о существенных различиях в воздействии типов высшей нервной деятельности на обмен липидов крови с различными типами ВНД (содержание  $\beta$ -липопротеидов, триацилглицеролов, холестерина в сыворотке крови).

**Методика исследований.** Исследования проводили в крестьянском хозяйстве «Клен» Жолковского района Львовской области на бычках полесской мясной породы.

Типы высшей нервной деятельности бычков определяли, применяя внекамерную методику выработки двигательного-пищевых условных рефлексов А.С. Макарова [2].

На основе исследований условно-рефлекторной деятельности 40 бычков сформировали четыре группы животных с различными типами ВНД по 10 гол. в каждой: 1-я – сильного уравновешенного подвижного (СВП) типа ВНД; 2-я – сильного уравновешенного инертного (СУИ) типа ВНД; 3-я – сильного неуравновешенного (СН) типа ВНД; 4-я – слабого (С) типа ВНД.

Животные всех групп получали основной рацион, в котором часть зерновой основы (5 %) заменяли растительно-витаминно-минеральной добавкой «Микролиповит».

Общее содержание липидов исследовали на спектрофотометре VSU 2 Рпры при длине волны 680 нм. Содержание отдельных классов липидов в плазме крови определяли с помощью тонкослойной хроматографии на силикагеле, содержание липопротеидов в плазме крови – биохимическим анализатором Sinnova BS 3000, согласно инструкции. Показатели качества молока устанавливали с помощью прибора ЕКОМІLK М [5, 10].

**Результаты исследований.** В ходе исследований выявлено, что показатели крови у животных во всех опытных группах были в пределах физиологической нормы.

Содержание липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) в сыворотке крови бычков полесской мясной породы (рис. 1) было наибольшим (8,1 %) у бычков сильного уравновешенного подвижного типа по сравнению с животными сильного неуравновешенного типа. Содержание ЛПНП у бычков СУИ составило  $2,80 \pm 0,64$  ммоль/л, что больше по сравнению с животными 1-й и 4-й групп соответственно на 4,1 и 5,2 % ( $p < 0,05$ ).

Содержание холестерина в опытных группах бычков колебалось от 20,01 до 21,02 мг% (рис. 2).

Наибольшее значение триацилглицеролов отмечали в плазме крови бычков 3-й группы –  $31,3 \pm 0,86$  мг%. Это значение было выше, чем у животных 1, 2 и 4-й групп соответственно на 3,2; 6,3 ( $p < 0,05$ ) и 6,0 % (рис. 3).

Таким образом, бычки сильного уравновешенно-инертного типа имеют более высокие по сравнению с другими группами показатели содержания липопротеидов высокой плотности в плазме крови животных полесской мясной пород. Наши данные согласуются с данными других авторов [6–8, 11].

**Выводы.** В крови бычков полесской мясной породы содержание холестерина и эфиров холестерина оставалось практически на одном уровне в зависимости от типа высшей нервной деятельности. Полученные результаты в ходе исследований свидетельствуют об усвоении этих компонентов и их влиянии на мясную продуктивность животных, об активном течении липидных синтетических процессов. Можно считать, что потребительская способность интенсивности обменных процессов зависит от типа ВНД, о чем свидетельствует различие показателей в опытных группах.

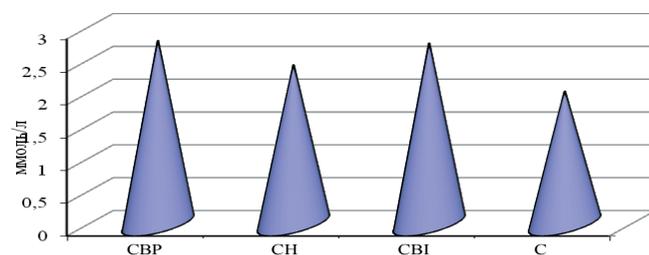


Рис. 1. Содержание липопротеидов низкой плотности в сыворотке крови бычков полесской мясной породы в зависимости от типа высшей нервной деятельности

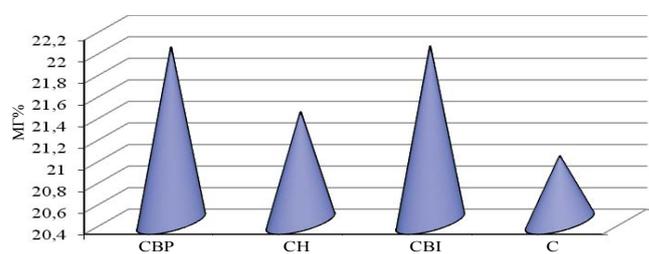


Рис. 2. Содержание холестерина в плазме крови бычков полесской мясной породы в зависимости от типа высшей нервной деятельности

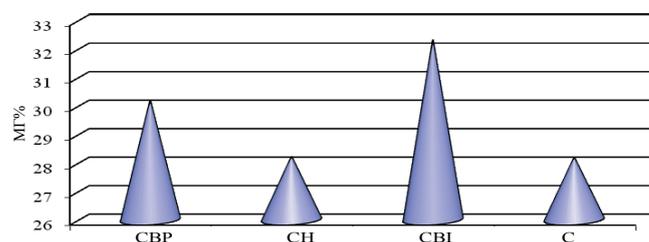


Рис. 3. Содержание триацилглицеролов в плазме крови бычков полесской мясной породы в зависимости от типа высшей нервной деятельности

1. Лебенгарц Я.З. Возрастные особенности реактивности и обмена веществ крупного рогатого скота // Сельскохозяйственная биология. – 1994. – № 6. – С. 66–76.
2. Макаров А.С. Методическое пособие по определению различных типов высшей нервной деятельности у крупного рогатого скота внемкамерным методом. – Казань, 1968. – 30 с.
3. Ильин Е.П. Изучение свойств нервной системы. – Ярославль, 1978. – 68 с.
4. Карповський В.І., Кобиш А.І. Неспецифічна реактивність корів із різними типами вищої нервової діяльності на дію хімічного подразника // Науковий вісник Дніпропетровського Державного аграрного університету. – 2005. – № 2. – С. 109–110.
5. Курко В.І. Газохроматографічний аналіз пищевых продуктов. – Киев: Урожай, 1965. – С. 65–69.
6. Париштин Г.В., Инполитова Т.В. Типы высшей нервной деятельности, их определение и связь с продуктивными качествами животных. – Фрунзе: Киргизстан, 1973. – 72 с.
7. Павлович С.Я., Вовк С.О. Зміни вмісту ліпідів у плазмі крові та інтенсивність росту бичків при використанні у

раціонах жирових добавок // Науковий вісник ЛНАВМ та БТ. – 1999. – № 3. – Ч. 1. – С. 81–82.

8. Паска М.З. Моніторинг гематологічного профілю крові молодняку великої рогатої худобиволінської м'ясної породи // Вісник сумського університету. – 2011. – С. 58–60.

9. Паска М.З. Фізіологічний статус організму бугайців Волинської м'ясної породи залежно від типів вищої нервової діяльності // Науково-технічний бюлетень. – 2011. – Вип. 12. – № 3, 4. – С. 29–35.

10. Шталь Э. Хроматография в тонких слоях. – М.: Мир, 1965. – 531 с.

11. Opposing effects of cis-9, trans-11 and trans-10, cis-12 conjugated linoleic acid on blood lipids in healthy humans / S. Tricon [et al.] // Am. J. Clin. Nutr. – 2004. – Vol. 80. – P. 614–620.

**Паска Мария Зиновьевна**, канд. вет. наук, доцент, зав. кафедрой «Технология мяса, мясных и масло-жировых продуктов», Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С.З. Гжицкого. Украина.

79010, г. Львов, ул. Пекарская, 50.

E-mail: maria\_pas@mail.ru.

**Ключевые слова:** физиология; скот; молодняк; полевская мясная порода; кровь; содержание липидных компонентов; липопротеины; холестерол.

#### THE CONTENT OF THE LIPID COMPONENTS IN THE BODY OF POLESSIE MEAT BREED STIRKS, DEPENDING ON THE TYPES OF HIGHER NERVOUS ACTIVITY

**Paska Mariya Zinovyevna**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, head of the chair «Meat, meat products and oil-fat products», Lvov National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies in honor of S.Z. Gzhitskiy. Ukraine.

**Keywords:** physiology; cattle, bull calves breed; polissy a meat breed; blood; blood parameters; lipoproteins; cholesterol and triacylglycerols.

*The study results of the lipoproteins, triacylglycerols and cholesterol in bodies of Polessie meat breed stirks are given. It has been found out that the content of lipid components of blood (lipoproteins, cholesterol, triacylglycerols) in blood serum of sagination stirks depends on the types of higher nervous activity when added plant-vitamin-mineral additive «Mikrovitolip» to the diet.*

УДК 619:618.19-002:636.2:637.12.04/.07

## ЭТИОЛОГИЯ, ДИАГНОСТИКА И ОЦЕНКА МОЛОКА ПРИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЯХ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У КОРОВ

**РОДИН Николай Владимирович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
**АВДЕЕНКО Алена Владимировна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
**АБДЕСЕМЕД Даляя**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
**АВДЕЕНКО Владимир Семенович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Установлено, что субклиническим маститом в среднем за год переболевает 511 коров по одному разу, 143 – повторно, 76 – три и более раз. С поражением одной доли молочной железы выявлено 38,8 % коров, двух – 21,5 % и более – 10,3 %. У 15,4 % животных обнаружен субклинический и у 6,9 % клинически выраженный мастит (серозно-фибринозный, гнойно-катаральный). Разница в содержании свободного оксипролина в секрете вымени у коров при субклиническом мастите возрастает в 1,92 раза по сравнению со здоровыми животными, при клинических формах мастита в десятки и сотни раз. Анализ корреляционных связей между показателями неспецифической резистентности молочной железы показал, что у коров при различных формах воспаления наблюдается выраженная положительная корреляция между числом соматических клеток (СК) и концентрацией в молоке ЛФ и средней степени отрицательная корреляция между содержанием ЛФ и активностью ЛПО.

Модернизация молочного скотоводства как отрасли имеет большое социально-экономическое значение с точки зрения обеспечения населения биологически полноценными продуктами питания [1]. Огромное значение в связи с этим приобретают вопросы, связанные с производством качественных готовых молочных продуктов и молока, гарантирующих полную безопасность для потребителей.

В условиях интенсивного производства молока необходимо обращать особое внимание на здоровье скота. Следует отметить, что в настоящее время часто регистрируются случаи нарушения функции молочной железы [4], в результате чего не полностью реа-

лизуется генетический потенциал молочности скота.

Мастит у коров распространен широко. Он наносит огромный экономический ущерб производителям: снижаются количество и качество молока, имеют место случаи преждевременной выбраковки коров, заболеваемости новорожденных телят, увеличиваются затраты на лечение [2].

Активность ферментов – один из важных биохимических методов исследования молока [3]. С целью диагностики маститов определяют лишь такие из них, как каталаза, редуктаза и лизоцим [5]. Однако почти не изучена ферментная активность молока коров. В то же время изменения фермент-





ных реакций в организме больных животных часто настолько чувствительны и характерны, что они нередко обнаруживаются еще до появления клинических признаков заболевания.

Цель данной работы – изучение этиологических факторов распространения заболеваний молочной железы у высокопродуктивных молочных коров симментальской породы и проведение ветеринарно-санитарной оценки информативных параметров молока для выявления маркеров состояния вымени.

**Методика исследований.** Исследования проводили в ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ» в 2010–2013 гг. и хозяйствах Саратовской области (ЗАО «Агрофирма «Волга» Марксовского района и учебно-опытном хозяйстве РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева «Муммовское» Аткарского района).

Осуществляли клиническое обследование и лабораторную диагностику секрета вымени коров на мастит. Для дифференциальной диагностики субклинического и клинического мастита состояние молочной железы оценивали по результатам клинического обследования (осмотр, пальпация, УЗИ-диагностика) и лабораторного исследования секрета вымени (реакция секрета с тестами: «Кетотест» (компания «Интервет» Нидерланды), «Мастест» (ЗАО «Агрофарм»), 2 %-м раствором мастидина и 5 %-м раствор димастина (ЗАО «Нита-фарм»), проба отстаивания).

Для оценки секрета вымени определяли пероксидазную активность (ЛПО) по Б.П. Плешкову, концентрацию лактоферрина (ЛФ) – с помощью радиальной иммунодиффузии по G.A. Manhcini в модификации Б.Е. Караваева, свободный оксипролин спектрофотометрически по М.А. Осадчуку в модификации Т.П. Кузнецовой и др., (%оп) [4].

Статистическую обработку полученных данных осуществляли в компьютерной программе Statistica 5.0.

**Результаты исследований.** Анализ полученных данных показал 757 случаев заболевания коров субклиническим маститом. В среднем за год переболело 511 коров по одному разу, 143 – повторно, 76 – три и более раз.

С поражением одной доли молочной железы выявлено 38,8 % коров, двух – 21,5 % и более – 10,3 %; атрофия долей – у 4,3 %. Из числа выявленных больных маститом коров 15,9 % переболели два и более раз: субклиническим – 15,4 % и клинически выраженным – 6,9 %.

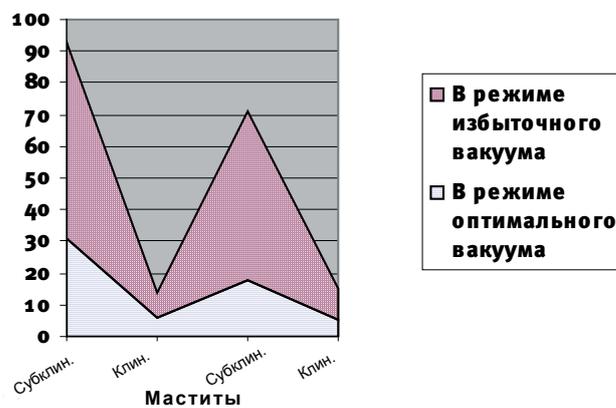
Полученные данные свидетельствуют о том, что заболеваемость коров маститом имеет сезонный характер. Чаще всего заболевания субклиническими маститами регистрировали весной, к концу стойлового содержания (23,7 %), реже летом (16,4 %), табл. 1.

При доении коров в режиме оптимального вакуума наиболее приемлемыми для животных оказались доильные аппараты «Альфа Лаваль Агри» и «Волга» с пульсоколлектором АВЮ 2.940.141, при их использовании заболеваемость субклиническим маститом была наименьшей – 19,8 и 24,6 % соответственно, (см. рисунок).

Независимо от типа аппарата при доении коров в режиме избыточного вакуума заболеваемость маститом возрастала: субклиническим – до 19,8–33,4 %, клинически выраженным – до 8,7–17,1 %.

Результаты лабораторных анализов секрета вымени у коров при заболевании молочной железы различного генеза представлены в табл. 2.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что общей закономерностью изменений в секрете пораженных долей вымени при различном функциональном состоянии молочной железы яв-



Заболела маститом при доении различными доильными аппаратами и в режиме различного вакуума

Таблица 1

Заболела маститом высокопродуктивных коров маститом в различные сезоны года

Сезон года	Количество исследованных коров	Заболело маститом			
		субклиническим		клиническим	
		количество	%	количество	%
Весна	549	130	23,7	31	5,6
Лето	617	101	16,4	20	3,2
Осень	493	87	17,6	17	3,5
Зима	519	110	21,2	24	4,7

Таблица 2

Показатели секрета молочной железы у коров при заболевании молочной железы воспалительного характера

Показатель	Клинически здоровые (n = 35)	Мастит		
		субклинический (n = 20)	серозно-фибринозный (n = 12)	гноино-катаральный (n = 17)
Соматические клетки (СК), тыс./мл	270±15,12	1763,3±217,17	3599±573	6505±1936
Лизоцим М, мм	112±0,23	13,12±0,37	12,2±2,3	10,2±1,6
Оксипролин свободный, % оп	5,78±0,7	4,45±0,72	3,72±0,6	3,22±0,21
Лактопероксидаза, у. ед.	650,7±42,1	887,2±72,6	992±47	1211±150
Лактоферрин, мкг/мл	139,4±3,56	300,0±56,7	359±62	489±84
Активность каталазы, с	350,5±42,7	6,87±0,42	6,57±0,62	5,92±0,67



ляется повышение количества СК, ЛФ и снижение титра лизоцима М.

Значительное поступление СК в молочную железу из кровяного русла обусловлено необходимостью накопления в ней достаточного количества фагоцитов. Поскольку фагоцитарная активность поступивших в пораженный орган кровеносных клеток значительно снижается по сравнению со здоровыми, то клеточная защита начинает работать по экстенсивному типу.

Нейтрофилы и лактоциты, являясь источником ЛФ в секрете вымени, высвобождают его из специальных гранул за счет дегрануляции первых во время фагоцитоза и разрушения этих гранул, что обуславливает его высокую концентрацию при воспалительных процессах в вымени больных коров.

Низкий титр лизоцима М в секрете пораженных долей указывает на снижение его антистафилококковых свойств и локальной резистентности органа.

Особенностью изменений в секрете пораженных долей вымени является содержание ЛПО, активность которой при клинических формах мастита возрастает в несколько десятков раз.

Становление функции молочной железы и стабилизация лактогенеза обуславливают необходимость регулярного опорожнения вымени и притока из крови свежих нейтрофилов, участвующих в фагоцитозе микроорганизмов и выделяющих интенсивно фермент в секрет, о чем свидетельствует повышение его активности в начале и середине лактации. Кроме того, дополнительное поступление ЛПО в секрет происходит при деструкции лактоцитов.

Существенных различий в содержании оксипролина в секрете вымени коров при различных формах воспаления в молочной железе не отмечено. Следовательно, у лактирующих коров субклинический мастит проявляется активацией клеточной защиты и фактора неспецифической локальной резистентности ЛФ. Характер функционального состояния молочной железы предопределяется особенностью лактопероксидазной активности секрета вымени.

Полученные данные показывают, что у коров при той или иной форме мастита (в сотни и тысячи раз) в секрете вымени достоверным изменением с высокой степенью корреляции подвергается

содержание соматических клеток. Так, при субклиническом мастите –  $r = 0,572$  ( $p < 0,001$ ), при серозно-фибринозном –  $r = 0,863$  ( $p < 0,01$ ), а при гнойно-катаральном –  $r = 0,958$  ( $p < 0,05$ ).

При субклиническом мастите происходят незначительные изменения в титре лизоцима М ( $r = 0,84$ ;  $p < 0,001$ ), лактопероксидазы ( $r = 0,65$ ;  $p < 0,01$ ) и лактоферрина ( $r = 0,66$ ;  $p < 0,01$ ).

Клинические формы мастита сопровождаются глубокими процессами нарушения в титре лизоцима М ( $r = 0,77$ ;  $p < 0,001$ ), лактопероксидазы ( $r = 0,56$ ;  $p < 0,05$ ) и лактоферрина ( $r = 0,73$ ;  $p < 0,01$ ).

**Выводы.** Полученные результаты позволяют по информативным показателям секрета молочной железы контролировать течение воспалительного процесса в вымени коров и эффективно лечить различные формы мастита.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеенко В.С., Ливерко И.В. Особенности иммунологических изменений клинически здоровых лактирующих коров при физиологической перестройке молочной железы // Материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 125-летию Казанской академии вет. медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 1999. – С. 15–18.
2. Авдеенко В.С. Рекомендации по диагностике, терапии и профилактике мастита у коров. – Саратов, 2009. – 71 с.
3. Багманов М.А. Патология молочной железы у домашних животных. – Казань, 2011. – 229 с.
4. Иммунологические аспекты физиологии и патологии молочной железы коров / В.А. Париков [и др.]. – Таганрог, 2009. – 375 с.
5. Климов Н.Т., Слободяник В.И. Практическое руководство по борьбе с маститами коров. – Воронеж, 2012. – 87 с.

**Родин Николай Владимирович**, аспирант кафедры «Терапия, акушерство и фармакология», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Авдеенко Алена Владимировна**, ассистент кафедры «Паразитология, эпизоотология и ВСЭ», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Абдессемед Далия**, аспирант кафедры «Терапия, акушерство и фармакология», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Авдеенко Владимир Семенович**, д-р вет. наук, проф. кафедры «Терапия, акушерство и фармакология», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.  
410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.  
Тел.: (8452) 69-27-03.

Ключевые слова: мастит; этиология; доильные аппараты; ветеринарно-санитарная оценка молока; коровы.

#### ETIOLOGY, DIAGNOSTICS AND VETERINARY-SANITARY EVALUATION OF MILK IN COWS IN CASE OF MASTITIS

**Rodin Nicolay Vladimirovich**, Post-graduate Student of the chair «Therapy, obstetrics and pharmacology», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Avdeenko Alena Vladimirovna**, Assistant of the chair «Parasitology, epizootology and veterinarian-sanitarian expertise», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Abdessemed Daliya**, Post-graduate Student of the chair «Therapy, obstetrics and pharmacology», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Avdeenko Vladimir Semenovich**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the chair «Therapy, obstetrics and pharmacology», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** mastitis; etiology; milking machines; veterinary-sanitary evaluation of milk; cows.

*Studies show that 511 cows suffer through subclinical mastitis in average once a year, 143 cows suffer through this illness occasionally. One lobe of the mammary gland defeats in 38,8 % of cows; two lobes of the mammary gland defeat in 21,5 % of cows, more lobes defeat in 10,3 % of cows. Subclinical mastitis is marked in 15,4 % of ill cows, clinically apparent mastitis (sero-fibrinous, purulent-catarrhal) is marked in 6,9 % of cows. The difference in the content of free hydroxyproline in the udder secretion in case of subclinical mastitis increases 1,92 times in comparison with the good doers, in case of clinical forms of mastitis it increases tens or hundreds of times. After the analysis of correlations relationships between the indicators of non-specific resistance of the mammary gland it has been found out a positive correlation between the number of somatic cells and the lactoferrin concentration in the milk, as well as a moderate negative correlation between the lactoferrin content and lactoperoxidase activity.*

## ЦЕННЫЕ ДОНОРЫ И ИСТОЧНИКИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЯБЛОНИ

СЕДОВ Евгений Николаевич, Всероссийский НИИ селекции плодовых культур

СЕДЫШЕВА Галина Алексеевна, Всероссийский НИИ селекции плодовых культур

МАКАРКИНА Маргарита Алексеевна, Всероссийский НИИ селекции плодовых культур

СЕРОВА Зоя Михайловна, Всероссийский НИИ селекции плодовых культур

КОРНЕЕВА Светлана Александровна, Всероссийский НИИ селекции плодовых культур

Приведены сведения о ценных для селекции яблони донорах и источниках по основным хозяйственно-биологическим признакам (зимостойкости, устойчивости и иммунитету к парше, продуктивности, массе плодов), во многом определяющим их товарность, колонновидность, содержание в плодах биологически активных веществ (аскорбиновой кислоты и фенольных соединений). Дано описание доноров диплоидных гамет, используемых при селекции яблони на полиплоидном уровне. Установлено, что большинство хозяйственно-биологических признаков обусловлено полигенным типом наследования и лишь иммунитет к парше и колонновидность определяются олигогенным типом наследования. Обладая генетической коллекцией источников и доноров основных хозяйственно-биологических признаков, оригинатор может вести целенаправленную селекцию с гораздо большей гарантией получения сортов с нужными качествами.

Доноры (исходные формы, проверенные по потомству) и источники хозяйственно-ценных признаков (выделяющиеся ценными хозяйственными признаками) являются золотым фондом во всех генетических коллекциях учреждений, ведущих селекцию, так как от правильного выбора доноров и источников в качестве исходных форм зависит результативность селекции.

На основании 60-летнего опыта по селекции яблони и обобщения литературных сведений нами принята попытка выделить наиболее ценные доноры и источники яблони по зимостойкости, устойчивости к парше, скороплодности, урожайности, массе плодов, колонновидности, накоплению в плодах высокого содержания аскорбиновой кислоты и фенольных соединений (Р-активных веществ), а также доноры диплоидных гамет при селекции яблони на полиплоидном уровне.

**Зимостойкость** – свойство растений противостоять комплексу неблагоприятных условий в течение зимы. Зимостойкость определяет возможности культуры плодовых деревьев. Известно много примеров, когда из-за слабой зимостойкости прекрасные по вкусовым и товарным качествам плоды сорта яблони не могли быть рекомендованы для внедрения в широкое производство. Морозостойкость растений определяется не специфическими генами, а всем генетическим материалом растительных организмов.

За последние 60 лет одной из самых суровых и весьма неблагоприятных для перезимовки плодовых деревьев в ряде областей европейской части РСФСР была зима 1955/56 года. В Орловской области в эту зиму выпало 4 % плодоносящих деревьев яблони. Кроме того, около 24 % деревьев имели значительное подмерзание. По этой причине резко снизилась их урожайность в 1956 г., а по некоторым сортам и в последующие годы. На морозоустойчивость деревьев повлияли обильный урожай плодов и засушливая вторая половина лета и осень 1955 г.

Наиболее губительными в 1955/56 году были февральские морозы. В этот период температура воздуха снижалась до минус  $-37...38$  °С,

а на поверхности снега – до  $-40...41$  °С. Такое понижение температуры нанесло серьезное повреждение плодовым почкам, однолетнему приросту и многолетним ветвям некоторых сортов яблони.

Наименьшую степень подмерзания имел сорт Коричное полосатое. Небольшим подмерзанием характеризовались сорта Папировка, Грушовка московская, Кальвиль белый летний, Боровинка. Осеннее полосатое, Уэлси, Мекинтош, Пепин шафранный и Шафран-китайка имели более сильное подмерзание, чем Антоновка обыкновенная. Разница в этих случаях доказывается статистически (табл. 1).

По имеющимся литературным данным и материалам собственных исследований лучшими донорами и источниками высокой зимостойкости яблони в условиях Центральных районов России являются такие сорта, как Антоновка обыкновенная, Антоновка сладкая, Аркад желтый, Бессемянка мичуринская, Боровинка, Брусничное, Грушовка московская, Кандиль орловский, Коричное полосатое, Лимонное желтое, Мирон сахарный, Орловим, Ренет Поволжья, Чистотел.

**Устойчивость к парше.** Парша (*Venturia inaequalis* (Ске.) Wint) – одно из самых вредоносных заболеваний яблони. Снижение урожая яблок в сред-

Таблица 1

Степень подмерзания сортов яблони в 1955/56 году (деревья 25–30-летнего возраста) в среднем по 6 хозяйствам Орловской области

Сорт	Число учтенных деревьев	Средний балл подмерзания	Разница в подмерзании в сравнении с сортами	
			Коричное полосатое	Антоновка обыкновенная
Коричное полосатое	67	0,45	–	–1,28***
Папировка	52	1,17	+0,72**	–0,56*
Грушовка московская	55	1,22	+0,77**	–0,51*
Кальвиль белый летний	27	1,30	+0,85*	–0,43
Боровинка	58	1,33	+0,88**	–0,40*
Антоновка обыкновенная	625	1,73	+1,28***	–
Бабушкино	237	1,92	+1,47***	+0,19
Осеннее полосатое	220	2,05	+1,60***	+0,32**
Уэлси	368	2,43	+1,98***	+0,70***
Мекинтош	359	2,51	+2,06***	+0,78***
Пепин шафранный	68	2,65	+2,20***	+0,92***
Шафран-китайка	10	2,70	+2,25***	+0,97*

\* Разница доказывается с первым порогом точности (с вероятностью 0,95); \*\* со вторым порогом точности (с вероятностью 0,99); \*\*\* с третьим порогом точности (с вероятностью 0,999);  $F_{\text{факт}} = 19,1$ .





ней полосе России от поражения паршой составляет не менее 40 %, а в отдельные годы – 70–80 %.

И.В. Мичурин [5] и Н.И. Вавилов [1] считали селекцию наиболее радикальным средством борьбы с болезнями. Я. Ван дер Планк [2] ввел понятие вертикальной и горизонтальной полевой устойчивости растений к болезням: вертикальная устойчивость определяется действием главных генов (олигогенов); горизонтальная – малыми генами (полигенами).

Селекция на горизонтальную устойчивость к парше ведется во всех селекционных учреждениях. По данным нашего института, к *высокоустойчивым сортам* с высокой полевой устойчивостью (степень поражаемости листьев и плодов не более 1,0 балла) относятся Бель розовая, Коммунарка, Нежное забайкальское, Ренет Черненко, Ренет украинский, Стримка, Феникс. К *устойчивым сортам* (степень поражаемости листьев и плодов от 1,1 до 2,5 балла) отнесены: Антоновка новая, Антоновка обыкновенная, Антоновка сладкая, Апрельское, Белорусское малиновое, Белорусский синап, Бессемянка мичуринская, Богатырь, Ветеран, Голден Грайма, Десертное Исаева, Коричное новое, Коробовка, Память воину, Синап орловский и др. Все перечисленные сорта могут служить источниками устойчивости к парше.

К настоящему времени рядом научных учреждений России создано много сортов, иммунных к парше (с геном  $V_r$ ) [3]. Они с успехом могут быть использованы в качестве исходных форм при селекции новых иммунных к парше сортов (табл. 2).

**Скороплодность** – важный хозяйственный признак сортов яблони. Ставится задача по созданию сортов со скороплодностью, обеспечивающей получение хозяйственных урожаев на 5-й год роста дерева в саду на семенном подвое, на 3-й год – на слаборослом клоновом подвое. От более скороплодных родителей, как правило, легче получить скороплодное потомство.

В условиях Средней полосы России скороплодное потомство дают следующие родительские сорта яблони: Айдаред, Анис алый, Анис полосатый, Бархатное, Бельфлер-китайка, Бессемянка мичуринская, Болотовское, Боровинка, Голден Грайма, Голден Делишес, Грушовка московская, Жигулевское, Июльское Черненко, Кандиль орловский, Кинг, Куликовское, Меканис, Мекинтош, Мелба, Мечта, Орлик, Орловская гирлянда, Папировка, Пепин шафранный, Прима, Северный синап, Синап орловский, Скала, Скрыжапель, Спартан, Уральское наливное, Шафран-китайка, Уэлси, Юбиляр [6].

Для создания скороплодных сортов значительный интерес представляют также доноры скороплодности, полученные от яблонь сибирской (*M. baccata*), Зибольда (*M. sieboldii*) и обильноцветущей (*M. floribunda* Siel.).

**Продуктивность** – один из самых важных хозяйственных интегрированных признаков. Зависит от чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) листьев, их площади, времени работы листового аппарата и коэффициента реализации ассимилянтов на урожай ( $K_{хоз}$ ).

Ниже приведены сорта-доноры высокой урожайности по данным ряда исследователей, работающих в Средней полосе России: Анис алый, Анис полосатый, Анис пурпуровый, Антоновка новая, Антоновка обыкновенная, Банан зимний, Бархатное, Белое осеннее, Бельфлер-китайка, Бессемянка мичуринская, Богатырь, Боровинка, Боровинка ананасная, Бунинское, Вагнер, Грушовка московская, Деликатес, Жугулевское, Золотая осень, Зоренька, Ивановка, Коричная китайка, Куликовское, Майское, Меканис, Мелба, Мечта, Награда, Новинка, Несравненное, Обильное, Оранжевое, Орловское полосатое, Папировка, Пепин шафранный, Пепин четвертый, Пепинка литовская, Приам, Розовое превосходное, Северный синап, Синап орловский, Студенческое, Тамбовское, Шафранное, Шафран саратовский, Уэлси; колонновидные сорта яблони: Валюта, Останкино, Диалог, Васюган, Черновец, Арбат, Тилеймон, Таскан, Трайджен, Поэзия, Приокское, Стела, Стрела.

**Масса плодов** – один из главных показателей, характеризующих качество, прежде всего, товарность плодов. Наиболее приемлемыми по размеру считаются плоды диаметром 60–75 мм и массой 120–160 г. Признак «масса плодов» контролируется полигенно. Селекционная практика показывает, что крупноплодное потомство дают сорта, полученные от доноров диплоидных гамет – тетраплоидов [9].

Ниже приводится перечень некоторых доноров крупноплодия: Папировка тетраплодная, Уэлси тетраплодный, Джаент Спай (4×), Прима, Чистотел, Диана, Осенняя радость, Бельфлер-китайка, Кореянка, Сентябрьское полосатое, Память Мичурина, Антоновка обыкновенная, Помон-китайка, Антоновка новая, Скрыжапель [6].

**Колонновидность.** Новой жизненной формой в садоводстве являются колонновидные сорта яблони, которые дают возможность в значительной степени интенсифицировать производство плодов. В России пионером селекции колонновидных сортов яблони был профессор В.В. Кичина. Колонновидность обус-

Таблица 2

Сорта яблони – доноры иммунитета к парше, включенные в Госреестр

Учреждения-оригинаторы	Сорта – доноры иммунитета к парше (ген $V_r$ )
ВНИИСПК (Орел)	Александр Бойко, Афродита, Болотовское, Веняминовское, Имрус, Кандиль орловский, Орловское полестье, Памяти Хитрово, Рождественское, Свежесть, Солнышко, Старт, Строевское, Тургеневское, Юбиляр и др.
ВНИИСПК (Орел) СКЗНИИСиВ (Краснодар)	Масловское, Спасское, Яблочный Спас и др.
СКЗНИИСиВ (Краснодар)	Память есаулу, Фортуна
Крымская ОСС СКЗНИИСиВ (Крымск)	Белое солнце, Лето красное, Золотой поток, Кубаночка, Лучистое, Щедрость
ВНИИГиСПР (Мичуринск)	Благовест, Былина, Красуля, Скала, Успенское, Флагман, Фрегат, Чародейка
ВСТИСП (Москва)	Валюта, Лукомор, Триумф
ВНИИЦиСК (Сочи)	Черноморское Инденко
Свердловская селекционная станция садоводства (Екатеринбург)	Благая весть, Первоуральское



ловлена наличием у растений гена  $S_o$ . Эти сорта способны давать хозяйственный урожай уже на 2–3-й год после посадки, а в период полного плодоношения урожайность может возрастать до 70–100 т/га [4].

В настоящее время селекция колониовидных сортов яблони ведется во Всероссийском селекционно-технологическом институте садоводства и питомниководства, ООО «Селекционный питомник», Всероссийском НИИ селекции плодовых культур и Башкирском НИИ сельского хозяйства [4].

Полученные в этих учреждениях сорта с успехом могут быть использованы для дальнейшей селекции колонновидных сортов, обладающих всеми необходимыми хозяйственными качествами в каждом регионе возделывания.

Сорта-доноры колонновидности: Ахтям Мансуров, Валюта, Василиса, Восторг, Готика, Гирлянда, Диалог, Есения, Зеленый шум, Кызым Маяк, Лукомор, Малюха, Московское ожерелье, Останкино, Памяти Блинского, Поэзия, Президент, Приокское, Созвездие, Стела, Стрела, Урал Тау, Янтарное ожерелье.

**Аскорбиновая кислота (АК) (витамин С).** Основное физиологическое значение аскорбиновой кислоты для человека заключается в ее участии в окислительно-восстановительных процессах. При недостатке содержания витамина в организме нарушаются процессы азотистого обмена. Организм человека не способен синтезировать аскорбиновую кислоту и должен получать ее в готовом виде с пищей. Районированные сорта яблони Средней полосы России содержат в плодах, как правило, от 4 до 15 мг/100 г аскорбиновой кислоты. К новым сортам предъявляются более высокие требования по содержанию аскорбиновой кислоты в плодах (20–30 мг/100 г). Аскорбиновая кислота наследуется полигенно. Ценными источниками содержания аскорбиновой кислоты в плодах могут служить такие сорта, как Ренет Черненко, Ветеран, Бабушкино (21–26 мг/100 г); Несравненное, Кулон-китайка, Желтое ребристое (26–30 мг/100 г) и Ренет Фрома золотой, Россиянка, Трудовое (30–43 мг/100 г) [7].

Ступенчатые скрещивания, проведенные во ВНИИСПК, позволили создать ряд сеянцев с высоким содержанием аскорбиновой кислоты в плодах (табл. 3).

**Р-активные вещества (витамин Р).** Действие Р-активных веществ на сердечно-сосудистую систему выражается в улучшении кровообращения и тонуса сердца, предупреждении атеросклероза.

В табл. 4 приведены источники высокого содержания Р-активных веществ в плодах сортов яблони селекции ВНИИСПК и контрольных сортов.

Таблица 3

Сеянцы яблони с содержанием аскорбиновой кислоты в плодах более 48 мг/100 г (1999–2002 гг.)

№ сеянца	Происхождение	АК, мг/100 г
27-28-352	Ренет Черненко × 18-30-81 [18-30-81 (С-ц Памяти Мичурина × 12-18-20 (Прогресс × 292-134)]	48,2
27-30-354	Ренет Черненко × 18-30-27 [Бабушкино × 12-15-157 (Бунинское × Несравненное)]	48,8
27-34-243	Ренет Черненко × 18-30-64 [Несравненное × 4-18-78 (Скрыжапель крупный × Скрыжапель крупный)]	48,9
27-32-332	Антоновка обыкновенная × 14-143-98 (Ренет Черненко × Орлик)	49,3
27-35-71	Бабушкино × VII-17-54	49,7
27-31-131	Ренет Черненко × 18-36-135 [Бабушкино × 12-19-47 (Неизвестный × Неизвестный)]	51,2
27-30-321	Ренет Черненко × 18-31-29 [Ренет Черненко × 12-16-84 (Прогресс × 292-134)]	51,4
27-32-280	Ренет Черненко × 18-36-135 [Бабушкино × 12-19-47 (Неизвестный × Неизвестный)]	54,4
27-34-228	Ренет Черненко × 18-30-78 (Скрыжапель крупный × Скрыжапель крупный)	54,2

Таблица 4

Источники высокого содержания Р-активных веществ (460 мг/100 г и более) в плодах сортов яблони селекции ВНИИСПК

Сорт	Число лет изучения	Сумма Р-активных веществ, мг/100 г		Коэффициент вариации, V, %
		$\bar{x} \pm m$	пределы разнообразия, min-max	
Чистотел	11	460±47	199–736	33,7
Афродита	4	464±82	325–684	35,3
Память Семакину	5	474±63	281–631	29,9
Болотовское	8	477±34	408–666	18,9
Яблочный Спас	2	481	414–548	–
Вита	5	486±59	312–672	27,2
Рождественское	3	495±110	308–687	38,4
Августа	4	502±90	319–735	35,9
Орловский пионер	9	514±46	307–655	26,6
Кандиль орловский	6	558±42	372–670	18,5
Утренняя звезда	2	624	604–644	–
Радость Надежды	2	639	591–696	–
<i>Среднее по всем сортам ВНИИСПК</i>		370±15		
<i>Минимальное</i>		147	89	9,0
<i>Максимальное</i>		639	736	49,0
<i>Коэффициент вариации в зависимости от сорта V, %</i>		29,9		
<b>Контрольные сорта</b>				
Северный синап	8	137±26	92–147	56,0
Осеннее полосатое	9	248±42	119–517	50,6
Папировка	9	259±20	174–358	23,2
Антоновка обыкновенная	15	340±28	141–511	32,4
Мелба	10	389±41	210–603	33,4
<i>Среднее</i>		275±43		
<i>Минимальное</i>		137	92	23,2
<i>Максимальное</i>		389	603	56,0
<i>Коэффициент вариации в зависимости от сорта V, %</i>		35,1		

Краткая характеристика доноров диплоидных гамет

Сорт, гибрид	Срок созревания	Масса плодов, г	Внешний вид плодов, балл	Вкус плодов, балл
<i>Сорт</i>				
Альфа (4×)	з	129	4,0	4,0
Антоновка плоская (2-4-4-4×)	р/з	203	4,3	3,6
Джаент Спай (2-4-4-4×)	з	140	4,4	4,2
Мекинтош тетраплоидный (4×)	з	130	4,5	4,3
Мелба тетраплоидная	п/л	130	4,6	4,5
Папировка тетраплоидная (2-4-4-4×)	р/л	120	4,2	4,0
Спартан тетраплоидный (4×)	з	155	4,5	4,4
Уэлси тетраплоидный (2-4-4-4×)	з	192	4,5	4,3
<i>Гибридный сеянец</i>				
13-6-106 (Суворовец – св. оп.) (4×)	з	230	4,3	4,2

Представленные новые сорта в значительной степени превосходят контрольные по содержанию Р-активных веществ в плодах. Все они с успехом могут быть использованы в селекции [6].

Крупные или выше среднего размера плоды триплоидных сортов Яблочный Спас (210 г), Память Семакину (160 г) и Августа (160 г) отличаются богатым содержанием Р-активных веществ.

Селекционная работа по созданию новых сортов яблони с высоким содержанием в плодах биологически активных веществ продолжается.

#### Доноры диплоидных гамет.

Установлено, что триплоидные сорта, полученные от разнохромосомных скрещиваний, обладают более регулярным плодоношением, лучшей товарностью плодов, большей самоплодностью [8]. Первые в России 19 триплоидных сортов от таких скрещиваний созданы во ВНИИСПК. Показано, что в качестве доноров диплоидных гамет могут быть тетраплоидные сорта и отдельные тетраплоидные гибриды. Их краткая характеристика представлена в табл. 5.

Следует отметить, что обширные данные многолетнего сортоизучения и имеющиеся результаты селекции яблони позволяют подобрать необходимые доноры и источники ценных хозяйственных признаков для выведения сортов с заданными признаками.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вавилов Н.И. Проблемы иммунитета культурных растений // Избранные труды. В 5 т. – М.; Л.: Наука, 1964. – Т. 4. – 518 с.
2. Ван дер Плунк Я. Устойчивость растений к болезням. – М.: Колос, 1972. – 253 с.
3. Жданов В.В., Седов Е.Н. Селекция яблони на устойчивость к парше. – Тула: Приокское кн. изд-во, 1991. – 208 с.
4. Корнеева С.А., Седов Е.Н. Выращивание колонновидных сортов на карликовом подвое 62-396 // Плодоводство и ягодоводство России. – М., 2012. – Т. XXXI. – Ч. 1. – С. 253–258.

5. Мичурин И.В. Селекция – рычаг в получении растений, иммунных (устойчивых) против болезней и вредителей // Сочинения. – М., 1948. – Т. 4. – С. 225–230.

6. Седов Е.Н. Селекция и сортимент яблони для Центральных регионов России. – Орел: ВНИИСПК, 2005. – 312 с.

7. Седов Е.Н., Макаркина М.А., Левгерова Н.С. Биохимическая и технологическая характеристика плодов генофонда яблони. – Орел: ВНИИСПК, 2007. – 310 с.

8. Седов Е.Н., Седышева Г.А., Серова З.М. Селекция яблони на полиплоидном уровне. – Орел: ВНИИСПК, 2008. – 368 с.

9. Седышева Г.А., Седов Е.Н. Полиплоидия в селекции яблони. – Орел: ВНИИСПК, 1994. – 272 с.

**Седов Евгений Николаевич**, д-р с.-х. наук, проф., зав. лабораторией селекции яблони, Всероссийский НИИ селекции плодовых культур, Россия.

**Седышева Галина Алексеевна**, д-р с.-х. наук, зав. лабораторией цитологии, Всероссийский НИИ селекции плодовых культур, Россия.

**Макаркина Маргарита Алексеевна**, д-р с.-х. наук, зав. лабораторией биохимической и технологической оценки сортов и хранения, Всероссийский НИИ селекции плодовых культур, Россия.

**Серова Зоя Михайловна**, канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции яблони, Всероссийский НИИ селекции плодовых культур, Россия.

**Корнеева Светлана Александровна**, научный сотрудник лаборатории селекции яблони, Всероссийский НИИ селекции плодовых культур, Россия.  
302530, Орловская обл., Орловский р-он, п/о Жилина, ВНИИСПК.  
Тел.: (4862) 45-60-55.

**Ключевые слова:** яблоня; селекция; доноры и источники; зимостойкость; парша; скороплодность и продуктивность; колонновидность; биологически активные вещества.

#### VALUABLE DONORS AND SOURCES FOR APPLE BREEDING

**Sedov Evgeniy Nicolaevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the laboratory of apple breeding, All Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Russia.

**Sedyшева Galina Alekseevna**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the laboratory of cytology, All Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Russia.

**Makarkina Margarita Alekseevna**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the laboratory of biochemical and technological assessment of grades and storage, All Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Russia.

**Serova Zoya Myhaylovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Research Worker of the laboratory of c of apple breeding, All Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Russia.

**Korneyeva Svetlana Aleksandrovna**, Research Worker of the laboratory of c of apple breeding, All Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Russia.

**Keywords:** apple; breeding; donors and sources; winter hardiness; scab; early fruiting and productivity; columnar type of a crown; biologically active substances.

Apple selections and sources valuable for apple breeding according to the main production-biological traits: winter hardiness, scab resistance and immunity, productivity, fruit weight, columnar type of a crown, contents of biologically active substances in fruit (ascorbic acid and phenolics), are presented on the ground of many-year investigations and literature data generalization. Donors of diploid gametes, which are necessary in apple breeding on a polyploidy level, are also presented. The majority of production-biological traits are stipulated by a polygenic type of inheritance and only scab immunity and columnar type of a crown are specified by an oligogenic type of inheritance. Possessing a genetic collection of sources and donors of the main production-biological traits, the originator can develop the target breeding with much greater guarantee of obtaining varieties with necessary characters.





## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ БИОИНДИКАЦИИ И БИОТЕСТИРОВАНИЯ ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Г. САРАТОВА

СЕРГЕЕВА Ирина Вячеславовна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ПОНОМАРЕВА Альбина Леонидовна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

МОХОНЬКО Юлия Михайловна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Для оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха и почвы г. Саратова использованы следующие биоиндикаторы: береза повислая (*Betula pendula* Roth.), тополь пирамидальный (*Populus pyramidalis* Rozier), кресс-салат (*Lepidium sativum* L.). Исследованы 4 участка города: 1-й – Городской парк, 2-й – Соколовогорский массив, 3-й – ул. Рахова, 4-й – кольцо трамвая 9. Выявлено, что Соколовогорский массив является территорией со средним уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Неблагополучны с экологической точки зрения территории, прилегающие к Городскому парку и ул. Рахова. Наиболее загрязненный участок – кольцо трамвая 9. Установлено, что уровень загрязнения почвы всех изучаемых участков средний. Характерные изменения величины флуктуирующей асимметрии листьев березы повислой, тополя пирамидального, процента проросших семян растений кресс-салата свидетельствуют о целесообразности их использования для оценки состояния окружающей среды г. Саратова.

В настоящее время антропогенное воздействие на природные процессы стало одним из наиболее значимых экологических факторов, определяющих новые условия существования биологических систем. На животные и растительные организмы оказывает влияние комплекс физических, химических и биологических факторов, совместное действие которых в зависимости от природы, интенсивности и порядка воздействия агентов обуславливает разные типы ответной реакции биоты.

Существующий принцип нормирования содержания поллютантов в объектах окружающей среды, основанный на их предельно допустимых концентрациях, приводит к неполноте информации о возможных последствиях влияния повышенной техногенной нагрузки на биологические системы [3, 4, 7].

Несмотря на важность химических и физических анализов, обеспечивающих получение базовой информации о концентрации различных загрязнителей и физических изменениях, биологическая оценка качества среды остается приоритетной, поскольку дает возможность интегральной характеристики состояния среды [9].

Биологические объекты, используемые в качестве индикаторов внешнего воздействия, должны удовлетворять требованиям, к которым относятся высокая чувствительность при низкой индивидуальной изменчивости; генетическая однородность; наличие в большом количестве; возможность существования в широком диапазоне экологических условий; легкость идентификации в природе; высокая продолжительность жизни; воспроизводимость результатов, полученных при использовании конкретной тест-системы; оперативность получения информации и др. [1, 2].

Растения являются доминирующим компонентом биосферы и входят в прямой и опосредованный контакт со всем многообразием загрязнителей. Они вынуждены адаптироваться к стрессовому воздействию среды с помощью физиолого-биохимических и анатомо-морфологических перестроек организма. Фиксация и оценка изменений, которые могут регистрироваться уже на самых ранних стадиях деградации, дают достоверную картину условий места произрастания растений и отражают состояние урбанизированных территорий [6]. В связи с этим применение растительных организмов в системе биологического мониторинга состояния окружающей среды является актуальным.

Саратов – один из крупнейших промышленных центров Поволжья, где на сравнительно ограниченной

территории сосредоточено большое количество промышленных предприятий, оказывающих значительное влияние на качество окружающей среды [5]. Ситуация осложняется орографическими и климатическими особенностями города: расположением в котловине, значительной расчлененностью рельефа с перепадами высот в городской черте более 200 м, повышенной повторяемостью инверсий и слабым ветровым режимом.

Цель данной работы – изучение возможностей использования березы повислой, тополя пирамидального и кресс-салата в биоиндикации и биотестировании при оценке качества окружающей среды г. Саратова.

**Методика исследований.** Для исследований было выбрано несколько участков на территории г. Саратова. Выбор осуществляли на основании интенсивности антропогенного воздействия и использования данного участка населением в качестве рекреационной зоны.

**Октябрьский район.** Городской парк – 19,6 га, из них зеленые насаждения занимают 10,6 га, пруды – 4 га. Произрастает 70 видов древесных и кустарниковых пород. Рекреационные нагрузки значительные (участок 1).

**Волжский район.** Соколовогорский массив – площадь 85 га, 66 видов древесных кустарниковых пород. Одна из главных достопримечательностей города. Большая часть растений ослаблена и требует ухода. Повышенная антропогенная нагрузка обусловлена близостью аэропорта (участок 2).

**Кировский район.** Улица Рахова – пересекает Октябрьский, Фрунзенский районы, один из самых напряженных участков движения транспорта и пешеходов в центре города, подвергается сильнейшей рекреационной нагрузке. Общая площадь 6,41 га, ширина 25 м. Произрастают разновозрастные насаждения (участок 3).

**Заводской район.** Кольцо трамвая 9 (Первый просяной проезд) – характеризуется близким расположением жилых домов, наличием напряженного движения автотранспорта (участок 4).

Для исследования были выбраны доступные в постановке и информативные методы:

морфогенетический метод флуктуирующей асимметрии [8, 9, 10];

метод оценки загрязнения почвы по проросткам семян кресс-салата.

Для оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха применяли морфогенетический подход, который предусматривал анализ морфогенетических нарушений в индивидуальном развитии березы



повислой (*Betula pendula* Roth.) и тополя пирамидального (*Populus pyramidalis* Rozier), возникающих в результате воздействий на них стресс-факторов, прежде всего различных загрязнителей.

В качестве основного оценочного фактора использовали флуктуирующую асимметрию листьев (ФА). Сбор листьев проводили после остановки их роста (июнь 2011, 2012 гг.). Каждая выборка включала в себя 100 листьев (по 10 листьев с 10 растений). Листья собирали с нижней части кроны деревьев.

Для измерения листья березы и тополя помещали перед собой брюшной (внутренней) стороной вверх. С каждого листа снимали показатели по пяти промерам с левой и правой сторон (рис. 1).

Величину асимметрии у растений рассчитывали как различие в промерах слева и справа, отнесенное к сумме промеров на двух сторонах. Интегральным показателем стабильности развития для комплекса мерных признаков являлась средняя величина относительного различия между сторонами на признак. Для оценки степени выявленных от нормы отклонений, их места в общем диапазоне возможных изменений показателя была использована балльная шкала (табл. 1).

Загрязнение почвы определяли с помощью кресс-салата. Опыты были заложены в лаборатории кафедры ботаники и экологии СГАУ им. Н.И. Вавилова (июнь 2011, 2012 гг.). Кресс-салат обладает повышенной чувствительностью к загрязнению почвы тяжёлыми металлами, а также к загрязнению воздуха газообразными выбросами автотранспорта. Прежде чем ставить эксперимент на каждом участке были заложены пробные площадки (рис. 2).

Размер каждой пробной площадки составлял 10×10 м. По углам и в центре нее были отобраны почвенные образцы с глубины до 25 см, после чего их перемешивали, удаляли камни, корни растений и отбирали среднюю пробу примерно 1 кг. Эту почву использовали для закладки эксперимента.

Каждый опытный вариант был в трехкратной повторности. Для анализа в пластмассовые контейнеры насыпали почву слоем в 1 см, раскладывали семена кресс-салата по 30 шт. в каждый, затем повторно насыпали почву и поливали. В течение 14 сут. подсчитывали количество проросших семян и оценивали всходы по следующим критериям:

загрязнение отсутствует (всхожесть семян составляет 90–100 %, всходы дружные, проростки крепкие, ровные);

слабое загрязнение (всхожесть семян составляет 60–90 %, проростки почти нормальной длины, крепкие, ровные);

среднее загрязнение (всхожесть семян составляет 20–60 %, проростки по сравнению с контролем короче и тоньше, некоторые имеют уродства);

сильное загрязнение (всхожесть очень слабая, меньше 20 %, проростки мелкие и уродливые).

**Результаты исследований.** Значения флуктуирующей асимметрии березы повислой в 2011 г. варьировали от 0,045 (Соколовгорский массив) до 0,087 (Кольцо трамвая 9), то в 2012 г. они составили 0,046 (Соколовгорский массив) – 0,087 (Кольцо трамвая 9), рис. 3.



Рис. 1. Схема морфологических признаков, использованных для оценки стабильности развития березы повислой и тополя пирамидального: 1 – ширина левой и правой половинок листа; 2 – длина жилки второго порядка, второй от основания листа; 3 – расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка; 4 – расстояние между концами этих же жилок; 5 – угол между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго порядка.

Таблица 1

Пятибалльная шкала оценки отклонений состояния организма от условной нормы по величине интегрального показателя стабильности развития

Балл	Величина показателя стабильности развития	Состояние окружающей среды
I	<0,040	Благоприятное
II	0,040–0,044	Слабое влияние неблагоприятных факторов
III	0,045–0,049	Средний уровень отклонения от нормы
IV	0,050–0,054	Существенное (значительное) отклонение от нормы
V	>0,054	Критическое



Рис. 2. Пробная площадка для исследований

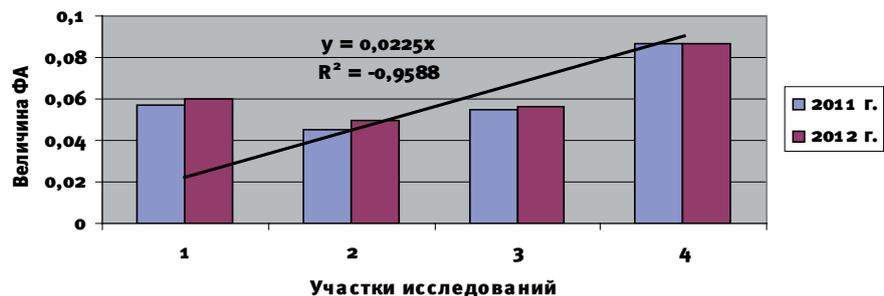


Рис. 3. Показатели флуктуирующей асимметрии листьев березы повислой (г. Саратов, 2011, 2012 гг.)



Параметры флуктуирующей асимметрии тополя пирамидального в 2011 г. колебались от 0,046 (Соколовогорский массив) до 0,090 (Кольцо трамвая 9), в 2012 г. – от 0,061 до 0,092 соответственно, рис. 4.

В 2011 г. в районе Соколовогорского массива (участок 2) флуктуирующая асимметрия листьев березы повислой (0,045) и тополя пирамидально (0,046) была наименьшей за весь период исследований и свидетельствовала о среднем уровне отклонения от нормы (III балла). В 2012 г. значения флуктуирующей асимметрии березы повислой практически не изменились – 0,046, а у тополя пирамидального существенно возросли – 0,061 (табл. 2, 3).

Неблагополучными с экологической точки зрения являются территории, прилегающие к Городскому парку (участок 1) и ул. Рахова (участок 3). Здесь флуктуирующая асимметрия листьев березы повислой составляла 0,055 и 0,056 (2011 и 2012 гг. соответственно), что свидетельствовало о критическом состоянии среды (V баллов). Показатели флуктуирующей асимметрии тополя пирамидального были также высокими – 0,061 (2011 г.) и 0,063 (2012 г.).

В зоне ул. Рахова также отмечалось критическое состояние окружающей среды (V баллов): флуктуирующая асимметрия листьев березы повислой – 0,057 (2011 г.) и 0,060 (2012 г.), тополя пирамидального – 0,059 и 0,067 соответственно.

Наиболее загрязненным участком оказалось кольцо трамвая 9 (участок 4) – флуктуирующая асимметрия листьев березы повислой 0,087 (2011 и 2012 гг.), тополя пирамидального – 0,090 (2011 г.) и 0,092 (2012 г.).

В ходе исследований выявлено, что показатели флуктуирующей асимметрии листьев березы повислой и тополя пирамидального в 2012 г. возросли по сравнению с 2011 г. (см. табл. 2, 3). Вероятно, этот факт объясняется высокой концентрацией на этих участках транспортных средств, что обуславливает наличие значительного количества разнообразных загрязнителей в окружающей среде и специфику их влияния на растения. Кроме этого на растения могли влиять крайне неблагоприятные погодные условия в течение всего периода исследований (высокие температуры воздуха и длительное отсутствие осадков).

Как показали результаты исследований, проростки растений кресс-салата во всех вариантах опыта появились на третий день. К концу эксперимента процент всхожести семян варьировал (табл. 4, рис. 5, 6). В 2011 г. от 50,1 (кольцо трамвая 9) до 78,3 % (Соколовогорский массив), в 2012 г. от 46,6 (кольцо трамвая 9) до 72,2 % (Соколовогорский массив).

Наименьшее количество проросших семян кресс-салата наблюдали при выращивании на почвенных образцах, отобранных на кольце трамвая 9: 50,1 (2011 г.) и 46,6 % (2012 г.). Наибольшее количество

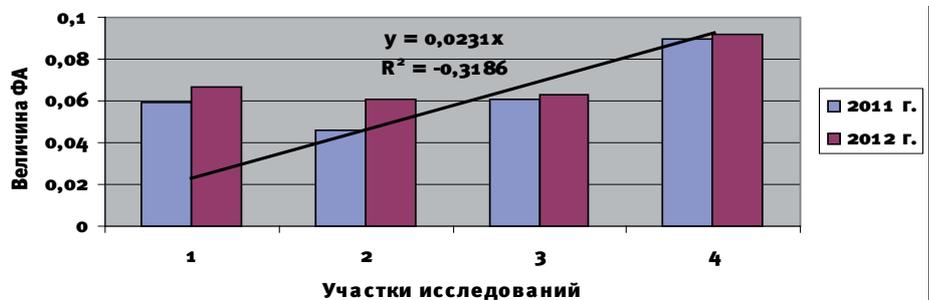


Рис. 4. Показатели флуктуирующей асимметрии листьев тополя пирамидального (г. Саратов, 2011, 2012 гг.)

Таблица 2

Величина флуктуирующей асимметрии промеров листьев березы повислой, балл, и состояние окружающей среды (г. Саратов, июнь 2011, 2012 гг.)

Участок	2011 г.	2012 г.
Городской парк	0,055 (V) Критическое состояние	0,056 (V) Критическое состояние
Соколовогорский массив	0,045 (III) Средний уровень отклонения от нормы	0,046 (III) Средний уровень отклонения от нормы
Улица Рахова	0,057 (V) Критическое состояние	0,060 (V) Критическое состояние
Кольцо трамвая 9	0,087 (V) Критическое состояние	0,087 (V) Критическое состояние

Таблица 3

Величина флуктуирующей асимметрии промеров листьев тополя пирамидального, балл, и состояние окружающей среды (г. Саратов, июнь 2011, 2012 гг.)

Участок	2011 г.	2012 г.
Городской парк	0,061 (V) Критическое состояние	0,063 (V) Критическое состояние
Соколовогорский массив	0,046 (III) Средний уровень отклонения от нормы	0,061 (V) Критическое состояние
Улица Рахова	0,059 (V) Критическое состояние	0,067 (V) Критическое состояние
Кольцо трамвая 9	0,090 (V) Критическое состояние	0,092 (V) Критическое состояние

Таблица 4

Процент всхожести семян растений кресс-салата, %, и уровень загрязнения (г. Саратов, июнь 2011, 2012 гг.)

Участок	2011 г.	2012 г.
Городской парк	56,4 Среднее загрязнение	53,3 Среднее загрязнение
Соколовогорский массив	78,3 Среднее загрязнение	72,2 Среднее загрязнение
Улица Рахова	53,7 Среднее загрязнение	49,7 Среднее загрязнение
Кольцо трамвая 9	50,1 Среднее загрязнение	46,6 Среднее загрязнение



Рис. 5. Проращивание растений кресс-салата в лаборатории кафедры ботаники и экологии (июнь 2012 г.)

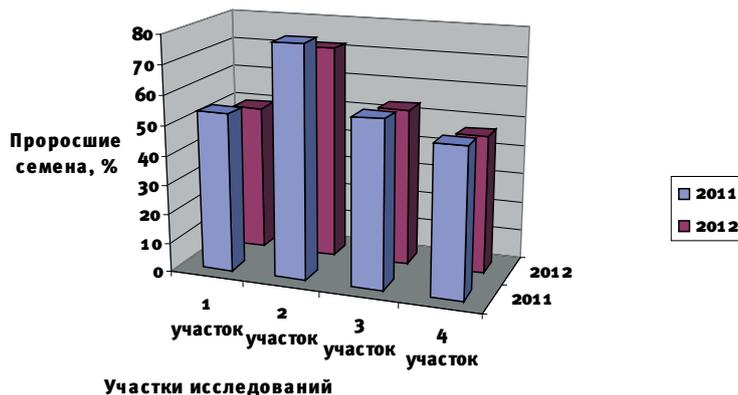


Рис. 6. Процент проросших семян кресс-салата (2011, 2012 гг.)

проросших семян отмечали на образцах почвы Соколовогорского массива – 78,3 (2011 г.) и 72,2 % (2012 г.).

Полученные результаты свидетельствуют о среднем уровне загрязнения почвы изучаемых участков.

**Выводы.** По результатам исследований выявлено, что Соколовогорский массив является территорией со средним уровнем загрязнения окружающей среды. Наиболее загрязненным участком оказалось кольцо трамвая 9 (Просвояной проезд). В течение всего периода исследований значения флуктуирующей асимметрии листьев растений были самыми высокими.

В ходе эксперимента был установлен средний уровень загрязнения почв изучаемых участков.

Характерные изменения величины флуктуирующей асимметрии листьев березы повислой, тополя пирамидального, количества проросших семян растений кресс-салата свидетельствуют о целесообразности их использования в системе биомониторинга окружающей среды г. Саратова.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биоиндикация в городах и природных зонах. – М.: Наука, 1993. – 122 с.
2. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование / О.П. Мелехова [и др.]; под ред. О.П. Мелеховой, Е.И. Егоровой. – М.: Академия, 2007. – 288 с.
3. Булгаков Н.Г. Индикация состояния природных экосистем и нормирование факторов окружающей среды: обзор существующих подходов // Успехи современной биологии. – 2002. – Т. 122. – № 2. – С. 115–135.
4. Гелашвили Д.Б., Чупрунов Е.В., Иудин Д.И. Структурные и биоиндикационные аспекты флуктуирующей асимметрии билатерально-асимметричных организмов // Журнал общей биологии. – 2004. – Т. 65. – № 5 – С. 433–441.
5. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области в 2011 году. – Саратов, 2012 – 245 с.
6. Дружкина Т.А., Лебедь Л.В., Гусакова Н.Н. Скрининговая оценка экологического состояния городской среды по древесным культурам. – Саратов, 2008. – 136 с.
7. Захаров В.М. Асимметрия морфологических структур животных как показатель незначительных изменений состояния среды // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – Л.: Гидрометеиздат, 1981. – Т. 4. – С. 59–66.
8. Захаров В.М., Кларк Д.М. Описание методологии биотест. Биотест: интегральная оценка здоровья экосистем отдельных видов. – М., 1993. – 79 с.
9. Захаров В.М. Онтогенез и популяция (стабильность развития и популяционная изменчивость) // Экология. – 2001. – № 3. – С. 177–191.
10. Здоровье среды: методика оценки / В.М. Захаров [и др.]. – М.: Центр экологической политики России, 2000. – 68 с.
11. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. – 259 с.

**Сергеева Ирина Вячеславовна**, д-р биол. наук, зав. кафедрой «Ботаника и экология», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Пономарева Альбина Леонидовна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Ботаника и экология», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Мохонько Юлия Михайловна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Ботаника и экология», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.  
Тел.: (8452) 64-79-50.

**Ключевые слова:** загрязнение окружающей среды; биоиндикация; биоиндикаторы; оценка состояния среды; береза повислая; тополь пирамидальный; кресс-салат.

## USING BIOINDICATION AND BIOTESTING TECHNIQUES AT THE ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENT QUALITY IN SARATOV

**Sergeeva Irina Vyacheslavovna**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the chair «Botany and ecology», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Ponomareva Albina Leonidovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Botany and ecology», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Mohonko Julia Mihaylovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Botany and ecology», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** environmental pollution; bioindication, bio-indicators, assessment of the environment; silver birch, poplar pyramidal; watercress.

To assess the level of air and soil pollution in Saratov they were used following bio-indicators: silver birch (*Betula pendula*

*Roth.*), poplar pyramidal (*Populus pyramidalis* Rozier), watercress (*Lepidium sativum* L.). They were explored of 4 districts of the city: the first one – the City Park of culture and recreation in honor of Gorky, the second one – Sokolovogorsky array; the third one – Rakhova Street, the fourth one – belt line of the tram No. 9. It has been revealed that Sokolovogorsky array is a territory with an average level of air pollution. Ecologically dysfunctional are districts, adjacent to the City Park and Rakhova Street. The most contaminated area is a belt line of the tram No. 9. It has been found out that the level of soil contamination of the studied plots is middle. Characteristic changes in the value of the fluctuating asymmetry of leaves of silver birch, poplar pyramid, the percentage of germinating plant seeds of watercress show the feasibility of using them for the environmental assessment in Saratov.



## БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДУБА РАЗЛИЧНОЙ ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ

СКУРАТОВ Илья Владимирович, Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

Оценка патологического состояния представителей рода *Quercus* показала их различную устойчивость к фитопатогенам. Среди представителей рода Дуб наиболее устойчивыми к возбудителям мучнистой росы, сосудистой патологии и другим заболеваниям являются дуб красный и его гибрид с дубом черешчатый – пирамидальная форма дуба черешчатого. Эти представители рода Дуб рекомендованы для внедрения в защитное лесоразведение региона. Дана биохимическая оценка устойчивости отдельных представителей рода Дуб на территории Волгоградской области. Выявлены различия в содержании основных биогенных элементов у представителей этого рода с различной степенью патологической устойчивости. Установлена связь биохимических параметров с устойчивостью к патологическим факторам региона.

Дуб – одна из ведущих пород в лесоразведении. Однако во второй половине XX века по ряду причин, в том числе экологической ослабленности, отмечено усыхание деревьев этой породы как в России, так и за рубежом [3, 5, 6, 8, 9, 11, 13, 14]. Насаживания с участием дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) представляют значительную ценность для европейской части России в целом и для Волгоградской области в частности. Эти древостои являются эдификатором фитоценозов, а также выполняют важнейшие функции: водоохранную, водорегулирующую, почвозащитную и санитарно-гигиеническую.

Г.П. Озолин и др. высказывают несколько причин усыхания дубрав в условиях засушливого Нижневолжского региона: изменение гидрологического режима территории; повреждения корневых систем дуба в бесснежные и морозные зимы, сменяющиеся жесточайшими засухами; нарушение экологического равновесия лесных биогеоценозов в результате нерегулируемых заготовок кормов и выпаса животных; высокие рекреационные нагрузки на дубравы [9, 10].

В решении проблемы повышения качества защитных лесных насаждений практическое значение имеет изучение биологического разнообразия древесных пород и выявление причин их гибели или повышенной устойчивости. Растения для паразитных микроорганизмов являются средой обитания, поэтому изменения ее сказываются на способности питаться и осуществлять процессы жизнедеятельности за счет данного растения. Резкие колебания биохимических параметров или несоответствие их потребностям паразита ведет к замедлению его развития или гибели.

В.А. Елфимова указывает на сдвиг физиологических процессов при поражении дуба грибами рода *Ceratocystis* – возбудители сосудистых патологий.

Некоторые авторы указывают на увеличение содержания водорастворимых сахаров в древесине больных деревьев [1, 5, 8]. Увеличение общего количества растворимых сахаров в инфицированной древесине происходит за счет усиления процессов гидролиза крахмала, так как, по мнению ряда авторов, у больных растений инициируются процессы разложения сложных углеводов [1, 8, 14]. Одним из приоритетных направлений в решении вопроса повышения продуктивности, устойчивости и долговечности насаждений считается селекция. При подборе ассортимента древесных пород для защитного лесоразведения должны учитываться не только внешние параметры посадочного материала, но и внутренняя устойчивость его к абиотическим, биотическим и ант-

ропогенным воздействиям [7, 8, 11, 12]. На сегодняшний день выявление биохимических защитных механизмов устойчивости древесных пород приобретает особую актуальность. Только учет всех особенностей конкретного вида, гибрида или формы может гарантировать создание долговечных и устойчивых зеленых насаждений.

Цель данной работы – биохимический анализ и обоснование устойчивости видов, гибридов, форм и экотипов дуба к болезням.

**Методика исследований.** В 2008–2011 г. на территории Волгоградской области были проведены рекогносцировочные и детальные фитопатологические обследования защитных лесных насаждений, состоящих из дуба и других сопутствующих пород. Изучение патологического состояния дуба осуществляли на 17 временных и 10 постоянных площадках, на которых детально обследовали 2250 деревьев с учетом видовой, формовой и гибридной принадлежности, а также выявляли экологические условия произрастания. Был проведен мониторинг патологического состояния дуба в защитных лесных насаждениях; дана оценка степени устойчивости к болезням видов, форм, гибрида дуба по биохимическим признакам (содержанию общего сахара, танинов, натрия, калия, фосфора) с применением методов, принятых в биохимии растений [1, 2, 9, 10]. Содержание химических веществ и элементов в листьях и древесине дуба определяли на базе испытательной лаборатории ООО «Городищенская испытательная лаборатория» инженерами-химиками в соответствии с установленными ГОСТами. Для этого были отобраны 100 модельных деревьев дуба с последующей статистической обработкой с уровнем надежности (95,0 %).

**Результаты исследований.** В защитных лесных насаждениях Волгоградской области преобладает дуб черешчатый (*Quercus robur*). Его фенологические формы – рано- и позднезаспускающиеся; морфоформы – раскидистые и пирамидальные. Мы учитывали рано- и позднезаспускающиеся формы с раскидистой кроной. Ранозаспускающаяся форма составляет – 59,4 %, позднезаспускающаяся форма – 21 % (обе формы относятся к раскидистой морфоформе), пирамидальная форма (*Q. robur* f. *fastigiata*) – 12 %. Значительно реже встречается североамериканский вид – дуб красный (*Q. rubra*) – 5,7 %, гибрид дуб черешчатый × дуб красный (*Q. robur* × *Q. rubra*) – 0,9 %, гибрид дуб красный × дуб черешчатый (*Q. rubra* × *Q. robur*) – 0,7 %; дуб монгольский (*Q. mongolica*), дуб пушистый (*Q. pubescens*) и дуб Гартвиса (*Q. hartwissiana*) малочисленны на территории Волгоградской области – 0,3 %.





Среди форм дуба черешчатого наибольший интерес для защитных лесных полос представляет пирамидальная форма (*Q. robur f. fastigiata*). На основании современных исследований можно сделать вывод, что эффективность защитных лесных насаждений из дуба можно значительно повысить внедрением пирамидальной формы, что приведет к повышению защитной высоты насаждения, уменьшению ширины защитных лесных полос и сбережению пахотных угодий [12].

Не менее ценным видом, перспективным для лесоразведения, является и дуб красный (*Q. rubra*), он же – дуб северный. Этот вид ветроустойчив, не требователен к плодородию почв, что важно в условиях сухостепной зоны России. К числу достоинств дуба красного следует отнести его устойчивость к дыму и газам. И.В. Калинина пришла к выводу, что этот вид хорошо растет и плодоносит в засушливых условиях Волгоградской области. Он не страдает от морозов; в первые годы растет быстрее дуба черешчатого и дает более широкую крону [7].

Анализ устойчивости изучаемых видов к основным патогенам показал превосходство гибридов дуба красного с дубом черешчатым.

В ходе собственных исследований фитопатологического состояния представителей рода Дуб выявлена более высокая устойчивость пирамидальной формы (*Q. robur f. fastigiata*) к мучнистой росе (*Microsphaera alphitoides* Griff, et Maubl) – 30,2 %. Для рано- и поздне-распускающихся форм дуба черешчатого пораженность этим патогеном составляет – 53,7 и 61,9 % соответственно. Дуб красный и его гибриды с дубом черешчатым оказались менее поражаемыми мучнистой росой, чем дуб черешчатый (рис. 1).

Наши исследования показали, что значительный урон насаждениям дуба Волгоградской области наносит сосудистый микоз. Наиболее опасно это заболевание для деревьев в молодом возрасте, поскольку у них проводящая система развита недостаточно хорошо и тиллы сосудистого микоза, закупоривая сосуды, вызывают быструю гибель растения.

В рамках программы исследования определено состояние искусственных дубовых древостоев, оценена устойчивость их к сосудистой патологии (возбудитель –

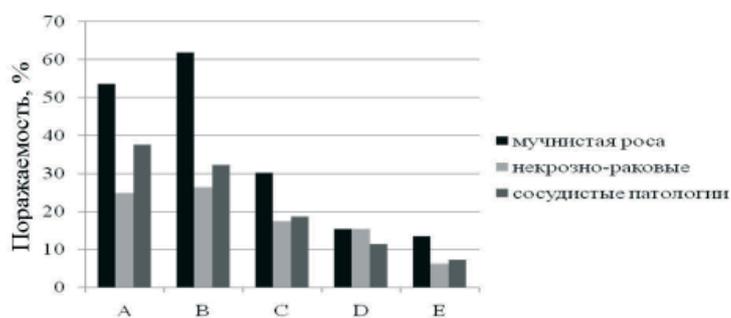


Рис. 1. Интенсивность развития R, %, болезней различных видов, форм и гибрида дуба: А – ранораспускающаяся (*Quercus robur*), В – поздне-распускающаяся (*Quercus robur*), С – пирамидальная (*Quercus robur f. fastigiata*) формы дуба черешчатого; D – дуб красный (*Quercus rubra*); E – гибрид дуб красный × дуб черешчатый (*Quercus rubra* × *Quercus robur*)

*Ceratocystis kubanicum* (Scz.-Par.). Раскидистая и пирамидальная формы дуба черешчатого имеют различную степень поражения сосудистой патологией грибного происхождения: пирамидальная – 18,6 %, поздне-распускающаяся – 32,3 %, ранораспускающаяся – 37,6 %. Дуб красный и его гибрид с дубом черешчатым более резистентны к сосудистым патологиям – 11,3 и 7,2 % соответственно.

При анализе устойчивости видового и формового разнообразия дубов защитных лесных посадок к некротико-раковой инфекции выявлено, что более сильно поражается поздне-распускающаяся форма дуба черешчатого – 26,3 %. Пирамидальная форма более устойчива – 17,4 %. Дуб красный и его гибрид с дубом черешчатым высокоустойчивы к данной группе патогенов – 15,4 и 6,2 % соответственно (см. рис. 1).

Формы и гибрид, определенные нами как устойчивые, за два года проявили сходные тенденции в накоплении веществ и по совокупности признака устойчивости к болезням в 2–3 раза меньше содержат сахара в клеточном соке, чем малоустойчивые. Более высокая поражаемость ранораспускающейся формы дуба черешчатого в сравнении с остальными изученными представителями рода Дуб, по-видимому, связана с большим содержанием сахаров в клеточном соке – 7,36 % (в среднем за два года), рис. 2.

Анализ уровня танинов у видов, гибрида и форм рода Дуб показал, что наибольшее их содержание у дуба черешчатого пирамидальной формы – 12,52 %, у дуба красного и его гибрида с дубом черешчатым

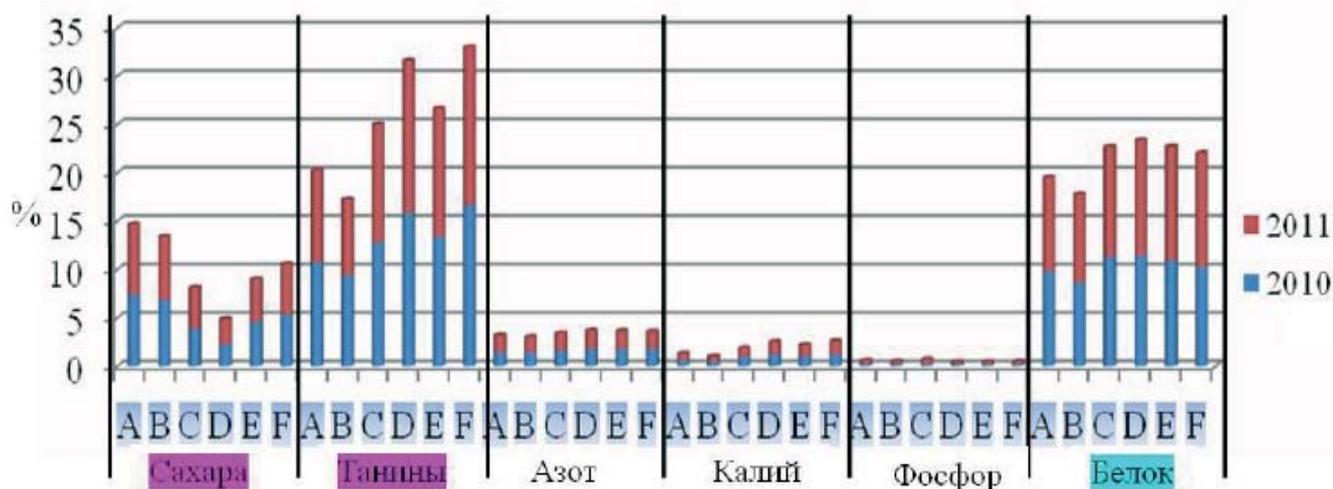


Рис. 2. Содержание сахаров, танинов, азота, фосфора, калия, %, в древесине дуба (2010–2011 гг.): А – ранораспускающаяся (*Quercus robur*), В – поздне-распускающаяся (*Quercus robur*), С – пирамидальная (*Quercus robur f. fastigiata*) формы дуба черешчатого; D – дуб красный (*Quercus rubra*); E – гибрид дуб красный × дуб черешчатый (*Quercus rubra* × *Quercus robur*)

наибольшее их содержание у гибрида – дуб красный × дуб черешчатый – 16,53 %, что на 0,8 % больше, чем у дуба красного. По количеству танинов в клеточном соке прослеживается обратная уровню сахаров тенденция; у более устойчивых видов, форм и гибрида количество танинов наибольшее.

Содержание калия у устойчивых видов, форм и гибрида в 1,5–2 раза выше, хотя у гибрида дуба красного и форм дуба черешчатого его уровень имеет близкие показатели.

Уровень азота в клеточном соке у устойчивых видов, форм и гибрида в 1,0–1,2 раза выше, устойчивый к большинству патологий гибрид дуб красный × дуб черешчатый содержит 1,81 % азота, у малоустойчивых поздно- и ранораспускающихся форм дуба черешчатого – 1,52 и 1,61 % в среднем за два года. У пирамидальной формы дуба черешчатого уровень азота на 0,2 % выше, чем у поражаемых форм. Дуб красный в сравнении с гибридом имеет большее содержание азота, это может свидетельствовать о большей белковой активности.

Формы дуба черешчатого имеют различное содержание белка в тканях. Содержание белка у рано- и поздне-распускающихся форм дуба черешчатого 9,78 и 10,26 % соответственно. Пирамидальная форма того же вида содержит 11,01 % белка. Дуб красный и его гибрид с дубом черешчатым имеют высокое содержание белка: дуб красный – 11,74 %, гибрид дуб красный × дуб черешчатый – 11,04 %.

Содержание фосфора у различных представителей рода Дуб имеет близкие значения и не имеет достоверных различий (см. рис. 2).

**Выводы.** Анализ степени пораженности представителей рода Дуб Волгоградской области выявил высокую комплексную устойчивость пирамидальной формы дуба черешчатого. Патологическая оценка насаждений с участием дуба красного и его гибрида с дубом черешчатым также показала высокую устойчивость гибрида дуб красный × дуб черешчатый. Исходный материнский вид – дуб красный проявляет более высокую устойчивость к основным возбудителям болезней в сравнении с дубом черешчатым.

Биохимический анализ показал, что у видов, форм и гибрида дуба, проявляющих устойчивость к комплексу патогенов грибного происхождения, уровень танинов выше, а сахара ниже, что ухудшает трофический режим организма-паразита и вызывает его гибель на ранних этапах инфицирования. Однако уровень азота у малоустойчивых экземпляров ниже, что обусловлено большей белковой активностью и высоким уровнем азотистого обмена, влияющего на иммунитет растительного организма. Устойчивые к патогенам представители рода Дуб имеют большее со-

держание белка в тканях. Снижение уровня жизненно важных элементов в тканях, поражаемых болезнями, можно объяснить затруднением поступления минеральных веществ через пораженные сосуды и ткани.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баюрова С.Г. Экологическое обоснование мероприятий по защите пойменных дубрав от вредных организмов: на примере Ростовской области: автореф. ... дис. канд. с.-х. наук. – Воронеж, 2000. – 18 с.
2. Воронцов А.И. Патология леса. – М.: Лесн. пром-сть, 1978. – 272 с.
3. Гаршина Т.Д., Прибылова М.В. Пути улучшения состояния дубрав Северного Кавказа // Лесное хозяйство. – 1992. – № 8–9. – С. 49–51.
4. Гринкевич Н.И., Сафронич Л.Н. Химический анализ лекарственных растений. – М.: Высш. шк., 1983. – 175 с.
5. Елфимова В.А. Экологическое обоснование повышения устойчивости дуба к грибам р. *Ceratocystis* в условиях Нижнего Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Волгоград, 1995. – 20 с.
6. Жигонов А.В., Семакова Т.А., Шабунин Д.А. Массовое усыхание лесов на Северо-Западе России. – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. – С. 42–52.
7. Калинина И.В. Гибриды дуба в Нижнем Поволжье // Бюллетень ВНИАЛМИ. – Волгоград, 1971. – Вып. 9 (62). – С. 8–9.
8. Крюкова Е.А., Плотникова Т.С. Биологические основы защиты дуба и вяза от инфекционного усыхания. – М.: Агропромиздат, 1991. – С. 84–86.
9. Методы анализа по фотометрии пламени / Н.С. Полуэктова и [др.]; пер. с англ. – М., 1978. – 217 с.
10. Повышение устойчивости дубрав на юго-востоке европейской части РСФСР / Г.П. Озолин [и др.] // Дубравы и повышение их продуктивности. – М.: Колос, 1981. – С. 110–121.
11. Селочник Н.Н. Факторы деградации лесных экосистем // Лесоведение. – 2008. – № 5. – С. 52–60.
12. Филимонова Л.В. Размножение дуба черешчатого пирамидальной формы для лесоразведения в Нижнем Поволжье: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 1999. – 23 с.
13. Donaubauer E. Die Bedeutung von Krankheitserregern beim gegenwertigen Eichensterben in Eurona-eine Literatursicht // Eur. J. Forest Pathol. – 1998. – No. 2. – P. 91–98.
14. Kowalski T., Butin H. Taxonomie bekannten und neue *Ceratocystis*. Arten an Eiche (*Quercus robur* L.) // Phytopathology. – 1989. – Vol. 124. – P. 236–248.

**Скуратов Илья Владимирович**, аспирант, Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации. Россия. 400062, г. Волгоград, Университетский пр-т, 97. Тел.: (8442) 22-75-29.

**Ключевые слова:** морфобиологическое разнообразие; фитопатология; патологическая устойчивость видов; гибридов и форм дуба; биохимическая оценка устойчивости к патологическим факторам.

#### BIOCHEMICAL ASSESSMENT OF THE OAK OF VARIOUS PATHOLOGICAL RESISTANCE

**Skuratov Ilya Vladimirovich**, Post-graduate Student, All Russian Research Institute of Agrarian and Forest Reclamation, Russia.

**Keywords:** biodiversity; pathological condition; pathological stability of types; hybrids and forms oak; biochemical assessment of stability to pathological factors.

**Assessment of a pathological condition of representatives of the sort *Quercus* in the Volgograd region showed their various resistances to phytopathogenes. Oak red and its hybrid with pedunculate**

**oak – pyramidal form of pedunculate oak are the most resistant to agents of powdery mildew, vascular malformations and other illnesses among representatives of the sort *Quercus*. They are considered for wide introduction in a protective wood induction of the region. The biochemical assessment of stability of certain representatives of the sort *Quercus* in the territory of the Volgograd region is given. They are revealed distinction in the maintenance of the basic biogene elements in a biodiversity of oaks with various degree of pathological stability. Connection of biochemical parameters with stability to pathological factors of the region is established.**



## РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩАЯ МУЛЬЧИРУЮЩАЯ ОБРАБОТКА ЧЕРНОЗЕМОВ СТЕПИ УКРАИНЫ

ЦИЛЮРЫК Александр Иванович, *Институт сельского хозяйства степной зоны НААН*  
ГОРБАТЕНКО Андрей Иванович, *Институт сельского хозяйства степной зоны НААН*  
СУДАК Владимир Николаевич, *Институт сельского хозяйства степной зоны НААН*

*Изложены результаты изучения агроэкономической эффективности отвальной и различных способов мульчирующей минимальной обработок почвы (чизельная, плоскорезная, дисковая) при выращивании подсолнечника после озимой пшеницы в условиях Степи Украины. Обоснована целесообразность применения чизельной (14–16 см) и плоскорезной (12–14 см) обработок почвы, которые на фоне органико-минеральной системы удобрений (солома + N60P30K30) по уровню урожайности семян не уступают вспашке (2,53–2,59 т/га). При этом оказывают положительное влияние на структурное состояние пахотного слоя (содержание агрономически ценных агрегатов – 89–91 %), обеспечивают дополнительную (68–89 м<sup>3</sup>/га) аккумуляцию продуктивной влаги в осенне-зимний период, экономию горючего (6,6–7,9 л/га) и средств (71–118 грн./га), повышение рентабельности производства на 5–14 %.*

Применение отвальной вспашки при выращивании подсолнечника в условиях Степи Украины сопровождается усилением эрозии почвы, чрезмерной техногенной нагрузкой, ухудшением водного режима и гумусного состояния черноземов. За последние 40 лет они потеряли 0,5–0,7 % органического вещества. Вспашка является одним из наиболее затратных и энергоемких процессов в земледелии. На ее осуществление в стране расходуется около 500 тыс. т горючего в год. Решение проблемы энергосбережения, улучшение влагообеспеченности растений и повышение плодородия пахотных земель требуют внедрения мульчирующей минимальной обработки почвы, которая исключает оборот пласта и предусматривает использование побочной продукции предшествующих культур [1–5].

**Методика исследований.** Агроэкономическую эффективность отвальной (вспашка плугом ПЛН-4-35 на 20–22 см) и различных способов мульчирующей обработок почвы (чизелевание тяжелым культиватором «Консертил» на 14–16 см, плоскорезное рыхление комбинированным агрегатом КР-4,5 на 12–14 см, дискование бороной БДП - 6,3 на 10–12 см) при возделывании подсолнечника после озимой пшеницы изучали в полевом стационарном опыте Института сельского хозяйства степной зоны НААН Украины (Днепропетровская обл.) на протяжении 2010–2012 г. Обработку почвы и заделку измельченной соломы проводили на трех агрохимических фонах: 1 – без удобрений, 2 – N30P30K30, 3 – N60P30K30. Минеральные удобрения вносили под предпосевную обработку почвы. Гибрид подсолнечника – Дарий. С целью уничтожения сорняков применяли почвенный гербицид харнес (2,5 л/га), боронование посевов, культивации междурядий.

Исследования проводили согласно общепринятой методике. Плотность сложения почвы определяли методом режущего кольца, твердость почвы – твердомером Ревякина, структурно-агрегатный состав почвы – методом сухого просеивания по Н.И. Саввинову в модификации АФИ. Опыт закладывали в трехкратном повторении, общая площадь опытной делянки – 330 м<sup>2</sup>, учетная – 100 м<sup>2</sup>.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый, содержащий в

пахотном слое гумуса – 4,2 %, нитратного азота – 13,2 мг/кг, подвижных соединений фосфора и калия (по Чирикову) соответственно 145 и 115 мг/кг. Неблагоприятным для выращивания масличной культуры был 2012 г. Гидротермический коэффициент в период наибольшего водопотребления растений (июнь – первая половина июля) равнялся в 2011 г. – 0,7, в 2012 г. – 0,6. Показатель ГТК меньше 0,7 свидетельствует о наличии почвенно-воздушной засухи, которая отрицательно влияет на формирование и налив семян.

Цель работы – изложить результаты изучения агроэкономической эффективности отвальной и различных способов мульчирующей минимальной обработок почвы (чизельная, плоскорезная, дисковая) при выращивании подсолнечника после озимой пшеницы в условиях Степи Украины.

**Результаты исследований.** С целью получения экспериментальных данных изучали изменения основных свойств и режимов чернозема при выращивании подсолнечника на различных агрофонах с оставлением на поле незерновой части урожая предшествующей культуры. Установлено, что мульчирующая (чизельная, плоскорезная) обработка пашни улучшает структуру чернозема, в частности за счет уменьшения распыленности его верхнего слоя, который непосредственно подвержен техногенной нагрузке, до безопасного уровня 1,5–2,0 %. Содержание агрономически ценных агрегатов размером 10–0,25 мм в почве, наоборот, увеличилось в сравнении со вспашкой и составило перед посевом подсолнечника в среднем 89,3–91,2 %. Количественно эти показатели близки к эталонным величинам, полученным в исследованиях на залежи или целине.

Недостатком применения тяжелых дисковых борон в системе основной обработки следует считать устойчивую тенденцию к росту количества почвенных пылеватых фракций (<0,25 мм) в интервале значений 3–4 %. Ухудшение структуры чернозема в допосевной период на вспаханных делянках, в частности повышенное содержание в пахотном слое крупных частиц диаметром более 10 мм (11–12 %), связано главным образом с отрицательным последствием излишней глыбистости осенней зяби.





По усредненным данным плотность сложения посевного слоя почвы во время посева подсолнечника на вспашке составила 1,07, при применении мульчирующей обработки – 1,11–1,16 г/см<sup>3</sup>, в пахотном – соответственно 1,17 и 1,23–1,26 г/см<sup>3</sup>. В целом она была благоприятна для укоренения растений, нормального роста и развития их на ранних этапах органогенеза. При этом отмечали следующие особенности. На контрольном варианте (вспашка) зарегистрированы существенные различия показателей объемной массы почвы в слоях 10–20 и 20–30 см (1,14 и 1,30 г/см<sup>3</sup>). При применении дискования во все годы исследований наблюдали образование уплотненной прослойки почвы на глубине 10–20 см (1,31–1,34 г/см<sup>3</sup>).

По накоплению запасов продуктивной влаги в осенне-зимний период чизельная и плоскорезная зябь превосходили варианты вспашки на 68–89 м<sup>3</sup>/га, дискования – на 12–33 м<sup>3</sup>/га (рис. 1). Улучшение водного режима чернозема при чизелевании объясняется повышением снегомелиоративной эффективности фона за счет усложнения нанорельефа, меньшей глубиной промерзания и ускоренным оттаиванием почвы весной, полосным разуплотнением пахотного слоя. Преимущество плоскорезной обработки заключалось в наличии плотного стернового экрана на поверхности поля, который способствовал раннему и равномерному отложению твердых осадков, а также сохранению дренажной системы, образованной после отмирания корней предшествующей культуры.

Уменьшение количества доступной растениям влаги при вспашке связано с увеличением потерь на испарение, вымораживание и выветривание, при мелкой дисковой обработке – с относительно плотным сложением почвы, ограничивающим аккумуляцию воды, особенно в нижней части исследуемого слоя (100–150 см).

Применение минеральных удобрений способствовало повышению количества нитратов в пахотном слое по сравнению с неудобренным фоном на 1,2–6,0 мг/кг. При этом как фактическое содержание N-NO<sub>3</sub> в почве (до компостирования), так и потенциальные возможности ее к мобилизации азота (после искусственной инкубации) были выше при зяблевой вспашке. Преимущество последней по отношению к мульчирующей обработке особенно заметно в условиях быстрого иссушения пахотного слоя (2012 г.), на неудобренном агрофоне и при уменьшении глубины рыхления до 10–12 см (дискование). Это явление требует системного мониторинга нитратного режима почвы, внесения оптимальных доз азотных удобрений.

Содержание подвижного фосфора и обменного калия в почве весной классифицируется как повышенное и высокое (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 133–158, K<sub>2</sub>O – 142–168 мг/кг). Различия в показателях между способами основной обработки пашни были несущественными. Имеющиеся запасы этих элементов в слое 0–30 см перед посевом масличной культу-

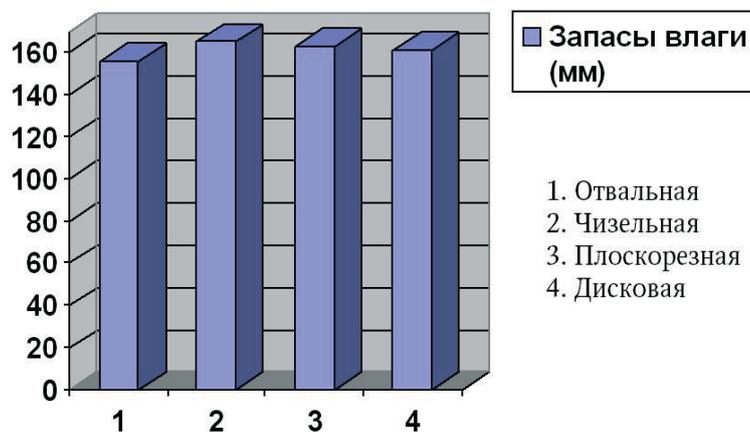


Рис. 1. Запасы продуктивной влаги, мм, в зависимости от способа основной обработки почвы перед посевом подсолнечника в слое 0–150 см

ры достаточны для получения урожайности семян 2,8–3,2 т/га. Однако фактическая продуктивность подсолнечника в годы исследований корректировалась главным образом условиями влагообеспеченности растений.

Предусмотренные технологическим регламентом агротехнические приемы (внесение почвенных гербицидов, до- и послеуборочные боронования, культивации междурядий) позволяют контролировать засоренность посевов на протяжении 35–40 дней после всходов как в благоприятные по увлажнению, так и в засушливые годы. Количественные показатели присутствия диких видов растений в начале вегетации: при вспашке – 6,8–10,0 шт./м<sup>2</sup>, мульчирующих обработках – 4,5–10,6 шт./м<sup>2</sup>, перед уборкой соответственно – 2,2–3,9 и 3,6–8,6 шт./м<sup>2</sup>. Масса воздушно-сухих сорняков в опыте не превышала 10–15 г/м<sup>2</sup>, поэтому вредоносность их была минимальной.

В процессе исследований наблюдали замедленный рост и развитие растений подсолнечника на неудобренном фоне при мульчирующей обработке до наступления фазы образования корзинки, что приводило к снижению их продуктивности в сравнении со вспашкой на 0,05–0,22 т/га. На удобренных делянках состояние посевов при чизельной и плоскорезной обработках приравнивалось к отвальной, поэтому различия в урожайности были несущественны (фон N30P30K30 – 2,39–2,46 т/га, фон N60P30K30 – 2,53–2,59 т/га). Чизелевание имеет преимущество в условиях, когда масса послеуборочных остатков пшеницы превышает 5 т/га (2012 г.). В то же время уменьшение глубины рыхления почвы до 10–12 см (дискование) при наличии в верхнем слое большого количества соломы отрицательно влияет на качество допосевных культиваций и посева, препятствует выносу на поверхность семядолей, приводит к изреженности всходов и снижению урожайности семян по отношению к другим вариантам опыта.

Расчеты показали, что замена вспашки мелкой плоскорезной или чизельной обработками в технологии выращивания подсолнечника на фоне оптимизированной органо-минеральной системы удобрений (солома + N60P30K30) обеспечивает экономию горючего и средств, а также повышает уровень рентабельности с 147 до 152–161 % (см. таблицу).

Показатель	Способы и глубина основной обработки почвы			
	отвальная (20–22 см)	чизельная (14–16 см)	плоскорезная (12–14 см)	дисковая (10–12 см)
Урожайность семян, т/га	2,53	2,59	2,53	2,37
Производственные затраты (всего), грн./га	3911	3793	3840	3730
Себестоимость 1 т семян, грн.	1546	1465	1518	1574
Условно чистый доход, грн./га	5766	6114	5837	5335
Уровень рентабельности, %	147	161	152	143
Затраты горючего на основную обработку, л/га	26,8	20,2	18,9	15,3

Примечание: 1 гривна равна 3,77 руб.; стоимость 1 т семян – 3825 грн.

Дискование почвы является наименее затратным агроприемом, однако вследствие низкой урожайности семян на этом варианте уступает контролю (вспашка 20–22 см) по величине чистой прибыли, показателям себестоимости продукции и рентабельности производства.

**Выводы.** В зависимости от технических возможностей хозяйств и количества послеуборочных остатков при возделывании подсолнечника на черноземах Степи Украины целесообразно применять чизельную (14–16 см) или плоскорезную (12–14 см) обработку почвы. Чизелевание предпочтительнее проводить тяжелыми культиваторами, формирующими скрытую внутripочвенную и видимую поверхностную гребнистость, плоскорезное рыхление – комбинированными агрегатами, оборудованными узкими лапами и приставками ротационного типа. По уровню урожайности семян предлагаемые способы мульчирующей обработки почвы на удобренном фоне (солома + N60P30K30.) не уступают стандарту (вспашка на 20–22 см), при этом они улучшают структурное состояние пахотного слоя, обеспечивают дополнительное (68–89 м<sup>3</sup>/га) накопление продуктивной влаги в осенне-зимний период, экономят горючего (6,6–7,9 л/га) и повышают рентабельности производства на 5–14 %.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тарарико А.Г. Агроэкологические основы почвозащитного земледелия. – Киев: Урожай, 1990. – 184 с.
2. Ткалич И.Д., Ткалич Ю.И., Рычик С.Г. Цветок солнца (основы биологии и агротехники подсолнечника); под. ред. И.Д. Ткалич. – Днепропетровск, 2011. – 172 с.
3. Черепанов Г.Г. Роль послеуборочных остатков в почвозащитном земледелии: обзорная информация // ВНИИТЭИагропром. – М.: 1991. – 52 с.
4. Вплив факторів родючості на продуктивність соняшнику в коротко ротатійній сівозміні / І.А. Пабат, А.Г. Горобець, А.І. Горбатенко, Д.Е. Убирія // Вісн. аграр. науки. – 2003. – № 7. – С. 15–19.
5. Лебідь Є.М. Родючість чорнозему звичайного північного Степу за використання побічної продукції стерньових культур у сівозміні / Є.М. Лебідь, В.Ю. Коваленко, В.І. Чабан // Агрохімія і ґрунтознавство: міжвід. темат. наук.зб. – Х., 2006. – Т. 3. – С. 78–80.

**Цилюрык Александр Иванович**, канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник, Институт сельского хозяйства степной зоны НААН, Украина.

**Горбатенко Андрей Иванович**, канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник, Институт сельского хозяйства степной зоны НААН, Украина.

**Судак Владимир Николаевич**, аспирант, Институт сельского хозяйства степной зоны НААН, Украина.  
49600, г. Днепропетровск, ул. Дзержинского, 14.  
Тел.: (066) 498-55-70; e-mail: Sudak.vova2012@yandex.ru.

**Ключевые слова:** мульчирующая обработка почвы; подсолнечник; удобрения; урожайность; рентабельность.

#### RESOURCE-SAVING MULCHING OF CHERNOZEM IN UKRAINE STEPPE

**Tsilyuryk Alexander Ivanovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Research Worker, Institute of Agriculture of the Steppe Zone of NAAS, Ukraine.

**Gorbatenko Andrey Ivanovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Research Worker, Institute of Agriculture of the Steppe Zone of NAAS, Ukraine.

**Sudak Vladimir Nicolaevich**, Post-graduate Student, Institute of Agriculture of the Steppe Zone of NAAS, Ukraine.

**Keywords:** soil mulching tillage; sunflower; fertilizers; crop yields; profitability.

The paper presents results of a study agro-economic efficiency plowing and the different ways mulch minimum tillage (chiseling, non-plow tillage, disking) by grow sunflower after winter wheat in Steppe of Ukraine. Soundly expediency use of chiseling (14–16 cm) and non-plow tillage (12–14 cm) of the main soil tillage, which is the background of organic-mineral fertilizers (straw + N60P30K30) in level of seed yield is not inferior plowing (2,53–2,59 t/ha), with a positive impact on the structural state of the tillable layer (content of agronomically valuable aggregates – 89–91 %) provides additional (68–89 m<sup>3</sup>/ha) accumulation of moisture in the autumn-winter period, fuel savings (6,6–7,9 l/ha) and means (71–118 grivnas/ha), increase profitability by 5–14 %.



## СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРОЙ И ВЛАЖНОСТЬЮ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ЗЕРНА К ПОМОЛУ

АНИСИМОВ Александр Владимирович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Установлено, что при подготовке зерна к помолу в настоящее время наиболее перспективным направлением является удаление внешних оболочек зерна – шелушение. Разработана конструктивно-технологическая схема комбинированной шелушильно-сушильной установки непрерывного действия с инфракрасным излучением для малых предприятий по переработке зерна. Она способна постоянно шелушить зерно и в случае необходимости его подсушивать. Создана экспериментальная установка для проведения исследований ИК-сушки и шелушения зерна с многофункциональной системой управления технологическим процессом и сохранением информации с использованием приборов фирмы OWEN: измерителя-регулятора МПР-51-Щ4 и адаптера интерфейса АС4. Данная система позволяет управлять значениями влажности и температуры зерна в потоке в реальном времени технологического процесса подготовки зерна к помолу; проводить исследования процесса сушки и подогрева зерна при различных температурах и режимах сушки с архивированием данных на ПК.*

Мукомольная промышленность России – одна из крупнейших отраслей пищевой промышленности, перерабатывающая зерно. Главным продуктом переработки зерна продовольственных культур (пшеницы и ржи) является мука.

В последние годы наблюдается увеличение объемов выработки продукции мукомольного производства. Свой вклад в это вносят небольшие мельницы, крупорушки и комбикормовые предприятия, специализирующиеся на переработке собственного зерна. Практика показала, что они в большей части не конкурентоспособны по сравнению с крупными промышленными предприятиями за счет сокращенных «аппаратных схем» и, соответственно, более низкого выхода конечных продуктов и их качественных показателей. В среднем по России выход муки на промышленных мельницах на 6–10 % выше. По расчетам специалистов, потери из-за нерационального использования зерна и несоответствия продукции стандартам на малых предприятиях по переработке зерна составляют около 400 тыс. т продовольственного зерна в год, или более 1 млрд руб. Но тем не менее продукция этих предприятий имеет своих потребителей, а для повышения ее качества необходимо совершенствование сокращенных технологических процессов.

Анализ возможных путей повышения эффективности процессов переработки зерна на малых предприятиях показал, что в настоящее время наиболее перспективным направлением при подготовке зерна к помолу является удаление внешних оболочек – шелушение [1]. Цель шелушения зерна пшеницы при сортовом хлебопекарном помолу состоит в максимальной очистке поверхности зерна от пыли, грязи, плесени, бактерий, а также в упрощении и сокращении протяженности технологической схемы. В этом случае можно ограничиться сокращенными драным и размольным процессами. В готовой продукции уменьшается количество частиц оболочек и улучшается ее внешний вид. Зольность пшеницы после шелушения также сокращается. Удаление оболочек позволяет производить более добротный и гигиенически чистый продукт; получать с драных систем хлебопекарную муку с более высоким показателем белизны; существенно сократить число измельчающих и ситовечных систем, упростить технологическую схему помола.

Разработана конструктивно-технологическая схема комбинированной шелушильно-сушильной установки непрерывного действия с инфракрасным излучением [2] для использования ее в поточно-техно-

логических линиях малых предприятий по переработке зерна. Эта установка способна постоянно шелушить зерно, а в случае необходимости – его подсушивать. На рис. 1 представлена ее схема.

Выбор в качестве способа сушки инфракрасного излучения объясняется тем, что в специальной литературе отмечается перспективность данного способа. Однако недостаточно отработанная технология является причиной слабого внедрения результатов разработок в этой области.

Сушка зерна является сложным, непрерывным и энергоемким процессом. Один из путей повышения его эффективности и экономии энергии – использование АСУ ТП. Технологический процесс сушки зерна включает в себя измерение и регулирование таких параметров, как влажность и температура. Эти задачи решаются с помощью приборов, которые позволяют не только регулировать процесс сушки, но и архивировать данные технологического процесса для их последующего анализа.

Создана экспериментальная установка для проведения исследований ИК-сушки и шелушения зерна с многофункциональной системой управления техно-

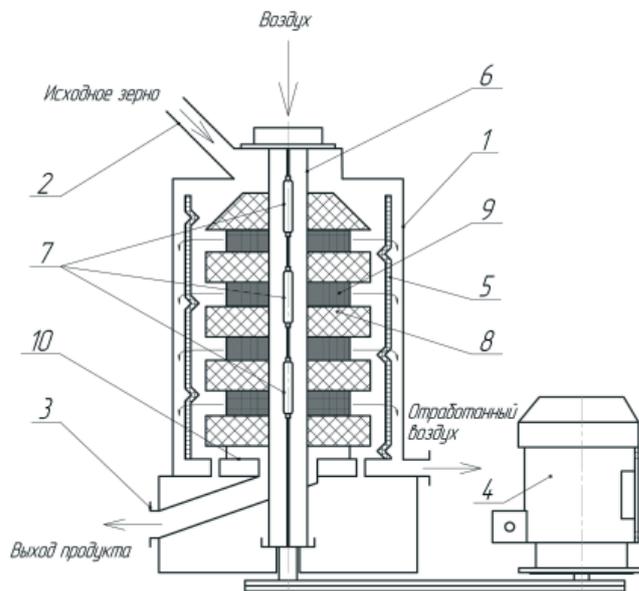


Рис. 1. Шелушильно-сушильная установка: 1 – корпус; 2 – загрузочный патрубок; 3 – выпускной патрубок; 4 – электродвигатель; 5 – ситовый цилиндр; 6 – полевой вал с отверстиями; 7 – ИК-излучатели; 8 – абразивные круги; 9 – ситовые обечайки; 10 – вентилятор





логическим процессом и сохранением и обработкой информации. Основные направления исследований:  
 определение влажности зерна в потоке в реальном времени;  
 регулирование температуры зерна в процессе сушки;  
 создание осциллирующего режима сушки;  
 архивирование данных;  
 обеспечение простоты и функциональности схемы управления;  
 получение высококачественной продукции при невысокой себестоимости установки.

Наиболее эффективным решением поставленной задачи оказалось использование приборов OWEN MPP-51-Щ4 и OWEN AC4. Функциональная схема системы управления сушкой зерна на базе измерителя-регулятора MPP-51-Щ4 представлена на рис. 2.

Рассматриваемая система автоматизирует сбор и обработку информации, получаемой в ходе сушки. Она создана на базе измерителя-регулятора MPP-51-Щ4 (рис. 3), имеет датчики температуры, влажности, электромагнитный затвор, шиберную задвижку. Наличие компьютера позволяет проводить гибкое конфигурирование системы сбора и обработки информации.

Перед началом работы в зависимости от вида и назначения материала, поступающего в камеру шелушильно-сушильной установки, задаются следующие значения уставок в MPP-51-Щ4: температура нагрева зерна  $t_{зад, max}$  и  $t_{зад, min}$ ; влажность зерна  $W_{min}$  и  $W_{max}$ . Опрос датчиков температуры задается с учетом необходимой точности измерения. Опрос датчика 1 (см. рис. 3) температуры высушиваемого зерна осуществляется через вход 2

MPP-51-Щ4; датчика 2 температуры зерна – через вход 3; датчика влажности зерна – через вход 1.

При увеличении значения влажности зерна выше  $W_{max}$  через реле 4 происходит включение ИК-излучателей. При фиксировании датчиком влажности зерна снижения его значения ниже  $W_{min}$  происходит отключение ИК-излучателей.



Рис. 2. Схема системы управления сушкой зерна на базе измерителя-регулятора MPP-51-Щ4

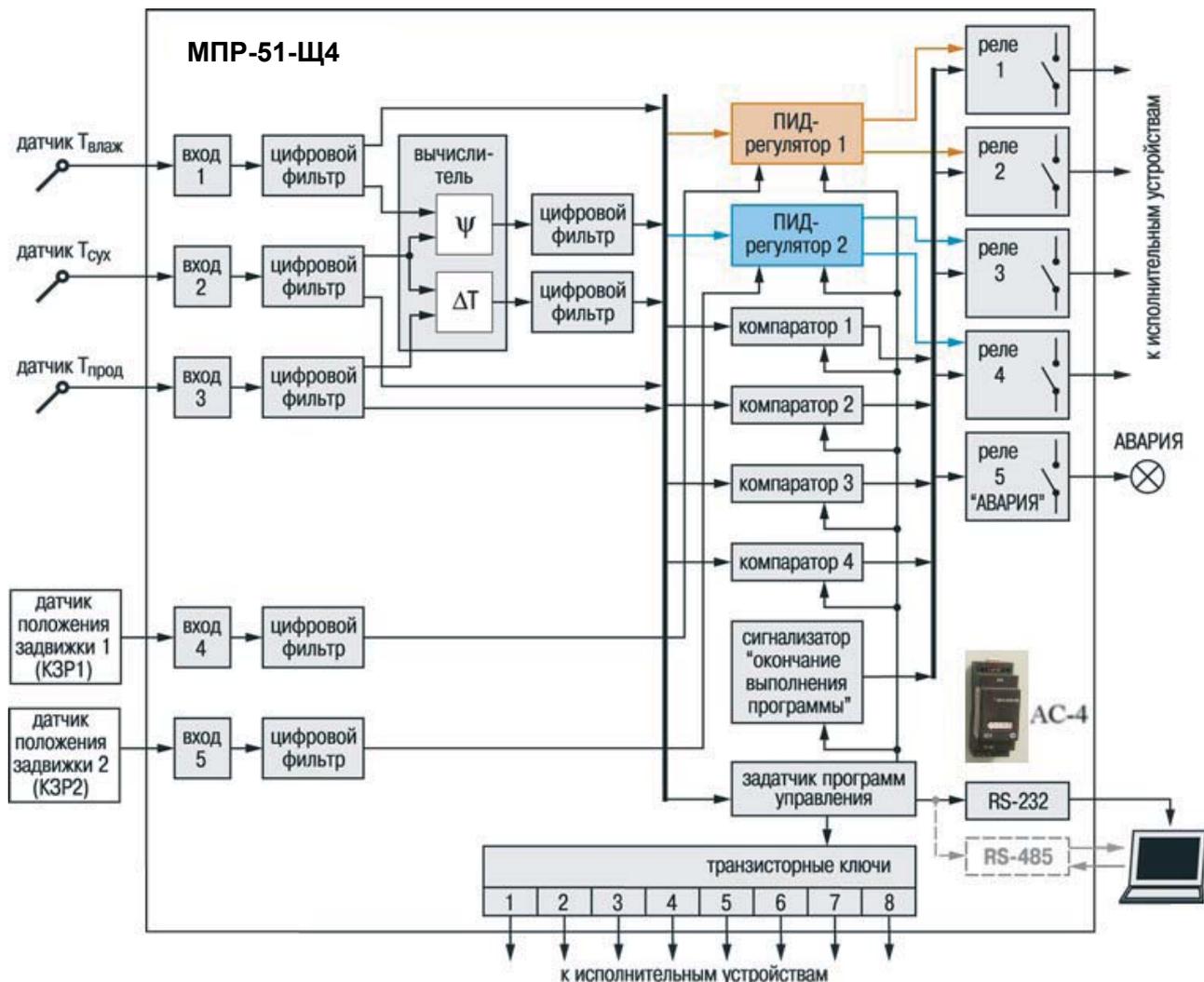


Рис. 3. Функциональная схема измерителя-регулятора MPP-51-Щ4



Система позволяет также поддерживать оптимальную температуру зерна (необходимую для стабильного качества получаемой муки в зимний период), проходящего через установку. При снижении температуры зерна ниже значения  $t_{зад.мин}$ , фиксируемого датчиком температуры 1, происходит включение ИК-излучателей через реле 2. Температура зерна, выходящего из установки, фиксируется через вход 3 датчиком температуры 2, который через то же реле выключает ИК-излучатели при достижении температуры зерна  $t_{зад.макс}$ .

При невозможности обеспечить снижение повышенной влажности ниже значения  $W_{макс}$  за один проход через установку МПР-51-Щ4 через реле 3 включает электромагнитную шиберную задвижку, которая на 30–50 % перекрывает выходной патрубок установки, тем самым увеличивая время нахождения зерна внутри зоны сушки. При снижении влажности ниже значения  $W_{мин}$  МПР-51-Щ4 открывает задвижку, восстанавливая исходное время нахождения зерна внутри установки (номинальную производительность).

При возникновении аварийных ситуаций (когда какая-либо управляющая величина на входе выходит за допустимые пределы) МПР-51-Щ4 может закрыть шлюзовой затвор на входном патрубке, пустив тем самым поток зерна в обход установки на первую драную систему до устранения причины аварии.

Предлагаемая система кроме регулирования реального технологического процесса может служить для лабораторных исследований процесса сушки и подогрева зерна; определения времени сушки при различных температурах и режимах, в том числе при осциллирующем режиме, сочетающем нагрев с периодом отлежки. С достижением температуры  $t_{зад.макс}$  через реле 2 прибора МПР-51-Щ4 происходит отключение ИК-излучателей. С момента отключения и до момента включения ИК-излучателей зерно не подвергается сушке ИК-лучами, происходит период его отлежки, который продолжается до достижения второй задан-

ной температуры  $t_{зад.мин}$ , определяемой датчиком 1, после чего реле 2 включает ИК-излучатели.

Процесс сушки длится либо до достижения заданной влажности, либо в течение заданного времени. При непрерывном режиме нагрева при ИК-сушке значения уставок не задаются. Процесс сушки осуществляется таким же образом, что и при осциллирующем режиме, за исключением того, что реле не срабатывает на отключение и включение ИК-излучателей.

Значения влажности и температуры зерна при различных режимах сушки архивируются на ПК. Для связи прибора с компьютером использован адаптер сети OWEN AC4, преобразующий сигналы интерфейса RS 485 в USB и обратно.

Для визуального отображения параметров технологического процесса на экране ПК, мониторинга и архивации данных использована программа SCADA SIMP Light. Для визуализации процесса работы установки в ней была создана мнемосхема (рис. 4).

Модуль просмотра графиков программы SIMP Light позволяет просматривать графики значений каналов OPC-сервера, в том числе архивные данные, выбрав необходимые дату и время (рис. 5).

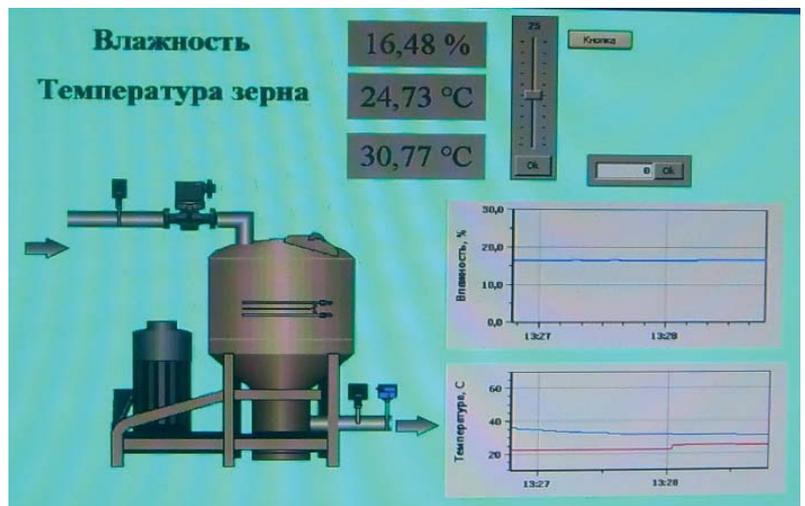


Рис. 4. Мнемосхема установки

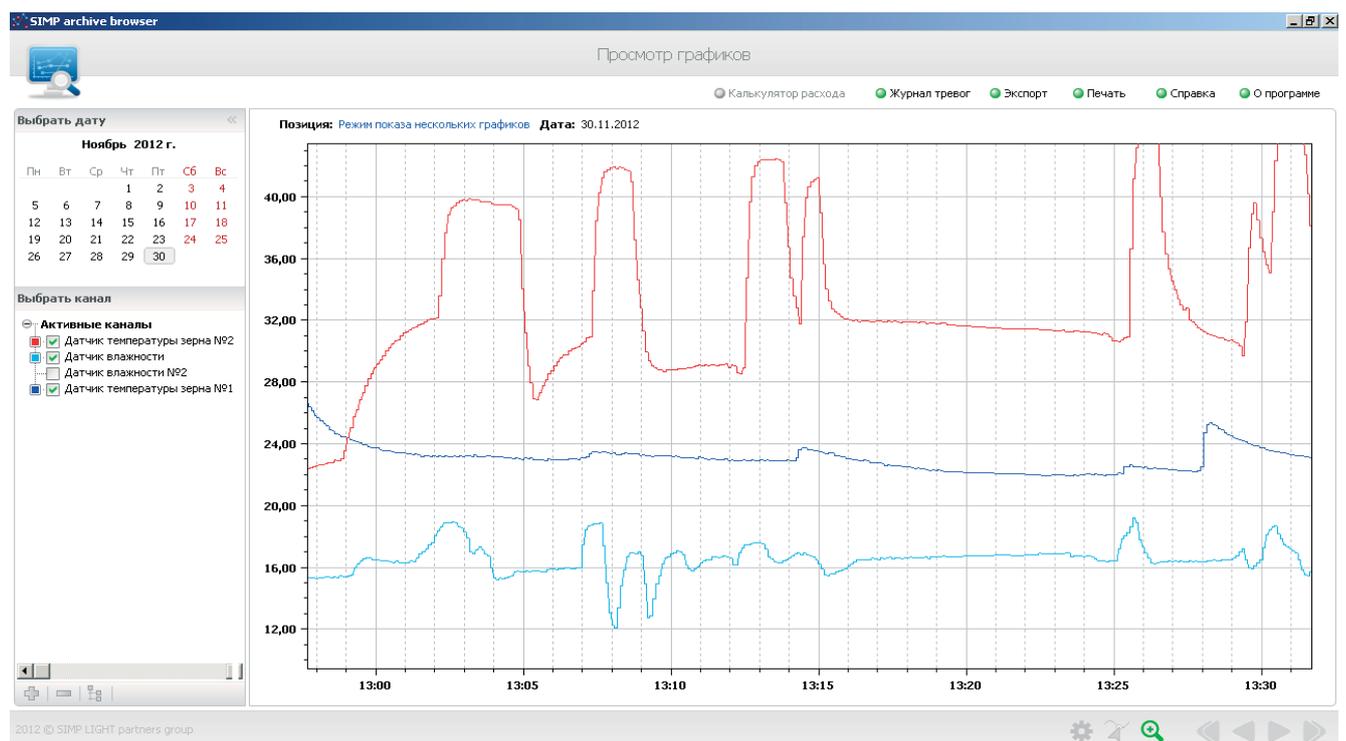


Рис. 5. Модуль просмотра графиков программы SIMP Light



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анисимов А.В. Пути повышения эффективности процесса переработки зерна на малых предприятиях // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 8. – С. 38–43.
2. Анисимов А.В., Богданова М.С. Шелушильно-сушильная машина // Патент России № 2491124. 2013. Бюл. № 24.
3. Проничев С.А. Автоматическое регулирование температурных режимов при ИК-сушке семенного зерна // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – № 1. – С. 52–53.

**Анисимов Александр Владимирович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Автоматизация и оборудование пищевых производств», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия. 410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335. Тел.: 89033827675.

**Ключевые слова:** гидротермическая подготовка; влажность зерна; инфракрасная сушка; измеритель-регулятор; автоматизация систем управления технологическим процессом.

Модуль просмотра графиков предоставляет следующие возможности дополнительной обработки данных графиков:

использование калькулятора;  
вызов и просмотр журнала тревог: просмотр данных о выходе каналов за границы уставок и квитирувания значений;

экспорт базы данных: сохранение графиков на диске;  
печать данных: вывод графиков на печать.

Разработанная система позволяет в режиме реального времени регулировать влажность и температуру зерна, поступающего на размол; оперативно изменять значения регулируемых параметров с помощью мнемосхемы на ПК; архивировать данные со всех каналов на жестком диске с возможностью просмотра журнала событий; экспортировать сохраненные данные для обработки в статистические программы.

## AUTOMATIC TEMPERATURE AND MOISTURE CONTROL SYSTEM IN THE PROCESS OF PREPARING GRAIN FOR MILLING

**Anisimov Alexander Vladimirovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Automation and equipment of food productions», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

**Keywords:** hydrothermal treatment; grain moisture; infrared drying; meter-controller; automation of technological systems' control.

*It is determined that currently while preparing grain for milling the most promising way is the removing the outer casings of grain (peeling). A constructive-technological scheme of the combined*

*peeling and drying installation of continuous operation with infrared radiation for small enterprises for processing grain is made. It is capable constantly peel the grain and dry it, if necessary. A pilot installation for research on infrared drying and flaking grain with multi-function process control system and saving the information by using the appliances made by company OWEN: meter-controller and interface adapter is designed. This system allows to control the values of humidity and temperature of grain in the real-time flow of technological process of preparing grain for milling; research process of drying and preheating of corn at different temperatures and drying modes of archiving data in the PC.*

УДК 664.33:664.68.002.35:664.664

## ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ КАРТОФЕЛЯ ФРИ, ПРИГОТОВЛЕННОГО В СЕТЯХ БЫСТРОГО ПИТАНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

**ВОЛОВЕЙ Александр Георгиевич**, Санкт-Петербургский государственный торгово-экономический университет

**ПЕРКЕЛЬ Роман Львович**, Санкт-Петербургский государственный торгово-экономический университет

**КУТКИНА Маргарита Николаевна**, Санкт-Петербургский государственный торгово-экономический университет

**СИМАКОВА Инна Владимировна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Рассмотрены вопросы безопасности продукции, жареной во фритюре. Представлены результаты исследования химического состава и термической стабильности фритюрных жиров, влияния технологии производства на степень поглощения фритюрного жира картофелем фри, показателей безопасности данного продукта. Дана оценка рекомендуемых методов контроля показателей безопасности фритюрного жира.*

За последние 10–15 лет объем мирового производства продуктов, обжаренных во фритюре, возрос примерно в 10 раз. В нашей стране на производство продуктов быстрого питания расходуется более 200 тыс. т фритюрных жиров в год.

В процессе жарки во фритюре продукция поглощает большое количество жира. Например, картофель фри поглощает ориентировочно 15–20 % жира, чипсы – 30–40 %. Поэтому безопасность продукции, жареной во фритюре, определяется в значительной степени показателями безопасности и качества фритюрного жира, уровнем поглощения жира продуктом и глубиной окислительных изменений при хранении.

Нормативными документами Роспотребнадзора РФ предусмотрен обязательный контроль продуктов термического окисления фритюрных жиров [4, 5].

В задачи настоящей работы входило: исследование химического состава и термической стабильности фритюрных жиров, применяемых на предприятиях быстрого питания Санкт-Петербурга; изучение влияния технологии производства на степень поглощения фритюрного жира картофелем фри; изучение показателей безопасности картофеля фри, приготовленного в сетях быстрого питания Санкт-Петербурга;

оценка рекомендуемых методов контроля показателей безопасности фритюрного жира [3].

Объектами исследования служили образцы картофеля фри, закупленного в сетях быстрого питания Санкт-Петербурга; образцы фритюрных жиров, используемых этими предприятиями; методы контроля безопасности фритюрных жиров.



Жирнокислотный состав используемых фритюрных жиров определяли методом газо-жидкостной хроматографии метиловых эфиров жирных кислот [1, 2].

Содержание жира в картофеле фри определяли экстракционно-весовым методом по отраслевой методике. Жир извлекали из продукта диэтиловым эфиром. Из экстракта удаляли растворитель в мягких условиях, под вакуумом, полученный жир взвешивали для определения массовой доли фритюрного жира, поглощенного картофелем. После взвешивания в жире определяли концентрацию продуктов окисления, не растворимых в петролейном эфире.

Из другой навески измельченного картофеля фри экстрагировали жир четыреххлористым углеродом. Замена эфира четыреххлористым углеродом позволяет определять перекисное и кислотное числа непосредственно в экстракте без удаления растворителя.

**Исследование жирнокислотного состава, показателей безопасности и термической стабильности фритюрных жиров.** Исследованы фритюрные жиры, используемые в сетях быстрого питания Санкт-Петербурга, таких, как «McDonalds» («Мак Дональдс»), KFC, «Бургер Кинг» и пивной ресторан «Irish Pub» («Айриш Паб»).

По имеющимся данным, указанные сети используют современные высококачественные фритюрные жиры производства фирмы «Каргилл» (г. Ефремов Тульской обл.), не содержащие трансизомеров жирных кислот: «Вегафрай М2», «Вегафрай 05», «Профилюкс», «Санни Голд».

Жирнокислотный состав фритюрных жиров фирмы «Каргилл», определенный методом газо-жидкостной хроматографии на эффективной капиллярной колонке, приведен в табл. 1.

Все фритюрные жиры фирмы «Каргилл» вырабатываются на основе рафинированных дезодорированных растительных масел (подсолнечного, пальмового, подсолнечного высокоолеинового). Наименьшее количество полиненасыщенных жирных кислот (9,4 %) содержит жир «Вегафрай М2», который вырабатывается из высокоолеинового подсолнечного масла и отличается наиболее высокой термической стабильностью. «Вегафрай 05» производится из смеси подсолнечного и пальмового масел с содержанием ПНЖК около 48 %, а «Санни Голд» представляет собой обычное подсолнечное масло (65–66 % ПНЖК). Оптимальным считают содержание во фритюрном жире около 30 % ПНЖК, что обеспечивает готовой продукции более ярко выраженный вкус фритюра.

Меньшая термическая стабильность более ненасыщенных жиров компенсируется добавками комплекса ингибиторов окисления, разрешенных СанПиН 2.3.2.1293–03 [4]: ингибитора Е321 (бутилгидрокситолуол), комплексообразователя Е330 (лимонная кислота), кремнийорганического пеногасителя Е900 (полидиметилсилоксан), которые вносят в жир в виде раствора в пропиленгликоле (Е1520). Используемые пищевые добавки в количествах, разрешенных действующим СанПиН 2.3.2.1293–03 [4], обеспечивают достаточно хорошие технологические характеристики выпускаемых фритюрных жиров.

Таблица 1

## Жирнокислотный состав фритюрных жиров фирмы «Каргилл»

Наименование и обозначение жирной кислоты	Жирнокислотный состав, % по массе		
	«Санни Голд»	«Вегафрай М2»	«Вегафрай 05»
Лауриновая С12:0	–	–	0,1
Миристиновая С14:0	0,1	–	0,3
Пальмитиновая С16:0	6,4	4,3	17,1
Пальмитолеиновая С16:1	–	0,2	–
Стеариновая С18:0	4,1	2,8	4,2
Олеиновая С18:1	22,8	82,0	29,7
Линолевая С18:2	65,5	9,4	47,6
Линоленовая С18:3	0,1	–	0,1
Арахидиновая С20:0	0,2	0,2	0,3
Эйкозеновая С20:1	0,1	0,3	0,1
Бегеновая С22:0	0,7	0,08	0,5
Сумма полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК)	65,6	9,4	47,7

По показателям безопасности исходные фритюрные жиры фирмы «Каргилл» соответствуют требованиям действующих СанПиН 2.3.2.1078–01 [5] для свежих, не окисленных пищевых жиров, вырабатываемых на основе рафинированных растительных масел: перекисное число не более 10 мг-экв активного кислорода на 1 кг, кислотное число – не более 0,6 мг КОН/г.

Высокая термическая стабильность фритюрных жиров фирмы «Каргилл» подтверждается испытаниями жира «Санни Голд». Стабильность этого жира оценивали в эксперименте, имитирующем жарку продуктов во фритюре. Исследования проводили в электрической фритюрнице вместимостью 3,5 дм<sup>3</sup> масла при температуре 190 °С, без продукта, на воздухе, при периодическом перемешивании. Окисление осуществляли циклами продолжительностью 8...9 ч; в промежутках жир оставляли при температуре 20 °С на 15...16 ч. В исследуемых образцах определяли перекисное число и кислотное число через каждые 2 ч, содержание продуктов окисления, не растворимых в петролейном эфире, – через каждые 4 ч. Полученные результаты приведены в табл. 2.

Через 24 ч термического окисления (что соответствует 2–3 сут. использования фритюрного жира в реальном процессе) фритюрный жир «Санни Голд» по перекисному и кислотному числам соответствовал требованиям [5], а по содержанию продуктов окисления, не растворимых в петролейном эфире, – требованиям [6] (не более 1 %).

Таблица 2

## Содержание продуктов окисления во фритюрном жире «Санни Голд» в зависимости от продолжительности окисления

Продолжительность окисления, ч	Показатели окисления и гидролиза жира		
	перекисное число, мг-экв активного кислорода на 1 кг	кислотное число, мг КОН/г	содержание полимеров, не растворимых в петролейном эфире, %
0	2,60	0,15	0
2	4,00	0,18	
4	0,90	0,23	0,12
6	1,30	0,27	
8	2,10	0,20	0,19
10	0,58	0,26	
12	0,26	0,44	0,24
14	0,57	0,56	
16	2,60	0,30	0,30
18	4,00	0,47	
20	0,90	0,59	0,52
24	1,30	0,62	0,63

При использовании фритюрных жиров в производстве картофеля фри через 2 сут. полимерных продуктов окисления в жире «Санни Голд» содержалось 0,84 %, в жире «Вегафрай 05» – 0,64 %. Более низкая термическая стабильность жира «Санни Голд» объясняется более высоким содержанием ПНЖК.

Таким образом, использование фирмой «Каргилл» разрешенных пищевых добавок позволяет изготавливать фритюрные жиры, достаточно устойчивые к окислению, и улучшать их технологические свойства.

Вместе с тем имеются данные о том, что кремнийорганические пеногасители и синтетические антиоксиданты типа бутилгидрокситолуола (ионола) небезвредны для организма человека, поэтому оптимальным решением является использование природных антиоксидантов.

**Исследование величины поглощения жира картофелем фри и показателей безопасности готового продукта.** Как уже отмечалось, чем больше поглощение жира картофелем фри, тем больше токсичных продуктов окисления жира попадает в организм. При жарке во фритюре сырьё с высоким содержанием влаги значительная часть последней испаряется и замещается фритюрным жиром. Сокращение потерь влаги из обжариваемого сырья позволяет уменьшить поглощение фритюрного жира готовым продуктом. Для реализации этого принципа используют несколько технологических приемов.

Поглощение жира тем меньше, чем меньше продолжительность контакта жира с продуктом. По этой причине нагрев фритюрного жира до максимальной температуры 190 °С рекомендуют производить без продукта, затем погрузить подготовленный картофель во фритюрный жир и завершить жарку в течение 2–3 мин.

Кроме того, рекомендуют жарку во фритюре производить под давлением. Повышение давления уменьшает испарение влаги из продукта, в результате чего поглощение жира может снизиться примерно в 1,5 раза.

Предприятия быстрого питания Санкт-Петербурга снижают поглощение жира, применяя полуфабрикаты картофеля высокой степени готовности, которые производят некоторые зарубежные фирмы. Для изготовления полуфабрикатов они используют отборные сорта картофеля, которые обрабатывают по специальной технологии. Сначала нарезанный картофель бланшируют, затем погружают на короткое время в горячее масло, в результате чего на каждом кусочке картофеля образуется тонкая прожаренная корочка. Обжаренный полуфабрикат замораживают, расфасовывают и упаковывают.

При изготовлении картофеля фри из полуфабриката получают продукт с меньшим содержанием жира, отличающийся приятным вкусом, привлекательным внешним видом и хрустящей корочкой, которая высоко ценится потребителями.

Для определения фактической степени поглощения жира в сетях быстрого питания Санкт-Петербурга были закуплены несколько образцов картофеля фри, в которых определяли степень поглощения жира. Полученные результаты приведены в табл. 3.

Поглощение жира картофелем фри, приготовленным из полуфабриката, составляет от 11 до 17 % (в среднем 13 %).

Показатели перекисного числа и содержания поли-

мерных продуктов окисления находятся в пределах, разрешенных [5, 6]. Показатели кислотного числа несколько завышены, особенно в образцах 5 и 6, приготовленных в «Бургер Кинг», однако нормативы кислотного числа поглощенного жира для продукции, жареной во фритюре, не установлены.

Использование полуфабрикатов высокой степени готовности экономически оправданно, так как расходы на их изготовление окупаются за счет экономии фритюрного жира (на 4–5 %). Кроме того, повышаются безопасность и качество готовой продукции.

В большинстве случаев о пригодности фритюрного жира для его дальнейшего использования судят по органолептическим данным. Наиболее научно обоснованным методом анализа является определение полимерных продуктов окисления, не растворимых в петролейном эфире. Для этого показателя установлен норматив 1 % [6].

В 2006 г. НП «Федерация рестораторов и отельеров» разработаны методические рекомендации по организации контроля качества фритюрных жиров на предприятиях питания, в которых предложен способ контроля качества жира по содержанию свободных жирных кислот с использованием специальных индикаторных полосок. Содержание свободных жирных кислот не должно превышать 1 % (соответствует 2 мг КОН на 1 г жира).

Методом газо-жидкостной хроматографии нами установлено, что в составе свободных жирных кислот содержатся в основном жирные кислоты с длинной цепью атомов углерода (12 и более), которые образуются не при окислении, а в результате гидролиза фритюрного жира. По этой причине определение кислотного числа непригодно для оценки степени окисления фритюрного жира. Как следует из данных табл. 3, не наблюдается никакой корреляции между содержанием полимерных продуктов окисления и величиной кислотного числа.

#### Выводы:

1. Для повышения безопасности картофеля фри необходимо максимально уменьшить поглощение жира готовым продуктом путем использования полуфабрикатов высокой степени готовности.

2. Рекомендуется использовать специальные фритюрные жиры, термическая стабильность которых обеспечивается добавлением комплекса природных антиоксидантов.

3. Свободные жирные кислоты во фритюрном жире накапливаются в основном в результате гидролиза, поэтому кислотное число не может служить для контроля степени окисления фритюрного жира.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 51486–99. Масла растительные и жиры животные. Получение метиловых эфиров жирных кислот. – Режим доступа: [vsegost.com/Catalog/85/8579.shtml](http://vsegost.com/Catalog/85/8579.shtml).

Таблица 3

Степень поглощения жира образцами картофеля фри и показатели безопасности жира, выделенного из продукта

Предприятие	№ образца	Поглощение жира, % по массе	Перекисное число, мг-экв активного кислорода на 1 кг	Кислотное число, мг КОН/г	Содержание полимеров, не растворимых в петролейном эфире
«Мак Дональдс»	1	14,9	2,7	2,5	
	2	16,9	1,3	3,0	0,32
«KFC»	3	15,6	4,5	2,1	
	4	15,0	2,9	2,0	0,24
«Бургер Кинг»	5	11,6	1,3	5,9	
	6	13,8	1,9	3,1	0,40
«Айриш Паб»	7	15,0	4,5	1,3	0,11
	8	13,0	3,6	2,3	0,51





2. ГОСТ Р 51483–99. Масла растительные и жиры животные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров индивидуальных жирных кислот к их сумме. – Режим доступа: [www.gosthelp.ru/gost/gost5062.html](http://www.gosthelp.ru/gost/gost5062.html).

3. Методические рекомендации по организации контроля качества фритюрных жиров на предприятиях питания / Федерация рестораторов и отельеров. – М., 2006. – 10 с.

4. СанПиН 2.3.2.1293–03. Гигиенические требования по применению пищевых добавок». – Режим доступа: [infoGOST.com/sanpin-2-3-2-1293-03-gigienicheskie](http://infoGOST.com/sanpin-2-3-2-1293-03-gigienicheskie).

5. СанПиН 2.3.2.1078–01. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов». – Режим доступа: <http://blanker.ru>.

6. СанПиН 2.3.6.959–00. Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания, изготовлению и оборотоспособности в них продовольственного сырья и пищевых продуктов. – Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru).

**Воловей Александр Георгиевич**, аспирант кафедры «Технология и организация питания», Санкт-Петербургский государственный торгово-экономический университет. Россия.

194021, г. Санкт-Петербург, ул. Новороссийская, 50.

Тел.: 89602454780.

**Перкель Роман Львович**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Технология и организация питания», Санкт-Петербургский государственный торгово-экономический университет. Россия.

194021, г. Санкт-Петербург, ул. Новороссийская, 50.

Тел.: 89119549941.

**Куткина Маргарита Николаевна**, канд. техн. наук, проф., зав. кафедрой «Технология и организация питания», Санкт-Петербургский государственный торгово-экономический университет. Россия.

194021, г. Санкт-Петербург, ул. Новороссийская, 50.

Тел.: 89119491014; e-mail: [www949@mail.ru](mailto:www949@mail.ru).

**Симакова Инна Владимировна**, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Технология продуктов питания», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколовая, 335.

Тел.: 8919833-62-73; e-mail: [simakovai@yandex.ru](mailto:simakovai@yandex.ru).

**Ключевые слова:** фритюрные жиры; жирнокислотный состав; картофель фри; термическая стабильность; антиоксидантные комплексы.

#### ASSESSMENT OF THE SAFETY OF THE FRENCH FRIES MADE IN THE NETWORKS OF FAST FOOD IN ST. PETERSBURG

**Volovey Alexander Georgievich**, Post-graduate student of the chair «Technology and catering», St. Petersburg State Trade and Economy University. Russia.

**Perkel Roman Lvovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Technology and catering», St. Petersburg State Trade and Economy University. Russia.

**Kutkina Margarita Nickolayevna**, Candidate of Technical Sciences, Professor, Head of the chair «Technology and catering», St. Petersburg State Trade and Economy University. Russia.

**Simakova Inna Vladimirovna**, Candidate of Technical Sciences,

Associate Professor, Head of the chair «Food technology», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** frying fats; fatty acid composition; french fries; thermal stability; antioxidant complexes.

The problems of security of the products, fried in deep fat are regarded. The results of the study of the chemical composition and thermal stability of frying fats, impact of technology on the extent of fat absorption of french fries, the safety of the product are presented. The estimation of the recommended methods of monitoring safety performance of frying fat is given.

УДК 637.522:658.273:641.56

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ РУЛЕТА ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ ИЗ МЯСА КРОЛИКА

**ГИРО Татьяна Михайловна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**НЕГМАТОВА Савиля Канатовна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Представлены рецептуры и технологические схемы приготовления рулета геродиетического назначения из мяса кролика на основе пищевых волокон. Обоснованы оптимальный состав и соотношение компонентов рецептурной смеси, в заданной степени приближенных к физиологическим потребностям пожилых людей. Показана экономическая целесообразность внесения в рецептуру пищевых волокон.*

Количество пожилых людей в мире непрерывно растет. Доля групп людей старше 60–65 лет составляет более 25 % от общей численности населения [3, 8]. Задержать старение можно соблюдая правильный режим, характер труда и отдыха, контролируемой физической активностью и сбалансированным питанием.

При разработке продуктов геродиетического назначения необходимо обеспечивать сбалансированность пищи не только по содержанию белков, жиров и усвояемых углеводов, витаминов, минеральных веществ, но и по количеству балластных веществ [1, 4].

Балластные вещества (пищевые волокна) – не перевариваемые ферментами желудочно-кишечного тракта элементы соединительной ткани животных, а также используемые в качестве добавок растительные пищевые волокна. Их роль в питании человека состоит в выведении из организма вредных продуктов обмена, солей тяжелых металлов, в регулировании физиологических процессов в органах пищеварения. Балластные вещества

служат для профилактики многих заболеваний, прежде всего сахарного диабета, атеросклероза, ишемической болезни сердца, рака прямой кишки и др. Суточное потребление пищевых волокон должно составлять 20–30 г.

Пшеничная клетчатка серии «Витацель» WF-200 представляет собой функционально-технологический продукт, обладающий высокой водосвязывающей и жиропоглощающей способностью, увеличивающий выход продукции, предотвращающий отделение влаги в ней, сокращающий потери массы при тепловой обработке, улучшающий консистенцию и сочность готового продукта, имеющий нейтральные вкус и запах.

Морковный порошок «ЭкоАгроТех» используется в качестве заменителя мясного сырья и структурообразующего компонента при производстве всех групп колбасных изделий (уровень замены мясного сырья – до 4 %) Он является источником важнейших для жизнедеятельности человека пищевых компонентов, придает мясным изделиям привлекательный вид и аромат.

Рецептура мясного рулета из крольчатины  
(на 100 кг несоленого сыра)

Показатель	Контрольный образец	Образец № 1	Образец № 2
Сырье несоленое, кг			
мясо кролика	150	132,1	144
морковный порошок «ЭкоАгроТех»	–	–	6
пшеничная клетчатка «Витацель» WF-200	–	3	–
Пряности и добавки, кг			
яйцо куриное	13,8	13,8	13,8
капуста белокочанная	50,0	50,0	50,0
хлопья овсяные	14,0	14,0	14,0
масло сливочное несоленое	17,0	17,0	17,0
соль поваренная	1,6	1,6	1,6
перец черный молотый	0,009	0,009	0,009
Итого	247,409	231,500	246,409
Вода для гидратации, кг	23	38	23
Термопотери, %	15,155	5,6	10,795
Масса замеса	269,409	269,409	269,409

Цель данной работы – определение экономической целесообразности использования пищевых волокон в рецептуре рулета из крольчатины.

В качестве основного сырья использовали мясо кролика мясо-шкурковой породы советская шиншилла. Литературные источники подтверждают его высокую пищевую ценность и целесообразность использования для производства мясных рубленых полуфабрикатов для геродиетического питания.

Для прижизненного обогащения мяса, повышения продуктивности и снижения затрат кормов на единицу продукции авторы в рационах питания кроликов использовали премиксы «Протодарвит» и «Протосельвит», разработанные ГНУ «Поволжский НИИ производства и переработки мясо-молочной продукции Россельхозакадемии». Исследования позволили установить, что лучшими качественными показателями обладало мясо животных, рацион питания которых содержал премикс «Протодарвит». Для проектирования рецептуры мясного рулета в качестве основного сырья использовали мясо данных животных.

С целью частичной замены мясного сырья, уменьшения калорийности изделия, повышения качества и выхода продукта, снижения его стоимости в рецептуру были внесены пшеничная клетчатка «Витацель» WF-200 в количестве 2% (образец № 1), морковный порошок фирмы «ЭкоАгроТех» – 4% (образец № 2). Остальные ингредиенты в расчетной рецептуре оставались без изменений.

На основании рекомендаций НИИ питания РАМН РФ и изучения химического состава ингредиентов, входящих в состав проектируемого продукта, посредством программного комплекса ОПТИМИТ – оптимизатора рецептур мясных изделий – рассчитали рецептуры виртуальных моделей, провели сравнительные исследования образцов и изготовили образцы фарша новых изделий. Мясные рулеты были изготовлены по рецептуре, представленной в табл. 1.

Норма закладки «Витацель» WF-200 в рубленые полуфабрикаты составила не более 2% к массе несоленого сыра при гидратации водой 1:5, что равнозначно замене 11–33% мясного сырья [5].

Для более полного раскрытия функциональных свойств клетчатки проводили предварительную гидратацию теплой водой. Из табл. 1 видно, что термопотери при изготовлении образца № 1 практически в 3 раза меньше, чем в процессе приготовления контрольного образца и в 2 раза меньше, чем в образце № 2. Полученные результаты подтверждают эффективность использования клетчатки «Витацель» для увеличения выхода готового продукта. С целью наибольшего сохранения питательных веществ в продукте и с учетом потребностей пожилых людей термическую обработку проводили путем варки на пару [3, 6]. Технологическая схема приготовления мясного рулета представлена на рис. 1.

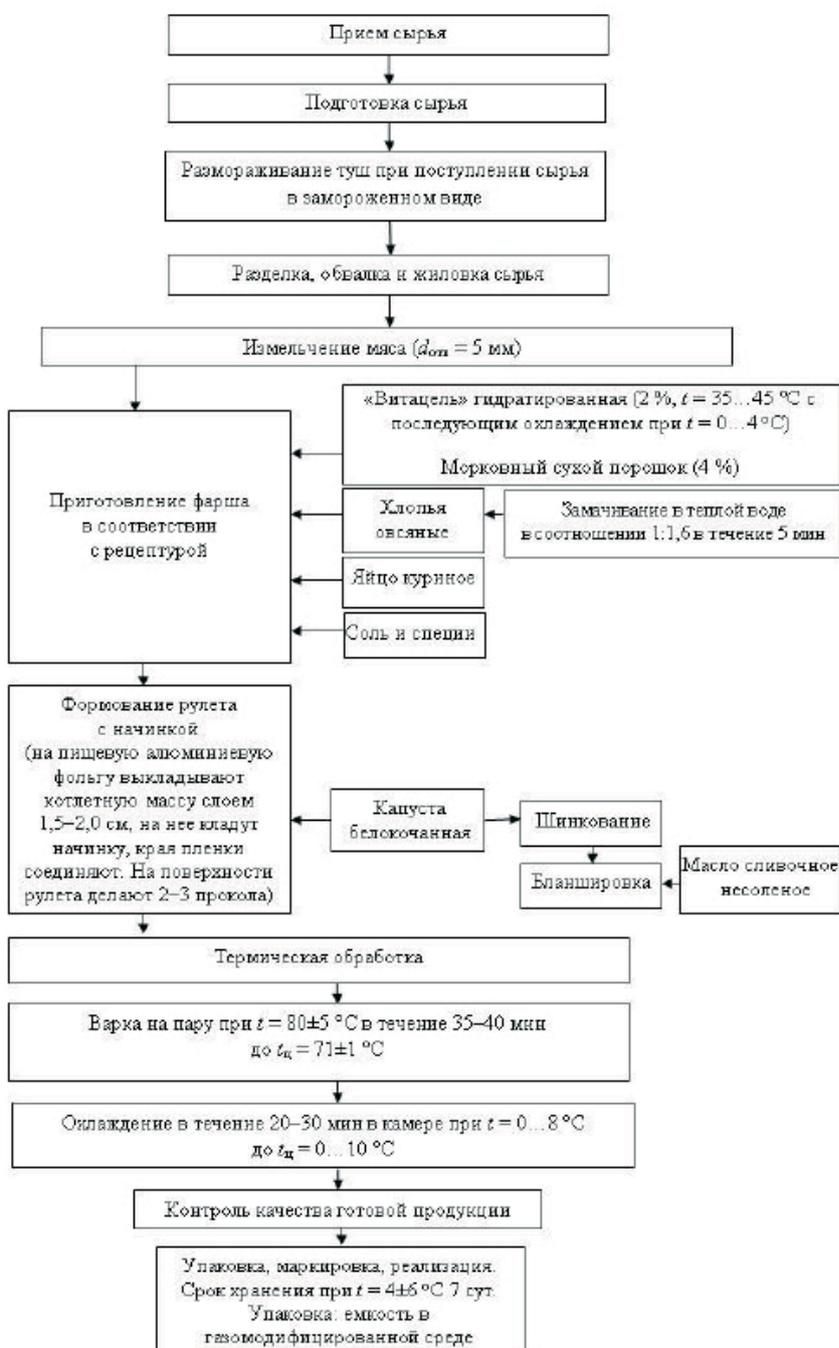


Рис. 1. Технологическая схема производства мясного рулет





Выбранные компоненты в рецептурах отличаются высокими пищевыми, функционально-технологическими и биологическими свойствами при относительно невысокой стоимости.

Расчет рецептуры выполнен с использованием компьютерной программы ОПТИМИТ по критерию минимизации себестоимости продукта с учетом заданных требований физико-химических и функционально-технологических свойств и действующих цен на сырье. В табл. 2 приведен расчет рецептур и стоимости сырья мясного рулета из крольчатины.

В табл. 3 представлен расчет стоимости мясного рулета из крольчатины.

Анализ данных табл. 3 показывает экономическую целесообразность использования в качестве добавки пшеничной клетчатки «Витацель» WF-200. Себестоимость готового продукта снизилась на 12,3 %, что обусловлено более низкой закупочной стоимостью (на 9,5 %) и более высоким выходом готового продукта (на 9,6 %).

Разработанные альтернативные рецептуры позволяют снизить себестоимость продукта без изменения качественных показателей и пищевой ценности, а также повысить эффективность перерабатывающих предприятий.

Органолептические характеристики мясных рулетов были оценены дегустационной комиссией по 5-балльной шкале в соответствии с требованиями ГОСТ 9959–91 [2]. Максимальную оценку получил образец № 1 (рис. 2). По внешнему виду, цвету, аромату он не уступает контрольному образцу, но обладает более плотной и сочной консистенцией, нежным приятным вкусом.

— Контрольный образец    — Образец № 1    — Образец № 2

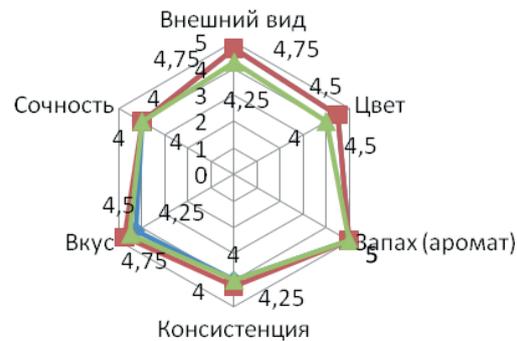


Рис. 2. Диаграмма органолептической оценки мясных рулетов

Таблица 2

Расчет рецептур и стоимости мясного рулета из крольчатины

Показатель (на 100 кг несоленого сырья)	Контрольный образец			Образец № 1			Образец № 2		
	кол-во, кг	цена 1 кг, руб.	стоимость, руб.	кол-во, кг	цена 1 кг, руб.	стоимость, руб.	кол-во, кг	цена 1 кг, руб.	стоимость, руб.
Сырье, кг									
мясо кролика	150	300,0	45000,00	132,1	300,0	39630,00	144	300,0	43200,0
яйцо куриное	13,8	39,06	539,028	13,8	39,06	539,028	13,8	39,06	539,028
капуста белокочанная	50,0	9,40	470,00	50,0	9,40	470,00	50,0	9,40	470,00
хлопья овсяные	14,0	68,00	952,00	14,0	68,00	952,00	14,0	68,00	952,00
масло сливочное несоленое	17,0	236,05	4012,85	17,0	236,05	4012,85	17,0	236,05	4012,85
морковный порошок «ЭкоАгроТех»	–	–	–	–	–	–	6	300	1800,0
пшеничная клетчатка «Витацель» WF-200	–	–	–	3	158,8	476,4	–	–	–
Итого сырья	244,8	–	50 973,878	229,9	–	46080,278	244,8	–	50973,878
Добавки									
соль поваренная	1,600	9,00	14,4	1,60	9,0	14,4	2,400	9,0	14,4
перец черный молотый	0,009	225,00	2,025	0,009	225,0	2,025	0,100	225,0	2,025
Итого добавок	1,609	–	16,425	1,609	–	16,425	2,500	–	16,425
Вода на гидратацию, кг	23	–	–	38	–	–	23	–	–
Итого воды	23	–	–	38	–	–	23	–	–
Масса замеса, кг	269,409	–	50 990,303	269,5	–	46096,703	269,409	–	50990,303
Прочее									
Термопотери, %		15,155			5,6			10,795	

Примечание: цены, действующие на 1-е полугодие 2012 г.

Химический состав и энергетическая ценность мясных рулетов

Показатель	Контрольный образец	Образец № 1	Образец № 2
Массовая доля, %			
влаги	70,3	69,5	70,2
белка	20,6	21,8	20,9
жира	6,8	6,6	6,7
хлористого натрия	2,3	2,1	2,2
pH	6,27	6,37	6,28
Энергетическая ценность 100 г, ккал	140,4	143,4	140,6

Полезность продукта определяется его пищевой ценностью, которая в свою очередь зависит от химического состава, биологических и энергетических показателей [7]. Химический состав и энергетическая ценность образцов мясного рулета представлены в табл. 4.

Содержание влаги в образце № 1 на 0,8 % ниже, чем в контрольном, и на 0,7 % ниже, чем в образце № 2. Более низкое содержание влаги позволяет увеличить сроки хранения готовой продукции. Количество белка в образце № 1 на 1,2 и 0,9 % больше, чем в контрольном образце и образце № 2. Изменение содержания влаги в фарше обуславливает повышение уровня соли в полуфабрикате. Содержание соли в образце № 1 на 0,1–0,2 % ниже, чем в двух других образцах. Энергетическая ценность мясного рулета с добавлением клетчатки «Витацель» на 3 % выше по сравнению с контрольным образцом и образцом с морковным порошком.

На основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Пищевые волокна в рубленых полуфабрикатах увеличивают вязкость, влаго- и жиросвязывающую способность, позволяют улучшить процесс формовки рулета, уменьшить потери при тепловой обработке, сохранить сочность.

2. Разработана и оптимизирована методом компьютерного моделирования рецептура мясных рулетов с обогащением пшеничной клетчаткой «Витацель» WF-200 и морковным порошком.

3. Обоснованы оптимальный состав и соотношение компонентов рецептурной смеси, в заданной степени приближенных к физиологическим потребностям пожилых людей.

4. Разработанные рецептуры позволяют снизить себестоимость продукта на 18 % без изменения качественных показателей и пищевой ценности.

5. По органолептическим показателям (внешний вид, цвет, аромат) разработанные мясные рулеты не

уступают контрольному образцу. Образец № 1 обладает более плотной и сочной консистенцией, нежным приятным вкусом по сравнению с двумя другими образцами.

6. Пищевая ценность мясного рулета с добавлением клетчатки «Витацель» выше по сравнению с контрольным образцом и образцом с морковным порошком.

7. Разработанные мясные рулеты привлекательны по внешнему виду, стимулируют органы чувств пожилого человека, работа которых с возрастом ослабевает и приводит к понижению аппетита. Данные изделия повышают аппетит, усиливают слюноотделение, выделение желудочного сока и тем самым улучшают пищеварение и усвояемость компонентов пищи. Кроме того, мясные рулеты обогащены балластными веществами, способствующими выведению из организма вредных продуктов обмена, солей тяжелых металлов, регуляции физиологических процессов в органах пищеварения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаппаров М.Г., Кочеткова А.А., Шубина О.Г. Пищевые волокна – необходимый «балласт» в рационе питания // Пищевая промышленность. – 2006. – № 6. – С. 56–57.
2. ГОСТ 7269–79. Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести. – Режим доступа: vsegest.com/Catalog/96/968.shtml.
3. Зайцев С. Здоровое питание. – Минск: Книжный дом, 2003. – 768 с.
4. Краснов А.Е., Красуля О.Н. Основы математического моделирования рецептурных смесей пищевой биотехнологии. – М.: Пищепромиздат, 2005. – 200 с.
5. Прянишников В.В. Свойства и применение препаратов серии «Витацель» в технологии мясных продуктов: дис. ... канд. техн. наук. – Воронеж, 2007. – 149 с.
6. СанПиН 11–63 РБ 98. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. – Режим доступа: serii.org/forum/showthread.
7. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания. – М., 2007. – 270 с.
8. Степанова Ю.Б. Укрепление регионального потенциала в разработке и реализации научно обоснованной стратегии в отношении пожилых людей: проект. – Саратов, 2010. – 56 с.

**Гиро Татьяна Михайловна**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Технология мясных и молочных продуктов», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова». Россия.

**Негматова Савиля Канатовна**, аспирант кафедры «Технология мясных и молочных продуктов», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова». Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.

Тел.: (8452) 69-24-41.

**Ключевые слова:** геродиетическое питание; балластные вещества; пшеничная клетчатка; отруби; морковный порошок.

#### DESIGN OF RECIPE AND TECHNOLOGICAL SCHEME OF PREPARING ROLL OF RABBIT MEAT FOR ELDERLY PEOPLE

**Giro Tatyana Mikhaylovna**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Technology of meat and dairy products», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Negmatova Savilya Kanatovna**, Post-graduate Student of the chair «Technology of meat and dairy products», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** nutrition for older people; ballast substances; wheat cellulose; bran; carrot powder.

There are presented the recipes and technological schemes of preparing roll of rabbit meat for elderly people on the basis of dietary fiber. The optimal composition and the ratio of mixture components prescription are substantiated. They are close to the desired degree of physiological needs of the elderly. The economic feasibility of entering into the formulation of dietary fiber is shown.





## ПРОХОДИМОСТЬ И МАНЕВРЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА С ПРИЦЕПОМ ПРИ ДВИЖЕНИИ ПО ЛЕСНЫМ И ПРОСЕЛОЧНЫМ ДОРОГАМ

СОЛОВЬЕВ Дмитрий Александрович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ПАНКИН Кирилл Евгеньевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

КУСМАРЦЕВА Елена Викторовна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

АНИСИМОВ Сергей Александрович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Предлагается с целью повышения мобильности противопожарных подразделений размещать основное и/или вспомогательное противопожарное оборудование на высокопроходимом легковом транспортном средстве и внедрять такие малые мобильные пожарные комплексы в практику действий противопожарных подразделений лесхозов как для тушения пожаров, так и для проведения профилактических мероприятий. Обозначены пути увеличения грузоподъемности легковых транспортных средств путем использования автомобильного прицепа, т. е. превратив их в автопоезд. Изложены результаты исследований влияния геометрических размеров автопоезда на параметры, отвечающие за его проходимость и маневренные возможности.*

Лесные пожары на территории Российской Федерации с каждым годом приобретают все большие масштабы и ставят перед исполнительной властью и органами местного самоуправления задачи, связанные с их эффективной ликвидацией. Наиболее целесообразна ликвидация пожара на начальном этапе, так как по мере роста площади возгорания растут наносимый пожаром ущерб и затраты на его ликвидацию. Тушение пожара на начальном этапе требует быстроты действия пожарных бригад, что в свою очередь зависит от мобильности используемых транспортных средств (ТС), разнообразия противопожарного оборудования и запасов огнетушащих веществ.

Главными источниками возгораний в лесах являются человек и результаты его хозяйственной деятельности. Бурное развитие автомобилизации населения Российской Федерации привело к тому, что ежегодно в теплое время года (самый пожароопасный сезон в РФ) в лесных массивах скапливается большое число автотуристов. Кроме этого, в распоряжение населения все больше поступают транспортные средства повышенной проходимости – три- и квадроциклы, обладающие малыми размерами и способные пробираться глубоко в лесной массив. Все это значительно затрудняет действия противопожарных подразделений по профилактике и ликвидации лесных пожаров, поскольку очаги возгорания стали возникать в труднодоступных для обычной пожарной техники местах.

Решение данной проблемы, по нашему мнению, состоит в повышении мобильности противопожарных подразделений и в реализации возможности размещения основного и/или вспомогательного противопожарного оборудования на высокопроходимом легковом ТС и широком внедрении таких малых мобильных пожарных комплексов (МПК) в практику действий противопожарных подразделений лесхозов как для тушения пожаров, так и для проведения профилактических мероприятий.

При всех преимуществах в подвижности и маневренных возможностях перед грузовым ТС легковое ТС обладает серьезным недостатком – малой грузоподъемностью, что не позволяет брать на борт значительные запасы огнетушащих веществ (воды), дефицит которых наблюдается в лесных массивах. Фактически имеющиеся в продаже образцы малых МПК [7] вмещают в себя запас воды не более 800 кг,

что довольно часто не является достаточным. Увеличить запас огнетушащего вещества можно только за счет снижения пассажироместимости ТС (например, с 4 до 2 чел.) и уменьшения комплектации МПК вспомогательным противопожарным оборудованием.

С другой стороны, увеличить грузоподъемность легкового ТС можно благодаря использованию автомобильного прицепа (АП), превратив тем самым ТС в автопоезд. Фактически грузоподъемность АП сравнима с грузоподъемностью ТС при тех же тяговых возможностях последнего. Кроме этого, АП может быть использован как самостоятельная единица в пожарной технике, высвобождая ТС под загрузку личного состава, а также давая возможность перераспределять противопожарные средства между ТС и АП для увеличения эффективности его применения на местности в тех или иных условиях. Возможность применения АП в качестве самостоятельного МПК уже реализована [4, 8].

Присоединение АП к ТС в значительной степени меняет его технические характеристики. Так, в большую сторону меняется вес, а следовательно, и нагрузка на трансмиссию и тормозную систему ТС. Присоединение АП приводит к снижению максимальной безопасной скорости движения автопоезда. Увеличиваются длина автопоезда (практически вдвое) и, как следствие, радиус разворота, ухудшается обзорность, что в свою очередь создает проблемы при движении автопоезда задним ходом. Если при движении по дорогам с твердым покрытием вышеперечисленные недостатки не влияют кардинально на характер поведения автопоезда, то на проселочных и лесных дорогах они могут играть решающую роль. Тем не менее применение АП в качестве самостоятельного МПК или в сочетании с самодвижущимся МПК относят к перспективным для тушения пожаров в лесных хозяйствах и сельской местности. Целью настоящей работы является нахождение оптимальных габаритных размеров АП, которые бы в сочетании с тем или иным ТС давали удовлетворительные результаты по проходимости и маневренным возможностям автопоездов при движении по лесным и проселочным дорогам.

Для того, чтобы успешно буксировать АП по дороге без твердого покрытия, необходимо, чтобы АП создавал наименьшее сопротивление движению, которое при прочих равных условиях зависит от деформации движителя (колеса/шины), а также от дефор-

мации грунта на дорожном полотне. Эти величины связаны между собой [5], улучшение одного параметра ухудшает другой. Так, деформацию движителя можно снизить путем увеличения рабочего давления в шине, которая закономерно приобретает форму, более близкую к кругу, но при этом происходит снижение площади пятна контакта движителя и дорожного полотна, что приводит к повышенной деформации грунта и образованию колеи, на формирование которой расходуется часть энергии двигателя ТС. И наоборот, снижение давления в шине увеличивает пятно контакта, снижает деформацию грунта, но увеличивает потери энергии на качение движителя. Таким образом, снизить сопротивление движению удастся только комплексно, повысив давление в шине и обеспечив малую величину деформации грунта.

Из работ [1, 6] известно, что колесное ТС при своем движении уплотняет грунт. Наибольшая величина уплотнения наблюдается под воздействием колес передней оси ТС, поскольку они воздействуют на грунт первыми, а также потому, что большинство автомобилей и колесных тракторов обладают передним расположением двигателя и большей нагрузкой на переднюю ось. Вторая и последующие оси оказывают значительно меньшее (на 10–15 %) деформирующее действие в области образовавшейся колеи. Таким образом, для обеспечения меньшей деформации грунта под осью АП крайне необходимо, чтобы колея АП совпадала с колеей ТС, а само ТС имело бы не менее 2 осей. Межколесное расстояние у легковых ТС и легковых АП практически совпадает [2], поэтому в этом случае отсутствует необходимость в реализации каких-либо дополнительных технических решений для выравнивания межколесного расстояния у ТС и АП. Однако если в качестве тягача приходится использовать грузовое ТС или трактор, колея ТС и АП может не совпадать, что приведет к повышенному сопротивлению движению. Грузовые ТС и колесные тракторы в большинстве своем обладают большим межколесным расстоянием [2] по сравнению с легковыми автомобилями, поэтому необходимо принять меры по расширению колеи АП.

На подвижность автопоезда оказывает определенное влияние развесовка, особенно если он одноосный. Центр тяжести груза должен находиться как можно ближе к оси АП. В этом случае исключается значительная нагрузка на тягово-сцепное устройство [3]. Однако это справедливо при движении по дороге с твердым покрытием. В случае же с грунтовой дорогой с целью увеличения подвижности необходимо увеличивать сцепной вес, напрямую зависящий от оказываемого давления на грунт колесами ТС, ведь хорошо известно, что более тяжелая машина более высокопроходима [5]. Особенно это касается случая движения автопоезда на подъеме. Загрузка задней части одноосного АП приподнимает заднюю ось ТС, снижая тем самым силу сцепления колеса и грунта, что приводит к пробуксовке. С другой стороны, перегружать переднюю часть одноосного АП сверх необходимой меры также не следует, так как в этом случае при движении в подъем происходит разгрузка передней оси ТС и снижается сцепление колес и грунта. Груз, расположенный в АП, необходимо размещать так, чтобы нагрузка на тягово-сцепное устройство была не более 50 кг [3].

Подвижность автопоезда зависит не только от силы сцепления движителя и грунта, но и от его способности преодолевать различные препятствия

(бугры, канавы, овраги, поперечные наклоны дорожного полотна). Кроме этого маневренные возможности ТС тем выше, чем меньшим радиусом поворота обладает автомобиль. Подвижность и маневренность – это характеристики, зависящие от конструктивных особенностей самого ТС, АП и тягово-сцепного устройства.

Рассмотрим необходимые технические решения для получения удовлетворительных характеристик подвижности и маневренности. Так, способность преодоления крутых переломов (бугров, выступов и т. д.) на дорожном полотне определяется так называемым радиусом продольной проходимости ТС. Зависимость здесь довольно проста: чем меньше база и, соответственно, продольный радиус проходимости, тем круче будет тот бугор, который может переехать автопоезд без риска зацепиться за грунт неподвижными элементами. Для уменьшения радиуса продольной проходимости необходимо уменьшать колесную базу автопоезда, т. е. расстояние между задней осью ТС и осью АП. Осуществить это можно двумя путями: либо уменьшив длину дышла АП и тем самым уменьшить расстояние между осями, либо увеличив дорожный просвет ТС и АП. Увеличение дорожного просвета ведет к увеличению высоты центра тяжести автопоезда, что напрямую влияет на его поперечную устойчивость, угол бокового скольжения АП и максимальную безопасную скорость движения. Движение по дороге с некоторой предельной величиной поперечного наклона может привести к боковому соскальзыванию или даже опрокидыванию АП.

Другой стороной геометрической проходимости являются углы въезда и съезда, которые определяются величинами переднего и заднего свесов ТС и АП. Эти величины не так критичны для автопоезда, поскольку тягово-сцепное устройство представляет собой подвижный шарнир, осуществляющий изгиб конструкции.

Маневренные возможности автопоезда выражаются в радиусе поворота. Чем меньше этот радиус, тем лучше маневрирует автомобиль. Радиус поворота автопоезда всегда больше радиуса поворота индивидуального ТС в силу того, что длина автопоезда больше длины ТС [3]. Однако следует учесть, что между ТС и АП существует шарнирное сочленение, дающее автопоезду дополнительную степень свободы и способное влиять на радиус его поворота. Так, увеличивая длину дышла АП, можно добиться снижения радиуса поворота за счет обеспечения большего поперечного угла, а уменьшая длину дышла, необходимо закладывать на поворот больший радиус, так как существует возможность соприкосновения неподвижных элементов кузовов ТС и АП.

Таким образом, длина дышла АП одновременно определяет как подвижность, так и маневренные возможности автопоезда. Поэтому необходимо найти ее оптимальное значение, обеспечивающее одновременно удовлетворительные характеристики по геометрической проходимости и радиусу разворота автопоезда.

Длина дышла АП определяет три различных параметра – максимальный подъем, преодолеваемый автомобилем, угол поворота и радиус продольной проходимости автопоезда. Тем не менее трудно установить оптимальную взаимосвязь между этими параметрами, поскольку изменение длины дышла меняет их в определенном отношении, улучшая максимальный подъем, преодолеваемый автомобилем, и угол поворота, но ухудшая радиус продольной проходимости. Для решения данной задачи нужна





некоторая точка отсчета, в качестве которой был выбран максимальный подъем, преодолеваемый автомобилем. Дело в том, что максимальный подъем, преодолимый для ТС, непреодолим для автопоезда, но он в то же время задает максимальный угол поворота при минимальном радиусе продольной проходимости автопоезда.

В качестве ТС мы выбрали двухосный автомобиль повышенной проходимости УАЗ-2206. Максимальный подъем, преодолимый для данного вида ТС, составляет  $30^\circ$  (58 %). В этом случае нетрудно рассчитать длину дышла. Поперечный срез пространства между ТС и АП представляет собой прямоугольник (см. рисунок). Если продольный угол наклона ТС относительно АП  $\beta = 30^\circ$ , то угол, отвечающий за соотношение высоты АП и длины дышла,  $\alpha = 90^\circ - \beta = 60^\circ$ . Зная высоту ТС и АП (для УАЗ-2206 она составляет 1550 мм), можно рассчитать длину дышла  $d = 1550 / \sin 60^\circ = 1802$  мм.

Радиус предельно допустимого продольного выпуклого препятствия, которое способен преодолеть автопоезд, можно рассчитать по формуле [5]:

$$R = 0,5E + \sqrt{0,25E^2 + H}, \quad (1)$$

где

$$E = \frac{(0,25L^2 + h_k^2 - \Delta^2 - 2r_0h_k)}{(2h_k)}; \quad H = \Delta^2 \frac{(h_k - r_0)}{(2h_k)};$$

$L$  – база;  $r_0$  – свободный радиус колес;  $h_k$  – расстояние от нижней точки кузова до опорной поверхности;  $\Delta$  – расстояние от нижней точки до середины расстояния между ТС и АП.

У большинства автомобилей радиус колеса  $r_0$  на порядок меньше базы между колесами, поэтому без особой погрешности можно рассчитать радиус продольной проходимости по приближенной формуле:

$$R \approx \frac{(L^2 + 4h_k^2)}{(8h_k)}. \quad (2)$$

Радиус продольной проходимости, согласно (2), составил 5542 мм.

Проведенные нами исследования позволили выявить оптимальную величину длины дышла автопоезда для обеспечения его удовлетворительных характеристик проходимости и маневренности.

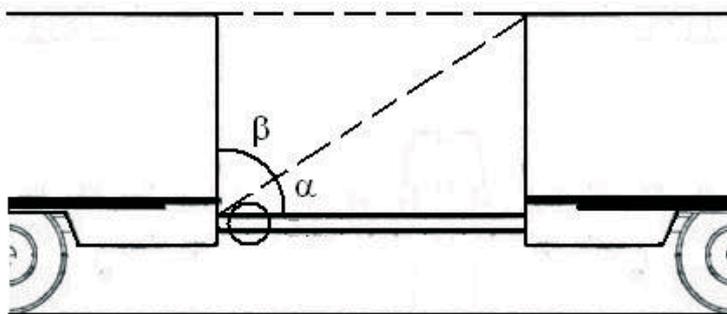


Схема расположения ТС и АП

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аникин А.С., Миркин С.Н., Левченко С.А. Теоретические предпосылки влияния центра тяжести колесных машин на проходимость // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2006. – № 6. – С. 29–33.
2. Баловнев В.И. Автомобили и тракторы: краткий справочник. – М.: Академия, 2008. – 383 с.
3. Волгин В.В. Прицепы к легковым автомобилям. – М.: Астрель, 2005. – 89 с.
4. Интернет-магазин пожарной техники. – Режим доступа: [http://www.ssr-russia.ru/goods/35933/Mobilnii\\_poarnii\\_kompleks\\_MPK\\_03\\_na\\_baze\\_avtomobilnih\\_pricerov\\_tipa\\_KMZ/](http://www.ssr-russia.ru/goods/35933/Mobilnii_poarnii_kompleks_MPK_03_na_baze_avtomobilnih_pricerov_tipa_KMZ/).
5. Котович С.В. Двигатели специальных транспортных средств. – М., 2008. – Ч. I. – 161 с.
6. Левченко С.А., Егоров К.Д. Изменение микроагрегатного состава почвы по следам двигателей трактора «Кировец» в зависимости от месторасположения центра тяжести // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2006. – № 3. – С. 30–32.
7. НПО «Пожспецмаш». – Режим доступа: <http://pzhspecmash.ru/index/id/491>.
8. Пожарный магазин. – Режим доступа: [http://www.unfire01.ru/pozharnyj-magazin/product/motopompa\\_vodoley\\_mp27-100.html](http://www.unfire01.ru/pozharnyj-magazin/product/motopompa_vodoley_mp27-100.html).

**Соловьев Дмитрий Александрович**, д-р техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Панкин Кирилл Евгеньевич**, канд. хим. наук, доцент кафедры «Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Кусмарцева Елена Викторовна**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Анисимов Сергей Александрович**, аспирант кафедры «Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.  
Тел.: (8452) 74-96-14; e-mail: [texmexium@mail.ru](mailto:texmexium@mail.ru).

**Ключевые слова:** тушение лесных пожаров; мобильная легковая техника; автопоезд; параметры проходимости; маневренные возможности.

## MOBILITY AND MANEUVERABILITY OF THE CAR WITH A TRAILER MOVING ON THE FOREST AND COUNTRY ROADS

**Solovyov Dmitry Alexandrovich**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the chair «Safety of Technosphere, Transport and Technological Machines», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Pankin Kirill Yevgenyevich**, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the chair «Safety of Technosphere and Transport, Technological Machines», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Kusmartseva Elena Victorovna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Safety of Technosphere, Transport and Technological Machines», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Anisimov Sergey Alexandrovich**, Post-graduate Student of the chair «Safety of Technosphere and Transport and Technological Machines», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** fighting the forest fires; passenger mobile equipment; trailer; parameters of trail; maneuverability.

*It is proposed to increase the mobility of fire departments to place the main and / or auxiliary fire-fighting equipment on passenger vehicle with high passability and implement such small mobile fire complexes in practice of the forestry fire departments to extinguish fires, and for carrying out preventive measures. There are identified ways to increase the capacity of passenger vehicles by using a trailer, that is turning them into trucks. The results of studies of the effect of geometrical dimensions of trains on the parameters responsible for its flotation and maneuverability are presented.*

# УСТРОЙСТВО ДЛЯ СМЕШИВАНИЯ КОМПОНЕНТОВ С ЖИДКОСТЬЮ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД

**ФИЛИНКОВ Андрей Сергеевич**, Вятская государственная сельскохозяйственная академия

**СОЛОНЩИКОВ Павел Николаевич**, Вятская государственная сельскохозяйственная академия

**ЮДНИКОВ Николай Николаевич**, Вятская государственная сельскохозяйственная академия

**ОБЛАСОВ Алексей Николаевич**, Вятская государственная сельскохозяйственная академия

Представлены классификация питательных сред (по исходным компонентам, по консистенции, по составу, по назначению), а также классификация устройств по принципу действия. Определено, что устройства непрерывного действия целесообразно устанавливать в высокопроизводительных линиях, а периодического действия – в линиях малой производительности. Установлено, что к работе устройства как смесителя предъявляются такие требования, как возможность перекачивания и смешивания различных видов веществ; изменяемая производительность, позволяющая работать в необходимом режиме; высокое качество смешивания, определяемое стабильностью получаемой смеси; хороший доступ к рабочим органам аппарата для чистки, промывки и быстрого устранения неполадок; возможность механизированной загрузки компонентов для обеспечения непрерывной и равномерной работы машины; небольшие габаритные размеры и масса; минимальные затраты энергии на привод аппарата. С учетом этих требований разработано устройство, состоящее из роторно-пульсационного аппарата на базе многофункционального центробежного насоса и дозирующего устройства в виде шнека. Описан порядок его работы. Предлагаемая конструкция позволяет автоматически поддерживать заданное соотношение сухих компонентов и жидкости; имеет высокую производительность; обеспечивает качественное смешивание компонентов. Для испытаний предлагаемого устройства создан стенд. Получены напорно-энергетические характеристики устройства смешивания сыпучих компонентов с жидкостью с открытой и закрытой загрузочной камерой. Определено, что при непрерывной подаче сухих компонентов, предотвращающей попадание воздуха на рабочее колесо через загрузочную камеру, обеспечиваются максимальные значения напорно-расходной характеристики. Разработанная конструкция позволит удовлетворить потребности большого числа потребителей, так как ее можно использовать в различных областях, например, биотехнологии, пищевой промышленности, медицине.

Питательные среды в настоящее время имеют широкое распространение и применяются для получения необходимых по составу и назначению веществ. Составными частями питательных сред в большинстве случаев являются сухой компонент и жидкость. В нашем случае планируется получать питательные среды на основе молочного белка.

Питательные среды можно классифицировать по нескольким признакам (рис. 1).

Для получения питательных сред широко используются устройства для растворения и смешивания сухих компонентов с жидкостью. Во всем многообразии устройств выделяют две группы – динамического и статического действия. Классификация устройств по принципу действия представлена на рис. 2.

По организационно-техническому признаку конструкции устройств подразделяют на непрерывно действующие, которые целесообразно устанавливать в высокопроизводительных линиях, и периодического действия, применяемые в линиях малой производительности [1, 3].

К работе устройства как смесителя предъявляют следующие основные требования, определяемые технологическими и технико-экономическими условиями [3]:

возможность перекачивания и смешивания различных видов веществ; изменяемая производительность, позволяющая работать в необходимом режиме;

высокое качество смешивания, определяемое стабильностью получаемой смеси;

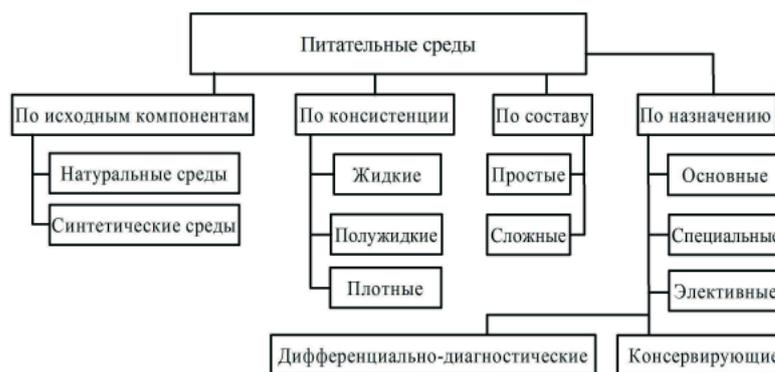


Рис. 1. Классификация питательных сред [4]



Рис. 2. Классификация устройств смешивания компонентов с жидкостью [2]

хороший доступ к рабочим органам аппарата для чистки, промывки и быстрого устранения неполадок;





возможность механизированной загрузки компонентов для обеспечения непрерывной и равномерной работы машины;

небольшие габаритные размеры и масса;

минимальные затраты энергии на привод аппарата.

С учетом приведенных требований на кафедре «Технологическое и энергетическое оборудование» Вятской ГСХА разработано устройство (рис. 3), состоящее из роторно-пульсационного аппарата на базе многофункционального центробежного насоса и дозирующего устройства в виде шнека. На данную разработку имеется ноу-хау (протокол № 3 от 25.03.2013).

Устройство (см. рис. 3) включает в себя загрузочную 1 и рабочую 2 камеры, нагнетательный 3 и питающий 4 патрубки, рабочее колесо 5, полую втулку 6 со спиральной навивкой. Полая втулка закреплена в подшипнике 7, который с двух сторон закрыт уплотнениями 8. Питающий патрубок 4 соединен с корпусом. В нижней части загрузочной камеры 1 расположена заслонка 9, перекрывающая подачу материала, находящегося в загрузочной камере 1.

В процессе работы по питающему патрубку 4 поступает жидкость, которая перемещается внутри

втулки 6, а в загрузочную камеру 1 засыпают сухой компонент. Последний под действием силы тяжести падает на втулку 6 и спиральной навивкой перемещается на рабочее колесо 5. В рабочей камере 2 сухой компонент интенсивно перемешивается с жидкостью за счет неподвижных лопаток 10. Полученная смесь подается через патрубок 3.

Предлагаемое устройство позволяет автоматически поддерживать заданное соотношение сухих компонентов и жидкости; обладает высокой производительностью при малых габаритных размерах. Оно обеспечивает качественное смешивание компонентов (исключает налипание материала на стенках бункера, образование комочков) и получение качественного конечного продукта.

Для испытания устройства для смешивания сыпучих компонентов с жидкостью был создан стенд (рис. 4).

При работе по схеме с открытым контуром кран 13 открыт, а по схеме с закрытым контуром – закрыт. Объект и порядок проведения испытаний и оценки результатов оценивали в соответствии с ГОСТ 6134–2007 [1].

Частоту вращения вала электродвигателя приняли на основе испытаний, проведенных ранее. Она составила 1500 и 3000 мин<sup>-1</sup>.

На рис. 6 представлены напорно-энергетические характеристики устройства для смешивания сыпучих компонентов с жидкостью с открытой и закрытой загрузочной камерой.

Как видно из графиков (рис. 5, а), при схеме с открытой загрузочной камерой при частоте вращения рабочего колеса  $n = 1500 \text{ мин}^{-1}$  подача  $Q = 3,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ , КПД  $\eta = 6,5 \%$ ,  $H_{\text{max}} = 6 \text{ м}$ . При частоте вращения  $n = 3000 \text{ мин}^{-1}$  значение подачи в 1,4 раза меньше, КПД примерно в 3 раза меньше относительно показаний при  $n = 1500 \text{ мин}^{-1}$ , но  $H_{\text{max}}$  в 2 раза больше. Предполагаем, что спиральная навивка полой втулки 6 (см. рис. 3) с увеличением частоты вращения начинает нагнетать воздух в осевом направлении в окна на покрывающем диске. При попадании воздуха в рабочую камеру показатели устройства как центробежного насоса снижаются. Данный вывод подтверждают графики (рис. 5, б), описывающие работу устройства как обычного насоса при закрытой загрузочной камере. При непрерывной подаче сухих компонентов, предотвращающих попадание воздуха на рабочее колесо через загрузочную камеру, будут получены максимальные значения напорно-расходной характеристики.

Использование предлагаемого устройства позволит качественно и быстро смешивать сухие компоненты с жидкостью непосредственно в процессе ее перемещения. При этом не образуется отстоя и слипшихся комков растворимого компонента. Разработанная конструкция позволит удовлетворить потребности большого числа потребителей, так как ее можно использовать в различных областях, например, биотехнологии, пищевой промышленности, медицине.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 6134–2007. Насосы динамические. Методы испытаний. – М.: Изд-во стандартов, 2008. – 89 с.

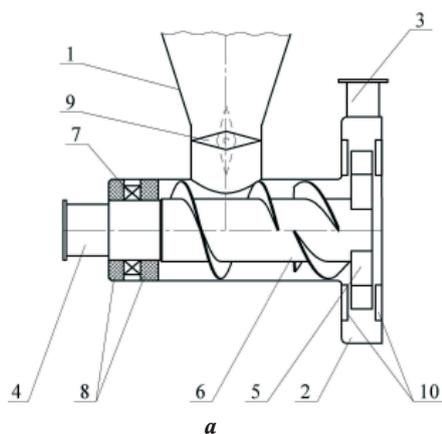


Рис. 3. Схема (а) и общий вид (б) устройства для смешивания сыпучих компонентов с жидкостью: 1 – загрузочная камера; 2 – рабочая камера; 3 – нагнетательный патрубок; 4 – питающий патрубок; 5 – рабочее колесо; 6 – полая втулка; 7 – подшипник; 8 – уплотнения; 9 – заслонка; 10 – лопатки

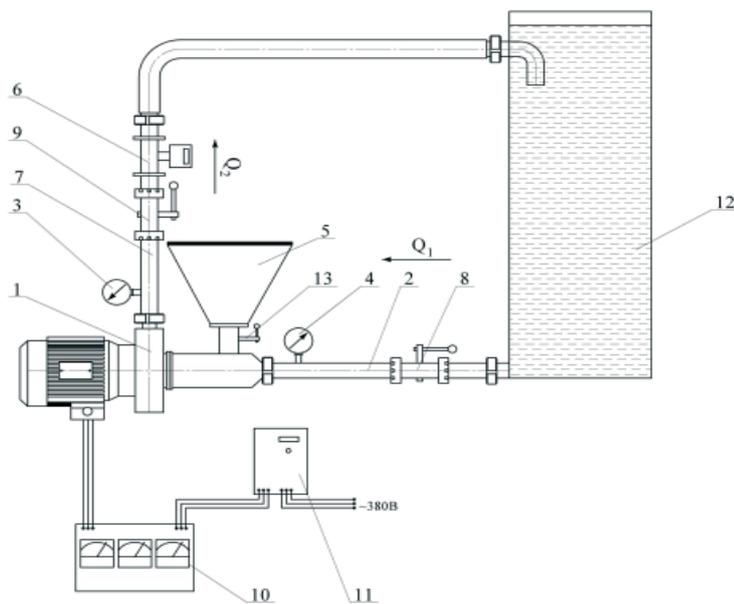


Рис. 4. Схема стенда для испытания устройства для смешивания сыпучих компонентов с жидкостью: 1 – устройство смешивания сыпучих компонентов с жидкостью; 2 – питающий трубопровод; 3 – манометр; 4 – вакуумметр; 5 – загрузочная камера; 6 – расходомер; 7 – напорный трубопровод; 8, 9, 13 – шаровые краны; 10 – мультиметр; 11 – частотный преобразователь; 12 – бак

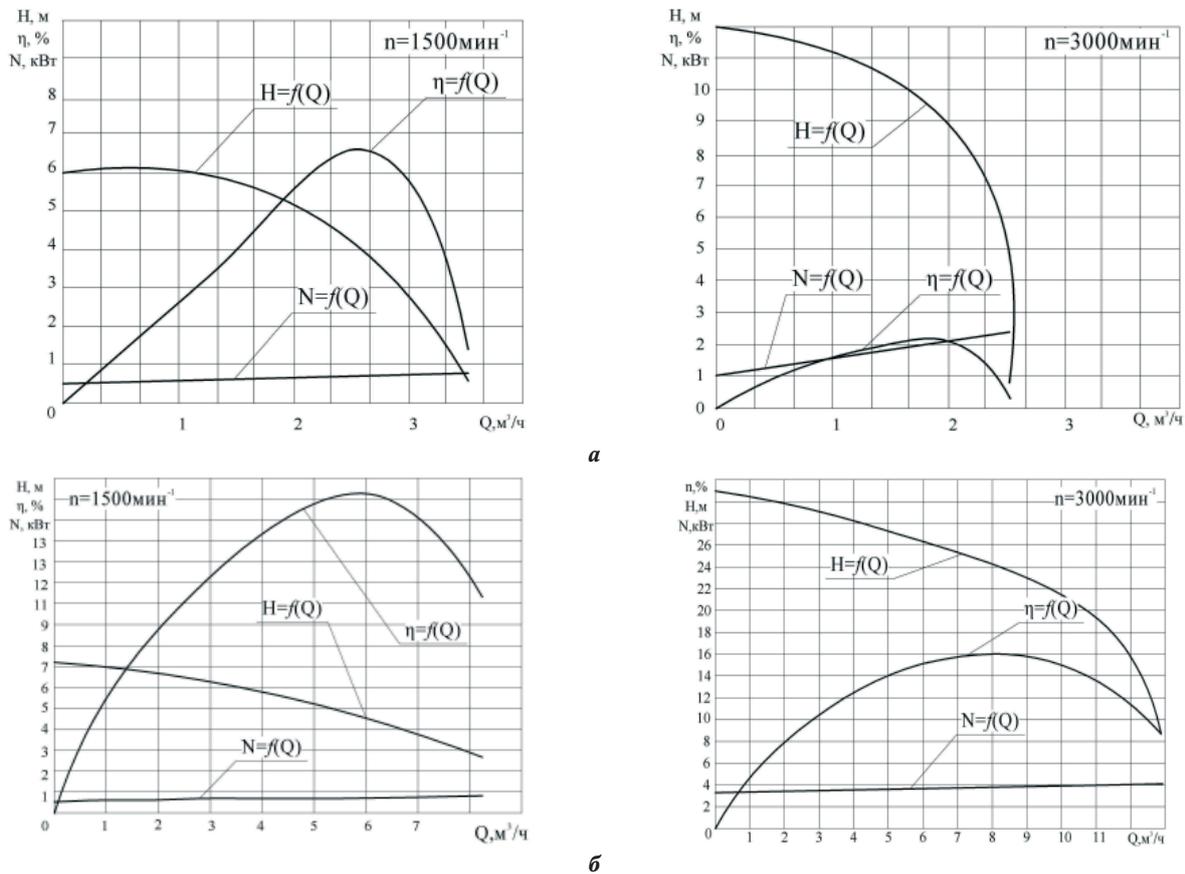


Рис. 5. Напорно-энергетические характеристики устройства для смешивания сыпучих компонентов с жидкостью: а – с открытой; б – с закрытой загрузочной камерой

2. Мохнаткин В.Г., Филинков А.С., Солонищikov П.Н. Устройство ввода и смешивания сыпучих компонентов с жидкостью // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2012. – № 9. – С. 22–24.

3. Обзор устройств и установок для приготовления заменителей цельного молока и анализ их эффективности / В.Г. Мохнаткин [и др.] // Улучшение эксплуатационных показателей сельскохозяйственной энергетики: матер. V Междунар. науч.-практ. конф. «Наука – технология – ресурсосбережение», посвящ. 60-летию инженерного факультета / Вятская ГСХА. – Киров, 2012. – Вып. 13. – С. 101–105.

4. Филинков А.С., Юдников Н.Н. Обзор аппаратов, применяемых для растворения сухих порошкообразных компонентов // Улучшение эксплуатационных показателей сельскохозяйственной энергетики: матер. VI Междунар. науч.-практ. конф. «Наука – технология – ресурсосбережение» / Вятская ГСХА. – Киров, 2013. – Вып. 14. – С. 164–167.

Филинков Андрей Сергеевич, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технологическое и энергетическое оборудование», Вятская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

610017, г. Киров, Октябрьский пр., 133.

Тел.: (8332) 35-13-86; e-mail: filin-a@yandex.ru.

Солонищikov Павел Николаевич, аспирант кафедры «Технологическое и энергетическое оборудование», Вятская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

Юдников Николай Николаевич, аспирант кафедры «Технологическое и энергетическое оборудование», Вятская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

Обласов Алексей Николаевич, аспирант кафедры «Технологическое и энергетическое оборудование», Вятская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

**Ключевые слова:** питательная среда; смешивание компонентов; устройство; подача; напор; мощность; коэффициент полезного действия.

#### DEVICE FOR MIXING THE COMPONENTS WITH THE LIQUID FOR PREPARATION THE NUTRIENT MEDIA

Filinkov Andrey Sergeevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Technological and power equipment», Vyatka State Agricultural Academy. Russia.

Solonschikov Pavel Nicholayevich, Post-graduate Student of the chair «Technological and power equipment», Vyatka State Agricultural Academy. Russia.

Yudnikov Nicholay Nicholayevich, Post-graduate Student of the chair «Technological and power equipment», Vyatka State Agricultural Academy. Russia.

Oblasov Alexey Nicholayevich, Post-graduate Student of the chair «Technological and power equipment», Vyatka State Agricultural Academy. Russia.

**Keywords:** nutrient medium; mixing of components; device; flow; pressure; power; efficiency.

There are presented the classification of nutrient media (according to the source components, the consistency, composition, use) and the classification of the devices according to the principle of action. It is determined that the devices of continuous action should be installed in high-performance lines, and periodic action – in the lines of low-

productivity. It is set that the operation of the device as a faucet have requirements such as the possibility of pumping and mixing various kinds of substances; variable capacity that allows operating in the desired mode; high quality of mixing, which is determined by the stability of the mixture; good access to the working bodies of the apparatus for cleaning, flushing and rapid troubleshooting; the ability to collect components to provide continuous and consistent operation of the machine; small overall dimensions and weight; minimum costs of energy for the unit drive. Fulfilling these requirements a device consisting of a rotary pulse jet apparatus based on the multifunctional rotary pump and metering device in the form of a screw has been developed. Its work is described. The proposed design allows automatically maintain the ratio of dry ingredients and liquids; has high productivity; provides high-quality blending of components. Stand to test the proposed device was created. The pressure-power characteristics of the device for mixing the bulk components with the liquid with open and closed loading chamber have been obtained. It has been determined that the continuous feeding of the dry ingredients preventing the entry of air to the impeller through the loading chamber provides the maximum values of pressure-flow characteristics. The developed design will meet the needs of a large number of consumers, since it can be used in a variety of different fields, such as biotechnology, food and medicine.





# ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ ТРУДА И ТРАВМАТИЗМА В ВИДАХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ И ПУТИ ЭФФЕКТИВНОГО РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА И ПРОФЗАБОЛЕВАНИЙ

ШКРАБАК Роман Владимирович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет  
ГРИГОРОВ Петр Павлович, Самарская государственная сельскохозяйственная академия

Дана характеристика травматизма в различных видах экономической деятельности в Самарской области за 2007–2011 гг. Рассматриваются уровень и динамика общего числа травмированных, травмированных с летальными и тяжелыми исходами, с временной утратой трудоспособности. Приводятся сведения об уровне вредности на рабочих местах за ряд лет по запыленности, загазованности воздушного пространства, уровне шума и вибраций, различных излучений. Отмечены снижение уровня травматизма в динамике за указанные годы, а также рост числа травм с тяжелым исходом в некоторых видах экономической деятельности. Представлены динамика израсходованных финансовых средств на охрану труда по Самарской области, а также уровень удельных финансовых затрат на одного работника. Обращено внимание на комплекс трудоохранных мероприятий, реализация которых позволит перейти к стратегии и тактике динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма и профзаболеваний.

Таблица 1

Общая численность работающих во вредных и опасных условиях труда за 2007–2011 гг.

Источник вредности и опасности	Год	Численность работающих во вредных и опасных условиях труда, %	
		мужчин	женщин
Условия труда, не отвечающие гигиеническим нормам	2007	29,1	17,7
	2008	29,8	18,7
	2009	30,5	19,9
	2010	31,4	20,3
	2011	31,6	21,1
В том числе повышенный уровень			
шума, ультра- и инфразвуков	2007	21,2	12,1
	2008	22,3	12,6
	2009	22,6	12,7
	2010	23,1	12,5
	2011	24,3	13,3
вибрации	2007	3,5	–
	2008	4,2	2,0
	2009	4,4	2,1
	2010	4,3	2,0
	2011	4,3	2,2
запыленности воздуха рабочей зоны	2007	2,1	1,3
	2008	2,1	1,3
	2009	1,9	1,3
	2010	1,9	1,3
	2011	2,1	1,2
загазованности воздуха рабочей зоны	2007	4,6	3,4
	2008	4,6	3,4
	2009	4,6	3,5
	2010	5,1	3,4
	2011	4,8	3,5
неионизирующего и ионизирующего излучения	2007	0,7	0,6
	2008	0,6	0,7
	2009	0,6	0,8
	2010	0,5	0,6
	2011	0,5	0,6
Заняты на тяжелых работах	2007	3,8	1,2
	2008	4,7	1,4
	2009	5,4	1,6
	2010	6,1	1,7
	2011	7,3	2,0
Работали на оборудовании, не отвечающем требованиям охраны труда	2007	0,1	0,2
	2008	0,1	0,1
	2009	0,1	0,0
	2010	0,1	0,0
	2011	0,2	0,1
Работали с напряженностью трудового процесса	2007	4,0	2,2
	2008	5,3	2,4
	2009	6,2	2,5
	2010	7,8	3,0
	2011	7,1	2,4

Самарская область является субъектом Федерации, где достаточно эффективно функционирует ряд промышленных и сельскохозяйственных предприятий. Численность постоянного населения составляет 3214,065 тыс. чел., городское население – 2581,156 тыс. чел., сельское – 632,909 тыс. чел. Некоторые основные демографические показатели за период 2001–2011 гг. выглядят следующим образом: число родившихся в 2001 г. – 26,6 тыс. чел., а в 2011 г. – 36,8 тыс. чел., естественная убыль населения – соответственно 26,8 тыс. и 9,5 тыс. чел. Численность населения в области в 1990 г. была 3236,4 тыс. чел., а в 2011 г. – 3215,3 тыс. чел. (в том числе мужчин – соответственно 1502,8 тыс. и 1471,3 тыс. чел., а женщин – 1733,6 тыс. и 1744 тыс. чел.). Отметим также, что в 2001 г. число умерших от всех причин составило 53,418 тыс. чел., а в 2011 г. – 46,320 тыс. чел., в том числе от несчастных случаев и отравлений – соответственно 7,942 тыс. и 5,526 тыс. чел.

Особое положение в области сложилось с численностью работающих во вредных и опасных условиях труда. Сведения об этом за 2007–2011 гг. представлены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, наибольшее количество мужчин и женщин работали в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам [2]. Так, за анализируемые годы наблюдается рост числа мужчин, работающих в указанных условиях (в 2007 г. их было 29,1 %, а в 2011 г. – 31,6 %). Аналогичная ситуация и с работающими женщинами (их число в 2007 г. составляло 17,7 %, а в 2011 г. – 21,1 %). Из них в условиях повышенного уровня шума, ультра- и инфразвуков работали 21,2 % мужчин в 2007 г. и 24,3 % в 2011 г., а женщин – соответственно 12,1 и 13,3 %. Не лучше обстоит дело с динамикой по указанным годам работающих в условиях повышенной вибрации: для мужчин в 2007 г. – 3,5 %, а в 2011 г. – 4,3 %; для женщин – соответственно 2,0 и 2,2 %. Для числа работающих в условиях запыленности воздуха рабочей зоны характерен практически не изменяемый по годам уровень – около 2,0 % (мужчины) и около 1,3 % (женщины). Это также справедливо и применительно к условиям загазованности воздуха рабочей зоны – 4,6 % с ростом в 2010 г. до 5,1 %, а в 2011 г. он уменьшился до 4,8 %; для женщин этот показатель составил 3,4 % с ростом в 2011 г. до 3,5 %. Относительно числа работающих в условиях неионизирующего и ионизирующего излу-



чения для мужчин характерно снижение с 0,7 до 0,5 % (2007–2011 гг.), для женщин – рост с 0,6 % в 2007 г. до 0,8 % в 2009 г. с понижением до 0,6 % в 2010 и 2011 гг. Для мужчин, занятых на тяжелых работах, наблюдался рост с 3,6 % в 2007 г. до 7,3 % в 2011 г., а для женщин – соответственно с 1,2 % в 2007 г. до 2,0 % в 2011 г. Что касается работающих на оборудовании, не отвечающем требованиям охраны труда, то для мужчин характерен рост с 0,1 % в 2007 г. до 0,2 % в 2011 г., а для женщин – снижение с 0,2 % в 2007 г. до 0,1 % в 2011 г. Для работ, связанных с напряженностью трудового процесса, является характерным рост числа занятых мужчин с 4,0 % в 2007 г. до 7,1 % в 2011 г., а женщин – с 2,2 % в 2007 г. до 3,0 % в 2010 г. со снижением в 2011 г. до 2,4 %.

Анализ приведенных данных свидетельствует о том, что для значительной доли занятых в различных видах экономической деятельности мужчин и женщин необходимо выполнить большой объем работ, которые позволили бы привести эти условия в соответствие с нормативами [3, 4].

Следствием изложенного является травматизм на производстве. Динамика его по годам за 2001–2011 г. для пострадавших со смертельным исходом, с временной утратой трудоспособности мужчин, женщин и подростков до 18 лет, число человеко-дней нетрудоспособности пострадавших в результате несчастных случаев на производстве, а также динамика израсходованных средств на мероприятия по охране труда представлены на рис. 1 и 2.

Как видно из рис. 1, численность пострадавших при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более и со смертельным исходом существенно снижена: в 2001 г. – 3179 чел., а в 2011 г. – 949 чел., т. е. в 3,35 раза; среднегодовая динамика снижения составила 203 случая. Этот факт следует оценить положительно, однако в основном это связано с падением уровня производства.

Отмечено также снижение числа травмированных женщин (за 11 лет с 950 до 348 чел.); среднегодовая динамика составила 55 чел.

Благоприятна и динамика снижения числа смертельных случаев за указанные годы, когда количество травм с летальным исходом с 97 в 2001 г. снизилось до 21 в 2011 г. при среднегодовой динамике 7 случаев в год. Это относится и к числу смертельных травм на производстве у женщин: в 2001 г. – 13, а в 2011 г. – 2, при среднегодовой динамике 1 случай в год.

Динамика числа человеко-дней нетрудоспособности у пострадавших при несчастных случаях, израсходованных средств на охрану труда и приходящихся средств на одного человека за те же годы представлена на рис. 2.

Как видно из рис. 2, динамика количества человеко-дней нетрудоспособности пострадавших при несчастных случаях на производстве благоприятна. Так, с 88,5 тыс. человеко-дней нетрудоспособности в результате травм в 2001 г. она снизилась до 41,2 тыс. в 2011 г., т. е. в 2,15 раза при среднегодовой динамике 4,3 тыс. в год. Этому способствовал ежегодный рост средств, потраченных на профилактику травматизма: в 2001 г. на это было израсходовано 954,9 млн руб., а в 2011 г. – 3 905,3 млн руб., т. е. в 4,1 раза больше. Среднегодовой рост составил 268,2 млн руб. В соответствии с этим существ-

венно возросло количество средств, израсходованных на трудовые мероприятия на одного работающего (с 1187 руб. в 2001 г. до 6782 руб. в 2011 г., т. е. в 7,1 раза со среднегодовой динамикой 508,6 руб.). Таким образом, финансовое обеспечение трудовых проблем совместно с другими мероприятиями способствовало снижению производственного травматизма в области.

Производственный травматизм имел место в организациях различных форм собственности. Динамика его на всех предприятиях области представлена на рис. 1, а на рис. 3 дана динамика производственного травматизма по области в организациях государственной, муниципальной, частной и других форм собственности (2001–2011 гг.).

Как видно из рис. 3, динамика производственного травматизма на предприятиях всех форм собственности

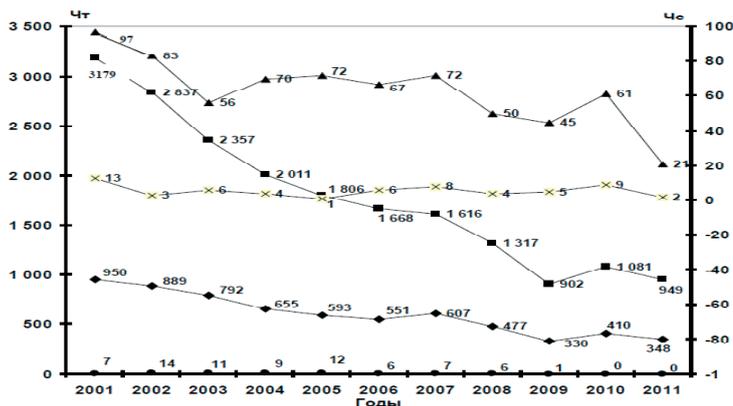


Рис. 1. Число травмированных (Чт) в различных видах экономической деятельности: —■— число пострадавших при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более и со смертельным исходом; —●— в том числе женщины; —◆— подростки до 18 лет; —▲— число смертельных случаев; —×— смертельные случаи (в том числе женщины)

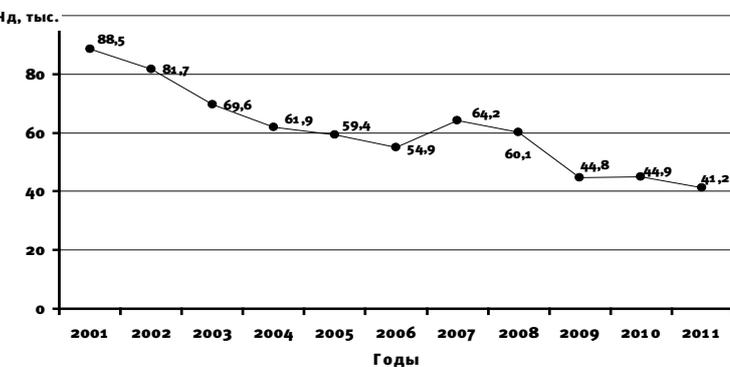
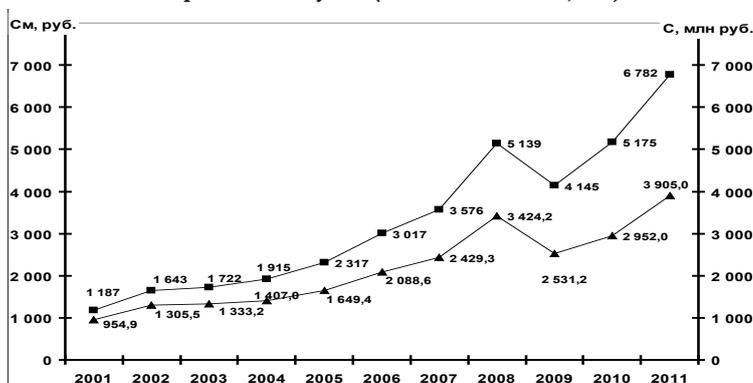


Рис. 2. Динамика средств, выделенных на охрану труда на 1 работающего, средств, израсходованных на мероприятия по охране труда и числа человеко-дней нетрудоспособности пострадавших при несчастных случаях: —■— См – средства на охрану труда, приходящиеся на одного работающего; —▲— С – средства, израсходованные на мероприятия по охране труда; —◆— Чд – число человеко-дней нетрудоспособности у пострадавших при несчастных случаях



благоприятная, особенно на государственных, где число травм составило в 2011 г. 197, а в 2011 г. – 70 при среднегодовой динамике уменьшения 11,5 травм. На втором месте – муниципальные предприятия, где число производственных травм с 360 в 2001 г. уменьшилось до 132 в 2011 г. при среднегодовой динамике уменьшения 20,7 травм. На третьем месте – предприятия других форм собственности, где численность пострадавших при несчастных случаях на производстве с

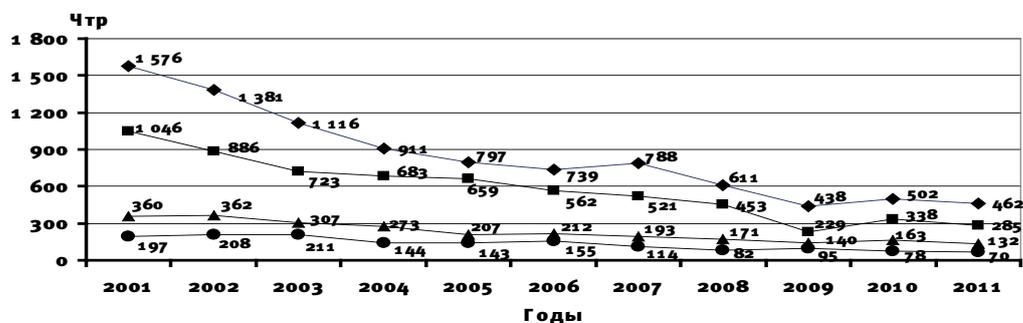


Рис. 3. Динамика числа травм (Чтр) на предприятиях разных форм собственности: ● – государственная; ▲ – муниципальная; ■ – другие формы собственности; ◆ – частная

утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более и со смертельным исходом в 2001 г. составила 1046 чел., а в 2011 г. – 285 чел., т.е. имело место снижение

утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более и со смертельным исходом в 2001 г. составила 1046 чел., а в 2011 г. – 285 чел., т.е. имело место снижение

Таблица 2

Количество пострадавших при несчастных случаях на производстве в Самарской области в 2011 г. (различные виды экономической деятельности)

Вид экономической деятельности	Численность пострадавших при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более и со смертельным исходом		Численность пострадавших при несчастных случаях на производстве со смертельным исходом	
	всего, чел.	на 1000 работающих	всего, чел.	на 1000 работающих
Всего	949	1,6	21	0,036
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	21	1,0	3	0,137
Рыболовство, рыбоводство	–	–	–	–
Добыча полезных ископаемых	19	1,8	1	0,096
В том числе				
добыча топливно-энергетических полезных ископаемых	13	1,4	–	–
добыча полезных ископаемых, кроме топливно-энергетических	6	4,6	1	0,771
Обрабатывающие производства	573	2,2	8	0,03
Из них				
производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	38	1,7	–	–
текстильное и швейное производство	2	0,9	–	–
производство кожи, изделий из кожи и производство обуви	–	–	–	–
обработка древесины и производство изделий из дерева	–	–	–	–
целлюлозно-бумажное производство; издательская и полиграфическая деятельность	1	0,4	–	–
производство кокса и нефтепродуктов	4	0,4	–	–
химическое производство	37	1,4	–	–
производство резиновых и пластмассовых изделий	12	1,9	–	–
производство прочих неметаллических минеральных продуктов	29	2,4	1	0,083
металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	44	2,3	1	0,053
из него металлургическое производство	19	3,7	–	–
производство машин и оборудования	58	2,2	1	0,038
производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	34	1,5	–	–
производство транспортных средств и оборудования	313	2,8	5	0,044
в том числе				
производство автомобилей, прицепов и полуприцепов	238	2,6	4	0,044
производство судов, летательных и космических аппаратов и прочих транспортных средств	75	3,6	1	0,048
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	27	0,7	1	0,028
Строительство	45	1,8	4	0,162
Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	10	0,5	1	0,05
в том числе оптовая торговля, включая торговлю через агентов, кроме торговли автотранспортными средствами и мотоциклами	9	0,6	1	0,065
Гостиницы и рестораны	–	–	–	–
Транспорт и связь	108	1,2	3	0,033
связь	22	1,2	–	–
Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	26	1,1	–	–
из них управление эксплуатацией жилого фонда	22	1,5	–	–
Здравоохранение и предоставление социальных услуг	117	1,5	–	–
Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	3	0,5	–	–

в 3,7 раза при среднегодовой динамике 69 чел. Самые неблагоприятные показатели отмечены на частных предприятиях: в 2001 г. пострадало 1576 чел., а в 2011 г. – 462 чел., т. е. в 3,41 раза меньше (среднегодовая динамика снижения – 101 чел.).

Несмотря на то, что рассмотренная ситуация оценивается в целом положительно, данные о количестве травмированных на производстве в 2011 г. (949 чел.) на предприятиях всех форм собственности говорят о необходимости активной работы по дальнейшему снижению числа травмируемых в области вплоть до ликвидации таких травм в соответствии со стратегией и тактикой динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК [1].

Численность пострадавших на производствах области по видам экономической деятельности отражена в табл. 2. Эти данные представляют интерес с точки зрения определения путей профилактики на перспективу и оценки ситуации с положением по травматизму в сельском хозяйстве в сравнении с другими видами экономической деятельности.

Изложенное положение дел с аспектами трудовой деятельности в области дает основание констатировать, что несмотря на благоприятные тенденции в снижении производственного травматизма, травмы до настоящего времени являются спутником практически всех видов деятельности, отличаясь только количественными показателями. Для стабильных видов экономической деятельности стабилизировались источники и причины производственных травм. Они проявляются в разнообразных ситуациях и в различной степени в зависимости от конкретных обстоятельств кадрового, технологического, технического, эргономического, психофизиологического, медико-биологического характера и параметров производственной и окружающей среды. Должного внимания к себе требуют и травмоопасные зоны как с точки зрения их ликвидации, так и с точки зрения их предупреждения и учета при выполнении различных технологических операций. Однозначные решения, кроме общей концепции, здесь вряд ли возможны в связи с многофакторностью системы «человек – машина – технология – объект – среда». Методология такого интегрального решения пока отсутствует. Поэтому в теории и практике принято идти по линии дифференцированных возможностей каждой из составляющих системы.

Методы и средства профилактики травматизма в определенной степени обусловлены причинами и обстоятельствами несчастных случаев, которые очень многочисленны в такой многогранной отрас-

ли, как АПК. Поэтому в настоящее время решения осуществляются на локальном уровне. В основе эффективной профилактики путей травматизма – система управления охраной труда, базирующаяся на глубоком изучении состояния проблем, мотивов, их побудивших, и ряда других обстоятельств. Прогнозирование травматизма и путей его профилактики [1] есть ключ к определению очередности профилактических мероприятий. Поскольку решить одновременно все проблемы эффективного обеспечения безопасности сложно, основное внимание было уделено кадровому обеспечению безопасности и его организационно-инженерно-техническому обеспечению. Интенсивно решаемые трудовоохранной научной школой СПбГАУ в указанном направлении локальные задачи [5] привели к формированию стратегии и тактики динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма и профзаболеваний [6]. Реализация изложенных там положений, методов и средств профилактики травм и профзаболеваний позволит вплотную приблизиться к ликвидации производственного травматизма как отрицательной составляющей технологических процессов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прогнозирование травматизма в АПК и пути его профилактики / В.С. Шкрабак [и др.]. – СПб., 2002. – 112 с.
2. СанПиН 2.2.4.548–96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – Режим доступа: base.consultant.ru.
3. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). – Режим доступа: bibliotekar.ru.
4. Трудовой кодекс Российской Федерации. – Режим доступа: base.consultant.ru.
5. Шкрабак В.С. Библиографический указатель трудов / СПбГАУ. – СПб, 2002. – 315 с.
6. Шкрабак В.В. Стратегия и тактика динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК (теория и практика): монография / СПбГАУ. – СПб., 2007. – 580 с.

**Шкрабак Роман Владимирович**, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Россия.

196601, Санкт-Петербург – Пушкин, Петербургское шоссе, 2.  
Тел.: (812) 451-76-18.

**Григорьев Петр Павлович**, профессор, зав. кафедрой «Организация перевозок и технический сервис», Самарская государственная сельскохозяйственная академия, Россия.

443056, г. Самара, пр. Масленникова, 37.  
Тел.: (846) 334-11-55.

**Ключевые слова:** травматизм; профилактика; экономическая деятельность.

#### DESCRIPTION OF THE WORKING CONDITIONS AND INJURIES IN THE ECONOMIC ACTIVITIES OF THE SAMARA REGION AND THE WAYS TO DEAL WITH THEM EFFECTIVELY

**Shkrabak Roman Vladimirovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the chair «Safety of technological processes and productions», Saint-Petersburg State Agrarian University, Russia.

**Grigorov Peter Pavlovich**, Professor, Head of the chair «Organization of transportation and of the technical service», Samara State Agricultural Academy, Russia.

**Keywords:** injuries; prevention; economic activities.

*The characteristic of injuries in various economic activities in the Samara region for the period of 2007–2011 is done. The level and dynamics of the total injured, traumatized with lethal and se-*

*vere outcomes, with temporary incapacity are regarded. Information about the level of hazard in the workplace for a number of years of dust, gas, noise and vibration, different radiation is given. The decrease in injuries over the years, as well as an increasing number of injuries with a heavy exodus of some economic activities is marked. The dynamics of funding expended on occupational safety and health in the Samara region, as well as the level of unit labour costs per employee are presented. The attention is paid to the complex of protective measures, the implementation of which will lead to the strategy and tactics of the dynamic reduction and elimination of accidents at work and occupational diseases.*



## ЗАТРАТООБРАЗУЮЩИЕ ФАКТОРЫ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

АЛЕКСАНДРОВА Людмила Александровна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
ВОЛКОВА Татьяна Сергеевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Представлены результаты исследования стратегических факторов поведения затрат в российской молочной промышленности. Обобщены статистические данные по динамике и структуре затрат на производство молочной продукции. Выделены особенности молочной отрасли: устойчивое превышение темпов роста прибыли от продаж над темпами роста себестоимости, высокий удельный вес материальных затрат в совокупных затратах на производство и продажу продукции, относительно высокий уровень представительских расходов и оплаты услуг непроизводственного характера сторонних организаций. Доказано, что наиболее значимыми функциональными затратнообразующими факторами являются загрузка производственных мощностей и оптимизация связей с поставщиками сырого молока и торговыми предприятиями, которые определяют уровень логистических и транзакционных затрат предприятий молочной промышленности. Сделан вывод о высокой значимости таких структурных затратнообразующих факторов как масштаб и диапазон деятельности молочных предприятий. Анализируя влияние масштаба деятельности, выделены два его вида – производственную концентрацию и концентрацию собственности (консолидацию). Интерес представляет вывод об отрицательном влиянии на издержки производственной концентрации и сильном положительном эффекте экономии транзакционных издержек при консолидации молокоперерабатывающих предприятий. Показано неоднозначное влияние на поведение затрат диапазона деятельности, отражающего вертикальную интеграцию и диверсификацию крупных молочных компаний. В качестве наиболее эффективной альтернативы обосновано развитие логистического аутсорсинга.*

Отсутствие налаженной системы управления затратами для предприятий, действующих на развитых, зрелых рынках, очень часто приводит к тому, что задача поддержания рентабельности и финансовой устойчивости решается путем установления высоких реализационных цен, превышающих среднерыночный уровень. Как следствие, снижается ценовая конкурентоспособность предприятия, падают продажи. Это в свою очередь увеличивает удельные постоянные затраты на единицу продукции, и, таким образом, возникает следующий виток развития ситуации вынужденного повышения цен. Предприятие попадает в спираль неэффективности, ведущую к банкротству. Испытав на собственном опыте этот порочный круг, все больше руководителей начинают понимать, что управление затратами становится ключевой подсистемой производственного и финансового менеджмента.

Традиционно основное внимание экономистов до недавнего времени уделялось анализу зависимости издержек от объемов выпуска продукции, который считался основным затратнообразующим фактором. На этой методологической базе были разработаны применяемые многими компаниями методы управленческого учета постоянных и переменных затрат, определения маржинальной прибыли и безубыточного объема производства. Фундаментальное значение в развитии методологии управления затратами сыграло углубление уровня причинно-следственного анализа поведения затрат и формирование в 80-х гг. XX столетия концепции затратнообразующих факторов, наиболее полно описанной в работе Шанка и Говиндараджана [11]. Ее ключевая идея заключается в признании наличия множества факторов, кумулятивное влияние которых определяет результирующую функцию средних удельных затрат. Принципиально новым в данной концепции стал учет стратегического позиционирования предприятия в отраслевой цепочке ценности.

Существуют различные авторские перечни затратнообразующих факторов. Так, М. Портер в [7] выделил

10 драйверов, или двигателей затрат (driver cost). Среди них – масштаб производства, обучение, интенсивность использования ресурсов, уровень взаимосвязи между бизнес-функциями и бизнес-единицами компании, вертикальная интеграция и диверсификация, месторасположение и время выхода предприятия на рынок, его институциональное окружение и конкурентная стратегия. В свою очередь стратегия предприятия отражает выбор предприятия между дифференциацией или минимальными издержками. Она влияет на управленческие решения относительно качества и функциональных свойств продукции, разнообразия ее ассортимента, уровня сопутствующих услуг, размеров бюджета на маркетинг и развития технологий, условий и времени поставок, целевой группы потребителей и каналов распределения, требований к сырью и т.д. Особое внимание М. Портер рекомендует уделять динамике затрат под воздействием внешних факторов, не зависящих от менеджмента предприятия. В первую очередь это касается конъюнктуры отраслевого рынка и чувствительности бизнеса к изменениям масштаба деятельности.

Однако более широкое распространение получила классификация затратнообразующих факторов, предложенная не Портером, а Риле [11]. Это связано с тем, что в ней более четко выделены две категории факторов – традиционные для управленческого учета функциональные (связанные с выполнением бизнес-функций) и структурные (базовые элементы предприятия). Перечень функциональных факторов по Риле включает в себя следующие:

- 1) степень мотивации работников к постоянному усовершенствованию рабочих процессов, повышению производительности труда и экономии издержек;
- 2) уровень эффективности управления качеством, включая затраты на контроль качества, предотвращение брака и устранение дефектов;
- 3) загрузка производственных мощностей и эффективность использования активов;
- 4) рациональность планировки предприятия и внутренней логистики;





5) использование связей с поставщиками и потребителями для оптимизации цепочки добавленной стоимости.

Безусловно, данные факторы очень сильно влияют на уровень затрат и находятся с ними в прямой линейной зависимости. Как отмечают Шанк и Говиндараджан, для них «больше» всегда означает «лучше». Так, чем выше ответственность работников и их мотивация к бережливому производству, тем ниже прямые затраты труда и материалов. Чем лучше поставлен менеджмент качества, тем меньше затраты на исправление внутреннего (устраняемого в производстве) и внешнего (устраняемого после продажи) брака. Чем полнее загружены мощности, тем ниже постоянные издержки и т.д.

Данное утверждение не распространяется на структурные затратнообразующие факторы, к которым Риле относит:

масштаб деятельности, включая горизонтальную интеграцию, отражающий объем вложенных инвестиций и достигнутые объемы производства;

диапазон деятельности, выражающийся в вертикальной интеграции. Широта диапазона показывает отраслевое разнообразие деятельности предприятия и его позиции в цепочке ценности продукции, предлагаемой конечным потребителям;

опыт деятельности, подразумевающий компетенции и неформализованные ноу-хау предприятия. В качестве индикатора опыта используется не время существования компании, а кумулятивный (накопленный) объем производства;

технологии, отражающие способы деятельности на всех этапах цепочки затрат предприятия (производства, снабжения, продаж, управления и т.д.);

сложность деятельности, показателем которой выступает широта ассортимента выпускаемой продукции по каждой номенклатурной позиции.

Принципиальное отличие структурных факторов от функциональных заключается в том, что они не находятся в пропорциональной зависимости от текущих показателей деятельности компании. В частности, увеличение масштаба может привести как к экономии, так и росту совокупных затрат. Вертикальная интеграция с поставщиками может существенно снизить себестоимость выпускаемой продукции, а может, наоборот, увеличить ее. Обладание слишком богатым опытом может быть не только полезным, но и вредным, приводя к «зашоренности» и отрицанию нового.

Как видно из перечня, затратнообразующие факторы не исчерпываются носителями издержек и включают в себя более широкий круг стратегических характеристик предприятия. Очевидно, что в целом функциональные факторы оказывают более сильное и динамичное влияние на уровень затрат, чем структурные. Но, с другой стороны, логическое сравнение двух перечней показывает, что функциональные факторы находятся под сильным влиянием структурных. Так, изменение технологии приведет к серьезным изменениям в ресурсах бизнес-процесса. Если в краткосрочной перспективе средние издержки падают по мере увеличения объема

выпуска продукции, то в долгосрочной перспективе все затраты носят переменный характер.

Перспективность введения в поле зрения управления затратами структурных факторов заключается в том, что принятие правильного стратегического решения в отношении структурного фактора «одним махом» ликвидирует проблемы на нижнем функциональном уровне. Из этого тезиса вытекает вывод о том, что текущее управление затратами ориентировано на операционный анализ функциональных факторов и в первую очередь выявление зависимости затрат от объема выпуска продукции. При стратегическом управлении затратами объем производства не является наиболее существенным фактором, объясняющим поведение затрат. Изменение затрат описывается через сравнение структурных альтернатив, определяющих конкурентоспособную позицию предприятия, и стратегический выбор его руководства.

Формирование модели поведения затрат означает понимание сложного взаимодействия набора определяющих затраты факторов, которое носит ситуационный характер. Для различных предприятий и на разных этапах их развития могут быть значимыми различные структурные факторы, что обуславливает актуальность исследования их влияния в условиях конкретной отрасли. Попытаемся проанализировать модель поведения затрат в молочной промышленности и ответить на следующие вопросы:

1) какие из затратнообразующих факторов являются ключевыми на современном этапе развития российской молочной промышленности?

2) каким образом эти факторы влияют на уровень затрат и себестоимость молочной продукции?

3) какие стратегические альтернативы и тактические действия осуществляются менеджментом молокоперерабатывающих предприятий для снижения затрат?

Переработка молока в России в последнее десятилетие демонстрирует в целом положительную, хотя и не стабильную динамику объемов производства основных видов продукции (табл. 1).

Наибольший прирост наблюдается в производстве сыров и творожных изделий, сгущенного молока, кисломолочной продукции (рис. 1). Одновременно сокращается выпуск сливочного масла и сухого моло-

Таблица 1

Производство основных видов молочной продукции в РФ, тыс. т\*

Продукция	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Кисломолочная продукция	2159,2	2174,2	2258,3	2290,2	2397,3
Сливочное масло	252,6	218,9	205,2	216,3	213,6
Сухое молоко цельное и обезжиренное, сухие смеси	225,4	162,3	107,8	134,3	111,4
Сыры и творог	799,1	837,1	1041,8	1110,2	1170,4
Цельномолочная продукция в пересчете на молоко	10322,7	10855,1	10887,0	10703,6	11253,6
Молоко сгущенное (млн усл. банок)	492,6	478,8	588,9	573,7	617,1

\* Здесь и далее рассчитано авторами на основе статистических данных [2].



Рис. 1. Темпы роста производства основных видов молочной продукции, 2012 г., % к 2013 г.



ка, сегмент которых находится под сильным прессом импортных поставок.

Более 65 % (!) заготовленного молокоперерабатывающими предприятиями сырого молока направляется на выработку цельномолочной продукции, 15 % сырья расходуется на производство сыров и 14 % – на производство сливочного масла (рис. 2).

В стоимостном выражении выручка от продаж молочной продукции российскими предприятиями составила в 2012 г. 468 млрд руб. Сопоставление темпов ее роста с индексами физического объема продукции показывает, что основным инструментом поддержания прибыльности является рост отпускных цен производителей (рис. 3), которые увеличились во всех сегментах молочной отрасли, особенно в сегменте сыров и сливочного масла.

Себестоимость проданной продукции устойчиво повышается, однако темпы ее роста все больше отстают от темпов роста прибыли от продаж молочных продуктов, которые имеют собственные драйверы формирования и определяют динамику рентабельности (рис. 4).

Анализируя структуру затрат на производство молочных продуктов по элементам, можно сделать вывод о специфике их экономического содержания в молочной промышленности. Обращает на себя внимание высокий удельный вес материальных затрат, который существенно выше, чем в пищевой индустрии и экономике в целом (на 4 и 10 п.п. соответственно, табл. 2). Поэтому управление затратами в первую очередь должно быть направлено на оптимизацию технологий переработки молочного сырья и выстраивание отношений с поставщиками материальных ресурсов.

Более детально структура материальных затрат отражена в табл. 3. Как видно, 92 % материальных затрат представляют собой затраты на молочное сырье, сухие закваски, тару, упаковочные материалы и т.д. Значимы затраты на топливо и электрическую энергию, а также на транспортирование продукции, в основном автомобильным транспортом.

Хотя удельный вес прочих затрат в молочной промышленности относительно невелик, тем не менее, их сумма составила почти 40 млрд руб. Положительно, что по сравнению со средним по экономике уровнем в отрасли более значимы амортизация нематериальных активов, ниже оплата арендуемого имущества. Однако обращает на себя внимание отно-

сительно высокий уровень представительских расходов и расходов по оплате работ и услуг непроизводственного характера сторонних организаций (табл. 4).

Проведенное исследование функциональных затратообразующих факторов показало, что наиболее значимыми среди них являются загрузка производственных мощностей и оптимизация свя-

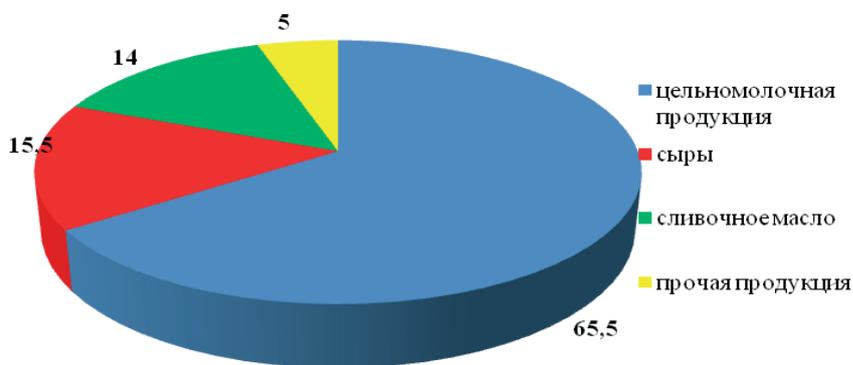


Рис. 2. Структура переработки молока в 2012 г., % от переработанного молочного сырья

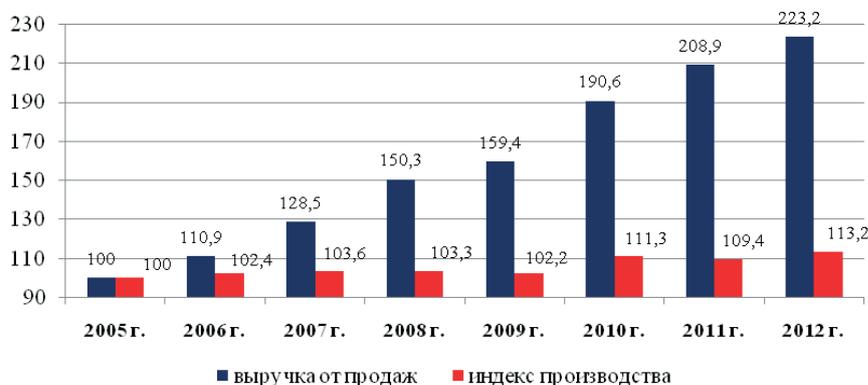


Рис. 3. Темпы роста выручки от продаж и индексы физического объема молочных продуктов в РФ, % к уровню 2005 г.

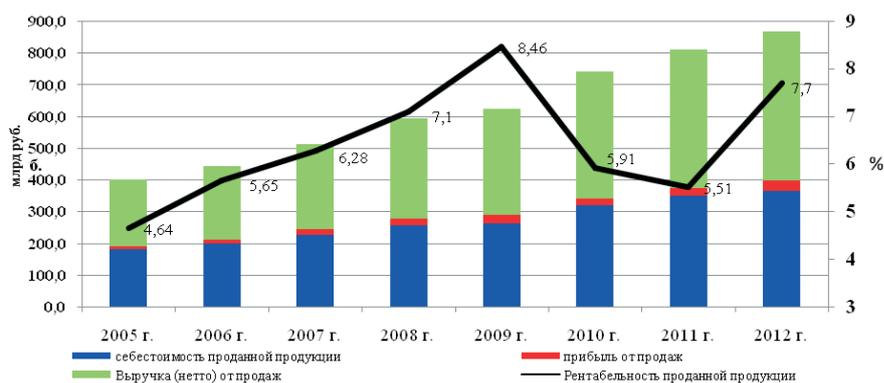


Рис. 4. Динамика изменения себестоимости, выручки, прибыли и рентабельности продаж молочных продуктов в РФ

Таблица 2

Структура затрат в молочной и пищевой промышленности РФ в 2011 г., %

Затраты	Молочная промышленность	Пищевая промышленность	Экономика в целом
Материальные затраты	76,3	72,1	56,1
Расходы на оплату труда	8,6	9,4	13,8
Страховые взносы в пенсионный фонд, ФСС, ФФОМС, ТФОМС	2,4	2,6	3,6
Амортизация основных средств	3,1	3,3	5,9
Прочие затраты	9,6	12,7	20,5
Итого затрат на производство и продажу продукции	100,0	100,0	100,0



Таблица 3

**Структура и удельный уровень материальных затрат на производство молочной продукции в РФ в 2011 г.**

Наименование	Структура затрат, %	Затраты на 1 руб. реализованной продукции, коп.
Сырье, материалы, покупные полуфабрикаты и комплектующие изделия для производства и продажи продукции	92,1	66,6
Топливо, в т.ч.	2,2	1,6
продукты нефтепереработки	1,2	0,9
газ природный (естественный)	0,8	0,6
уголь	0,1	0,1
Энергия, в т.ч.	2,1	1,5
электрическая	1,9	1,4
тепловая	0,2	0,1
Вода	0,4	0,3
Работы и услуги производственного характера, выполненные сторонними организациями, в т.ч.	3,2	2,3
услуги по транспортированию грузов	3,0	2,1
услуги строительного характера	0,2	0,2
Работы и услуги производственного характера, выполненные сторонними организациями – всего, в т.ч.	3,2	2,3
услуги по транспортированию грузов	2,7	1,6
услуги строительного характера	0,1	0,1
прочие услуги производственного характера	0,4	0,6
Материальные затраты – всего	100,0	72,3

Таблица 4

**Структура и удельный уровень прочих затрат на производство молочной продукции в РФ в 2011 г.**

Затраты	Структура затрат, %		Затраты на 1 руб. реализованной продукции, коп.	
	Молочная промышленность	Экономика в целом	Молочная промышленность	Экономика в целом
Амортизация нематериальных активов	0,9	0,5	0,1	0,1
Арендная плата, в т.ч.	11,1	19,4	1,0	2,3
арендная плата за земельные участки и другие обособленные природные объекты	2,7	3,8	0,2	0,4
арендная плата за машины и оборудование	2,3	5,2	0,2	0,6
арендная плата за предоставленные помещения	2,1	3,8	0,2	0,4
Представительские расходы	0,8	0,1	0,1	0,0
Расходы по оплате работ и услуг непромышленного характера сторонних организаций	48,3	25,6	4,4	3,0
Прочие затраты – всего	100,0	100,0	9,1	11,7

зей с поставщиками сырого молока и торговыми предприятиями.

Загрузка производственных мощностей предприятий молочной промышленности очень низкая и составляет по цельномолочной продукции 56 %, маслу сливочному и пастам масляным – 31 %, сырам и продуктам сырным – 63 %, сгущенным молочным продуктам – 27 %, сухим молочным продуктам – менее 20 %. В целом загрузка мощностей предприятий в среднем находится на уровне 50–58 %, хотя в Европе и

Северной Америке низким считается даже показатель ниже 80 %. Данная ситуация обуславливает рост общепроизводственных расходов и себестоимости выпускаемой продукции и является важным резервом ее снижения.

Связи с поставщиками сырого молока и торговыми предприятиями определяют уровень логистических и транзакционных затрат предприятий молочной промышленности. В ситуации дефицита молочного сырья и монополизма торговых сетей переработчики стремятся к установлению устойчивых и даже так называемых эксклюзивных отношений со своими партнерами по цепочке стоимости.

В настоящее время молочные предприятия вынуждены организовывать сбор молока в хозяйствах населения, что приводит к затратам на оплату труда специального штата работников, дополнительным транспортным издержкам, низкому качеству сырья и нестабильности сырьевой базы. Исследования показывают, что при транспортировании молочного сырья автомобильным транспортом на расстояние свыше 100 км его стоимость повышается на 3–8 %. Влияние транспортных расходов на стоимость молочного сырья

и совокупные расходы отражается следующим соотношением: при оптимизации транспортной закупочной логистики стоимость молочного сырья снижается минимум на 1,7 %, а совокупные расходы на производство и сбыт – на 4,6 % [9]. Безусловно, для снижения своих затрат переработчики стремятся работать с крупными фермами. Для укрепления связей и повышения лояльности крупных поставщиков сырого молока все больше молочных предприятий начинают использовать такие формы партнерских отношений, как участие в покупке и

лизинг оборудования, поставка кормов, консультирование и кредитование сельхозтоваропроизводителей. В качестве примера можно привести программу «Молочные реки» холдинга Вимм-Билль-Данн, включающую установку доильного, охлаждающего и кормоуборочного оборудования с рассрочкой платежа на 8 лет, а также беспроцентные кредиты на покупку ГСМ. Компания «Юнимилк» в обмен на поставки молока переоборудовала ряд хозяйств Ленинградской области, предоставив по договору



лизинга в рассрочку на 1–5 лет доильное оборудование, заменили цельного молока для выпойки телят и кормовые добавки.

Для налаживания взаимоотношений с крупными розничными сетями молочные предприятия вынуждены идти на жесткие условия поставки своей продукции: высокие торговые наценки на продукцию, задержку платежей за поставленный товар и дополнительные выплаты (откаты менеджеру по закупкам, списание издержек по воровству в магазинах, бонусы в фонд сети, затраты на рекламные акции), доля которых может достигать до 40 % от стоимости поставляемых товаров. К сожалению, точно определить количественный уровень всех транзакционных издержек молокоперерабатывающих предприятий не представляется возможным из-за отсутствия соответствующего управленческого учета. Однако ряд исследований, обобщающих экспертные оценки специалистов, показывает, что средняя доля скрытых и официальных коррупционных издержек в цене колеблется от 15 до 30 % [4].

Проведенный авторами анализ силы и направленности влияния структурных затратообразующих факторов в молочной промышленности позволяет сделать вывод о высокой значимости таких структурных факторов, как масштаб и диапазон деятельности предприятий.

*Масштаб деятельности.* Следует различать два вида масштаба деятельности – производственную концентрацию, выражающуюся в размерах производственной единицы (фермы, молочного завода), и концентрацию собственности (консолидацию), выражающуюся в централизации решений и размерах совокупных финансовых ресурсов компании. При этом процессы консолидации капитала могут и не предполагать производственной концентрации.

Если в производстве сырого молока концентрация производства играет очень существенную роль в снижении производственных затрат, то в переработке молока ее влияние неоднозначно. Современные технологии обеспечивают конкурентоспособность и небольших (1–2 т в день) предприятий. С одной стороны, укрупнение размеров производственных процессов снижает часть постоянных затрат предприятия, но с другой – приводит к росту его логистических затрат, напрямую зависящих от радиуса закупки сырого молока и реализации готовой продукции. Если для средних региональных предприятий он составляет 100–200 км, то для крупных доходит до 400–500 км и более. Крупные компании зачастую имеют сырьевую базу в пределах территорий нескольких субъектов Федерации. Для снижения своих транспортных расходов они идут на увеличение закупочных цен на молоко, выплату премий и бонусов за высокое качество, стараясь таким способом территориально сконцентрировать своих поставщиков. Чем же тогда объясняется стремительная консолидация молочной отрасли, происходящая в настоящее время? На наш взгляд, это связано со снижением транзакционных (в том числе коррупционных) затрат при концентрации собственности и укрупнении компаний как участников переговорных процессов.

По официальным данным 2011 г., переработкой молока в России занимается достаточно большое количество предприятий – 492 юридических лица, которые имеют более 760 территориально обособлен-

ных подразделений, из которых 135 в статусе филиала. К крупным производствам с объемом переработки более 50 тыс. т молока в год относятся 53 предприятия, расположенные в высоко урбанизированных районах и имеющие рыночную долю 54 %. Большинство молокозаводов (около 1200), на которые приходится 41 % общего выпуска молочной продукции, относятся к мелким с объемом переработки молочного сырья менее 20 тыс. т/год.

Молочная промышленность имеет близкую к олигополии рыночную структуру. Почти 60 % российского рынка переработки молока в денежном выражении принадлежит двум транснациональным корпорациям – PepsiCo (включая ОАО «Вимм-Билль-Данн Продукты Питания») и Danone (включая Группу «Юнимилк»). На рынке молочных продуктов 28 % принадлежит брендам ОАО «Вимм-Билль-Данн Продукты Питания» и 30 % – Группе «ЮНИМИЛК». На всех остальных производителей приходится 42 % [10]. Третьим крупнейшим игроком на молочном рынке России является ЗАО «Молвест», объединяющее ряд предприятий европейской части России. Коэффициенты концентрации производства по предприятиям отражены на рис. 5.

Крупные холдинговые компании имеют значительные преимущества не только в масштабах и темпах технологической модернизации, позволяющих повысить качество продукции, но и в снижении транзакционных издержек. Они успешнее договариваются с крупными сетевыми ретейлерами и зачастую используют свое доминирующее положение для установления низких закупочных цен на молочное сырье во взаимоотношениях с сельскохозяйственными товаропроизводителями. При работе с ними ретейлеры, как правило, не требуют взяток, а маркетинговый бюджет более экономично распределяется по всем участникам холдинга. Горизонтальная интеграция становится основным трендом последних лет, т.к. приводит к усилению переговорной силы холдингов как по отношению к поставщикам, так и по отношению к розничной торговле, обеспечивая конкурентные преимущества в снижении транзакционных затрат по сравнению с неконсолидированными участниками и вытесняя последних с рынка.

*Диапазон деятельности.* Вертикальная интеграция – менее распространенная стратегия развития молокоперерабатывающих предприятий, хотя примеры проникновения в смежные этапы цепочки ценности продукции, предлагаемой конечным потребителям, также имеются. Например, крупнейший переработчик молока в Республике Татарстан ОАО «ВАМИН Татарстан» демонстрирует прямую и обратную интеграцию, имея собственное дойное стадо в 40,4 тыс. гол. и сеть фирменных магазинов в 15 районах республики. В 2012 г. сингапурская компания «Olam International» купила 75 % компании «Русмолоко»

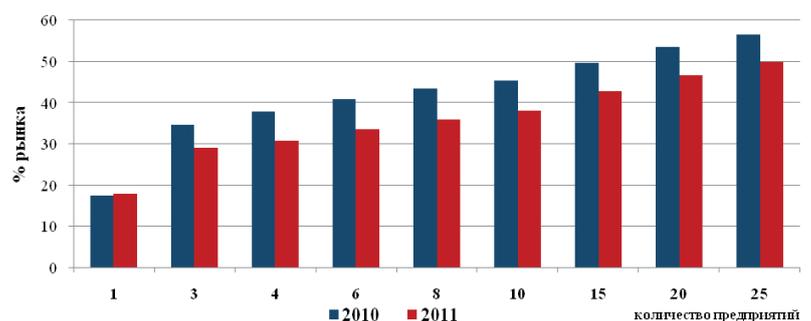


Рис. 5. Коэффициенты концентрации производства в переработке молока и производстве сыра России



и планирует инвестировать до 500 млн долл. в расширение производства от стадии производства молока до переработки [12].

Однако развитие собственной фирменной торговли – более распространенная стратегия вертикальной интеграции, которую пытаются реализовать для снижения своих транзакционных и логистических затрат молокоперерабатывающие предприятия. Не останавливаясь подробно на оценке преимуществ и недостатков данной стратегии, подчеркнем, что их баланс имеет, на наш взгляд, скорее отрицательную, нежели положительную величину. В любом случае развитие собственной розничной торговли, как показывает практика, не меняет принципиально структуру каналов продаж и поэтому не позволяет добиться существенного снижения совокупных издержек.

Более эффективным решением представляется не интеграция, а наоборот, логистический аутсорсинг. Крупные молочные компании национального масштаба в Центральной России уже активно используют услуги 3PL-провайдеров (Third Party Logistics), консолидирующих на своих распределительных центрах продукцию нескольких производителей. В результате достигается близкая к максимальной загрузка транспортного средства, что приводит к уменьшению стоимости перевозки в адрес крупного ритейлера с небольшим объемом среднестатистического заказа. Также развивается создание распределительных центров в регионах, как собственных, так и на базе крупных дистрибьюторов [6]. В результате такого стратегического решения транспортные расходы на единицу продукции становятся ниже, чем они были бы, если бы завод использовал свой транспорт и загружал его при этом неполностью. Более того, это открывает еще и новые возможности для формирования графика отгрузок в магазины [3].

**Технологии деятельности.** Технологический уровень большинства российских молокоперерабатывающих предприятий, построенных в середине прошлого века, очень низок. Устаревшее оборудование, большая доля ручного труда приводят как к нестабильности качества продукции, так и ее высокой себестоимости. Необходимы модернизация предприятий и оснащение новейшим европейским оборудованием, имеющим широкую вариативность выпускаемой продукции по массе и работающим с современными упаковочными материалами. К основным направлениям снижения производственных затрат можно отнести:

технологии выработки холода и повторного использования энергоресурсов, обеспечивающих до 30–35 % снижения удельного потребления тепла, холода и воды;

технологии упаковки готовой продукции, включая замещение дорогих компонентов более дешевыми, упаковывания под вакуумом и в среде инертных газов и т.д. Например, замена алюминиевой фольги на композитные материалы обеспечивает удешевление затрат на упаковку на 15–40 %. Увеличение сроков хранения и реализации скоропортящейся продукции существенно снижает потери предприятий и его совокупные затраты на качество;

технологии повторного использования отходов сыроделия и маслоделия, в первую очередь сыворотки;

технологии замещения животных жиров растительными, позволяющие кардинально снизить затраты на сырье. По данным российского Союза предприятий молочной отрасли, такие технологии уже освоены 200 молочными комбинатами и 300 цехами различной специализации. Замена до 50–70 % молочного жира растительным снижает себестоимость масла на 70–90 % [1]. При этом комбинированные продукты по вкусовым ка-

чествам и консистенции могут практически не отличаться от традиционных продуктов. Так, применение сырья растительного происхождения позволило московскому заводу плавяных сыров «Карат» в 1990-е гг. снизить себестоимость плавяных сыров почти на треть.

Кроме того, многие предприятия уже осваивают инновационные ресурсосберегающие технологии масла пониженной жирности и низкожирных продуктов. Интенсивные технологии производства сыров позволяют в 1,5–2 раза сократить сроки их созревания, на 20–25 % снизить расход молокосвертывающих ферментов, увеличить выход продукции на 4–5 %, улучшить ее качество [8].

Однако, несмотря на указанные преимущества ресурсосберегающих технологий в молочной промышленности, важно подчеркнуть, что большинство технологических решений – это компромисс между такими потребительскими ценностями, как натуральность и экономическая доступность. Стратегический выбор между современными технологиями производства комплексных молокосодержащих продуктов и традиционными технологиями классических натуральных молочных продуктов решается предприятиями неоднозначно. Так, например, тот же «Карат» в дальнейшем отказался от использования заменителей молочного жира. В любом случае, необходимо тщательно подсчитать как положительное, так и отрицательно влияние на себестоимость технологических факторов, учитывая при этом альтернативные издержки, в том числе и штрафы за фальсификацию состава.

В заключение стоит еще раз подчеркнуть, что развитие управления затратами требует переноса фокуса внимания к структурным затратнообразующим факторам и создания соответствующих систем учета не только производственных и логистических, но и транзакционных затрат. Не случайно Ф. Хайек утверждал, что выигрывает не то общество, которое производит больше продукции с меньшими затратами сырья и материалов, а то, которое производит продукцию с меньшими затратами транзакционных издержек [5].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Громова О. Зачем подливают масло // АгроБизнес. – 2004. – № 2. – Режим доступа: [milkbranch.ru/publ/view/22.html](http://milkbranch.ru/publ/view/22.html).
2. Единая межведомственная информационно-статистическая система. – Режим доступа: <http://www.fedstat.ru>.
3. Ермолина М. Особенности организации цепей поставок молочной продукции // Переработка молока – 2013. – № 6. – С. 6–9.
4. Константинова Л., Поминов А. Коррупция в молочной отрасли и оценка ее влияния на стоимость молока / Отчет Центра антикоррупционных исследований и инициатив НИУ ВШЭ. – М., 2012. – 62 с. – Режим доступа: [transparency.org.ru/docman...v-molochnoi...ee...download](http://transparency.org.ru/docman...v-molochnoi...ee...download).
5. Нестеренко А.Н. Экономика и институциональная теория / Отв. ред. Л.И. Абалкин. – М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 296 с.
6. Подобедов И. Куда текут молочные реки: тенденции молочной логистики. – Режим доступа: <http://www.loglink.ru/massmedia/analytics/record/?id=780>.
7. Портер М. Конкуренция. – М.: Вильямс, 2000. – 147 с.
8. Свириденко Ю.А., Ожгихина Н.Н., Мурашова Л.С. Инновационные технологии маслоделия и сыроделия // Переработка молока. – 2012. – № 7. – С. 6–8.
9. Тюрин А.Ю. Инновационный подход к управлению транспортировкой в молочной промышленности // Вопросы инновационной экономики. – 2012. – № 2 (12). – С. 50–56. – Режим доступа: <http://www.creativeconomy.ru/articles/19208/>.
10. Участие иностранного капитала в пищевой промышленности России. Анализ ситуации, возможные последствия и пути



решения /МСХ РФ, УМЦ сельскохозяйственного консультирования и переподготовки кадров АПК. – Режим доступа: [http://mcsx-consult.ru/d/77622/d/uchastie-innostrannogo-kapitala-v-pischevoy-promylenosti-rossii\\_analiz.pdf](http://mcsx-consult.ru/d/77622/d/uchastie-innostrannogo-kapitala-v-pischevoy-promylenosti-rossii_analiz.pdf).

11. Шанк Дж., Говиндараджан В. Стратегическое управление затратами / Пер. с англ. – СПб.: Бизнес-Микро, 1999. – 20 с.

12. Olam покупает «Русмолко». – Режим доступа: <http://www.rusmolco.com>.

*Александрова Людмила Александровна*, д-р экон. наук, проф. кафедры «Менеджмент в АПК», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, ул. Театральная пл., 1.  
Тел.: (8452) 23-72-60; e-mail: [teacheralexandrova@yandex.ru](mailto:teacheralexandrova@yandex.ru).

*Волкова Татьяна Сергеевна*, старший преподаватель кафедры «Бухгалтерский учет», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, ул. Театральная пл., 1.  
Тел.: 8 905 323 52 59; e-mail: [carmen-vts@yandex.ru](mailto:carmen-vts@yandex.ru).

**Ключевые слова:** молочная промышленность; стратегическое управление затратами; функциональные факторы; структурные факторы; транзакционные затраты; логистические затраты.

## THE FACTORS DEFINING LEVEL OF EXPENSES IN THE DAIRY INDUSTRIES

*Aleksandrova Lyudmila Aleksandrovna*, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair «Management in agrarian and industrial complex», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

*Volkova Tatyana Sergeevna*, Senior Teacher of the chair «Accounting», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** dairy industry; strategic management of expenses; functional factors; structural factors; transactional expenses; logistic expenses.

*Results of research of strategic factors of behavior of expenses in the Russian dairy industry are presented. Statistical data on dynamics and structure of expenses for production of dairy production are generalized. Features of dairy branch are marked out: steady excess of growth rates of profit on sales over growth rates of prime cost, the high specific weight of material inputs in cumulative costs of production and production sale, rather high level*

*of expense accounts and fees of non-productive character of the third-party organizations. It is proved that the most significant functional expenses factors are the utilization of capacity and optimization of communications with suppliers of crude milk and trade enterprises which define level of logistic and transactional expenses of the milk-processing enterprises. The conclusion on the high importance of such structural expenses factors as the scale and range of activity of the dairy enterprises is drawn. Analyzing influence of scale of activity, authors allocated two its types – production concentration and concentration of property (consolidation). The special interest is paid to negative influence on expenses of production concentration and a strong positive effect of economy of transactional expenses at consolidation of the milk-processing enterprises. Ambiguous influence on behavior of expenses of range of the activity reflecting vertical integration and diversification of the large dairy companies is shown. Logistic outsourcing development is proved as the most effective alternative.*

УДК 332.142.4

## АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И РАЗВИТИЯ КОРМОВОЙ БАЗЫ ОТРАСЛИ ЖИВОТНОВОДСТВА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*АНИПЕНКО Людмила Николаевна*, Азово-Черноморская государственная агроинженерная академия  
*ЛИЧМАН Юлия Петровна*, Российский государственный социальный университет (филиал в г. Азов)

*Рассмотрены основные проблемы состояния и развития кормовой базы отрасли животноводства Ростовской области. Проанализирован состав сельхозугодий и их использование в кормопроизводстве Ростовской области, кормовые и зернофуражные культуры, используемые для кормления животных. Проведена сравнительная оценка эффективности производства сельскохозяйственных культур для кормовых целей Ростовской области.*

**П**од кормовой базой понимаются состав и размер источников получения кормов и их объем, которыми располагает предприятие (регион, страна) для производства определенных видов животноводческой продукции. Кормовая база является многофункциональной системообразующей отраслью, определяющей уровень развития и животноводства, и растениеводства.

Важность соответствия кормовой базы требованиям животноводства доказывает тот факт, что в структуре факторов, оказывающих наибольшее влияние на продуктивность животных, факторы кормления составляют 55–70 % [5]. На долю кормов в общей структуре затрат на производство животноводческой продукции приходится 40–60 % и более в зависимости от конкретного вида получаемой продукции животноводства.

Так, на сельскохозяйственных предприятиях Ростовской области удельный вес кормов в затратах на производство продукции в целом по отрасли животноводства составлял за период 2001–2005 гг. 47,1 %, 2006–2010 гг. – 48,2 %, т.е. налицо положительная динамика.

В связи с высокой распаханностью территории в Ростовской области животноводство опирается главным образом на полевое кормопроизводство, что обусловило получение основных объемов кормовых средств на пашне.

Кормовой потенциал животноводства определяется наличием и структурой сельскохозяйственных земель. По состоянию на 1.01.2011 г. в структуре сельскохозяйственных угодий (8,82 млн га) в целом по области доля пашни составляет 5,72 млн га



(70,1 %), сенокосов – 0,08 (1,0 %), пастбищ – 2,3 млн га (28,5 %) [2].

Анализ динамики структуры посевных площадей позволяет сделать вывод о сокращении удельного веса кормовых культур в хозяйствах всех категорий с 31,7 % в 1990 г. до 6,9 % в 2010 г. На сельскохозяйственных предприятиях, где находится более 80 % посевов данной группы сельскохозяйственных культур (89,5 % в период 2001–2005 гг. и 85,7 % в период 2006–2010 гг.), за период 1990–2010 гг. посевные площади кормовых культур сократились с 1,65 до 0,21 млн га, а их удельный вес за счет роста посевных площадей зерновых и технических культур – с 32,4 до 7,1 %.

Следует отметить, что снижение удельного веса кормовых культур на сельскохозяйственных предприятиях во многом обусловлено сокращением поголовья крупного рогатого скота именно в этой категории хозяйств. Так, с 1995 г. удельный вес крупного рогатого скота на сельскохозяйственных предприятиях сократился с 69,8 до 46,4 %. Если в 2000 г. удельный вес сельскохозяйственных предприятий в общей численности этой группы животных составлял 44 % (277,6 тыс. гол.), то на конец 2011 г. – 22 % (130,1 тыс. гол.), т.е. сократился в 2 раза. За этот же период в личных подсобных хозяйствах численность крупного рогатого скота выросла с 328,9 тыс. до 408,4 тыс. гол., а их удельный вес соответственно с 52,2 до 68,3 %. При этом удельный вес данной категории хозяйств в структуре кормовых культур составляет лишь 3,8 %.

Таким образом, именно в сельскохозяйственных организациях заготавливается основной объем кормов. В динамике удельный вес заготовленных сельскохозяйственными организациями кормов снижается, но

все еще остается более 85 %. В соответствии с данными Росстата, в 2011 г. было заготовлено грубых и сочных кормов 300 тыс. т (66 % к периоду 2000–2005 гг.), из них 112 тыс. т к. ед. сена естественных и сеяных трав (69 %), сенажа – 33,1 т к. ед. (97,5 %), кормовых корнеплодов – 2,8 тыс. т (30,8 %), силоса – 75,6 тыс. т (64,2 %), засыпано зернофуража 189,2 тыс. т (73,5 %).

О структуре кормопроизводства можно судить по данным о расходе кормов. Если в 1990 г. в структуре всех видов кормов концентрированные корма составляли 41,6 %, грубые – 21,5, а сочные – 27,1 % соответственно, то за период 2001–2005 гг. соответственно – 52,7; 14,8 и 22,1, за период 2006–2010 гг. – 63,69; 12,4 и 13,4 %. Снижается доля выделенных для общественного животноводства кормов в общем объеме их расхода (с 70,9 % в 2000–2005 гг. до 61,3 % в 2006–2010 гг., в 2011 г. – 62,6 %) и заготовленных кормов в общем объеме выделенных для животноводства (соответственно с 91,0 до 75,3 %, в 2011 г. – 39,8 %). Отмечается высокий удельный вес концентрированных кормов (растет с 63 % в 2000–2005 гг. до 61,3 % в 2006–2010 гг., в 2011 г. – 69,6 %). При этом растет удельный вес покупных концентрированных кормов (соответственно с 25,4 % до 41,9 %, в 2011 г. – 57,1 %).

Одним из важнейших показателей эффективности системы кормопроизводства является уровень кормообеспеченности отрасли животноводства. Если за период 1990–1995 гг. в хозяйствах всех категорий происходило снижение расхода кормов на одну усл. гол. скота (в 1990-х гг. израсходовано на 1 гол. 30,2 ц к. ед. всех кормов, в том числе концентрированных 13,9 ц к. ед.), то за период 2001–2005 гг. отмечается явная неустойчивая тенденция роста расхода кормов на 1 усл. гол.,

Таблица 1

**Состав сельхозугодий и их использование в кормопроизводстве Ростовской области**

Показатели	Год					
	1990	1995	2000	2005	2010	2011
Сельскохозяйственные угодья, тыс. га	8574,4	8543,2	8344,5	8095,4	8513,6	8512,4
в том числе:						
пашня	6095,6	6059,6	6007,7	5635,6	5871,4	5866,9
естественные кормовые угодья	2385,5	2394,9	2333,4	2318,9	2494,7	2496,8
Посевная площадь, тыс. га:						
кормовых культур	1654,7	1205,1	561,9	335,1	259,5	261,5
зернофуражных, зернобобовых культур и кукурузы на зерно	1289,4	1273,1	1065,4	899,5	663,7	683,3
в том числе зернобобовых	50,7	39,4	30,1	56,7	80,6	37,9
Содержалось всего условных голов скота, гол.	3292	2059	1162	1053	1204	1295
Приходится на условную голову скота, га						
кормовой площади	1,62	2,37	3,41	3,37	2,84	2,66
кормовых культур	0,50	0,59	0,48	0,32	0,22	0,20
зернофуражных и зернобобовых культур	0,39	0,62	0,92	0,85	0,55	0,53
в том числе зернобобовых	0,02	0,02	0,03	0,05	0,07	0,03
пашни	1,85	2,94	5,17	5,35	4,88	4,53
сельскохозяйственных угодий	2,60	4,15	7,18	7,69	7,07	6,57
Общий выход животноводческой продукции на 100 га кормовой площади, ц:						
мяса скота и птицы на убой	25,26	19,58	39,30	80,54	146,17	142,83
молока	102,13	104,80	149,55	268,96	386,55	389,18
яиц	104,31	70,53	179,44	415,61	615,88	645,81
сельскохозяйственных угодий:						
мяса скота и птицы на убой	4,87	2,76	2,65	3,33	4,46	4,39
молока	19,71	14,78	10,07	11,13	11,78	11,96
яиц	20,13	9,95	12,08	17,20	18,77	19,84

Источник: данные Росстата.



в том числе и концентрированных (соответственно 31,05 и 14,46 ц к. ед.). Этот период может быть охарактеризован резким сокращением численности животных и их продуктивности. Для периода 2006–2010 гг. характерны обратные тенденции: снижение общего объема расхода кормов на 1 гол. скота и рост концентрированных кормов (соответственно 29,76 и 15,10 ц к. ед.) при росте продуктивности животных и некоторой стабилизации их численности. Если в 2000 г. среднесуточный привес скота на выращивании и откорме составил 258 г, свиней – 122 г, надой молока 1810 кг, то в 2010 г.: 398 г, 359 г и 4175 кг соответственно.

В кормовую площадь включают площади естественных угодий (сенокосы и пастбища), посевы кормовых культур и площади культур комплексного назначения (например, зерновые культуры). Как показали исследования, значительно снижается посевная площадь кормовых культур – почти на 81 %, зернофуражных, зернобобовых и кукурузы на зерно – на 47,1 % (табл. 1).

Снижение посевных площадей кормовых культур создает проблему кормобеспеченности в первую очередь грубыми и сочными кормами. Заготовка грубых и сочных кормов на 1 усл. гол. скота неустойчива по годам: колеблется за период 2001–2011 гг. в диапазоне от 14,8 ц к. ед в 2009 г. до 20,7–20,9 ц к. ед. соответственно в 2004 и 2011 гг. В среднем за период 2001–2005 гг. этот показатель составил 18,1 ц к. ед., за период 2006–2010 гг. – 17,1 ц к. ед., т.е. происходит снижение кормобеспеченности грубыми и сочными кормами.

При общей тенденции к снижению доли посевных площадей кормовых культур и росту зерновых, расширению которых способствовал повышенный спрос на зерно, а также относительно высокий уровень рентабельности его производства, площади зернофуражных и зернобобовых культур заметно снижаются, а их удельный вес на 1 гол. скота соответственно растет в связи с сокращением численности животных.

Сокращение посевных площадей под кормовые культуры происходит в условиях снижения их урожайности и устойчивости производства, что соответствен-

но создает базу для снижения валового производства сочных и грубых кормов и снижения их качества. К примеру, урожайность однолетних трав в хозяйствах всех категорий снизилась с 1,87 т/га в 1990 г. до 1,36 т/га в 2010 г.; многолетних трав – с 3,22 до 1,95 т/га в 2010 г. В период 2006–2010 гг. валовой сбор кукурузы на силос и зеленый корм составил 33,1 % к периоду 2001–2005 гг., соответственно кормовые корнеплоды – 36,1 %, сено многолетних и однолетних трав – чуть более 70 %, сено естественных сенокосов – 87 %. Сложившаяся ситуация во многом объясняет рассмотренную выше проблему снижения объемов заготавливаемых и используемых в животноводстве кормов.

Многочисленными исследованиями установлено, что эффективность производства животноводческой продукции зависит не только от количественных показателей кормовой базы, но и от ее качества. Снижение объемов заготовок кормов осложняется низким их качеством, в первую очередь речь идет о грубых и сочных кормах. Проведенные исследования показывают, что только 19 % всех ежегодно заготавливаемых кормов в Ростовской области соответствуют требованиям 1-го класса, а 49 % отнесены к 3-му классу и неклассному. За счет низкого качества кормов Ростовская область ежегодно недополучает 7–8 % валового производства животноводческой продукции [3, с. 18–19].

По данным экспертов, «...основными причинами получения кормов низкого качества в Ростовской области являются: элементарное несоблюдение основных технологических параметров их производства и заготовки; использование устаревших технологий; отсутствие надлежащего контроля за качеством и питательностью кормов, а так же низкий уровень подготовки кадров» [3, с. 19].

Структура посевных площадей в Ростовской области не соответствует оптимальной и с точки зрения кормовой питательности получаемого корма. Об этом свидетельствует анализ кормовых и зернофуражных культур, используемых для кормления животных (табл. 2).

Как видно из табл. 2, фактическое содержание переваримого протеина в 1 к. ед. в целом по Ростов-

Таблица 2

Содержание переваримого протеина в кормовых и зернофуражных культурах, используемых для кормления скота и птицы на сельскохозяйственных предприятиях Ростовской области

Культуры (вид корма)	Использовано на корм животным, к ед.			Содержание переваримого протеина в корме всего, т		
	2001–2005 гг.	2006–2010 гг.	2011 г.	2001–2005 гг.	2006–2010 гг.	2011 г.
Сена естественных и сеянных трав, всего	113 150	75 550	70 800	5658	3778	3540
сенажа	33 775	28 925	30 500	1216	104	1098
соломы и мякины и других грубых кормов	57 275	31 550	25 300	687	379	304
кормовых корнеплодов, включая сахарную свеклу и кормовые бахчевые	3525	1375	1100	39	15	12
Получено готового силоса	79 200	58 275	73 400	1030	758	954
Произведено травяной муки искусственной сушки и прочее	275	112,5	100	21	9	8
Концентрированные корма, включая покупные	493 100	416 650	463 100	32 654	21 834	17 865
Покупные корма	130 275	174 050	264 600	16 284	21 756	33 075
Прочие корма собственного производства	550	325	200	41	24	15
Прочие отходы, полученные взамен сданных технических культур урожая текущего года	1900	800	500	19	8	5
Итого выделено кормов	782 600	613 513	664 900	57 649	49 601	56 875
Содержание переваримого протеина в 1 к. ед., г				73,66	80,85	85,5

Источник: данные Росстата.

**Сравнительная оценка эффективности производства сельскохозяйственных культур для кормовых целей  
в Ростовской области**

Сельскохозяйственная культура	Выход кормопротеиновых единиц с 1 га, ц к. ед.		Затраты на возделывание 1 га посевов, руб.		Себестоимость 1 к. ед., руб.	
	2001–2005 гг.	2006–2010 гг.	2001–2005 гг.	2006–2010 гг.	2001–2005 гг.	2006–2010 гг.
Озимые зерновые	26,51	26,79	4283,30	8166,7	161,55	304,89
Яровые зерновые	14,36	15,52	2510,34	6832,23	174,78	440,26
Зернобобовые	22,5	24,35	4696,0	7503,39	208,71	308,15
Кукуруза на зерно	21,6	20,72	5649,93	9647,89	261,57	465,63
Соя	14,7	12,64	4092,26	7110,6	278,39	562,55
Подсолнечник	11,4	11,78	3456,23	7071,73	303,18	600,32
Кормовые корнеплоды и бахчи	21,5	17,9	3919,77	8366,47	182,32	467,40
Многолетние травы на сено	10,0	9,0	1405,711	3632,75	140,57	403,64
Однолетние травы на сено	7,1	6,9	1063,39	3465,19	149,77	502,20
кукуруза на силос и зеленый корм	18,3	16,4	2245,08	4632,80	122,68	282,49
Естественные сенокосы	9,7	8,5	415,16	985,54	42,80	115,95

ской области составляло в 2011 г. 85,5 г. Это выше, чем за период 2001–2005 гг. (73,7 г) и 2006–2010 гг. (80,85 г), но не соответствует норме (110 г).

Анализ рационов кормления крупного рогатого скота в хозяйствах Ростовской области по обеспеченности их питательными веществами согласно нормам, проводимые группой ведущих ученых в области животноводства и кормопроизводства в течение 30 лет, свидетельствуют о стабильном дефиците переваримого протеина в размере 15–25 % [3, 4].

Для выявления резервов и путей повышения кормовой питательности и объемов производства кормовых культур необходим более глубокий анализ фактической продуктивности сельскохозяйственных культур, используемых в кормопроизводстве. Среди прочих для оценки технологической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур для целей кормопроизводства используется выход кормовых, кормопротеиновых, кормовых энергетических единиц (ЭКЕ) с единицы посевной площади [1]. Для экономической оценки используют показатель себестоимости единицы корма (табл. 3).

Решающее влияние на кормовую продуктивность посевной площади оказывают содержание переваримого протеина в единице корма и уровень среднегодового сбора его с 1 га. Сравнительно высокий уровень кормовой продуктивности зерновых и зернобобовых (в первую очередь озимых зерновых за счет эффективного использования осеннее-зимних запасов влаги и преимущественного размещения в севооборотной площади и зернобобовых за счет высокого содержания протеина) обеспечивает сравнительно низкий уровень себестоимости производства единицы корма этих культур в сравнении с кормовыми культурами.

Анализ экономической окупаемости корма (стоимость валовой продукции на единицу стоимости кормов) позволил установить как положительные, так и отрицательные тенденции в кормопроизводстве Ростовской области.

Отмечается рост стоимости молока и прироста живой массы крупного рогатого скота на откорме мясного скотоводства на единицу стоимости корма (молока – с 2,56 руб. стоимости валовой продукции в 2005 г. до 3,08 руб. в 2010 г.; живой массы крупного рогатого скота в мясном скотоводстве соответственно с 2,24 до 2,80 руб.), а также снижение прироста жи-

вой массы крупного рогатого скота молочного скотоводства (соответственно с 1,91 до 1,78 руб.) и свиней на откорме (соответственно с 1,92 до 1,84 руб.).

Таким образом, состояние кормовой базы на сельскохозяйственных предприятиях Ростовской области не соответствует требованиям отрасли животноводства, так как фактический расход кормов на 1 гол. не является оптимальным как с точки зрения количества, так и качества корма.

Фактическое содержание переваримого протеина в 1 к. ед. в целом по Ростовской области не соответствует норме. Отмечается стабильный дефицит переваримого протеина в размере 15–25 %. За счет низкого качества кормов Ростовская область ежегодно недополучает 7–8 % валового производства животноводческой продукции.

В скотоводстве наблюдается снижение кормообеспеченности грубыми и сочными кормами, снижается их качество.

Рост затрат на корма связан с ростом стоимости единицы корма и повышением уровня кормления за счет увеличения потребления наиболее качественного вида кормов – концентратов. Это способствует улучшению качества рационов и соответственно росту продуктивности, но одновременно приводит к его удорожанию и проблеме перерасхода зернофуража.

Продуктивность кормовых угодий ниже, чем потенциальные возможности региона, что позволяет сделать вывод о наличии в Ростовской области экстенсивных систем кормопроизводства.

В Ростовской области существуют все объективные предпосылки для гораздо более эффективного развития кормопроизводства как в ближайшей, так и в отдаленной перспективе за счет интенсификации производства кормовых культур и совершенствования структуры заготавливаемых и используемых кормов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Григорьев Н.Г., Скоробогатых Н.Н., Косолапов В.М. Об определении питательности кормов // Кормопроизводство. – 2008. – № 9. – С. 19–21.
2. Доклад о состоянии и использовании земель в Ростовской области в 2011 году. – Ростов н/Д., 2012. – 70 с. // Официальный сайт Управления Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Ростовской области – Режим доступа: [http://www.vniiesh.ru/documents/document\\_9509\\_Стратегия АПК](http://www.vniiesh.ru/documents/document_9509_Стратегия АПК).





3. Методические основы оценки современного состояния и прогноза технологического развития молочного скотоводства Российской Федерации / В.В. Кузнецов [и др.]. – Ростов н/Д., 2009. – 224 с.

4. Технологическое развитие мясного подкомплекса сельского хозяйства Российской Федерации: современное состояние, методология прогнозирования, прогноз / В.В. Кузнецов [и др.]; под ред. В.Я. Кавардакова – Ростов н/Д., 2009. – 224 с.

5. Фисинин В.И., Макарицев Н.Г. Технологические основы производства и переработки продукции животноводства. – М.: Изд-во МГТУ, 2003. – 801 с.

**Анипенко Людмила Николаевна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика и управление», Азово-Черноморская государственная агроинженерная академия. Россия.

347740, Ростовская обл., г. Зерноград, ул. Ленина, 21.

Тел.: (86359) 4-39-26.

**Личман Юлия Петровна**, преподаватель кафедры «Менеджмента», Российский государственный социальный университет (филиал в г. Азов). Россия.

346780, Ростовская обл., Азовский р-н, г. Азов, ул. Ленина, 107.

Тел.: (86342) 5-48-29, e-mail: dgery@list.ru.

**Ключевые слова:** кормовая база; отрасль животноводства; оценка эффективности; сельскохозяйственные культуры; окупаемость; анализ; посевная площадь.

## THE ANALYSIS OF THE STATE AND THE DEVELOPMENT OF FEED BRANCH OF THE LIVESTOCK SECTOR IN THE ROSTOV REGION

**Anipenko Lyudmila Nicolaevna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Economic and management», Azov and Black Sea State Agroengineering Academy. Russia.

**Lichman Julia Petrovna**, Teacher of the chair «Management», Russian State Social University (branch in Azov). Russia.

**Keywords:** fodder supplies; livestock sector; evaluation of the effectiveness; crops, recouperment; analysis; cultivation area.

*The article deals with the main problems of the state and development of fodder supplies of the livestock sector in the Rostov region. It is analyzed the structure of agricultural lands and their use in feed production in the Rostov region, as well as fodder and forage crops used for animal feed. A comparative evaluation of the effectiveness of crop production for feed purposes of Rostov region is done.*

УДК 331.214:338436.33

## ОПЛАТА ТРУДА В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ АПК

**БАРИНОВ Николай Викторович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Раскрыты сущность системы управления в сельском хозяйстве, содержание, значение категории «потребность», рассмотрены ее уровни и формы их реализации, проанализированы теории мотивации и их значимость, влияние различных мотивов на деятельность работников сельского хозяйства, на степень проявления ее интенсивности. Так как эффективность мотивации определяется ценностью вознаграждения, т.е. уровнем заработной платы (оплаты труда), то дано содержание категории «заработная плата (оплата труда)», определены ее уровень в сельском хозяйстве, а также место и значение в системе управления предприятием. С целью повышения эффективности управленческих решений предложены направления совершенствования организации оплаты труда.*

Прежде чем говорить о том, что есть оплата труда в системе управления, следует определиться с сущностью и содержанием управления. Существует множество подходов к определению данного понятия (это вид деятельности и функция, это наука и искусство, орган или аппарат управления, и процесс). Однако наиболее широкое распространение получила точка зрения, согласно которой управление – это процесс воздействия на любую систему, обеспечивающий поддержание ее в определенном состоянии или перевод в новое состояние в соответствии с присущими ей объективными законами и конкретными целями (основоположником процессного подхода, принятого большинством экспертов в области управления, считается Анри Файоль).

Процесс – это устойчивая, целенаправленная совокупность взаимосвязанных видов деятельности, которая по определенной технологии преобразует входы в выходы, представляющие ценность для потребителя. Процесс управления в любой организации заключается в реализации функций:

- планирования и прогнозирования;
- организации;
- мотивации;
- координирования (регулирования);
- учета и контроля;
- анализа.

Все перечисленные функции процесса управления присущи всем отраслям народного хозяйства. Однако в сельском хозяйстве они специфичны, что обусловлено рядом причин:

- отсутствием прямой зависимости результатов деятельности от трудового вклада работников;
- природно-климатическими условиями, к которым необходимо адаптироваться;
- длительностью и сезонностью производства;
- состоянием отрасли и сельской местности, где переплетается безработица с дефицитом квалифицированных кадров.

С точки зрения процессного подхода к содержанию управления вообще и в сельском хозяйстве в частности, функция планирования начинается с постановки целей (миссии организации и конкретных условий, обеспечивающих ее выполнение) и включает распределение ресурсов, к которым относятся и трудовые (человеческие) ресурсы и, следовательно, затраты на оплату их труда. Отсюда следует, что затраты предприятия на оплату труда (в странах с рыночной экономикой – это «издержки работодателя на рабочую силу») должны быть спланированы, учтены (выверены) и проанализированы.

Функция «организация» применительно к оплате труда работников сельскохозяйственных предприятий предполагает:



формирование фонда оплаты труда;  
нормирование труда;  
разработку тарифной системы;  
определение форм и системы оплаты труда.

Координирование заключается в согласовании действий различных исполнителей во времени и пространстве. Цель этой функции – найти баланс в работе отдельных служб (связанных с оплатой труда), руководителей и специалистов предприятия, подчинение различных, иногда противоречивых, интересов главной цели.

Регулирование – это воспроизведение упорядоченности системы оплаты труда работников на предприятии в непрерывно меняющихся условиях на каждом новом уровне.

Мотивация в процессе управления – это комплекс факторов, которые заставляют человека действовать. Она неразрывно связана с потребностями. Г.В. Плеханов отмечал, что без потребностей, человек не имел бы стимула к действию [3]. Между понятиями «мотивы» и «потребность» существует тесная взаимосвязь.

Исходной категорией является потребность. Под потребностью понимается внутреннее состояние человека, отражающее физиологический или психологический дефицит чего-либо, который вызывает ощущение дискомфорта. Это, в свою очередь, влияет на его чувства, поведение и мышление. Еще Демокрит в свое время рассматривал нужду (потребность) как основную движущую силу, которая сделала ум человека изощренным, позволила приобрести язык, речь, привычку к труду.

Сократ в свою очередь говорил о том, что каждому человеку свойственны потребности и стремления. При чем главное состоит не в том, каковы они, а в том, какое место они занимают в его жизни. Человек не может выйти из-под зависимости других людей, если он не в состоянии управлять своими желаниями, привычками. Люди, не способные укрощать свои побуждения, являются рабами телесных страстей и внешней действительности.

Выделяют три уровня удовлетворения потребностей:

минимальный (обеспечивает выживание);  
нормальный (поддерживает у работника способность с должной отдачей трудиться, отражается в рациональном потребительском бюджете);

уровень роскоши, когда удовлетворение становится самоцелью или средством демонстрации высокого общественного положения.

Формой реализации потребностей являются интересы (личные, коллективные, общественные, материальные и моральные), которые в свою очередь реализуются посредством мотивов и стимулов. Главное, что объединяет мотив и стимул – это побуждение к действию. Отличие же их заключается в разных причинах и факторах, побуждающих к действию. Стимул – побуждение к действию, причиной которого является только интерес. Мотив – это тоже побуждение к действию, в основе которого может быть не только интерес (вознаграждение, повышение по службе и т.д.), но и административное решение (приказ, распоряжение – устное или письменное и т.п.) или личностная причина (чувство долга, страха, ответственность и т.п.).

И, наконец, под мотивацией следует понимать процесс, механизм действия со стороны государства, органов управления пред-

приятия, работодателя и т.д., побуждающие кого-либо (отдельного человека или группы людей) к деятельности для достижения конкретных целей или результатов.

Так, работники стремятся как можно больше поработать, получить одобрение членов коллектива, совершенствоваться в профессии, реализовывать свои способности, находиться в доброжелательном окружении, приобрести хорошую репутацию на предприятии и за его пределами. Потребности невозможно непосредственно наблюдать или измерить. Об их существовании можно судить только по поведению человека, так как они порождают мотивы к действию.

Таким образом, среда порождает потребности, потребности в свою очередь – особенности индивидуального сознания в виде определенных интересов, желаний, стремлений, целей и т.д. Сознание вызывает мотивацию, мотивация – решение, за решением следует действие. Действие же, будучи направленным на среду, изменяет ее, при этом изменяется и сама личность, поскольку измененная среда порождает новые потребности, а новые потребности – новое сознание, т.е. процесс практически бесконечен (рис 1).

Для того, чтобы потребность заработала, нужны мотивы, т.е. психологические причины, побуждающие людей к активным действиям, направленным на ее удовлетворение. Мотивы же, лежащие в основе деятельности человека, достаточно подвижны и разнообразны. Различные люди в своей трудовой деятельности отдают предпочтение различным группам мотивации.

Во-первых, можно различить мотивы работодателей и работников предприятий. Если работодателей интересует прежде всего получаемая ими прибыль, то работник заинтересован в заработной плате.

Во-вторых, у различных групп работников доминирующими являются различные группы мотивов. Для рядовых работников ведущим мотивом выступает мотив обеспечения и, в первую очередь, физиологических потребностей. Для руководителей различного уровня ведущими являются мотивы признания и престижа. Таким образом, в структуру мотива входят:

потребность, которую хочет удовлетворить работник;

принятие решения к удовлетворению потребностей; действие, необходимое для получения вознаграждения;

благо (вознаграждение), способное удовлетворить эту потребность;

удовлетворенность вознаграждением, на которое рассчитывал работник.



Рис. 1. Трудовой мотив



Руководители и специалисты организации должны учитывать, что мотивация «работает» не только «до», но и в процессе совершения действия, влияет на способы достижения результата. Руководитель (работодатель) и специалисты могут сформировать мотив труда: если в их распоряжении имеется некоторый набор благ (средств), соответствующий потребностям его персонала;

они способны объяснить работнику, какие трудовые усилия необходимы для получения этих благ;

трудовая деятельность позволяет работнику получить эти блага с меньшими материальными и моральными издержками, чем любые другие виды деятельности;

если у работника существует уверенность в том, что получение вознаграждения реально.

Все человеческие потребности А. Маслоу в своей классической мотивационной теории, предложенной им в 1943 г. в работе «Теория мотивации», разделил на пять категорий (уровней) и расположил их в виде иерархической пирамидальной структуры (рис. 2) [8]. Эти потребности упорядочены по мере возрастания их важности для человека, т.е. прежде чем потребность следующего уровня начнет влиять на поведение человека, должны быть полностью удовлетворены физиологические потребности.

Формами удовлетворения потребностей первого уровня могут быть оплата труда, премии, пособия и т.п. Потребности в безопасности и защищенности включают в себя потребности в защите от физических и психологических опасностей со стороны окружающих и уверенность в том, что физиологические потребности будут удовлетворены и в будущем (заработной платой, системами пенсионного обеспечения, медицинского страхования, бонусами, дивидендами на акции, арендной платой за земельные паи и т.д.). Социальные потребности (потребности в причастности) – это чувство принадлежности к чему или к кому-либо, чувство социального взаимодействия, поддержки. Проявлением социальных потребностей является принадлежность к предприятию, бригаде, трудовому коллективу, семье, ощущение причастности к делам организации, результатам деятельности и др.

Потребности в уважении включают в себя потребности в самоуважении, признании своей компетентности в чем-либо, уважении со стороны окружающих. Они удовлетворяются посредством власти над другими, престижностью должности и т.д. Потребность самовыражения – это потребность в реализации своих потенциальных возможностей, причем независимо от внешнего признания. Этой ступени достигает всего один процент работающих [2, 8]. Они могут удовлетворяться через служебный рост, возможность гордиться своей работой, овладевать новыми знаниями и т.д. При всем этом человек должен иметь максимальную свободу творчества, выбора средств и методов решения стоящих перед ним задач.

Поскольку с развитием человека расширяются его потенциальные возможности, потребности в самовыражении никогда не могут быть полностью удовлетворены, а следовательно, и процесс мотивации деятельности через потребности бесконечен. Поэтому мотивацию надо воспринимать и как вероятностный процесс. То, что мотивирует работника в конкретной ситуации, может не оказать никакого воздействия на него в другое время или на другого работника в такой ситуации.

Следовательно, теория А. Маслоу помогает понять, что лежит в основе стремления работника к труду с учетом меняющихся условий. Так, раньше в развитых странах с рыночной экономикой отношение к работе мотивировалось почти исключительно экономическими стимулами, так как поведение людей определялось в основном потребностями низших уровней. В настоящей ситуации изменилась.



Рис. 2. Иерархия потребностей по А. Маслоу

Для большинства наемных работников этих стран (США, Япония, Швейцария, Германия и др.) физиологические потребности и потребности в безопасности удовлетворены настолько, что играют уже второстепенную роль, а потребности высших уровней уже могут служить более мощными факторами развития производства, чем потребности низших уровней. Одновременно следует учитывать, что изменение ситуаций может ослаблять те или другие мотивы. Поэтому руководители предприятий, предприниматели и работодатели во всех отраслях народного хозяйства, а особенно в аграрном производстве, должны реагировать на эти изменения и вовремя корректировать способы удовлетворения потребностей. Кроме того, руководитель должен иметь в виду, что современные формы организации труда (особенно аграрного), обезличивающие индивидуальный вклад, представляют все меньше возможностей для самореализации.

Особую значимость в теории мотивации имеет теория ожидания, изложенная в работах В. Врума и Д. Аткинсона. Она основывается на тезисе, что человек направляет свои усилия на достижение какой-либо цели только тогда, когда будет уверен в высокой степени вероятности удовлетворения за этот счет своих потребностей [7, 9]. При анализе мотивации к труду теория ожидания предусматривает приоритет трех взаимосвязей:

затраты труда – результаты (З – Р) – ожидания в отношении затрат труда (соотношение между затраченными усилиями и полученным результатом);

результаты – вознаграждение (Р – В) – ожидание определенного вознаграждения (заработная плата за количество и качество труда);

валентность (В) – относительная степень удовлетворенности вознаграждением, или ценность вознаграждения (З – Р) · (Р – В) · В.

Таким образом, эффективность мотивации достигается тогда, когда работники уверены, что их усилия обязательно позволят им достичь цели и приведут к получению ценного вознаграждения. Мотивация ослабевает, если вероятность успеха или ценность вознаграждения оценивается работниками невысоко. А вознаграждение и есть заработная плата.

В соответствии со ст. 129 Трудового кодекса Российской Федерации заработная плата (оплата труда

работников) – это вознаграждение за труд в зависимости от квалификации работника, сложности, количества, качества и условий выполнения работы, а также компенсационные и стимулирующие выплаты [6].

Люди имеют различные потребности и конкретное вознаграждение оценивают по-разному. Поэтому работодателю необходимо сопоставлять предполагаемое вознаграждение с потребностями работников и стремиться привести их в соответствие. При реализации положений теории ожиданий на практике в целях повышения эффективности мотиваций необходимо до начала работы установить и объяснить работнику твердую зависимость между достигнутыми им результатами и вознаграждением, а также сформировать высокий, но реальный уровень ожидаемых результатов.

При любых отношениях с кем бы то ни было люди на подсознательном уровне ведут учет собственных вкладов и получаемых отдачи. Концепция теории справедливости предполагает, что люди всегда подвергают оценке отношение своего вознаграждения к затраченным усилиям и сравнивают его с тем, что получили другие за аналогичную работу. Наиболее эффективная мотивация достигается тогда, когда усилия обязательно позволят достичь цели и приведут к получению особо ценного вознаграждения. Справедливым считается равное вознаграждение за труд равной ценности. И если они считают, что оценка и сравнение несправедливы, то результативность их труда заметно снижается. На практике причинами несправедливости такого вида являются, как правило, недостатки в организации оплаты труда: неудачно выбранная модель оплаты, уравниловка в распределительных отношениях [1, 4].

Л. Портер и Э. Лоулер разработали синтетическую теорию мотивации, сочетающую элементы теории ожидания и теории справедливости. Согласно этой теории, мотивация есть функция потребностей, ожиданий и восприятия работниками справедливого вознаграждения. В этом случае результативность труда работника зависит от приложенных им усилий, его характерных особенностей и потенциальных возможностей; самооценки работника; оценки ценности вознаграждения.

Один из наиболее важных выводов Портера и Лоулера заключается в том, что результативный труд всегда ведет к удовлетворению потребностей работника.

Как было отмечено, все мотивы делятся на общие (концепция жизни, система ценностей) и частные (удовлетворение личных потребностей в конкретной ситуации). Однако на деятельность работников сельского хозяйства общие и частные мотивы влияют по-разному.

Частные мотивы определяются и управляются человеком (личностью) через его мышление, интеллект, уровень профессионализма, требования к величине вознаграждения. Они способны стимулировать стремление работника (человека) к самоутверждению и самореализации, приносящие ему наибольшее удовлетворение. Трудовая деятельность при этом требует самоконтроля.

Общие мотивы определяются и управляются с помощью внешнего воздействия на мотивацию труда: величина вознаграждения за труд, престижность труда, социально-бытовые условия, социально-психологический климат в коллективе, методы и стиль управления. Они способны стимулировать стремление работника (человека) к улучшению условий труда, социально-бытовых условий, к развитию хозяйства. Трудовая деятельность при этом требует внешнего принуждения и контроля.

Сельскохозяйственный труд, тяжелый и сложный, требующий определенных знаний, умений, опыта, до сих пор остается непривлекательным, низкооплачиваемым. Среднемесячная заработная плата работников сельского хозяйства реально до сих пор не превышает 40 % ее среднего уровня в целом по экономике страны. Поэтому мотивация труда работников отрасли проявляется в реальной действительности с различной степенью интенсивности в зависимости от привлекательности и престижности труда, профессиональных знаний и квалификации, образования, предприимчивости и интенсивности, ответственности и отношения к карьерному росту (активизирующие факторы); а также от высоких кредитных ставок и налогов, низкого уровня механизации трудовых процессов, высокой доли ручного труда, отсутствия ощущения причастности к собственности, к деятельности предприятия и уж тем более к конечным результатам ее, низкого уровня заработной платы, отсутствия реальной правовой защищенности, низкого уровня социально-бытового обслуживания (угнетающие (пассивные) факторы).

Вывод об управлении мотивационными факторами, размером и ценностью вознаграждения (уровнем заработной платы) должен быть положен в основу управленческих решений. Только глубоко удовлетворенный человек может производительно трудиться.

Поэтому с целью повышения эффективности системы управления считаем целесообразным:

1) создать реальные условия, позволяющие работникам (особенно в сельском хозяйстве) почувствовать свою значимость и причастность к собственности предприятия и результатам его деятельности, справедливому вознаграждению за количество и качество труда;

2) при организации труда руководствоваться такими принципами, как реализация мастерства работников, значимость заданий, самостоятельность при их выполнении;

3) при организации оплаты труда обосновать нормы труда и размер вознаграждения, определить показатели, стимулирующие производительность труда, на которые реально может влиять работник, и меры материального поощрения, т.е. разработать нормативно-правовой документ «Положение об оплате труда работников».

Одновременно, принимая во внимание запредельно низкую доходность сельского хозяйства по сравнению с другими отраслями, крайне низкую занятость и высокую текучесть кадров, особенно высококвалифицированных, большой разрыв в заработной плате между работниками в сельской местности и в народном хозяйстве, необходимо, чтобы аграрная политика стала важнейшей составной частью общей государственной политики, при этом ее цели должны рассматриваться как приоритетные.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брасс А.А. Менеджмент: основные понятия, виды функции: пособие для подготовки к экзаменам. – Минск: Современ. шк., 2006. – 348 с.
2. Веснин В.Р. Менеджмент: учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Проспект, 2009. – 512 с.
3. Пиличев Н.А. Управление агропромышленным производством. – М.: Колос, 2000. – 114 с.
4. Теория управления: Учебник / Под ред. Ю.В. Васильева, В.Н. Парахиной, Л.И. Ушвицкого. – 2-е изд., доп. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 304 с.
5. Травин В.В., Дятлов В.А. Основы кадрового менеджмента. – М., 1995. – 272 с.





6. Трудовой кодекс Российской Федерации: текст с изм. и доп. на 10 октября 2010. – М.: Эксмо, 2010. – 192 с. (законы и кодексы).

7. Экономика труда: (социально-трудовые отношения) / Под ред. Н.А. Волгина, Ю.Г. Одегова. – М.: Экзамен, 2004. – 736 с.

8. Maslow A. Theory of Human Motivation // Psychological Review. – 1943. – No. 50. – P. 370–396.

9. Vroom V.H. Work and Motivation / – N.Y., 1964. – 331 p.

**Баринов Николай Викторович**, аспирант кафедры «Организация производства и предпринимательства на предприятиях АПК», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия. 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1. Тел.: (8452) 23-72-60.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство; система управления; процесс; потребность; мотивы; мотивация; вознаграждение; заработная плата; причастность; справедливость; направления совершенствования.

#### COMPENSATION IN AN AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX ENTERPRISE MANAGEMENT SYSTEM

**Barinov Nikolay Viktorovich**, Post-graduate Student of the chair «Organization of production at the enterprises of agro-industrial complex», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** agriculture; management system; process; demand; motives; motivation; remuneration; salary; participation; justice; direction of improvement.

The essence of a control system, the contents and value of category requirement is revealed, its levels and forms of their

realization are considered, as well as theories of motivation and their importance, influence of various motives on activity of workers of agriculture, intensity of manifestation of motives. As efficiency of motivation is defined by the remuneration value, i.e. level of a salary (compensation), the content of category a salary (compensation) is given. Its level in agriculture and a place in an enterprise management system are defined. To improve the affectivity of management decisions we suggest directions of perfection system of compensation.

УДК 338:637.1

## ОБОСНОВАНИЕ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГЛЕБОВ Иван Петрович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**ШЕХОВЦЕВА Евгения Александровна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**ЛИМОНИН Дмитрий Константинович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Представлены основные тенденции развития молочного скотоводства в Российской Федерации, сопоставлены показатели развития данной отрасли с индикаторными, намеченными в отраслевой целевой программе «Развитие молочного скотоводства и увеличение производства молока в Российской Федерации на 2009–2012 годы». Обоснована целесообразность разработки стратегии развития молочного скотоводства в РФ, которая должна базироваться на инновационном комплексе развития, в основном ориентируясь на имитационные инновации, заимствованные в ведущих странах Европы и США и адаптированные к местным условиям. Основными элементами данной стратегии должны стать: анализ факторов внешней среды, анализ имеющихся ресурсов и возможностей привлечения инвестиций, стратегические цели с установкой индикаторных показателей, проработка механизмов достижения целей и возможных вариантов развития; стратегический контроль с персонализационными мерами ответственности.

В связи с резкой стагнацией одной из важнейших отраслей АПК – молочного скотоводства (поголовье коров в 2010 г. составило 8,8 млн гол. по сравнению с 20,5 млн гол. в 1990 г.) 6 ноября 2008 г. Минсельхозом России была принята отраслевая целевая программа «Развитие молочного скотоводства и увеличение производства молока в Российской Федерации на 2009–2012 годы», которая послужила основой для разработки стратегии развития данной отрасли в регионах. Но, к сожалению, конечные цели данной программы не были достигнуты.

Так, только по одному индикаторному показателю (а именно по увеличению удоев молока в сельскохозяйственных организациях) была выполнена программа (см. таблицу). Средний надой на одну фуражную корову в РФ был ниже, чем в сельскохозяйственных организациях, на 27,9 %. Такая ситуация сложилась вследствие того, что в структуре производства молока преобладали хозяйства населения: в исследуемый период их доля колебалась от 48,4 до 50,4 % (рис. 1); хотя основное повышение про-

изводства молока при разработке программы связывалось с деятельностью сельскохозяйственных предприятий и К(Ф)Х, а сосредоточенность молочного скота в хозяйствах населения снижает возможность влияния на генетический потенциал животных и делает непредсказуемым поступление молочной продукции в будущем, так как эта группа производителей наиболее



Рис. 1. Структура производства молока различными группами сельскохозяйственных товаропроизводителей, % [3]

### Тенденции развития молочного скотоводства

Показатель	Год			Индикаторный показатель в 2012 г.	Отклонение (+,-) индикаторного показателя от 2012 г.
	2010	2011	2012		
Производство молока, млн т	31,8	31,6	31,9	37,0	-5,1
Средний надой молока на фуражную корову в сельскохозяйственных организациях, кг	4189	4306	4985	4500	485
Средний надой молока на фуражную корову в РФ, кг	3860	3851	3898	-	-
Выход телят на 100 коров, %	76	76	77	82	-5

уязвима под воздействием внешних факторов и ежегодного спроса.

Необходимо обратить внимание на тот факт, что доля производства молока в федеральных округах РФ неодинакова. Наибольшее количество молока было произведено в Приволжском федеральном округе 31,5 % (10 062,2 тыс. т) из общего объема. При этом максимальное количество продукции было произведено в Татарстане (1 888,1 тыс. т), минимальное (1,8 %) – в Дальневосточном федеральном округе (рис. 2).

Следует отметить, что выбранные направления развития молочного скотоводства в регионах весьма разнообразны, ряд регионов ориентировался на развитие мелкотоварного производства молока, некоторые – на крупные предприятия, также наблюдались различия в уровнях интенсификации ведения отрасли. Это привело к тому, что уровень надоев коров весьма ранжирует в раз-

личные административных единицах РФ. Так, исходя из уровня интенсификации молочного скотоводства, можно выделить следующие типы регионов (рис. 3). В ряде регионов (Московская, Ленинградская, Мурманская области) среднегодовые надои приближаются к европейскому уровню (что связано со взятым в последние годы курсом на модернизацию отрасли и строительство новых современных ферм). При этом в 14 регионах надои молока составляют менее 3000 кг в год, что можно трактовать как экстенсивный тип развития. В сельхозорганизациях Саратовской области надои превысили 4000 кг, однако в 2010 г. этот показатель незначительно превышал 3000 кг. Таким образом, в об-

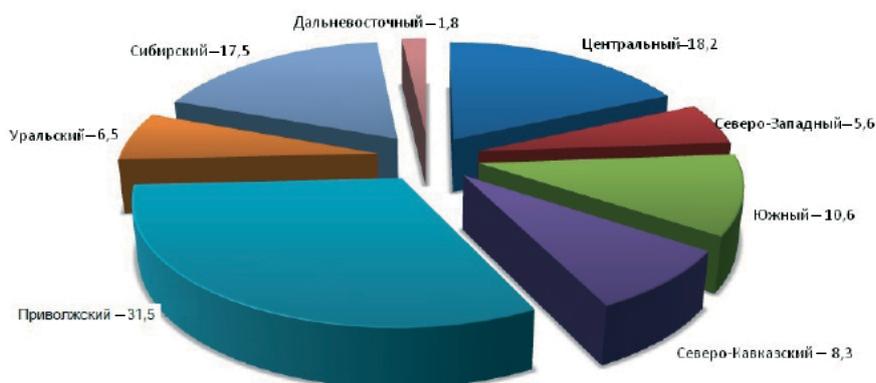


Рис. 2. Доля производства молока в 2012 г. в регионах РФ, % [3, 4]



Рис. 3. Группировка регионов России по уровню интенсификации молочного скотоводства



ласти за два года был достигнут значительный рост молочной продуктивности коров.

В результате ценового дисбаланса в молочном скотоводстве сложилась парадоксальная ситуация: с одной стороны, сельхозтоваропроизводители сталкиваются с большими трудностями при реализации продукции (товарность составляет 60 %), а с другой – на розничном рынке наблюдается нехватка молока для удовлетворения потребностей покупателей.

Отрицательно на уровень конкурентноспособности отечественного молочного скотоводства влияет дисбаланс в ценовой цепочке производитель – перерабатывающее предприятие – оптовая и розничная торговля.

Согласно статистическим данным, закупочные цены на молоко у сельскохозяйственных производителей выросли за последние 6 лет на 18,2 %, у переработчиков – на 70,1 %, а средние потребительские цены на молоко на 60,6 %, т.е. потребительская цена молока в магазинах превышала в 2,5 раза ее закупочную цену у производителей (рис. 4).

Данная тенденция свидетельствует о явном ущемлении экономических интересов сельскохозяйственных товаропроизводителей. В связи с этим данную тенденцию необходимо преодолевать либо на основе государственного регулирования, либо используя стратегию вертикальной интеграции, к которой часто прибегают производители Московской области.

Таким образом, анализ данных о развитии молочного скотоводства свидетельствует, что эта отрасль сельского хозяйства находится в достаточно сложных условиях. Следует отметить, что в развитых европейских государствах и США ее развитие находится под определенным контролем государства, разрабатываются программы по ее развитию.

В настоящий момент поддержка совершенствования развития молочного скотоводства в России со стороны государства предусмотрена в рамках подпрограммы «Развитие подотрасли животноводства, переработки и реализации продукции животноводства», выделенной в рамках программы «Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы».

Подпрограмма касается вопросов не только молочного скотоводства, но и мясного, отрасли оленеводства, свиноводства, разведения табунных лошадей, перерабатывающей промышленности, т.е. разных по своему составу, особенностям и проблемам отраслей. Согласно данной подпрограмме, в отрасли молочного скотоводства основной индикаторный показатель общего производства молока к 2020 г. должен составлять не менее 38,2 млн т, а уровень его товарности – не менее 64 %.

В современных условиях ключевым моментом в аграрной политике становятся не только масштабы финансирования – это лишь один из ресурсов, а в первую очередь процесс выбора приоритетов государственной поддержки. Мировая практика убедительно свидетельствует, что эффективным механизмом реализации выбранных приоритетов аграрной политики являются целевые программы как комплекс взаимосвязанных мероприятий

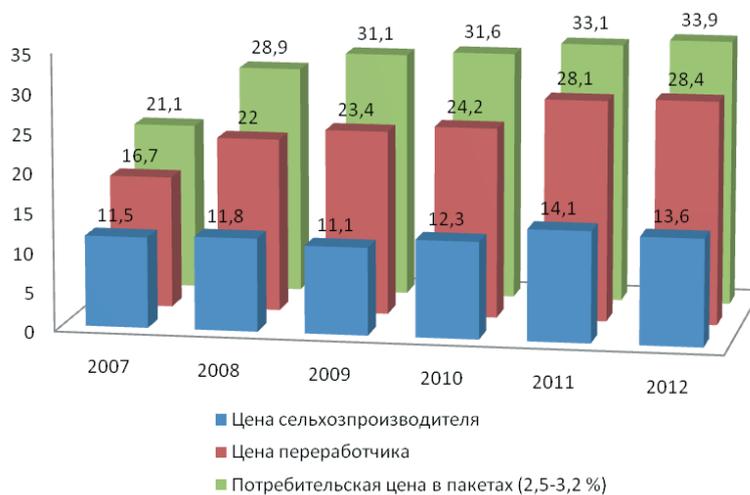


Рис. 4. Динамика цен на стадиях движения молока, руб./кг

для решения конкретной тактической задачи, описываемой измеряемыми целевыми индикаторами [2].

На наш взгляд, в рамках нарастающего импорта молочной продукции (рис. 5) такое снижение внимания к отрасли молочного скотоводства неоправданно.

По прогнозам, в 2013–2017 гг. стоимостной объем экспорта молочных продуктов будет расти на 6,7–7,9 % ежегодно и в 2017 г. составит 442,7 млн долл. Поэтому мы считаем, что для интенсификации развития отрасли молочного скотоводства необходимо разработать стратегию развития данной отрасли для РФ.

Основной конечный результат реализации стратегии в области молочного скотоводства – это устойчивое функционирование конкурентноспособной отрасли, способной полностью обеспечить потребности населения России как в натуральном молоке, так и в различных продуктах переработки молока. Причем отличительной особенностью должно стать высокое качество и экологичность продукции, за счет данных особенностей Российская Федерация смогла бы выделиться на весьма насыщенном мировом рынке молока. При разработке стратегии надо учитывать, что потребление молочных продуктов населением РФ по мере роста их дохода будет расти.

На наш взгляд, стратегия развития молочного скотоводства в обязательном порядке должна включать в себя несколько следующих ключевых элементов, представленных на рис. 6.



Рис. 5. Производство, экспорт и импорт молока и молочных продуктов, млн т, в пересчете на молоко (количество экспорта минимально и не превышает 1/5 млн т)





Рис. 6. Элементы стратегии развития молочного скотоводства в РФ

Необходимо также обратить внимание на тот факт, что потенциальные возможности для развития молочного скотоводства в РФ достаточно высокие. К ним можно отнести наличие большого количества пастбищ, пахотных земель, что позволит полностью обеспечить себя качественными кормами, достаточно дешевую рабочую силу, водные ресурсы, разнообразный и высокий генетический потенциал животных, традиционную склонность к потреблению молочных продуктов населением. Следует отметить, что данный фактор является весьма важным и обеспечивает спрос на молочную продукцию. Так, например, в США вследствие активной рекламы и пропаганды безалкогольных напитков потребление молочных продуктов на человека в 2012 г. резко упало и составило 90 кг по сравнению с 310 кг в начале XX в., что весьма негативно отразилось на отрасли.

Основными индикаторными показателями, по нашему мнению, данной стратегии должны стать: надой молока на 1 корову (т.к. данный показатель характеризует интенсивность отрасли); уровень рентабельности отрасли (при низком уровне к такой отрасли теряется интерес); выход телят на 100 коров; производство молока на человека; финансовые вложения в инновации.

Основными направлениями стратегии развития молочного скотоводства у сельскохозяйственных товаропроизводителей всех форм собственности на современном этапе являются: во-первых, выработка последовательных мер по наращиванию маточного поголовья крупного рогатого скота и обеспечения возможностей полной реализации потенциала их молочной продуктивности. Во-вторых, важнейшей целью стратегии развития молочного скотоводства должны стать разработка и внедрение в ежедневную практическую деятельность биологически обоснованных, малозатратных технологий содержания высокопродуктивных коров, учитывающих необходимость сохранения баланса окружающей среды.

Третьим направлением должно стать сохранение и совершенствование племенных ресурсов как за счет отечественного, так и местного генофонда, а также эффективная селекция.

Четвертое направление – обеспечение научного сопровождения отрасли, возрождение подготовки и переподготовки специалистов отрасли от скотников и доярок до руководителей высшего звена.

Пятое направление – создание кооперативов фермеров, взявших на себя маркетинговые, информаци-

онные, защитно-правовые, частично организационные функции. Подобной стратегии придерживаются канадские фермы. Стоит также отметить, что отечественные экономисты уже не раз высказывались о важности корпоративов. В частности, о пользе кооперативного движения для развития АПК неоднократно упоминались в работах И.П. Глебова [1].

Шестое направление – повышение качества молока.

Седьмое направление – повышение уровня образования руководителей и работников отрасли скотоводства.

Johannes Sauer, Uwe Latacz-Lohmann выяснили, что важно инвестировать не только в инновационное развитие молочных ферм но и в образование их руководителей. Так, отдача от внедренных инновационных технологий на фермах Германии, возглавляемых руководителями

с базовым уровнем образования в сельском хозяйстве есть, но не высокая. А вот на тех фермах, которые возглавляют младшие менеджеры с высоким уровнем образования (в основном университетского уровня), отдача от инвестиционных вложений в инновационные технологии высокая и стабильная [5].

Исходя из современного состояния развития молочного скотоводства РФ, можно сделать вывод, что стратегия его развития должна базироваться на инновационном комплексе, в основном ориентируясь пока на имитационные инновации, заимствованные в ведущих странах Европы и США и адаптированные к местным условиям. Она должна ориентироваться на комплексное развитие крупных, средних и мелких ферм.

Средние молочные фермы должны стать авангардом освоения имитационных инноваций. Крупные фермы могут быть ориентированы на радикальные инновации, передавая опыт внедрения которых более мелким предприятиям. Мелкие фермы в свою очередь имеют возможность быть более мобильными в смене технологий содержания крупного рогатого скота.

Использование рассмотренной стратегии развития молочного скотоводства позволит увеличить объемы производства молока, снизить себестоимость продукции и, в конечном итоге, сформировать стабильно развивающуюся конкурентоспособную отрасль.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глебов И.П. Развитие системы сельскохозяйственных потребительских кооперативов на региональном уровне // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2006. – № 1. – С. 51 – 54.
2. Глебов И.П., Александрова Л.А. Экономически значимые региональные программы в системе государственной поддержки развития сельского хозяйства // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2010. – № 4. – С. 42 – 48.
3. Поголовье скота в Российской Федерации в 2012 году / Росстат. – М., 2013. – 145 с.
4. Производство продукции животноводства в 2012 году / Росстат. – М., 2013. – 310 с.
5. Sauer Johannes, Latacz-Lohmann Uwe. Efficient Innovation in Dairy Production -Empirical Findings for Germany // Vortrag anlässlich der 52. Jahrestagung der GEWISOLA «Herausforderungen des globalen Wandels für Agrarentwicklung und Welternährung». – Hohenheim, 26.09. – 28.09.2012. – P. 17.



**Глебов Иван Петрович**, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой «Менеджмент в АПК», Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Шеховцева Евгения Александровна**, канд. с-х. наук, доцент кафедры «Менеджмент в АПК», Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Лимонин Дмитрий Константинович**, аспирант кафедры «Менеджмент в АПК», Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, ул. Театральная, 1.  
Тел.: (8452) 23-72-60; e-mail: sen97@mail.ru.

**Ключевые слова:** молочное скотоводство; инновация; интенсификация; надой молока; стратегия; экспорт; импорт.

#### RATIONALE FOR THE DEVELOPMENT OF DAIRY CATTLE STRATEGY IN THE RUSSIAN FEDERATION

**Glebov Ivan Petrovich**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the chair «Management in agribusiness», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Shekhovtseva Evgeniya Aleksandrovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Management in agribusiness», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Limonin Dmitry Konstantinovich**, Post-graduate Student of the chair «Management in agribusiness», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** dairy cattle; innovation; intensification; milk yield; strategy; export; import.

The basic trends of development of dairy cattle breeding in the Russian Federation are given. Indicators of the in-

dustry with indicator identified in the branch target program «Development of dairy cattle and milk production increase in the Russian Federation for 2009–2012» are compared. It is substantiated advisability of strategy of dairy cattle breeding development in Russia, which should be based on an innovative complex of development, mainly focusing on the simulation innovation borrowed from the leading countries of Europe and the United States and adapted to local conditions. The main elements of this strategy should be: an analysis of environmental factors, the analysis of available resources and opportunities to attract investment, the strategic goals with the installation of indicator parameters, the design of mechanisms to achieve the goals and possible outcomes; strategic control measures with personalization liability.

УДК 657.42:631.115

## ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ РЕСУРСАМИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

**ГОВДЯ Виктор Виленович**, Кубанский государственный аграрный университет

**ДЕГАЛЬЦЕВА Жанна Владимировна**, Кубанский государственный аграрный университет

Исследована проблема эффективного управления материально-производственными ресурсами в агрохолдингах, агросоюзах и консолидированных группах экономических агентов АПК. Предложено оригинальное построение конструктора формирования приказов об учетной политике, позволяющих получить единое нормативно-правовое, экономическое и методологическое пространство функционирования организаций.

Эффективное использование материально-производственных ресурсов в условиях их ограниченности – важная задача, стоящая перед всеми экономическими агентами агропромышленного комплекса страны. Ее решение позволит, с одной стороны, сократить затраты, с другой – снизить негативное воздействие на окружающую среду.

Повышение эффективности использования материально-производственных ресурсов требует качественно новых подходов к управлению организациями, прежде всего за счет широкого использования современных информационных технологий. Применение в агрохолдингах, агросоюзах и консолидированных группах экономических агентов высокопроизводительных компьютерных систем при решении управленческих задач может вывести организацию бухгалтерского учета на качественно новый уровень: как в отношении объема информации, так и в отношении скорости ее обработки. При этом мы рассматриваем как системный бухгалтерский учет (бухгалтерский финансовый и налоговый учет), так и несистемный (управленческий, стратегический, экологический) учет. В системном бухгалтерском учете

информация обрабатывается системно от баланса до баланса сплошным и непрерывным методом на основании учетной документации. В несистемном – информация не имеет сплошного и непрерывного формирования в базах данных, не всегда отражается в документах. Но информация и системного, и внесистемного учета используется в управлении материально-производственными запасами.

Для экономических агентов аграрного сектора экономики информационное обеспечение управления материально-производственными ресурсами имеет особое значение. В первую очередь это вызвано тем, что в обеспечение аграрного процесса вовлечено большое число организаций, которые собственно и образуют такую отрасль, как сельское хозяйство (см. рисунок).

Многочисленные виды деятельности, осуществляемые аграрными организациями как конкурентного, так и монопольного сектора отрасли требуют привлечения огромного количества разнообразных ресурсов. Количество номенклатурных позиций в сетевом классификаторе материально-технических ресурсов АПК достигает десятки тысяч наименований. Причем значительная часть их является постоянно востребованными, и их от-



**Аккумуляция информации о материально-производственных запасах в управлении экономическим агентом**

сутствие в необходимом количестве и качестве на складе приводит к простоям и финансовым потерям или вообще к прекращению производства. Во-вторых, важность информационного обеспечения управления ресурсами определяется тем, что они изначально ограничены, их использование связано с ростом и развитием живых организмов (растений, животных и птицы).

Эффективное управление материально-производственными ресурсами должно способствовать оптимизации запасов. Однако, по данным отчетности Министерства сельского хозяйства Краснодарского края, в 2012 г. длительность оборота материально-производственных ресурсов выросла на 29 дней по сравнению с 2011 г.

Дополнительную нагрузку на систему снабжения в АПК создает неравномерность объемов и характера работ в растениеводстве, животноводстве и промышленной переработке сельскохозяйственной продукции [4]. С одной стороны, как уже было отмечено, это вызывается сезонными факторами; с другой – запланированные объемы работ могут изменяться от месяца к месяцу в зависимости от природно-климатических условий, от финансовых возможностей, внедрения новых инновационных технологий и т.п. И, наконец, периодически проводятся не предусмотренные технологией работы, обеспечение которых ресурсами производится часто за счет сокращения ресурсов на технологические цели, а иногда и за счет ухудшения качества выполняемых работ. Таким образом, в аграрном секторе экономики имеются остатки ресурсов, которые можно назвать неликвидными, залежалыми, они не используются годами, и одновременно периодически возникающий дефицит отдельных видов ресурсов (ГСМ, удобрения, концентрированные корма, средства защиты растений и животных от вредителей и болезней), приводящие к остановке производственного процесса, а иногда и к его гибели.

Одной из основных причин перебоев в поставках материально-производственных ресурсов является отсутствие в службах снабжения экономических агентов своевременной информации о фактическом наличии ресурсов и потребности в них. В то же время риск остановки работ из-за отсутствия ресурсов побуждает руководителей структурных подразделений создавать избыточные запасы материально-производственных ресурсов. Это приводит к неоправданному росту вложений в материально-производственные ресурсы и соответ-

ствующему росту расходов на их финансирование и хранение.

Зарубежная практика организации бизнес-процессов давно нашла выход из создавшегося положения. Многие крупные аграрные компании Дании, Италии, Португалии, Германии, США и Канады используют такие управленческие системы обеспечения ресурсами, как «точно в срок», или «нулевого запаса ценностей» и «минимального запаса ценностей». Эти методы управления материальными ресурсами были описаны в книге «Пятнадцатый камень сада Рёандзи» д-ра экон. наук, проф., журналиста-международника В.Я. Цветова [7]. Изучение нами опыта организации управления запасами в данных странах показало,

что эти системы достаточно эффективны, имеют под собой достаточно прозрачную и действенную нормативно-правовую основу.

В настоящее время особенностями современного законодательства в области регулирования бухгалтерского учета запасов являются их неоднозначные определения и классификации, которые приводятся в самых различных нормативных документах, в связи с чем недостатки и издержки данного подхода в современных условиях становятся все более очевидными.

Практически по-старому строится классификация производственных ресурсов в современной экономической литературе [5]. В изученных нами классификациях представляют лишь видовой набор (состав) материальных ценностей, не отличающихся однородностью включаемых в них групп, поскольку других классификационных признаков не содержат [3]. Это усложняет документальное оформление учета наличия, движения и использования ресурсов, формирование информации на аналитических и синтетических счетах, отчетных показателей. Кроме того, эти недостатки являются препятствием к использованию рационального научно обоснованного нормирования запасов ресурсов и их расхода по объектам использования [6].

Важнейшей предпосылкой совершенствования управления материальными ресурсами аграрной организации является их оценка. Данный элемент метода бухгалтерского учета является одной из наиболее широко обсуждаемых проблем. Обзор литературных источников, а также наши исследования крупнейших аграрных организаций Краснодарского края показали, что нет какого-либо одного универсального метода, который в полной мере отвечал всем требованиям и был бы свободен от недостатков [1]. Вместе с тем, рассмотренные ориентиры в понимании сути и содержания вопросов оценки дают основания полагать, что выбор способов оценки материально-производственных ресурсов, находящихся в обороте, зависит от комплексного учета различных факторов, которые могут гарантировать обеспечение синергетического эффекта от управления ресурсами и организацией в целом.

Как показывает практика, ведение учета материальных запасов в сельскохозяйственных организациях рассматриваемого региона, до настоящего времени осуществляется по укрупненным группам, предложен-



ного нами еще в 1985–1987 гг. для арендных коллективов или названного бухгалтерами «котлового» обезличенного учета по подразделению в целом на уровне синтетических счетов и субсчетов [2]. В то время данный метод способствовал решению задачи облегчения и упрощения учета. Однако в условиях рынка при наличии информационных технологий это существенным образом ослабляет контроль за сохранностью и движением материально-производственных ресурсов. Обезличенный учет движения ресурсов в условиях конъюнктурной среды сегодня абсолютно неприемлем.

Кроме того, предусмотренная многовариантность выбора оценки материально-производственных ресурсов, их документального оформления, методов списания по объектам потребления в приказах об учетной политике аграрных организаций приводит к экономически необоснованному формированию отчетных показателей. Например, мы при изучении организации управленческого учета материально-производственными запасами в агросоюзах и агрохолдингах Краснодарского края, столкнулись с тем, что горюче-смазочные материалы по-разному отражаются в затратах на производство продукции растениеводства. Это явилось следствием того, что различные экономические агенты союза и агрохолдинга используют различные способы учета затрат и исчисления себестоимости услуг машинно-тракторного парка. Таких способов четыре. В одном случае стоимость ГСМ без отражения по субсчету 23-3 «Машинно-тракторный парк» включается в затраты по культурам (дебет субсчета 20-1 «Растениеводство» и кредит субсчета 10-4 «Топливо»), в другом – является элементом затрат по содержанию и эксплуатации машинно-тракторного парка (дебет субсчета 23-3 «Машинно-тракторный парк» и кредит субсчета 10-4 «Топливо»). В первом варианте в структуре затрат на производство продукции определенной культуры будет отражена стоимость горюче-смазочных материалов в статье «Нефтепродукты». Во втором варианте – стоимость ГСМ отражается в статье «Работы и услуги». Это наглядно отражено в таблице.

Так, в структуре себестоимости зерновых колосовых в 2012 г. в ООО «АгроХолдинг «Кубань» Усть-Лабинского района нефтепродукты занимают 3,4 %, в ООО «Агросоюз» Брюховецкого района – 16,2 %. При этом доля работ и услуг в первой организации составляет 24,9 %, во второй – всего 8,7 %.

Такое же различие в формировании затрат проявилось в различии списания транспортно-заготовительных расходов по материально-производственным ресурсам: одни организации сразу списывают их в затраты производства, другие – распределяют на остаток ресурсов и на их расходную долю.

От различной методологии формирования конструктора приказа об учетной политике даже в одной консолидированной группе экономических агентов различаются отчетные показатели себестоимости готовой продукции, работ и услуг, остатков ресурсов в балансе и т.п.

Как показали исследования, сложившаяся практика оценки и списания материальных ресурсов не соответствует научно

обоснованному формированию показателей финансовой отчетности. Используемые на практике варианты с точки зрения техники их выполнения упрощены, однако требуемые принципы списания запасов по фактической себестоимости приобретения не соблюдаются. Фактически заниженной является оценка ресурсов, включенных в издержки производств, что ухудшает финансовое положение организаций и не дает им возможности не только расширять, но и поддерживать воспроизводственный процесс на прежнем уровне.

В современных условиях, как показали наши исследования, сложившаяся модель учета материально-производственных ресурсов в агрохолдингах, агросоюзах и консолидированных группах экономических агентов АПК, имеющих многоступенчатую организационную структуру и работающих в условиях динамично изменяющейся внешней среды, должна быть переориентирована на привязку ее к организационной структуре организации, на получение релевантной информации, которая может служить основой и поддержкой для принятия многочисленных и разнообразных, рационально обоснованных решений по управлению ресурсами.

Для рациональной организации функционирования задач, связанных с автоматизированной обработкой информации и управлением материально-производственными ресурсами, обеспечения единых методологических основ их группировки нами разработаны предметно-техническая классификация номенклатуры-ценника, блок-схема взаимосвязей первичных учетных документов, алгоритм получения и взаимосвязи отчетных показателей на основе документооборота.

С этой целью составлен план-график документооборота, предусматривающий использование усовершенствованных типовых и разработанных совместно со специалистами организаций нетиповых форм первичных учетных документов, содержащих широкий спектр информации о материально-производственных ресурсах. В связи с особой значимостью различных видов нефтепродуктов, а также необходимостью наблюдения за их состоянием и расходом различных видов топлива в плане-графике обособленно выделены документы по горюче-смазочным материалам.

Наиболее значимым достижением внедрения результатов, полученных в ходе исследования, считаем разработку конструктора формирования приказа об учетной политике для всех организаций, входящих в агрохолдинги, агросоюзы или консолидированные группы экономических агентов АПК. Это позволило получить единство нормативно-правового поля,

**Структура себестоимости производства зерновых колосовых культур в аграрных формированиях Краснодарского края, 2012 г., %**

Статьи и элементы затрат	ООО «АгроХолдинг «Кубань» Усть-Лабинского района	ООО «Агросоюз» Брюховецкого района
Затраты на оплату труда	3,7	12,3
Начисления в фонды социальной защиты населения	0,6	1,1
Семена	12,3	11,6
Удобрения: минеральные и органические	14,5	12,4
Средства защиты растений	11,9	9,8
Нефтепродукты	3,4	16,2
Амортизация	4,1	3,7
Работы и услуги	24,9	8,7
Расходы по организации производства и управлению	12,8	11,3
Прочие затраты	11,8	12,9
Итого	100,0	100,0

единство методологии формирования и использования информации по управлению материально-производственными ресурсами, единство экономического содержания и сущности отчетных показателей.

Считаем, что разработанные нами методологические основы управления материально-производственными ресурсами в аграрных формированиях нового типа могут быть распространены не только на микроуровне, но и на мезо- и мегауровне региональными управлениями и министерствами сельского хозяйства.

Реализация на практике разработанных методологических и методических основ учета, оценки и контроля материально-производственных ресурсов позволит: усилить контрольные и аналитические функции учета; осуществить оперативный анализ и контроль за их движением и сохранностью в местах хранения; обеспечить руководителей различного уровня необходимой информацией для принятия рациональных управленческих решений.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Астахов В.П. Бухгалтерский (финансовый) учет: учеб. пособие. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: ИКЦ «МарТ», 2005. – 960 с.

2. Говдя В.В., Дегальцева Ж.В. Учет материально-производственных запасов в сельскохозяйственных организациях. – Краснодар: Экоинвест, 2007. – 305 с.

3. Карпова Т.П. Управленческий учет: учебник для вузов. – М.: Аудит, ЮНИТИ, 1998. – 350 с.

4. Ладутько Н.И. Учет, контроль и анализ материальных ресурсов – Минск: Белорусская наука, 1997. – 423 с.

5. Лебедев В.Г., Дроздова Т.Г., Кустарев В.П. Управление затратами на предприятии – СПб.: Бизнес-пресса, 2010. – 237 с.

6. Логистика: учебник / Под ред. Б.А. Аникина: 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 368 с.

7. Цветов В.Я. Пятнадцатый камень сада Рёандзи. – М.: Политиздат, 1986. – 302 с.

**Говдя Виктор Виленович**, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой «Бухгалтерский учет», Кубанский государственный аграрный университет. Россия.

**Дегальцева Жанна Владимировна**, канд. экон. наук, проф. кафедры «Бухгалтерский учет», Кубанский государственный аграрный университет. Россия.

350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13.

Тел.: (861) 221-58-84.

**Ключевые слова:** материально-производственные ресурсы; агрохолдинги; управленческий учет; конструктор по учетной политике; оценка и контроль затрат.

#### EFFECTIVE NON. HUMAN PRODUCTIVE RESOURCES MANAGEMENT AT THE AGRICULTURAL COMPANIES

**Govdya Victor Vilenovich**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the chair «Accounting», Kuban State Agrarian University. Russia.

**Degaltseva Zhanna Vladimirovna**, Candidate of Economic Sciences, Professor of the chair «Accounting», Kuban State Agrarian University. Russia.

**Keywords:** non-human productive resources; agricultural holdings; management accounting; designer of the accounting policies; evaluation and control of costs.

*It has been studied the problem of efficient management of non-human productive resources in agricultural holdings, agricultural unions and consolidated groups of economic agents of AIC. It has been offered an original ways of accounting policies orders that provide a common legal, economic and methodological space for organizations' activity.*

УДК 330.341.1

## ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

**МАМАЕВА Людмила Николаевна**, Саратовский государственный социально-экономический университет

*Представлены результаты научно-практического исследования инновационной деятельности в агропромышленном комплексе. Дается анализ, и отмечаются цели финансирования инновационной деятельности сельскохозяйственных предприятий. Характеризуя мировую практику развития агропромышленного комплекса в области инноваций, автор выделяет основные направления этого процесса, рассматривает Правительственную стратегию инновационного развития агропромышленного комплекса России. Отмечено, что человеческий капитал является не только разработчиком, проводником и производителем, а также основным потребителем инновационных товаров. Показана значимость инвестиционной направленности в агропромышленном комплексе.*

Для обеспечения устойчивого развития предприятий агропромышленного комплекса необходимо вводить инновации в таких направлениях, как освоение новой и модернизация выпускаемой продукции; внедрение в производство новых сельскохозяйственных машин и оборудования; использование последних технологий и способов производства продукции; совершенствование и применение новых прогрессивных методов, средств и правил организации и управления сельскохозяйственным производством.

Задачи совершенствования техники и организации производства на предприятиях агропромышленного комплекса напрямую должны увязываться с потребностями рынка.

Финансирование инновационной деятельности агропромышленного комплекса должно строиться

на основании системно-целевого подхода, который предполагает трехуровневую систему финансирования: федеральный, региональный и уровень конкретного сельскохозяйственного предприятия. Система финансирования инновационной деятельности сельхозпредприятий агропромышленного комплекса должна обладать возможностью обеспечить достижение следующих целей:

1) создание необходимых предпосылок для быстрого и эффективного внедрения инновационных технологий на предприятиях агропромышленного комплекса;

2) сохранение и развитие стратегического научно-технического потенциала в приоритетных направлениях развития предприятий агропромышленного комплекса;

3) создание необходимых материальных условий для сохранения кадрового потенциала науки и техни-

**10**  
**2013**





ки агропромышленного комплекса, предотвращение его утечки за рубеж.

На наш взгляд, инвестиции в инновации агропромышленного комплекса необходимы прежде всего на реализацию федеральных программ по детскому питанию, развитию первичных и оптовых рынков сбыта, предприятий по переработке сельхозпродукции, программ по инженерному, социальному обустройству села и многим другим приоритетным направлениям [2].

Для обеспечения высокого уровня качества инновационного продукта должна быть образована следующая инновационно-инвестиционная цепочка: на входе мы имеем инвестиции агроориентированных предприятий промышленности в сельское хозяйство, в ходе преобразований получаем сырье, произведенное сельским товаропроизводителем, а на выходе – конечный продукт, производимый агроориентированными предприятиями промышленности на основе сельскохозяйственного сырья. Налаживание тесного взаимовыгодного сотрудничества между агроориентированными предприятиями промышленности и сельским хозяйством, основанного на получении высококачественного сырья и развитии сельскохозяйственного производства на основе представленной инвестиционно-инновационной цепочки, является одним из основных условий обеспечения высокого уровня конкурентоспособности агроориентированных предприятий промышленности.

Глобализация мирового сельского хозяйства в последнее время имеет два диалектически сосуществующих направления, таких как стандартизация и кооперация. Процессы стандартизации и кооперации идут параллельно, а ВТО выступает в роли регулятора. Динамика последних лет показывает, что благодаря субъективным условиям, созданным США, доминирует стандартизация, хотя не исключены и элементы кооперации в ходе создания мирового сельского хозяйства, а вместе с ним и инновационно ориентированной экономики [1].

Таким образом, глобализация как объективный процесс закономерно развивается по этим двум направлениям. Условия XXI в внесли субъективную силовую составляющую, поэтому глобализация проходит под знаком стандартизации по-американски.

Формирование инновационного сельскохозяйственного производства характеризуется ориентацией на создание, использование и воспроизводство разнообразных новшеств. Например, продуктовыиновациисвязанысизменениями,вносимыми в продукцию, производимую в сфере материального производства и потребляемую в качестве средств производства или предметов потребления. Так, организационно-управленческие инновации связаны с внедрением новых методов организации каких-либо систем и управления ими в сельском хозяйстве.

Внедрение инновации и скорость ее освоения могут изменяться в зависимости от прибыли, которую способна обеспечить новая технология.

Многие инновации не осваиваются мгновенно по следующим, на наш взгляд, причинам:

- а) производители могут ожидать повышения спроса до уровня, компенсирующего затраты на освоение;
- б) сельхозпроизводители могут ожидать снижения либо затрат на освоение, либо неопределенности, связанной с технологией.

Если после освоения новой технологии конкуренты могут имитировать ее, то стимул к освоению будет достаточно низким.

Необходимы крупные государственные вложения в науку и образование. Создание инновационных

центров позволит получать инновации, обеспечивающие достаточный уровень конкурентоспособности как в сельском хозяйстве, так и в промышленности. Одновременно нужно продолжать работу, направленную на институциональные изменения в экономике, политической системе и государственном устройстве, адекватные именно инновационности.

Более конкретные направления инновационной политики включают в себя целый перечень соответствующих мероприятий. Наиболее важными из них являются финансовая поддержка агропромышленного комплекса России путем прямого и косвенного финансирования; расширение возможностей получения банковских кредитов на сельскохозяйственные нужды на долгосрочной основе; создание эффективных инновационных структур в лице технопарков и технополисов, интегрирующих режим наибольшего благоприятствования от научной идеи до конечного результата.

Немаловажное значение, от которого в значительной степени зависят темпы инновационной модернизации агропромышленного комплекса, являются трудовые ресурсы в стране. Данные статистических опросов показывают, что ограничения по трудовым ресурсам, с которыми в настоящее время сталкиваются российские сельхозпроизводители, имеют не столько количественный, сколько качественный характер. Особенно сложна ситуация с квалифицированными кадрами в этой отрасли. Человеческий капитал является не только разработчиком, проводником, но и производителем, а также основным потребителем инновационных товаров.

Ближайшая перспектива развития экономики России связана с необходимостью инновационного развития. Многие экономисты связывают инновационные импульсы, успешное развитие ряда стран мирового сообщества с выделением ряда информационно-коммуникационных технологий. Именно они обеспечили Китаю лидирующие позиции в мире.

Основная задача, которая стоит перед Россией в настоящее время, – это создание инновационной экономики, что обусловлено рядом трудностей. Одна из них связана с глобальным финансово-экономическим кризисом 2008 г., когда недостаточность финансирования по существу привела к свертыванию значительной части инновационных проектов в агропромышленном комплексе. Моральный и физический износ основного капитала, устаревание инфраструктуры, невосприимчивость многих сельскохозяйственных предприятий к инновациям могут негативно повлиять на конкурентоспособность сельскохозяйственной продукции, особенно после присоединения России к ВТО.

Наиболее приоритетными направлениями развития агропромышленного комплекса в России в последнее время являются:

- технологическое переоснащение организаций АПК; энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии производства;
- хранение и переработка сельскохозяйственной продукции;
- воспроизводство плодородия почвы, предотвращение всех видов их деградации, а также разработка адаптивных технологий агроэкосистем и агроландшафтов;
- создание современной системы информационного и инфраструктурного обеспечения инновационной деятельности в АПК;
- разработка государственной инновационной политики и стратегии на федеральном и региональном уровнях, направленных на становление прогрессивных технологических укладов;

усиление роли государственных организаций в активизации инновационной деятельности.

Характеризуя мировую практику развития агропромышленного комплекса в области инноваций, следует выделить три направления:

- 1) импорт зарубежных технологий;
- 2) собственные инновации;
- 3) синтез первого и второго направлений.

В последнее время Правительство России выработало стратегию инновационного развития агропромышленного комплекса России:

а) стимулирование творческого мышления работников, развитие системы образования в течение всей жизни; восстановление системы профессиональной подготовки кадров для села;

б) стимулирование инноваций и инвестиций в отрасли отечественной экономики (сельское хозяйство, промышленность и др.);

в) развитие социальной сферы на селе;

г) формирование системы защиты прав собственности и контрактов, которая бы позволила в условиях конкуренции и рисков отстаивать права сторон. Так как в России спецификация прав собственности порой «размыта», «пучок прав собственности» четко не определен и слабо защищен законодательно, необходимо четко обозначить права сельскохозяйственных предпринимателей;

д) приобретение зарубежного технологического оборудования и освоение технологий;

е) увеличение притока финансовых средств в агропромышленный комплекс;

ж) предоставление налоговых льгот сельским жителям, режима наибольшего благоприятствования всей инновационной деятельности.

Следует отметить, что главным приоритетом инновационной политики в агропромышленном комплексе должна стать государственная поддержка фундаментальной и прикладной науки с ориентацией на внедрение научных разработок в сельском производстве. Конечная цель аграрной науки – это повышение эффективности сельского хозяйства, его конкурентоспособности на мировом рынке.

На формирование субъектов агропромышленного комплекса сильное влияние оказало развитие научно-технических разработок в аграрной сфере, что повлияло на структуру мирового сельскохозяйственного рынка и привело к концентрации капитала и НИОКР. Поскольку генная революция затронула восходящие отрасли, т.е. отрасли, поставляющие ресурсы для сельского хозяйства, то именно в них возникают новые фирмы, которые и образуют инновационный продукт. Эти фирмы действуют на рынке продукции аграрных биотехнологий с мощной, широко дифференцированной исследователь-

ской базой. На этом рынке также функционируют фирмы, которые специализируются на отдельных видах исследования: расшифровке генома растений или создании «дружественных окружающей среде» пестицидов и т.д. Из всех многочисленных отраслей, производящих ресурсы для сельского хозяйства, наибольшие изменения в организационных структурах под влиянием новой волны научно-технического прогресса произошли в производстве семян, кормов, посадочного материала в аквакультуре, микроорганизмов, агрохимикатов.

Исходными принципами, на основе и с учетом которых должна быть построена система финансирования инновационной деятельности предприятий агропромышленного комплекса в России, на сегодняшний день являются:

- четкая целевая ориентация системы;
- логичность, обоснованность и правовая защищенность используемых приемов и механизмов;
- множественность источников финансирования;
- широта и комплексность системы;
- адаптивность и гибкость.

Таким образом, в современной рыночной экономике система финансирования инновационной деятельности предприятий агропромышленного комплекса должна, на наш взгляд, обеспечить выполнение двух важных функций.

Первая из них – это распределительная, суть которой состоит в обеспечении каждого субъекта инновационной деятельности необходимыми ему финансовыми и многими другими ресурсами.

Вторая функция – контрольная, ее задача заключается в сигнализации о складывающихся пропорциях в распределении денежных средств. Важно насколько они эффективно используются конкретным субъектом инновационной деятельности.

Эффективность агропромышленного комплекса в России, да и во всем мире, определяется взаимодействием науки и практики, внедрение в производство новейших инновационных технологий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Жадан И.Э.* Глобализация сельского хозяйства // Институциональное развитие современной экономики: Сб. науч. тр. / Под ред. Л.Н. Мамаевой; Изд-во СГСЭУ. – Саратов, 2010. – Вып. 5. – С. 36–39.

2. *Мамаева Л.Н.* Управление рисками. – М.: Дашков и К, 2012. – 256 с.

**Мамаева Людмила Николаевна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Институциональная экономика», Саратовский государственный социально-экономический университет, Россия. 410003, г. Саратов, ул. Радищева, 89. Тел.: (8452) 021-17-48.

**Ключевые слова:** агропромышленный комплекс; инновации; инвестиции; глобализация; эффективность; конкурентоспособность.

#### INNOVATION ACTIVITY IN AGRICULTURE

**Mamaeva Lyudmila Nicolaevna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Institutional economy», Saratov State Social and Economic University, Russia.

**Keywords:** agro-industrial complex; innovations; investments; globalization; efficiency; competitiveness.

**Results of scientific and practical research of innovative activity in agro-industrial complex are presented. The analysis is given, and the purposes of financing of innovative activity**

**of the agricultural enterprises are noted. Characterizing world practice of development of agro-industrial complex in the field of innovations, the author allocates the main directions of this process; Governmental strategy of innovative development of agro-industrial complex in Russia is considered. It is noted that the human capital is not only the developer, the conductor, and the producer, and also the main consumer of innovative goods. The importance of an investment orientation in agro-industrial complex is shown.**



## ЭФФЕКТИВНОСТЬ КАК ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ

**ОКОРОКОВ Дмитрий Сергеевич**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Рассматриваются этапы становления понятия «эффективность» как экономической категории, а также различные подходы экономистов к определению эффективности. Приводятся критерии определения эффективности сельскохозяйственных предприятий. Предложено определение понятия экономической эффективности сельскохозяйственного производства.*

В условиях жесткой конкуренции и глобализации экономики для принятия управленческих решений сельскохозяйственным предприятиям необходимы новые методы и подходы к оценке эффективности их деятельности.

Поэтому ключевое место на сельскохозяйственных предприятиях занимает вопрос повышения эффективности производства, так как от его решения напрямую зависит выработка стратегии социальных и экономических изменений. Эффективность производства должна основываться на комплексном подходе и опираться на теорию воспроизводства и экономического роста.

Термин «эффективность» используют во всех сферах деятельности человека: экономике, политике, технике, культуре и т.д. В экономике он применяется для оценки результативности производства, однако до сих пор не выработаны единое понятие эффективности и методы оценки уровня эффективности. В литературе предложено множество различных подходов, и, тем не менее, по данному вопросу нет единства взглядов.

Термин «эффективность» изначально появился в экономической литературе и встречался в работах В. Петти – одного из основателей классической политэкономии, «эффективность» как самостоятельный экономический термин им не использовался [5]. По мнению В. Парето нельзя увеличить выпуск одного блага без того, чтобы в результате не сократился выпуск какого-либо другого блага. Таким образом, состояние считается эффективным тогда, когда при ограниченности ресурсов максимально удовлетворены потребности. В дальнейшем исследование понятия «эффективность» продолжили такие ученые, как К. Хикс, Т. Ситовски, А. Бергсон, Р. Зербе [5].

Изначально экономические науки использовали «эффективность» как общенаучный термин, при этом

ей не придавалось специального экономического содержания. Впоследствии происходило превращение общенаучного термина «эффективность» в экономическую категорию, со строго определенным значением.

Историю становления категории «эффективность» можно разделить на три этапа.

Первый этап – 1840–1920-е гг. В этот период категории «эффективность» не существовало, было лишь общепринятое понятие «эффект», который применяли для обозначения результата. К. Маркс трактовал термин «эффект» со значением, близким к понятию «производительность труда». Для оценки деятельности предприятий существовал ряд показателей: рентабельность, прибыльность, которые называли «эффективностью производительного капитала».

Второй этап – 1920–1930-е гг. Реформы, прошедшие в этот период времени России, обусловили потребность в поиске и внедрении новых понятий, категорий, которые характеризовали бы особенности хозяйствования. Применение категории «прибыльность» стало неприемлемым, чаще применялись категории «эффект» и «эффективность». В 1920–30-е гг. среди экономистов велись споры касательно содержания категории «эффективность», но исследования, касающиеся этого вопроса, вскоре прекратились.

Третий этап – с 1960 г. по настоящее время. Исследования категории «эффективность» возобновились лишь в 1960-е гг., было опубликовано много научных работ [8].

Так, например, Е.Н. Троянова в своей работе «Совершенствование методов управления эффективностью деятельности предприятия» предлагает историческую периодизацию формирования понятия «эффективность» на основе изучения диалектики его развития, выделяя 6 этапов формирования и развития эффективности как экономической категории (табл. 1).

Таблица 1

**Историческая периодизация формирования и развития эффективности как экономической категории [6]**

Этап	Период (основные представители)	Основные подходы
I этап	Древняя история Индии, Вавилона, Китая. Рабовладельческий строй Древней Греции, Древнего Рима. Средневековье	Понятие «прибыль» в основном как отрицательное явление, которое нужно ограничивать законодательно. Исключением является Древний Рим, в котором делались попытки ее увеличивать через анализ факторов, влияющих на ее рост
II этап	Конец XVII в. до середины XVIII в. И.Т. Посошков	Перелом во взглядах на прибыль. Основная цель труда – получение дохода, увеличение прибыли. Основным фактором, влияющим на их рост, является развитие крупной промышленности
III этап	Конец XVIII в. до середины XIX в. Меркантилисты: Томас Мэн, Д. Дефо, Н. Барбон, Дж. Стюарт, Дж. Ло и др. Физиократы: Анн-Роберт-Жак Тюрго, Франсуа Кэне, Пьер Буашльбер и др. А. Смит	Три подхода к источнику получения прибыли и ее росту Меркантилисты. Источником прибыли является торговая деятельность. Физиократы. Источником прибыли является развитие сельского хозяйства. Появляются первые предпосылки понятия «производственная эффективность». А. Смит. Производственная эффективность как углубляющая функция разделения труда
IV этап	XIX в – начало XX в. К. Маркс, Ф. Энгельс, В. Ленин	Подход к эффективности рассматривается через развитие капиталистической промышленности, основополагающим определением является «вложение минимума капитала и получение максимума прибавочной стоимости»
V этап	1920-е гг. – конец 1980-х гг. С.Г. Струмилин, Т.С. Хачатуров, Л.И. Сергеев, В. А. Свободин и др.	Понятия «социальная эффективность», «производственная эффективность», «экономическая эффективность». Основной подход – «затраты – результат»
VI этап	1990-е гг. – настоящее время Л.И. Абалкин, К.Р. Макконнелл, С.Л. Брю, Ф. Котлер, М. Портер и др.	Основным подходом является «затраты – результат». Перспективным подходом становится подход через расширение доли рынка





В настоящее время у экономистов нет единого подхода к определению понятия «эффективность». Его зачастую используют в смысле оптимальности, а в производстве эффективность отражает успешность деятельности и имеет свои особенности.

По мнению экономистов, и в частности В.П. Волкова, А.И. Ильина, эффективность связывается с результатом деятельности и с экономичностью, минимальностью затрат живого и овеществленного труда, но охарактеризовать всесторонне эффективность одна результативность не может, поскольку достигнутый результат может оказаться не лучшим. С другой стороны, экономичность не может охарактеризовать эффективность, так как при минимальных затратах может оказаться низкий результат. Таким образом, под понятием «эффективность» исследователи понимают соотношение затрат, связанных с производством, и степени результативности действий [2].

В настоящее время существует большое количество определений понятия «эффективность», при этом каждая научная школа, исследуя это понятие, пыталась привнести в него новый смысл (табл. 2).

Необходимо понимать различие понятий «эффект» и «эффективность». Эффект – абсолютный показатель результата какого-либо действия или деятельности, он может быть как положительным, так и отрицательным. В то время как эффективность – относительный показатель результативности и может быть только положительной величиной. Эффективность отличается от эффекта, тем что она является относительной величиной, которая выражает соотношение полученного эффекта с поставленными целями.

Анализируя вышеперечисленные точки зрения различных экономистов на сущность понятия, эффективность можно сгруппировать по следующим направлениям:

- эффективность – достижение заданных целей при минимальных затратах;
- эффективность – это отражение процесса расширенного воспроизводства;
- эффективность – это получение максимума возможных благ от имеющихся ресурсов;
- эффективность – это максимизация текущей прибыли;

эффективность – достижение максимально возможного результата при заданных затратах;

эффективность – это отражение производительности и результативности.

С учетом специфики деятельности и развития предприятий мы предлагаем определять эффективность как многосложную социально-экономическую категорию, представляющую собой емкое, многогранное понятие, которое выражает результативность затраченного труда, проявляющегося в производительной силе живого труда и средств производства.

Б.А. Райсберг под экономической эффективностью понимал отношение экономического эффекта (результата) деятельности компании, исчисленного в денежном выражении за определенный период, к суммарным затратам ресурсов в денежном выражении на достижение полученного результата. Затраченные средства должны полностью окупаться в течение периода, называемым сроком окупаемости [4].

Экономическая эффективность как экономическая категория отражает сущность расширенного воспроизводства, отражает степень достижения целей, присущих расширенному воспроизводству: увеличение производства и сокращение затрат на производство продукции, экономия ресурсов производства.

Однако наиболее распространенным считается мнение, что экономическая эффективность означает результативность производства, которая определяется соотношением результата к затратам на его достижение.

Другие же экономисты, в частности А.Д. Шафранов, считает, что под экономической эффективностью производства необходимо понимать не соотношение результата и затрат на его достижение, а степень использования потенциала производства, раскрытия возможностей выпуска продукции, получение валового дохода и прибыли на основе учета [7].

Экономическая сущность эффективности производства заключается в том, чтобы на единицу затрат добиться максимального увеличения прибыли. Количественно эффективность измеряется сопоставлением двух величин: полученного результата и затрат живого и овеществленного труда на его достижение.

Таблица 2

**Определение понятия «эффективность»**

Трактовка	Автор
Результативность хозяйственной деятельности, соотношение между достигнутыми результатами и затратами живого и овеществленного труда	А.И. Ильин
Отношение эффекта к затратам, которые обусловили появление данного эффекта	М.С. Абрютин
Соотношение между результатом (эффектом), достигнутым в процессе производства, и затратами общественного труда, связанными с достижениями этих результатов и является величиной относительной	О.К. Филатов, Т.Ф. Рябова, Е.В. Минаева
Результативность экономической деятельности, экономических программ и мероприятий, характеризуемая отношением полученного экономического эффекта, результата к затратам факторов, ресурсов, обусловивших получение этого результата, достижение наибольшего объема производства с применением ресурсов определенной стоимости	Л.И. Абалкин
Получение максимума возможных благ от имеющихся ресурсов	Р. Кэмпбелл, К.Р. Макконнелл, Л. Стенли
Отношение результата к определенному виду затрат	Д. Рикардо
Определенный результат, достигнутый общественным производством за тот или иной период времени	Ю. Константинов
Полезный результат для общества всех затрат, связанных с производством продукции	З. Атлас
Результативность соотношения затрат и результатов производственной деятельности, отрасли и общественного производства в целом	Г.Я. Киперман, Б.С. Сурганов, А.З. Селезнева
Стремление предприятий завоевать максимально возможную долю рынка, а не только максимизацию прибыли	Ф. Котлер
Система, которая воспроизводит условия экономического роста, поскольку только экономический рост способствует увеличению благосостояния (богатства).	Д. Норт
Совокупность всех видов факторов, направленных на удовлетворение изменяющихся потребностей человека	О.А. Хашковская

Многие экономисты считают, что экономическая эффективность – это объективная экономическая категория, которая имеет качественные и количественные характеристики.

В сельскохозяйственном производстве эффективность – сложная экономическая категория, отражающая результативность. Экономическая эффективность сельскохозяйственного производства – результативность финансово-хозяйственной деятельности предприятия.

А.Д. Шафронов предлагает под эффективностью сельскохозяйственного производства понимать степень использования производственного потенциала предприятия, так как каждый экономический объект имеет свои производственные возможности, и фактическая отдача не показывает меру результата [7].

Мы считаем, что под экономической эффективностью сельскохозяйственного производства следует понимать относительную величину соотношения результата сельскохозяйственного производства (процесса) и понесенных затрат на его достижение с учетом специфики отрасли.

В настоящее время различают много форм эффективности: экономическую, производственную, социальную, технологическую и т.п. В частности эффективность подразделяют на четыре группы: социально-экономическую, экологическую, производственно-экономическую, производственно-технологическую эффективность.

Одним из основных вопросов экономической эффективности является вопрос о ее критериях. Он должен отражать качественную сторону экономической эффективности и являться главным ее признаком. Мы согласны с экономистами, которые считают, что определить эффективность с помощью единого критерия невозможно, так как эффективность носит многоцелевой характер и не может вписаться в границы одноцелевой модели.

Рассмотрим критерии определения эффективности сельскохозяйственных предприятий требующего качественной и количественной оценки, то есть определения критерия и показателей эффективности сельскохозяйственного производства. Выбранный критерий должен выражать сущность экономической эффективности и быть единым для всех звеньев производства.

В середине прошлого столетия многие ученые считали, что для оценки уровня эффективности производства необходим единый обобщающий критерий, который отражал бы сущность производства и который на различных уровнях народного хозяйства мог бы принимать конкретные формы, отражающие специфику производства каждой отдельно взятой области. Однако по мере развития рыночных отношений в решении этого вопроса мнения ученых разделились. Одни признают идею выработки единого и неизменного для всех уровней управления критерия оценки экономической эффективности как главного признака, наиболее точно характеризующего сущность эффективности, поскольку считают, что сущность экономической эффективности производства неизменна на всех уровнях управления, как локальном, так и глобальном. Другие ученые счи-

тают, что «применительно к экономической эффективности не может быть единого критерия для всех ее уровней и объектов, поскольку в основе каждого уровня (объекта) экономической эффективности находится различная совокупность экономических отношений. Как раз именно на локальном уровне (эффективность работы предприятий, внедрение новой техники, привлечение инвестиций, внедрение новых форм организации производства и труда и т.д.) критерий экономического эффекта и экономической эффективности модифицируется, принимает конкретные формы с учетом объекта экономической эффективности» [1].

С.А. Константинов определяет критерий эффективности производства сельскохозяйственного предприятия как максимизацию прибыли в расчете на единицу сельскохозяйственных угодий при минимуме издержек. В условиях рыночной экономики основным критерием оценки экономической эффективности сельскохозяйственного производства служит доход [3].

Из всего сказанного можно сделать вывод, что экономическая категория «эффективность» характеризует сущность расширенного воспроизводства, иначе говоря, степень достижения поставленных целей и задач, поставленных предприятием, присущих расширенному воспроизводству; снижение объемов расходования производственных ресурсов; увеличение объемов выпускаемой продукции и ее удешевление.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Егоров Е.А., Парамонов П.Ф., Синяговская Ж.Г. Экономическая эффективность производства и сбыта плодов. Краснодар: КГАУ, 2005. – 179 с.
2. Ильин А.И. Экономика предприятия: Учебн. пособие. М.: Новое знание, 2007. – 236 с.
3. Константинов С.А. Новый подход к определению критерия эффективности сельскохозяйственного производства // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2000. – № 3. – С. 23–24.
4. Курс экономики: Учебник / Под ред. Б.А. Райсберга. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 672 с.
5. Сухарев О.С. Теория эффективности экономики. – М.: Финансы и статистика, 2009. – 368 с.
6. Троянова Е.Н. Совершенствование методов управления эффективностью деятельности предприятия: автореферат на соискание ученой степени кандидата экономических наук: 08.00.05 / Троянова Елена Николаевна. / Саратов, 2010, 24 с.
7. Шафронов А.Д. Эффективность производства и факторы ее роста // АПК: экономика, управление. – 2003. – № 4. – С. 52–58.
8. Эффективность труда и хозяйственной деятельности. Методология измерения и оценки / А.Г. Войтов. – М.: Дашков и К, 2009. – 232 с.

**Окороков Дмитрий Сергеевич**, аспирант кафедры «Финансы и кредит», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл. 1.  
Тел.: 89179877233; e-mail: okorokov.88@mail.ru.

**Ключевые слова:** эффективность; эффект; результат; затраты; прибыль; производство; критерий.

#### EFFECTIVENESS AS THE ECONOMIC CATEGORY

**Okorokov Dmitry Sergeevich**, Post-graduate Student of the chair «Finance and credit», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** efficiency; effect; result; costs; profits; production; criterion.

**They are regarded stages of the formation of the concept «efficiency» as an economic category, as well as different economists approaches to the effectiveness determination. They are given the criteria for determining the efficiency of agricultural enterprises. A definition of the concept of economic efficiency of agricultural production is offered.**



# ПРОБЛЕМЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ

ОСЬКИНА Елена Алексеевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Рассмотрена проблема продовольственной безопасности человека и общества; выделены внешние и внутренние угрозы продовольственной безопасности. Показаны факторы, влияющие на рыночную ситуацию с точки зрения предложения продуктов сельского хозяйства. Рассмотрены проблемы снижения покупательной способности и уровень потребления населения в России, что напрямую связано с ростом розничных цен, определяемых естественными монополиями. Определены наиболее опасные угрозы продовольственной безопасности, под которыми понимается совокупность условий и факторов, приводящих к неблагоприятным для конечных потребителей изменениям ситуации на продовольственном рынке. Сделан вывод, что продовольственная безопасность является важнейшей частью национальной безопасности, поскольку обеспечивает устойчивое производство основных продуктов питания и их доступность для населения.*

Обеспечение продовольствием является одной из наиболее актуальных проблем национальной безопасности всех государств мира. С созданием Организации Объединенных Наций (ООН) в мировом сообществе преодолению дефицита продовольствия стало уделяться пристальное внимание. В 1996 г. по инициативе ООН была принята Римская декларация о всемирной продовольственной безопасности, одобренная на Всемирной встрече в конце 1996 г. На ней была поставлена задача к 2015 г. снизить в мире в 2 раза численность недоедающих людей и обеспечить население планеты продовольствием. Среди способов обеспечения продовольственной безопасности было названо сочетание мер по поддержке наиболее нуждающихся стран продуктами питания с разработкой и реализацией собственных программ по преодолению кризиса в сельском хозяйстве. По данным статистики, каждый день на планете 360 человек умирает от голода. В связи с этим было предложено создать альянс по борьбе с голодом и опасными продуктами питания, так как и в XXI в. проблема продовольственной безопасности не потеряла актуальности и, вполне вероятно, не потеряет ее в ближайшее время [8].

В соответствии с утвержденной в феврале 2010 г. Указом Президента Доктриной продовольственной безопасности РФ на сегодняшний день для решения продовольственной проблемы страны в наиболее важным остается соблюдение следующих соотношений [2]:

производство и потребление продуктов питания;  
экспорт и импорт сельскохозяйственной продукции;  
самообеспеченность и импорт продовольствия.

Анализ перечисленных соотношений является предметом исследования данной работы.

Парадокс продовольственной проблемы в России состоит в том, что дефицит продуктов питания как таковой отсутствует, в то время как уровень потребления вследствие падения покупательной способности населения, низкой заработной платы и высоких цен снижается. Производство продуктов питания, по словам К. Маркса, является первым условием жизни. Поэтому оно должно происходить постоянно и в возрастающих объемах, поскольку население планеты увеличивается [2].

В ст. 7 Конституции РФ сказано, что Российская Федерация – социальное государство, политика которого направлена на создание условий, обеспечивающих достойную жизнь и свободное развитие человека [3]. Из этого следует, что продовольственная безопасность – ключевая в жизнеобеспечении людей,

отражающая в первую очередь социальную направленность на осуществление главного права человека – обеспечение его существования. Продовольственная безопасность является важнейшей частью национальной безопасности, поскольку обеспечивает устойчивое производство основных продуктов питания и их доступность населению. В Федеральном законе «О продовольственной безопасности Российской Федерации», принятом Государственной думой РФ 10 декабря 1997 г., различаются понятия «продовольственная безопасность» и «продовольственная независимость». Под первым термином понимается такое состояние экономики России, в том числе в АПК, при котором население обеспечено необходимыми ресурсами, потенциалом и гарантиями, и без уменьшения государственного продовольственного резерва независимо от внешних внутренних условий удовлетворяются его потребности в продуктах питания согласно физиологическим нормам. Второй термин означает обеспечение продовольственной безопасности, при которой в случае прекращения импорта продуктов питания не создается чрезвычайная продовольственная ситуация. Однако продовольственная независимость России признается необеспеченной, если годовое производство жизненно важных продуктов питания составляет менее 80 % годовой потребности населения в этих продуктах согласно физиологическим нормам [8].

В экономической литературе под понятием «продовольственная безопасность» понимается состояние рынка, при котором имеет место сбалансированность между предложением продуктов питания и текущим потребительским спросом на приемлемом для населения ценовом уровне при достаточном ассортименте, а также создаются необходимые резервы продукции [1].

В рамках Доктрины продовольственной безопасности продовольственная безопасность рассматривается с позиции интересов отечественных производителей продовольствия, апеллирующих к помощи власти, и с позиции интересов потребителей. В последнем случае безопасность трактовалась в терминах ценовой доступности продовольствия и социальной стабильности страны. Такая позиция соответствовала интересам импортеров и правящей элиты, опасавшейся недовольства населения. Их аргументация сводилась к принципиальной вере в прогрессивность фритредерства и ретроградство протекционизма [2].

Известно, что под угрозой продовольственной безопасности понимается совокупность условий и факторов, приводящих к неблагоприятным для ко-





Удельный вес сельского хозяйства в экономике России, % [7]

Показатели	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2007 г.	2010 г.
ВВП	16,4	7,0	6,6	5,1	4,6	4,6
Численность занятого населения	12,9	14,7	13,9	11,1	10,6	10,3
Инвестиции в основной капитал	15,9	3,5	2,7	4,0	4,9	5,5
Основные фонды	11,4	11,6	7,1	3,6	3,4	3,5

нечных потребителей изменениям ситуации на продовольственном рынке. Исследователи выделяют внешние и внутренние угрозы продовольственной безопасности. Внешние условия угроз продовольственной безопасности обусловлены фактором открытости экономики. Внутренние угрозы возникают под влиянием внутренних факторов, предполагающих изменения массового спроса и массового предложения, образующихся в пределах экономики страны. Важным фактором, влияющим на рыночную ситуацию с точки зрения предложения продуктов сельского хозяйства, является нестабильность функционирования аграрного сектора экономики, отрицательно влияющего на продовольственную безопасность [5].

Основой обеспечения продовольственной безопасности является АПК. Поэтому, по существу, аграрная сфера России должна бы стать государственным приоритетом; однако этого пока нет. Более того, резко сокращена бюджетная поддержка сельского хозяйства, произошел развал сельскохозяйственного машиностроения, что сказалось на снижении доли сельского хозяйства в экономике страны. В результате в стране имеется дефицит продовольствия необходимого для потребления, к тому же производственные мощности не позволяют наращивать выпуск продовольствия.

Данные, приведенные в табл. 1, показывают, что доля населения, занятого в аграрном секторе, по отношению ко всему народному хозяйству снизилась за последние 20 лет гораздо меньше, чем доля других макроэкономических показателей аграрного развития – ВВП, основных фондов и инвестиций, приходящихся на сельское хозяйство, охоту и лесное хозяйство [7]. Это связано главным образом с тем, что за период неудачных реформ 1990-х гг. российское аграрное производство стало существенно более трудоемким, трансформировалось из крупных обществен-

ных хозяйств в мелкие личные подворья, во многом утратив свой индустриальный уровень и инновационный материально-технический потенциал. В результате оно переместилось на гораздо более низкие позиции по производительности труда, уровню его механизации и технической оснащенности, приняв во многом черты патриархальности и мелкотоварности с преобладанием ручного труда и примитивных технологий.

Прогнозные исследования подтверждают, что основным ограничивающим фактором экономического роста в России в долгосрочной перспективе будет снижение численности и ухудшение структуры трудовых ресурсов. В частности, долгосрочный прогноз ООН свидетельствует, что численность населения РФ, скорее всего, будет сокращаться, средний возраст расти, а доля трудоспособного населения уменьшаться.

В этой связи ключевое значение приобретают инновационно-инвестиционные факторы экономического развития, позволяющие обеспечить экономический рост в условиях непрерывной экономии трудовых затрат в расчете на единицу производимой продукции. И с этой точки зрения инновационному трудосберегающему пути развития российской экономики и ее аграрного сектора нет разумной альтернативы.

Россия обладает весомым природным потенциалом. На ее долю приходится 12 % мировых пахотных земель и 20 % мировых запасов пресной воды, что создает возможности решить все проблемы

Таблица 2

Производство и потребление продуктов питания в России на душу населения, кг/год\* [5, 6]

Продукт	2000 г.		2010 г.		Научно обоснованные нормы	Фактическое потребление, % к норме	
	производство	потребление	производство	потребление		2000 г.	2010 г.
Хлебопродукты	790 (зерно)	119	450 (зерно)	119	115	103,5	103,5
Картофель	208	106	233	123	110	96,4	111,8
Овощи	69,7	89	85,9	86	130	68,5	66,2
Фрукты и ягоды	17,6	35	23,3	34	91	38,5	37,4
Сахар	17,8	47	10,7	35	40,5	117,5	86,4
Растительное масло	7,6	10,2	9,4	10	13	78,5	76,9
Мясо и мясопродукты	68,4	69	30,6	21	70	98,6	58,6
Молоко и молочные продукты	377,3	386	223	216	405	95,3	53,3
Яйцо, шт.	321	297	242	229	292	101,7	78,4
Рыбы и рыбные продукты	34,2	20,3	26,1	10,4	18,2	111,5	57,1
Сливочное масло	5,6	4,6	1,8	3,2	5,5	83,6	58,2

\* Без субпродуктов 2-й категории и жиров.



продовольственной безопасности. Однако непродуманные меры по реформированию экономики страны в 90-е гг. XX в. отбросили аграрное производство на несколько десятилетий назад, в результате чего производство и потребление продуктов существенно снизились.

Из данных табл. 2 видно, что за 2000–2010 гг. потребление основных продуктов питания существенно снизилось: производство мяса и мясопродуктов уменьшилось в 2,2 раза, потребление – в 1,7 раза, с учетом импорта; молока и молочных продуктов – с 377 л в год на душу населения до 223 л, или на 154 л (на 40,8 %). За десятилетие произошло сокращение не только количества из-за уменьшения потребления белков животного происхождения и увеличения потребления углеводов. Доля хлебных продуктов и картофеля достигает 45 %, а вместе с сахаром – более 61,6 % энергетической ценности суточного рациона.

По нормативам Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) на одного человека в день должно приходиться 3000 ккал, в России, по данным выборочного обследования домашних хозяйств, – 2394 ккал (2010 г.), в Германии – 3340 ккал, во Франции – 3630, в США – 3780 ккал соответственно.

Уменьшение производства и потребления продуктов питания в России в 2000–2010 гг. было обусловлено влиянием реальной заработной платы и ценовой политики. На наш взгляд, решить проблемы продовольственной безопасности можно следующими путями:

- увеличивая объем производства продуктов питания;
- увеличивая их импорт;
- повышая покупательную способность населения.

Снижение покупательной способности и уровня потребления населения в России напрямую связано с ростом розничных цен, определяемым естественными монополиями. На этот счет в отечественной экономической литературе приводится следующий пример. Если затраты на стадии производства зерна принять за единицу, то на стадии производства муки они составляют 3. На стадии выпечки хлебобулочных изделий цена возрастет в 1,8 раза, а на стадии реализации – в 1,5 раза. Это приводит, например, в Москве к девятикратному росту цен на хлеб и хлебобулочные изделия по сравнению с ценами на зерно [6]. Согласно доктрине, к 2020 г. доля собственного зерна и картофеля на российском рынке должна составлять не менее 95 %, молока и молочных продуктов – 90 %, мяса и соли – 85 %, сахара, растительного масла и рыбной продукции – 80 % [6].

Продовольственная безопасность в известной степени зависит от соотношения экспорта и импорта сельскохозяйственной продукции. Если в 2007 г. Россия импортировала мяса до 50 %, то к декабрю 2010 г. страна обеспечивала себя мясом на 64 % (к декабрю 2011 г. – на 68 %, к маю 2012 г. – на 70 %), молоком – на 83 %. Согласно отраслевой целевой программе «Развитие свиноводства Российской Федерации на 2010–2012 г.», принятой еще до утверждения Доктрины продовольственной безопасности, доля импортной свинины на российском рынке сократилась до 14 % уже к 2012 г. К февралю 2010 г. этот показатель составлял одну треть, для мяса птицы – 40 %, для говядины – 35 %, к середине 2010 г. – 25; 25 и 31 % соответственно [6].

На закупку продовольствия России тратит до 280 млрд долл. в год [6]. Стремление ограничить импорт мяса всех видов посредством жесткого ветеринарного сертификата значительного влияния на объем импорта не оказывает. Качество поставляемой импортной продукции низкое. По данным Госторгинспекции, в 2010–2011 гг. по импорту было забраковано: макаронных изделий – 33 %; рыбы и рыбопродуктов – 35 %; маргариновой продукции – 37 %; консервов плодоовощных и ягодных – 43 %; круп и бобовых – 50 %; чая натурального – 51 %; мяса всех видов – 53 %; консервов рыбных – 56 %; колбас и копченостей – 57 %; мясных консервов – 72 %; консервов молочных – 81 %; табака – 96 % [5].

Решение проблем продовольственной безопасности России может быть целостным за счет вступления России в ВТО. Однако это сопряжено с рядом ограничений в отношении реализации национальной аграрно-продовольственной политики. Ослабленная конкурентоспособность сельскохозяйственной продукции приведет к росту импортозависимости, негативно скажется на экономике сельскохозяйственных товаропроизводителей и в целом на финансовом положении отрасли, приведет к удорожанию материально-технических, в том числе энергетических ресурсов. В этой связи возникает проблема регулирования доступа к рынку, усиливается необходимость внутренней поддержки и экспортного субсидирования сельского хозяйства, снижения рисков. Хотя эти риски являются предсказуемыми, а возможные негативные последствия – преодолимыми [4]. При этом продовольственная безопасность предполагает доступность продуктов питания за счет как заработной платы и пенсии, так и продовольственной помощи. В мире голодают миллионы людей, а в России снижаются (по сравнению с медицинскими) нормы потребления продуктов питания на душу населения и объемы производства. Сельское хозяйство вследствие специфической зависимости от природных условий, низкой оборачиваемости денежных средств в условиях рынка не имеет возможности обеспечить рентабельность на уровне промышленности, торговли или переработки. И в этих условиях рыночные механизмы перелива капитала не срабатывают. Возможности расширенного воспроизводства в отрасли и обеспечение на этой основе продовольственной безопасности будут определяться усилением государственного регулирования в сочетании с предпринимательской деятельностью сельских товаропроизводителей, развитием рыночных форм интеграции и кооперации.

Также необходимо придерживаться разумного сочетания уровней самообеспеченности и импорта, политики международного сотрудничества и приложения усилий для создания гарантий возможности обеспечения продовольствием своего населения. В связи с этим с помощью Таможенного союза может быть предусмотрено создание единой таможенной территории, в пределах которой не будут применяться таможенные пошлины и ограничения экономического характера, за исключением специальных защитных, антидемпинговых и компенсационных мер. В рамках Таможенного союза применяется единый таможенный тариф и другие

единые меры регулирования торговли товарами с третьими странами.

Таким образом, гарантией обеспечения продовольствием за счет внутренних ресурсов считается достижение такого потенциала сельскохозяйственного производства (рабочей силы, семян, обрабатываемых площадей), при котором в критической ситуации можно быстро повысить производство продовольственной продукции, улучшить ее качество, добиться ценовой доступности всем гражданам, многодетным семьям, пенсионерам независимо от национальной принадлежности и профессии. Необходим стратегический, периодически обновляемый запас продовольствия. Целесообразно создание запасов как центральным правительством, так и органами местного самоуправления, сельскохозяйственными организациями, пищевыми предприятиями, каждой семьей. Одним из основных факторов продовольственной безопасности является укрепление правительственной информационной службы по вопросам формирования спроса и предложения товаров на внутреннем и внешнем рынках.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисенко Е.Н. Продовольственная безопасность России: проблемы и перспективы. – М.: Экономика, 2008. – 34 с.

2. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. – Режим доступа: президент.рф>news/6752.

3. Конституция РФ // СПС «Гарант».

4. Национальная экономика России: потенциалы, комплексы, экономическая безопасность / Под ред. В.И. Лисова. – М.: ОАО «НПО Экономика», 2008. – 213 с.

5. Оглуздин Н.С. Продовольственная безопасность России. – Режим доступа: http:// geopolitika.narod.ru.

6. Российский статистический ежегодник. 2011: стат. сборник / Росстат. – М., 2011. – 795 с.

7. Сельское хозяйство, охота и охотничье хозяйство, лесоводство в России. 2011: стат. сборник / Росстат. – М., 2011. – 446 с.

8. Файзуллин Г.Г. Правовые вопросы государственного управления сельским хозяйством в России. – М.: Право и государство, 2009. – 296 с.

9. Черняков Б.А. Политика продовольственной безопасности зарубежных стран и интересы России // Экономика сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности. – 2008. – № 5.

**Оськина Елена Алексеевна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономическая кибернетика», Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (8452) 23-46-78.

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность; продовольственная независимость; угрозы; сельское хозяйство; аграрный сектор; продукты питания; потребительская способность.

#### PROBLEMS OF FOOD SECURITY OF THE COUNTRY

**Oskina Elena Alekseevna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Economic cybernetics», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** food safety; social aspects; food independence; threats; agriculture; agrarian sector; food stuffs; consumption power.

*The author pays special attention to the problem of food safety. External and insider threats to food security are marked. They are given factors influencing the market situation from the viewpoint of offer of agrarian goods. The article examines the*

*decrease of consumption power and the level of consumption in Russia, which is directly linked with the growth of retail prices, determined by natural monopolies. Food safety obviously depends on the correlation of export and import of farming goods. The author offers to examine the most dangerous threats of food safety, under which one can understand the totality of conditions and factors leading to unfavorable for a buyer changes of situation at food market. It is made a conclusion that food security is the most important part of the national security as it provides the stable production of basic food stuffs and their availability to population.*

УДК 338.486.5

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЛАНИРОВАНИЯ НОВОГО ПРОДУКТА НА ПРЕДПРИЯТИИ

**ПАНТЕЛЕЕВА Кристина Олеговна**, Саратовский государственный социально-экономический университет

*Рассмотрены ключевые подходы к измерению качества, наработанные мировой наукой и практикой. Представлены направления совершенствования планирования качества нового продукта применительно для плановой практики промышленных предприятий. Особый акцент делается на выделении основных факторов успеха планирования нового продукта - наличие творческих и интеллектуальных идей в сочетании со способностью развития, наличие эффективной всеобъемлющей корпоративной программы планирования, организационная составляющая планирования нового продукта, проведение технико-экономического анализа предложений по созданию нового продукта.*

В условиях современной российской действительности, когда возврат к докризисной модели роста экономики, основанной на росте спроса, становится невозможным, на первый план выдвигается проблема развития преимущественно за счет повышения качества путем обновления производства на прогрессивной технико-технологической основе, способной обеспечить ресурсосбережение, создания рабочих мест для высококвалифицированных работников, чтобы успешно противостоять

демографическим вызовам, перехода на использование новых композитных материалов, гарантирующих прорыв в достижении конкурентоспособности отечественных товаров на мировом рынке.

Стоящая перед российской экономикой амбициозная цель выхода на новое качество экономического роста требует от бизнеса, в частности от промышленных предприятий, освоения и использования современных систем и инструментов управления качеством, совершенствования планирования, про-





ектирования, изготовления, использования, обслуживания и утилизации продукции.

В новых условиях для промышленных предприятий становятся актуальными задачи обеспечения качества, выбор решения которых требует уточнения трактовки феномена «качество» и оказывается сопряженным с учетом наработанных мировой наукой и практикой различных измерений качества. Традиционными на данный момент можно рассматривать четыре основных подхода к его измерению.

Первый подход к качеству был определен американским специалистом в области качества Д. Дюраном и трактовался как «пригодность к использованию». Данный подход основывается на том, что качество продукта определяет потребитель, и потому высококачественными считаются продукты, которые в большей степени удовлетворяют интересам потребителя. Свою точку зрения исследователь представил в виде трилогии по качеству, распространив управление качеством на три ключевых процесса: планирование качества, контроль качества, совершенствование качества.

Другой представитель признанных в мире американских авторитетов в области качества Ф. Кросби обосновал другой подход к качеству – подход производителя, объявив качество «свободным» и сформулировав желаемую цель как «ноль дефектов». Он определил качество, назвав его «соответствие требованиям», которые должны быть точно определены. Согласно данному подходу, характеристики продукта определяет технология, в силу чего качество продукта будет тем выше, чем в большей мере производственный процесс сможет обеспечить соответствие предъявляемым требованиям. Таким образом, улучшение качества продукта сопряжено с усилением контроля процессов производства. Признавая, что совершенствование качества путем повышения уровня контроля приведет к росту себестоимости продукта, он отстаивал точку зрения, согласно которой достижение «ноль дефектов» возможно на пути совершенствования предупреждения. Возможность предупреждения трактуется американским ученым как результат обучения, дисциплины и хорошего лидерства.

Третий подход всемирно известного специалиста, автора концепции комплексного управления качеством – А. Фейгенбаума стал в 60-е годы прошлого века новой философией в области управления предприятием. Основой его концепции являлось утверждение о комплексном подходе к управлению качеством, который должен охватывать все стадии создания нового продукта и все уровни управленческой структуры предприятия при реализации различного рода мероприятий: технических, экономических, социально-психологических и организационных.

Четвертый подход – стоимостной – учитывает, что обеспечение качества требует определенных затрат, которые не должны быть чрезмерными, чтобы негативно повлиять на эффективность функционирования бизнеса и реализацию стратегических неопределенностей в форме утраты им платежеспособности и последующего банкротства. Стоимостной подход рассматривает качество как степень безупречности продукта, обладающего приемлемой ценой и несущего стоимость контрольных процедур.

Международный стандарт ISO трактует качество как совокупность черт и характеристик продукта,

которая определяет его способность удовлетворять заявленным и подразумеваемым потребностям. В современных условиях обеспечение такой потребности достижимо на путях реализации подхода, интегрирующего все четыре ранее рассмотренные подходы и распространяющегося на следующие основные виды деятельности, влияющие на качество: качество проектирования, которое означает, что разрабатываемый продукт предназначен для удовлетворения потребностей потребителя; качество изготовления, которое предполагает, что изготавливаемый продукт соответствует спецификациям, установленным на стадии планирования и проектирования; качество доставки, которое требует, чтобы изготовленный продукт доставлялся в согласованное время; и некое относительное качество, опосредованное всеми, кто имеет контакты с потребителем, как внутренним, так и внешним.

Применительно к развитию плановой практики промышленного предприятия это означает, что обеспечение качества должно стать важной составляющей планирования нового продукта, осуществлению которого должны предшествовать серьезные маркетинговые исследования, позволяющие установить требования, предъявляемые к новому продукту, которые затем в неискаженном виде должны охватить все предприятие в форме спецификаций. Пригодными для подобного рода маркетинговых исследований выступают изучение мнений потребителей, использование моделей панели качества (quality panel) и фокус-группы (focus group), углубленные интервью, репетиция и перестановка исполняемых ролей, опрос торговых ассоциаций. Предплановые исследования должны охватить не только изучение рынка с целью выявления потребностей и ожиданий потребителей, но и распространяться на анализ деятельности конкурентов, аналогичный продукт которых удовлетворяет потребностям и желаниям потребителей, на определение ключевых факторов, ведущих к успеху продукта промышленного предприятия на рынке, на преобразование этих ключевых факторов в характеристики продукта и процессов посредством проектирования, развития и производства.

Во-вторых, для обеспечения требуемого качества планирование новых продуктов и процессов должно иметь стратегический аспект, распространяющийся на создание концепции продукта, и оперативную плоскость, охватывающую планирование разработок продуктов и связанных с ним процессов.

Процесс поиска идей, которые могут быть положены в основу концепции, активизируется существованием для промышленных предприятий проблемы обновления продуктового набора для сохранения в стратегической перспективе и укрепления конкурентоспособности. Поиск и отбор приемлемых идей должен позволять формулировать продуктовые предложения, которые затем должны проверяться на их реализуемость и дополняться разработкой предложений по мероприятиям, ее гарантирующим. Для повышения объективности оценки продуктовых предложений полезно учесть предварительные результаты проведенных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) по новым продуктам, прошедшим технические и рыночные испытания. Ориентируясь на оценку имеющихся предложений по продуктам и процессам, на завершающем этапе



планирования концепции должен производиться отбор заказов на разработку конкурентных продуктов и соответствующих процессов.

Результаты проведенной работы, как представляется, должны найти отражение в специально подготавливаемом документе общих требований к продукту и процессам, в котором дается приблизительный прогноз состояния общей среды в момент появления нового продукта на рынке. С ориентацией на этот прогноз в документе должны формулироваться требования к продукту, которые имеют принципиальное значение и потому должны быть учтены затем в процессе его конструирования. Здесь же полезно установить целевую рыночную позицию и дать характеристику процесса производства данного продукта. Чтобы это стало возможным, должен быть определен не только внешний, но и внутренний, причастный к процессу, потребитель.

После выявления потребностей потребителя может быть осуществлена собственно разработка продукта, отвечающего этим потребностям. Когда решение о начале разработки нового продукта принято, должны быть уточнены исходные предпосылки и с учетом информации, содержащейся в первоначально разработанном документе общих требований, подготавливается уточненный документ, где потребительские требования должны выражаться уже в виде целевых параметров узлов продукта, его весовых и стоимостных параметров. Разработка продукта и связанных с ним процессов предполагает последующее конструирование и создание прототипа и завершается испытанием продукта. Начиная с этапа конструирования и разработки серии до запуска в серийное производство, планирование нового продукта должно осуществляться на основе документа о параметрах.

Разработка продукта, соответствующего потребностям потребителя, должна в обязательном порядке сопровождаться определением задач по качеству, обеспечивающих приемлемую/минимально возможную себестоимость, после чего можно приступить к разработке процесса.

В-третьих, при формировании продуктовой программы в стратегическом плане промышленных предприятий должен обеспечиваться стратегический баланс между освоенной производством и нуждающейся в развитии продукцией и новыми продуктами. Гармонизация продуктового планирования на основе обеспечения качества предполагает выявление потребности в изменениях, разработку того, что удовлетворяет этой потребности, контроль соответствия потребности, обеспечение удовлетворения потребности. Совершенствование планирования продуктов и процессов должно достигаться через развитие концепции и прототипа до разработки конкретных спецификаций и инструкций, необходимых для организации производства продукции. Заслуживает внимания предложение Д. Дюрана с целью совершенствования качества создавать проекты конкретных усовершенствований, для чего должна формироваться команда, осуществляющая руководство проектов, выявление причин и выработку рекомендаций, пригодных для сложившихся производственных условий. Кроме того, по мнению ученого, которое мы разделяем, должны создаваться механизмы контроля новых процессов и закрепления достижений.

В-четвертых, при принятии стратегических плановых решений по продуктам и процессам должны

приниматься во внимание затраты на обеспечение качества, которые в управленческой практике принято подразделять на затраты, связанные с несоответствием, и затраты на обеспечение соответствия. К первому виду затрат относятся затраты, связанные с исправлением так называемых внутренних и внешних неудач. Второй вид затрат включает в себя затраты на предупреждение и выполнение оценочных тестов продукта.

Актуальным для планирования качества нового продукта остается вопрос о пределах соответствия. Под степенью соответствия подразумевается точность, с которой продукт отвечает определенным стандартам. Традиционно, этот подход подразумевает, что требования потребителя выполняются в пределах некоторого допуска. Так, качество продукции считалось высоким, если 95 % продукции и более оказывалось в пределах допускаемых отклонений.

Другой подход, предложенный японским ученым, являющимся одним из лауреатов самых высоких наград в области качества, – Генити Тагути заключается в том, что чем больше отклонение от желаемого, тем меньше удовлетворен потребитель. Д. Дюран утверждает, что затраты на обеспечение качества могут быть минимизированы при некотором числе дефектов. Классики менеджмента Ф. Кросби и Э. Деминг полагают, что потери от продажи дефектной продукции столь высоки, что затраты на обеспечение качества могут быть минимизированы только при 100%-м соответствии требованиям, т.е. при нулевом уровне дефектов.

Многие эксперты ставят под сомнение целесообразность использования в управленческой практике стоимости затрат на обеспечение качества, справедливо указывая на то, что информация о них не позволяет решать проблем, связанных со стоимостью низкого качества. Вместе с тем, хотя стоимость затрат по обеспечению качества не отражается в явном виде в бухгалтерских отчетах и существующие правила ведения бухгалтерского учета не способствуют измерению затрат на обеспечение качества, последние с применением многочисленных стоимостных оценок (что, безусловно, требует и времени, и дополнительных усилий от планировщиков), все же полезно устанавливать в плане хотя бы в первом приближении. В плано-контрольных расчетах, чтобы не допустить искажений, следует адекватно учитывать, что затраты на обеспечение качества и проявление достигнутых преимуществ могут быть значительно разнесены во времени.

В-пятых, планирование качества должно дополняться действенным контролем. Контроль качества должен основываться на использовании адекватных методов и разработке мероприятий, позволяющих обеспечивать и поддерживать высокое качество продуктов и процессов, и включать элементы надзора, обнаружения и устранения причин ненадлежащего качества для обеспечения постоянного удовлетворения потребностей покупателей. Результаты контроля должны полноценно использоваться в периодическом стратегическом планировании на промышленном предприятии. Тем самым облегчается предупреждение проблем, связанных с качеством, а своевременная подготовка плановых и систематических мероприятий становится гарантией качества.

В-шестых, нуждается в серьезном улучшении качество самого планирования, чтобы успешно решать

в плане проблемы качества новых продуктов, так и связанных с ними процессов. Планирование должно осуществляться на систематической основе (для стратегической перспективы – как скользящее планирование) и превратиться в органическую составляющую непрерывного пересмотра деятельности промышленного предприятия. Одной из ключевых его целей должно стать достижение (по возможности) нулевого уровня дефектов (ошибок) на основе воплощения в плане стратегии непрерывного совершенствования. В качестве самостоятельного планового документа на крупных многоуровневых промышленных предприятиях полезно формировать план по качеству как документ, в котором рассматриваются конкретные виды деятельности, процессы и продукты с позиции выявления направлений совершенствования качества. Разработка такого планового документа облегчит последовательную реализацию промышленным предприятием политики обеспечения качества, позитивно повлияет на реализацию опережающего подхода в плановом управлении, позволит усилить антикризисную направленность стратегического планирования, обеспечить лучшую его ориентацию на инновации и их внедрение в производство.

Собственно планирование качества нового продукта должно органически дополняться установлением четких критериев, которые наиболее вероятно обеспечат успешное продвижение этого продукта на рынке.

Основным фактором успеха планирования нового продукта, на наш взгляд, является наличие творческих и интеллектуальных идей в сочетании со способностью развития. Необходима внутренняя мотивация специалиста предприятия в виде желания создавать новые продукты и постоянно развиваться, а также передавать накопленный опыт и знания другим сотрудникам\*. Однако, это всего лишь один из множества факторов успеха, осуществление которого зависит от наличия в системе планирования промышленного предприятия совокупности многих элементов.

Другим принципиально важным фактором успеха планирования нового продукта является наличие эффективной всеобъемлющей корпоративной программы планирования на промышленном предприятии. Постоянное стимулирование и развитие идей создания нового продукта являются главными составляющими успеха нового продукта.

Организационная составляющая планирования нового продукта имеет огромное значение для его успеха, т.к. способствует развитию творческой активности, а также более эффективному использованию всех рычагов, которые необходимы для

обеспечения успеха. На промышленном предприятии должны координироваться все комбинации проведения экспертных оценок, начиная с первоначальной идеи и ее оценки и вплоть до стадии коммерческой реализации нового продукта. Процесс разработки и планирования нового продукта на предприятии требует участия различных специалистов по реализации, исследованиям, производству, финансам. Таким образом, вопрос разработки и планирования нового продукта рассматривается с различных точек зрения: специалисты отделов реализации и содействия ориентируются на рынок, а также весьма заинтересованы в стабильном сбыте; персонал по исследованиям заинтересован технической стороной вопроса, осуществимостью проекта и его стоимостью; специалисты по производству концентрируют свое внимание на физическом оборудовании и механизмах, на оптимизации его использования, на конструктивных особенностях нового продукта, а, к примеру, сотрудники финансовых управлений преимущественно заинтересованы в финансовых результатах предприятия, в частности в условиях поступления наличных средств и конечном доходе на вложенный капитал. Тем самым, следует сделать вывод, что чем тщательнее будут проведены экспертные оценки различными специалистами, тем больше будут различаться их оценки нового продукта. По нашему мнению, основной способ решения этой проблемы – правильная и хорошо согласованная организация совместной деятельности названных выше специалистов.

Как показали исследования, основной причиной неудач при планировании нового продукта становится недостаточный технико-экономический анализ предложений по его созданию. Таким образом, минимальное требование для обеспечения успеха сводится к надлежащей и компетентной оценке коммерческой целесообразности и финансовых результатов данного технического начинания. Следует подчеркнуть, что организация и планирование помогут решить данный вопрос, однако внимание управляющих предприятием к данной проблеме в совокупности с экспертными оценками персонала предприятия и соответствующих методов исследования – это принципиальные дополнительные требования к достижению успеха.

**Пантелеева Кристина Олеговна**, аспирант кафедры «Национальная и региональная экономика», Саратовский государственный социально-экономический университет, Россия.

410003, г. Саратов, ул. Радищева, 89.

Тел.: (8452) 21-17-48; e-mail: shpilechka@list.ru.

**Ключевые слова:** новый продукт; подходы к измерению качества; критерии планирования качества нового продукта; механизмы совершенствования планирования нового продукта; промышленное предприятие.

Абрамов Е.Г., Мельников О.Н., Алабушев Д.С. Об оценке конкурентоспособности и создания инновационных товаров // Креативная экономика. – 2011. – № 1 (49). – С. 68-74. – Режим доступа: <http://www.creativeconomy.ru/articles/3355/>.

#### IMPROVING OF PLANNING A NEW PRODUCT AT THE ENTERPRISE

**Panteleeva Kristina Olegovna**, Post-graduate Student of the chair «National and regional economy», Saratov State Social and Economic University, Russia.

**Keywords:** new product; approaches to the measurement of the quality; criteria of quality planning of a new product; mechanisms of improving the planning of a new product; industrial enterprise.

*They are regarded key approaches to the measurement of quality which were tested in the world science and practice.*

*The author looks into the ways of improving the quality of planning a new product in relation to the planned industrial practice. Special emphasis is placed on the allocation of the key success factors of planning a new product – the presence of creative and intellectual ideas, combined with the ability of development, the availability of an effective, comprehensive program of corporate planning, organizational component of the planning of a new product, a feasibility analysis of proposals for the creation of a new product.*



# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯМИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПРЕМИКСОВ И КОРМОВЫХ ДОБАВОК (НА ПРИМЕРЕ ГРУППЫ КОМПАНИЙ «МЕГАМИКС»)

УДК 338.24:636.087. 7(470.44/47)

ФРИЗЕН Василий Генрихович, Волгоградский государственный аграрный университет

*В систематизированном и обобщенном виде представлены основные этапы и элементы проекта совершенствования организационно-управленческой модели предприятия по производству премиксов и кормовых добавок ГК «МегаМикс». Основное внимание уделено разработке таких основополагающих элементов организационно-управленческой модели, как организационная структура, схема взаимодействия процессов, матрица ответственности.*

Группа компаний (ГК) «МегаМикс» – это современный производственно-сбытовой комплекс, занимающийся разработкой и изготовлением витаминно-минеральных добавок, премиксов и белково-минерально-витаминных концентратов для всех видов сельскохозяйственных животных и птицы. Свою деятельность ГК «МегаМикс» ведет в г. Волгоград с 1 апреля 1999 г. В настоящее время в состав ГК «МегаМикс» входят ООО «Ветфарм» и ООО «МегаМикс». В 2008 г. руководство компании приняло решение о совершенствовании системы управления предприятием в рамках проекта создания системы менеджмента качества. Для этого были выбраны стандарты серии ГОСТ Р ИСО 9000, которые показывают направления и средства дальнейшего улучшения системы управления предприятием для достижения устойчивого успеха [1, 2].

Первоначальное проведение диагностики систем производства и управления группы компаний «МегаМикс» позволило выявить следующее:

- деятельность компании осуществлялась на основе устных регламентов и сложившихся практик;
- основным внутренним организационно-распорядительным документом являлось штатное расписание;
- в компании не было таких важных документов, как организационная структура, положения о структурных подразделениях и должностные инструкции.

В ходе разработки организационно-управленческой модели была выявлена необходимость перераспределения полномочий и ответственности между руководителями высшего и среднего звена управления, а также четкого определения функций и зон ответственности на уровне среднего звена управления в структурных подразделениях. При этом встала проблема выбора способов распределения функций, полномочий и ответственности на предприятии [3, 4, 6]. Высшее руководство ГК «МегаМикс» при разработке организационной структуры выбрало линейно-функциональный подход.

После проектирования была утверждена организационная структура (рис. 1). Детализация распределения полномочий и ответственности была закреплена в положениях о структурных подразделениях, должностных инструкциях руководителей высшего и среднего звена управления и в матрице ответственности [5].

Матрица ответственности позволила в обобщенном виде представить, какую позицию занимают руководители высшего и среднего звена управления в той или иной управленческой функции компании. Часть матрицы ответственности ГК «МегаМикс» представлена в табл. 1.

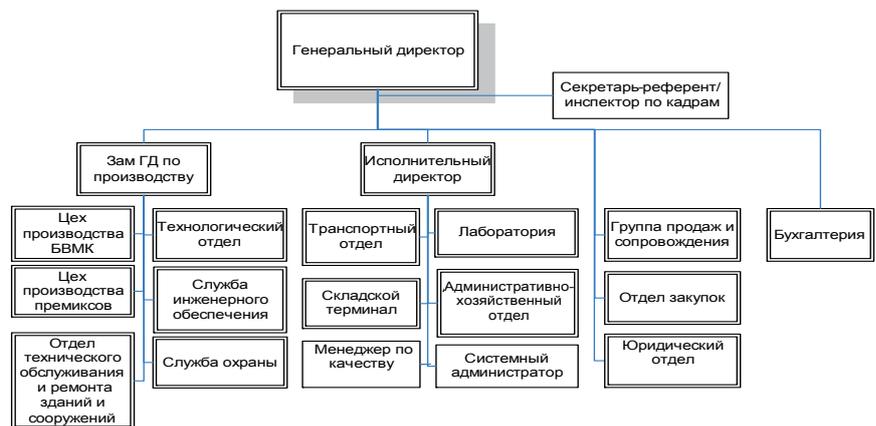


Рис. 1. Организационная структура ГК «МегаМикс»

Формирование организационно-управленческой модели в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ Р ИСО 9001–2008, не ограничивается разработкой организационной структуры и других вышеперечисленных документов. Для выполнения требований стандарта необходимо организовать труд руководителей и исполнителей на основе разработанных бизнес-процессов.

На начальном этапе проектирования деятельности компании была проведена идентификация бизнес-процессов, им были присвоены наименования, а затем выделены наиболее значимые, ключевые для работы предприятия. Перечень ключевых процессов ГК «МегаМикс» приведен в табл. 2.

Последовательность выполнения участниками бизнес-процессов операций была оформлена графически в виде алгоритмов действий. Совокупность алгоритмов процессов, комментариев и форм записей к ним стала основой для формирования внутренних нормативно-регламентирующих документов, получивших в группе компаний «МегаМикс» статус документированных процедур, утвержденных генеральным директором. В целом структуру документации, характеризующую организационно-управленческую модель с учетом требований стандарта ГОСТ Р ИСО 9001–2008, можно представить в виде иерархической системы взаимосвязанных документов (рис. 2).

Структура пирамиды документации имеет «постоянную» составляющую, определенную стандартом ГОСТ Р ИСО 9001–2008 и «переменную», зависящую от конкретного предприятия.

«Постоянная» составляющая структуры документации:

- 1) политика в области качества;
- 2) цели в области качества;
- 3) руководство по качеству (организационная структура и схема взаимодействия процессов);
- 4) документированные процедуры;

**Матрица ответственности ГК «МегаМикс»**

Раздел или пункт ГОСТ Р ИСО 9001–2008	4. Система менеджмента качества	5. Ответственность руководства	6.2. Человеческие ресурсы	6.3. Инфраструктура	6.4. Производственная среда
Ответственный руководитель (руководитель подразделения)					
Генеральный директор	У	О	У	У	У
Заместитель генерального директора по производству	У	У	У	О	О
Исполнительный директор/ПРК	О	У	О	У	И
Начальник юридического отдела	У	У	У	И	У
Начальник цеха по производству БВМК	У	У	У	У	У
Начальник отдела маркетинга и рекламы	У	У	У	И	У
Начальник отдела закупок	У	У	И	И	У
Секретарь-референт	У	И	И	И	И
Инспектор по кадрам	У	И	У	И	И
Начальник транспортного отдела	У	У	У	У	У
Начальник административно- хозяйственным отделом	У	У	У	У	У
Заведующая лабораторией	У	У	У	У	У
Начальник цеха по производству премиксов	У	У	У	У	У
Начальник технологического отде- ла/главный технолог	У	У	У	У	У
Начальник службы охраны	У	У	У	У	О
Менеджер по качеству	У	И	И	И	И
Заведующий складом	У	У	У	У	У

Примечание: О – ответственность; У – участие;  
И – информирование.

а) «корректирующие и предупреждающие действия» (две процедуры, требуемые ГОСТ Р ИСО 9001–2008, объединены в одну);

б) «управление несоответствующей продукцией»;

в) «внутренние аудиты»;

г) «управление записями»;

д) «управление документацией».

Для достижения лучших результатов и более полного учета специфики ГК «МегаМикс» были разработаны и оформлены в виде документированных процедур следующие бизнес-процессы:

«Идентификация и прослеживаемость». Эта процедура дает предприятию возможность прослеживать процесс изготовления продукции от заявки клиента до передачи ему готовой продукции. «Закупки». Позволяет не только выполнять требования ГОСТ Р ИСО 9001–2008 к оцен-

**Ключевые процессы ГК «МегаМикс»**

Группа/вид процессов	Наименование процесса
Управленческие процессы	Разработка потенциальных клиентов и заключение договоров
	Планирование
Процессы жизненного цикла продукции	Закупки
	Производство
	Продажи
Поддерживающие процессы	Управление персоналом
	Транспортная логистика
	Техническое обслуживание

ке поставщиков и верификации закупленной продукции, но и планировать деятельность отдела закупок с учетом планов производства.

«Процесс проведения испытаний». Предназначен для использования лабораторией предприятия, учитывает требования ГОСТ Р ИСО 9001–2008 и ГОСТ ИСО/МЭК 17025–2009, также связан с процедурой «Идентификация и прослеживаемость»;

«Контроль входящего сырья и готовой продукции».

«Процессы работы группы продаж и сопровождения».

При совершенствовании организационно-управленческой модели было выполнено также обязательное требование стандарта ГОСТ Р ИСО 9001–2008 [1] к разработке схемы взаимодействия процессов. В качестве эталона во всех стандартах серии ГОСТ Р ИСО 9000–2008 содержится модель системы менеджмента качества, основанная на процессном подходе. Данная модель представлена на рис. 3.

Базируясь на основе модели системы менеджмента качества, основанной на процессном подходе, была разработана схема взаимодействия процессов ГК «МегаМикс», учитывающая специфику деятельности предприятия (рис. 4), на которой графически прослеживаются связи между бизнес-процессами предприятия от выявления требований потребителя до измерения их удовлетворенности готовой продукцией и работой компании в целом.

Таким образом, в ходе совершенствования организационно-управленческой модели ГК «МегаМикс» в соответствии с международными требованиями и передовой практикой управления были разработаны и внедрены следующие внутренние нормативно-распорядительные документы: организационная структура; положения о структурных подразделениях; должностные инструкции; матрица ответственности; обязательные процессы управления, требуемые стандартом ГОСТ Р ИСО 9001–2008; бизнес-процессы, разработанные по требованию ключевых клиентов; схема взаимодействия процессов.

Внедрение комплекса указанных документов поставило деятельность компании в управляемые условия.

В ходе проекта совершенствования организационно-управленческой модели руководителям всех уровней и специалистам пришлось преодолевать такие трудности, как необходимость переосмысления сложившейся практики и перестройки деятельности компании, отказ от неэффективных способов выполнения работ и приобретение новых управ-

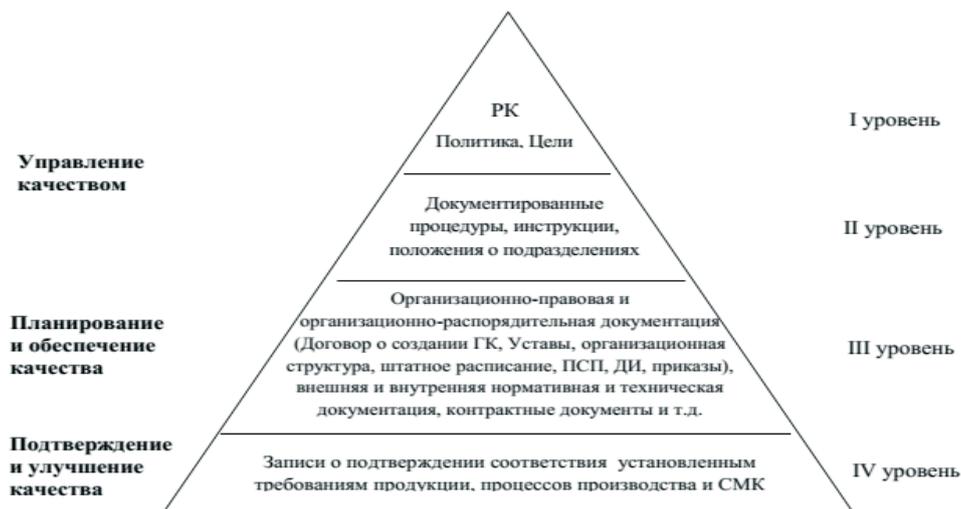


Рис. 2. Пирамида документации ГК «МегаМикс»



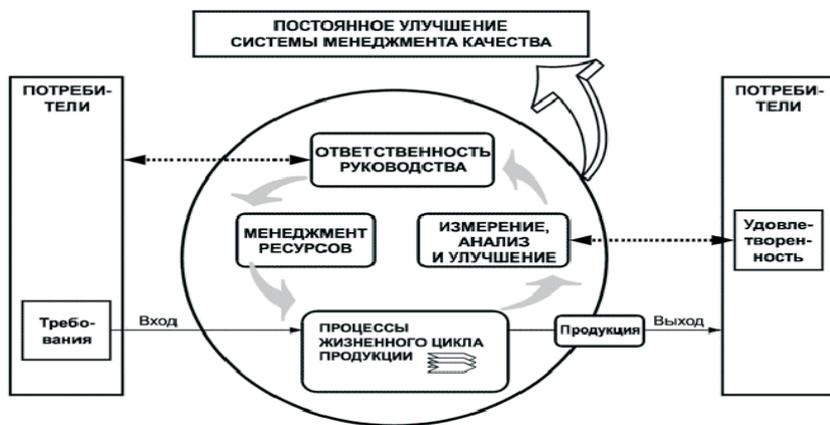


Рис. 3. Модель системы менеджмента качества, основанной на процессном подходе

На наш взгляд, именно такой комплексный подход крайне необходимо использовать большинству российских предприятий АПК, чтобы добиваться повышения своей эффективности и конкурентоспособности, поскольку накопленный ими опыт модернизации производства без совершенствования управления показывает, что руководители и собственники не получают ожидаемого эффекта затрачиваемых на модернизацию средств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р ИСО 9000–2008. Системы менеджмента качества. Требования. – М.: Стандартинформ, 2008. – 60 с.

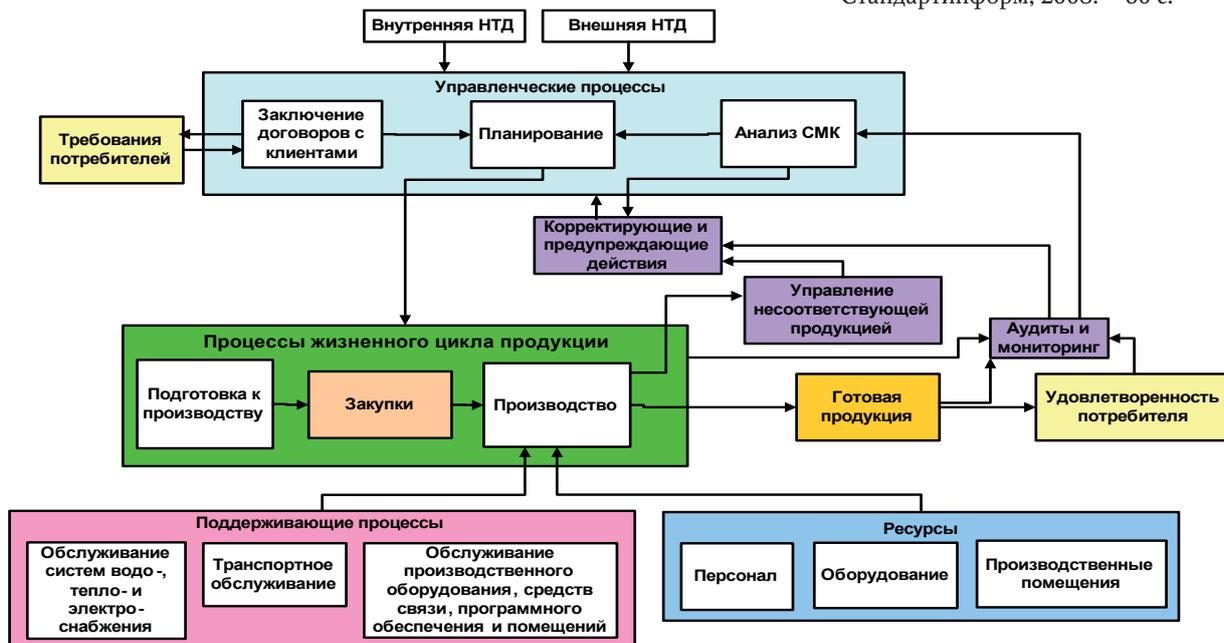


Рис. 4. Схема взаимодействия процессов ГК «МегаМикс»

ленческих компетенций, перераспределение функций, ответственности и полномочий между структурными подразделениями и отдельными сотрудниками.

В целом, анализ и обобщение опыта группы компаний «МегаМикс» по совершенствованию управления позволяет сделать вывод о том, что реализация проекта такого уровня является сложной задачей. Для ее решения требуются значительные материальные, человеческие, интеллектуальные и временные ресурсы. Но благодаря совершенствованию управления группа компаний «МегаМикс» намного раньше, чем планировалось, вышла на максимальную загрузку новых производственных мощностей. Начиная с 2009 г. отсутствуют рекламации потребителей и производственный брак. Мониторинг удовлетворенности потребителей показывает высокие оценки и предоставляет необходимую информацию для улучшения деятельности ГК «МегаМикс» и ее продукции.

2. ГОСТ Р ИСО 9004–2010. Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. – М.: Стандартинформ, 2011. – 58 с.

3. Игнатьева А.В., Максимов М.М. Исследование систем управления: Учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 157 с.

4. Компания «Корпоративные системы управления». – Режим доступа: <http://www.corpsys.ru>.

5. Организационная структура предприятий, – 2-е изд. / Д.Г. Коноков [и др.]. – М.: ИСАРП, 1999. – 176 с.

6. Румянцева З.П. Общее управление организацией. Теория и практика: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 304 с.

**Фризен Василий Генрихович**, ассистент кафедры «Менеджмент», Волгоградский государственный аграрный университет. Россия. 100031, Волгоград, Университетский проспект, 26. Тел.: (8442) 41-17-84.

**Ключевые слова:** организационная структура; схема взаимодействия процессов; матрица ответственности; ключевые процессы; стандарты серии ИСО 9000; организационно-управленческая модель; премиксы; кормовые добавки; группа компаний «МегаМикс».

IMPROVING THE SYSTEM OF MANAGEMENT OF ENTERPRISES FOR THE PRODUCTION OF PREMIXES AND FEED ADDITIVES (ON THE EXAMPLE OF THE GROUP OF COMPANIES «MEGAMIX»)

Phrizen Vasily Genrichovich, Assistant of the chair «Management», Volgograd State Agrarian University. Russia.

**Keywords:** organizational structure; pattern of processes; matrix of responsibility; key processes; ISO 9000 series standards; organizational and management model; premixes; feed additives; group of companies «MegaMix».

Article represents systematic and summarized information about the main stages and elements of improving organizational and management model of premixes and feed additives enterprise GC «MegaMix». The focus is on the development of the fundamental elements of organizational and management model as the organizational structure, the pattern of processes, the matrix of responsibility.



# ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ



РУКОПИСЬ СТАТЬИ представляется непосредственно в редакцию или присылается по почте (в т.ч. электронной) в виде компьютерной распечатки с приложением носителя (CD-R или CD-RW диск) с записанным текстом (в формате Microsoft Word 2003) и иллюстрационным материалом.

Текст должен быть набран шрифтом Times New Roman. Размер шрифта 14. Междустрочный интервал для текста полуторный, для таблиц одинарный. Площадь текста на листе 25x17 см (поля: сверху, снизу – 2,5 см, слева, справа – 2,0 см). Формат бумаги 210x297 мм (или близкий к нему). Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту (1,27 или 1,5 см); на одной странице сплошного текста должно быть строк 28±1. Формулы набраны в Microsoft Equation 3.1.

Рисунки и схемы представляются в программе CorelDRAW в векторном виде, фотографии в растровом формате с разрешением не ниже 300 dpi (предпочтительный формат JPEG).

Объем рукописи не должен превышать 15 стандартных страниц текста, включая таблицы и рисунки (не более пяти). Рукопись должна иметь УДК, не содержать более 20 тыс. знаков, а заголовок статьи – не более 70 знаков. Номера страниц ставятся внизу и посередине.

Название статьи, информация об авторах (фамилия, имя, отчество, место работы, ученая степень, ученое звание, должность, контактные телефоны с указанием кода, почтовый и электронный адреса), аннотация, ключевые слова должны быть представлены на русском и английском языках.

В статьях, описывающих эксперименты на животных, необходимо указывать, что они проводились в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1977 г. № 755).

Все буквенные обозначения и аббревиатуры должны быть в тексте объяснены. Иллюстрации и таблицы нумеруются, если их больше одной. На полях и в тексте обозначаются места расположения рисунков и таблиц с указанием их номера.

Пристатейный список литературы должен оформляться в соответствии с ГОСТ 7.0.5–2008. В тексте ссылки на литературу оформляются в виде

номера в квадратных скобках на каждый источник.

Сокращение русских и иностранных слов или словосочетаний в библиографическом описании допускается только в соответствии с ГОСТ 7.1277 и 7.1178.

Рекомендуется использовать не более 10 литературных источников, изданных в последние 10 лет; в научных обзорах – не более 20 источников. В список литературы не включаются неопубликованные работы.

Источники в списке литературы размещаются строго в алфавитном порядке. Сначала приводятся работы авторов на русском языке, затем на других языках. Все работы одного автора необходимо указывать по возрастанию годов издания.

Авторы несут ответственность за правильность данных, приведенных в пристатейном списке литературы, а также за точность приводимых в рукописи цитат, фактов, статистических данных.

Поступившие в редакцию материалы проходят экспертную оценку.

Редакция оставляет за собой право сокращать и исправлять принятые работы. Статьи, направленные авторам для исправления, должны быть возвращены в редакцию не позднее чем через месяц после получения с внесенными изменениями.

При пересылке переработанной статьи автором помечаются все исправления курсивом (2-я версия, 3-я версия), в том числе новые иллюстрации и таблицы; необходимо также приложить сопроводительное письмо с ответом на замечания эксперта и описанием внесенных исправлений.

Ставя свою подпись под статьей, автор тем самым передает права на издание и гарантирует, что она является оригинальной, т.е. ни статья, ни рисунки к ней не были опубликованы в других изданиях, а также дает согласие на обработку своих персональных данных.

К статье прилагается ксерокопия абонеента на полугодовую подписку в соответствии с количеством соавторов.

Рукописи, оформленные не в соответствии с указанными правилами, не рассматриваются.

Авторский гонорар не выплачивается. Аспиранты освобождаются от платы за публикацию статей.

**Адрес редакции: 410012, г. Саратов, Театральная пл., д. 1, оф. 6.**

**Телефон: (8452) 261-263.**

**E-mail: vest@sgau.ru.**

*Подписной индекс в каталоге Агентства «Роспечать» «Газеты. Журналы»*

**83094**

# ЮБИЛЕЙ



[www.ric.sgau.ru](http://www.ric.sgau.ru)