



# ВЕСТНИК

Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова

старше  
16 лет

**06**  
**2014**

естественные  
технические  
экономические науки

ISSN 1998-6548



# Содержание

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

<b>Бадмаева О.Б., Баянжаргал Б., Цыдыпов В.Ц.</b> Некоторые аспекты эпизоотологии сибирской язвы в Монголии .....	3
<b>Буяров В.С., Балашов В.В., Буяров А.В.</b> Бройлерное птицеводство: от технологии к экономике .....	6
<b>Володькин А.А., Володькина О.А.</b> Особенности роста и развития тополя в условиях Среднего Поволжья .....	10
<b>Громова В.С., Пчеленок О.А., Шушпанов А.Г., Козлова Н.М.</b> Влияние радиационного загрязнения серой лесной почвы на динамику выделения фосгена .....	13
<b>Кривобочек В.Г.</b> Адаптивность возделываемых и перспективных сортов яровой мягкой пшеницы по качеству зерна в условиях Среднего Поволжья .....	16
<b>Крисанов А.Ф., Горбачева Н.Н., Литяйкин О.М., Демин В.В.</b> Влияние круглогодичного однотипного кормления коров на содержание жира и белка в молоке .....	20
<b>Мамаев А.В., Степанова С.С., Родина Н.Д.</b> Инновационный метод оценки резвостной работоспособности лошадей по физиологическому показателю .....	23
<b>Орлова Н.С., Каневская И.Ю.</b> Реализация потенциальных возможностей сортов тритикале в стрессовых условиях .....	25
<b>Сергеева И.В., Шевченко Е.Н., Зябиров М.М.</b> Биоэкологический анализ сегетальной фракции флоры некоторых залежей Саратовской области .....	28
<b>Солодовников А.П., Косачев А.М., Степанов Д.С., Даулетов М.А.</b> Засоренность посевов чечевицы на фоне минимализации обработки почвы и применения гербицида в Поволжье .....	32
<b>Терешкин А.В., Калмыкова А.Л., Ишугина Е.И.</b> Сравнительный анализ использования многолетних и однолетних лиан для вертикального озеленения в г. Саратове .....	35
<b>Усанова З.И., Васильев А.С.</b> Применение гуминовых препаратов в технологии возделывания овса в условиях Верхневолжья .....	37

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Абрамов С.В., Загородских Б.П., Кузин П.В.</b> Обоснование очистки дизельного топлива от воды в электростатическом проточном водоотделителе .....	42
<b>Козлов А.Н., Арасланов М.И.</b> Определение оптимальных установочных углов опережения впрыскивания топлива дизеля 2Ч 10,5/12,0 при работе на этаноле и рапсовом масле .....	47
<b>Левашов С.П., Шкрабак В.С.</b> Модель системы контроля и управления профессиональными рисками работников организации .....	50
<b>Павлов П.И., Васильчиков В.В., Жигунов С.А.</b> Факторы, влияющие на энергоёмкость фронтального погрузчика .....	58
<b>Усанов К.М., Каргин В.А., Моисеев А.П.</b> Оценка тепловых процессов в линейных электромагнитных двигателях с искусственным охлаждением .....	60
<b>Фатьянов Е.В., Абузров Э.Д., Евтеев А.В.</b> Обоснование параметров технологии изготовления закусочных цельномышечных мясных продуктов .....	63

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Алайкина Л.Н., Григорьева О.Л.</b> Механизм управления невыясненными платежами налогового характера (на примере Саратовской области) .....	67
<b>Бочарова Е.В., Дакирова С.Т., Шиндин П.В.</b> Внешние социальные ресурсы развития сельской занятости .....	70
<b>Ветров А.С., Абушаева Э.Т.</b> Формирование сервисной политики и сервисного обслуживания на предприятиях машиностроительной отрасли .....	74
<b>Влазнева С.А.</b> Тенденции изменения спроса на рынке услуг высшего образования в России .....	78
<b>Волощина О.Б.</b> Направления и методы анализа финансового состояния коммерческого банка .....	81
<b>Киреева Н.А.</b> Механизм внутренней продовольственной помощи как направление реструктуризации системы государственной поддержки АПК .....	84
<b>Сидорова Е.Ю., Андриянова Е.А.</b> Теоретические положения эффективного развития управления молочнопродуктовым подкомплексом .....	88
<b>Торопова В.В., Шиханова Ю.А., Милованов А.Н.</b> Оптимизация агропродовольственного рынка Саратовской области на основе кластерной политики .....	92
<b>Черняев А.А., Павленко И.В., Кудряшова Е.В.</b> Качество продукции как направление повышения доходности сельхозтоваропроизводителей .....	97



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

# № 06, 2014

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.*  
*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  
e-mail: vest@sgau.ru

Подписано в печать 25.05.2014  
Формат 60 × 84 1/8  
Печ. л. 12,5. Уч.-изд. л. 11,62  
Тираж 500. Заказ 98/98

Старше 16 лет. В соответствии с ФЗ 436.

Свидетельство о регистрации ПИ № 77-16903 выдано 20 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, № 06, 2014



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. 06, 2014

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**

**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 25.05.2014  
Format 60 × 84 1/8, Signature 12.5  
Educational-publishing sheets 11,62  
Printing 500. Order 98/98

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

Registration certificate ПИИ No. 77-16903 issued on November 20, 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. 06, 2014

# Contents

## NATURAL SCIENCES

<b>Badmaeva O.B., Bayanzhargal B., Tsydypov V.T.</b> The current aspects of the anthrax epizootology in Mongolia .....	3
<b>Buyarov V.S., Balashov V.V., Buyarov A.V.</b> Broiler poultry: from technology to economics.....	6
<b>Volodkin A.A., Volodkina O.A.</b> Growth and development of poplar in the Middle Volga region .....	10
<b>Gromova V.S., Pchelenok O.A., Shushpanov A.G., Kozlova N.M.</b> Influence of radiation pollution of the soil on dynamics of allocation of phosgene .....	13
<b>Krivobochek V.G.</b> Adaptability of cultivated and advanced spring soft wheat varieties according to the quality of grain in the Middle Volga region .....	16
<b>Krisanov A.F., Gorbacheva N.N., Lityaikin O.M., Demin V.V.</b> The impact of year-round consistency of feeding the cows on the fat and protein content in milk .....	20
<b>Mamaev A.V., Stepanova S.S., Rodina N.D.</b> Innovation method of evaluation of tittup working capacity in trotters according to the physiological index .....	23
<b>Orlova N.S., Kanevskaya I.Yu.</b> Realization of the potentialities of triticale varieties in a stressing environment .....	25
<b>Sergeeva I.V., Shevchenko E.N., Zyabirova M.M.</b> Bioecological analysis of segetal fraction of lealand flora in the Saratov region .....	28
<b>Solodovnikov A.P., Kosachev A.M., Stepanov D.S., Dauletov M.A.</b> Weediness of lentils after tillage minimizing and herbicide application in Povolzhye .....	32
<b>Tereshkin A.V., Kalmykova A.L., Ishutina E.I.</b> Comparative analysis of the use of perennial and annual vines for vertical gardening in Saratov .....	35
<b>Usanova Z.I., Vasilyev A.S.</b> Application of humic substances in the cultivation of oats technologies in Verhnevolzhye .....	37

## TECHNICAL SCIENCES

<b>Abramov S.V., Zagorodskih B.P., Kuzin P.V.</b> Substantiation of the purification of diesel fuel from the water in an electric flow dehydrator .....	42
<b>Kozlov A.N., Araslanov M.I.</b> Determination of the optimal set angles timing of injection of fuel in the diesel when running on ethanol and rapeseed oil .....	47
<b>Levashov S.P., Shkrabak V.S.</b> Model of the system of control and management of professional risks in the organization .....	50
<b>Pavlov P.I., Vasilchikov V.V., Zhigunov S.A.</b> Factors affecting energy intensity of the front loader .....	58
<b>Usanov K.M., Kargin V.A., Moiseev A.P.</b> Evaluation of thermal processes in the linear electromagnetic motors with artificial cooling .....	60
<b>Fatyantov E.V., Abuzjarov E.D., Evteev A.V.</b> Justification of technology parameters of whole muscle meat appetizers.....	63

## ECONOMIC SCIENCES

<b>Alaikina L.N., Grigorieva O.L.</b> The management arrangement of not found payments of the tax character (on the example of the Saratov region) .....	67
<b>Bocharova E.V., Dakirova S.T., Shindin P.V.</b> External social resources of rural self-employment improvement .....	70
<b>Vetrov A.S., Abushaeva E.T.</b> Formation of service policy and service at the enterprises of machine-building branch .....	74
<b>Vlazneva S.A.</b> Trends of changes in demand at the higher education market in Russia .....	78
<b>Voloshina O.B.</b> Ways and methods of analysis of a commercial bank's financial condition .....	81
<b>Kireeva N.A.</b> The mechanism of domestic food aid as the way to restructure the system of state support for agribusiness .....	84
<b>Sidorova E.Yu., Andriyanova E.A.</b> Theoretical effective development management of the daily product subcomplex .....	88
<b>Toropova V.V., Shihanova Yu.A., Milovanov A.N.</b> Optimization of agricultural market in the Saratov region on the basis of cluster policy .....	92
<b>Chernyaev A.A., Pavlenko I.V., Kudryashova E.V.</b> The product quality as the way to improve agricultural producers yield increase .....	97

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭПИЗООТОЛОГИИ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ В МОНГОЛИИ

**БАДМАЕВА Октябрина Борисовна**, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова

**БАЯНЖАРГАЛ Базаррагчаа**, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова

**ЦЫДЫПОВ Виктор Цыбанович**, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова

*Приведены результаты анализа проявления сибирской язвы у животных на территории Монголии. За исследуемый период (2003–2012 гг.) было зарегистрировано 337 неблагополучных по сибирской язве пунктов, в которых заболело 955 животных. В среднем за 10 лет заболеваемость животных составила  $0,27 \pm 0,07$  на 100 000 поголовья, летальность –  $79,51 \pm 4,26$  %, коэффициент очаговости –  $3,1 \pm 0,57$ . Доля погибших животных от общего числа заболевших в разные годы составила  $55,49$ – $94,45$  %, в среднем за 10 лет –  $79,51 \pm 4,26$  %. По количеству заболевших животных удельный вес данной инфекции составил  $0,32 \pm 0,14$  %, по числу неблагополучных пунктов –  $1,5 \pm 0,27$  %.*

Сибирская язва – опасное инфекционное заболевание. В Монголии чаще болеет крупный и мелкий рогатый скот [1]. Благоприятные климатические и почвенные факторы, биологические особенности возбудителя сибирской язвы создают условия для возникновения почвенных очагов инфекции [4]. Резервуаром возбудителя сибирской язвы служит почва, в которой при благоприятных условиях может происходить вегетация возбудителя. Вынос спор возбудителя из глубины почвы и заражению верхних ее слоев могут способствовать разливы рек, ливневые дожди и сели, работы, связанные с перемещением грунта [3].

Животноводство – традиционная и главная отрасль сельского хозяйства Монголии, основанная на кочевом и полукочевом способе ведения хозяйства [4–6]. Согласно данным ветеринарной службы, в 1974 г. сибирскую язву отмечали в Монголии в течение года, наибольшее число случаев – в весенне-летние месяцы. В 12 аймаках\* страны инфекцию регистрировали в 32 сомонах\*, заболело 563 животных, из которых 399 пали. Наиболее неблагополучным по сибирской язве был Хубсгул аймак, в котором регистрировали 11 неблагополучных сомонов, заболело 155 животных, 110 пало [5].

В Монголии в последние годы наблюдается тенденция устойчивого сокращения количества сомонов, где регистрируется заболеваемость сибирской язвой, однако количество очагов, число заболеваний и падеж возрастают [2].

Цель данной работы – определение интенсивности проявления и тяжести эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Монголии, ее удельного веса в инфекционной патологии животных.

**Методика исследований.** Работу выполняли на кафедре микробиологии, вирусологии и ветсанэкспертизы ФГБОУ ВПО «Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова», в Центральной ветеринарной лаборатории

\* аймак, сомон – административно-территориальные единицы в Монголии.

г. Улан-Батор (Монголия). Были проанализированы и подвергнуты статистическим и линейно-графическим исследованиям данные, полученные в ходе эпизоотологического мониторинга за сибирской язвой животных, данные отчетности Ветеринарного управления Монголии за 2003–2012 гг. Индекс заболеваемости исчисляли на 100 000 среднегодового поголовья. Летальность, удельный вес болезни в общей заболеваемости животных определяли по общепринятым методикам [6].

**Результаты исследований.** Одна из главных проблем ветеринарной практики Монголии – борьба с инфекционными болезнями животных. В связи с наличием большого количества животных часть поголовья остается вне мероприятий профилактики инфекционной патологии животных.

Данные проведения профилактических мероприятий, приведенные в табл. 1, показывают, что основное место в профилактике инфекционных болезней животных в Монголии занимают профилактическая иммунизация животных и лабораторные диагностические исследования. При этом охват животных профилактической иммунизацией невысокий, около 20 % от общего поголовья ежегодно. Это связано с тем, что в стране недостаточно ветеринарных специалистов, что отражается на эпизоотическом состоянии.

Сибирская язва входит в число доминирующих инфекционных болезней животных в Монголии. Условия окружающей среды обеспечивают сохранение сибиреязвенных очагов и способствуют разносу спор на значительные пространства лесостепной и степной зоны Монголии, в результате чего создаются новые участки, опасные для выпаса, особенно для невакцинированных животных.

Наиболее широкое распространение сибирская язва получила в 2004–2009 гг. Было выявлено максимальное количество пунктов, неблагополучных по сибирской язве, где имели место высокая заболеваемость и летальность (табл. 2).

Сибирскую язву животных в Монголии за исследуемый период отмечали в 337 пунктах, из которых



Показатели проведения профилактических мероприятий в Монголии

Профилактические мероприятия	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Лабораторные исследования, гол.	734 800	606 300	786 200	1 133 500	922 100
Вакцинировано, гол.	10 500 000	5 921 200	5 816 000	7 685 000	6 718 100
Показатель охвата животных проф. иммунизацией, %	47,25	18,76	16,4	20,38	17,36
Нагрузка на 1 ветеринарного специалиста, гол.		18 935			25 185

Таблица 2

Показатели эпизоотического проявления сибирской язвы в Монголии

Показатель	Год										Средние показатели за 10 лет $M \pm m$
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Количество неблагополучных пунктов	21	57	67	38	29	37	37	15	15	21	337
Заболело животных, всего, гол.	26	150	216	114	54	74	173	38	56	54	955
Пало животных, всего, гол.	16	135	190	96	42	68	96	28	44	51	766
Индекс заболеваемости на 100 тыс. поголовья	0,11	0,54	0,71	0,33	0,14	0,17	0,4	0,12	0,16	0,14	0,27±0,07
Летальность, %	61,54	90,0	87,97	84,21	77,78	91,9	55,49	73,69	78,58	94,45	79,51±4,26
Коэффициент очаговости	1,2	2,6	3,2	3,0	1,9	2,0	10,2	2,5	3,7	2,6	3,1±0,57
Удельный вес по неблагополучным пунктам, %	0,98	2,15	2,66	2,27	1,32	0,34	1,8	1,03	0,67	1,74	1,5±0,27
Удельный вес по количеству заболевших животных, %	0,12	0,56	0,91	0,33	0,11	0,02	0,41	0,17	0,07	0,49	0,32±0,14

67 – максимальное количество неблагополучных пунктов зарегистрировано в 2005 г., что составило 19,9 % от общего числа. Всего заболело 955 животных, из них 766 гол. (80,2 %) пали. Наибольшее количество животных заболело в 2005 г. – 216 гол., из которых 190 (87,97 %) пали, что на 8,46 выше средних показателей за исследуемый период.

В среднем за 10 лет индекс заболеваемости составил  $0,27 \pm 0,07$  на 100 тыс. поголовья с максимальным значением (0,71) в 2005 г. В 2003 г. индекс заболеваемости равнялся 0,11, с последующим резким увеличением в 2004–2005 гг. до 0,71. Высокие показатели по заболеваемости животных отмечали в 2003–2006 гг. и в 2009 г. – 0,11; 0,54; 0,71, 0,33 и 0,4 соответственно.

Коэффициент очаговости в среднем достигал значений  $3,1 \pm 0,57$ , максимальное количество заболевших сибирской язвой животных в одном пункте отмечали в 2009 г. – 10,2. Летальность в среднем достигала  $79,51 \pm 4,26$  %, гибель животных от общего числа заболевших в разные годы составляла от 55,49 до 94,45 %.

В неблагополучных по инфекционным болезням пунктах на сибирскую язву приходилось  $1,5 \pm 0,27$  %, по количеству заболевших животных удельный вес данной инфекции составил  $0,32 \pm 0,14$  %.

Сибирскую язву среди животных регистрировали в 16 аймаках (из 21) и на территории г. Улан-Батор (табл. 3).

Сибирскую язву не регистрировали в Баян-Олгий, Говь-Сумбэр, Дорноговь, Омноговь аймаках страны с сухим и жарким климатом. Единичные случаи заболевания животных отмечали в Орхон, Дархан-Уул, Тов аймаках. Это обусловлено более высоким, чем в других аймаках, уровнем охвата животных вакцинацией.

Сложная эпизоотическая ситуация на протяжении последних лет сохраняется в регионе Хангайн

бус (Хангайский регион). За исследуемый период в данном регионе было зарегистрировано наибольшее количество неблагополучных пунктов по сибирской язве (204) – 60,52 % от общего количества. В Ховсгол аймаке данного региона инфекцию отмечали в 136 пунктах – 40,35 % от общего количества. На аймаки Баянхангай, Булган, Оворхангай приходилось 5,63; 5,34 и 7,42 % неблагополучных пунктов соответственно.

Широкое распространение сибирская язва получила в Хэнтий аймаке восточного региона (27 пунктов), Оворхангай аймаке Хангайского региона (25), Завхан аймаке западного региона страны (24), что составило 8,01; 7,42 и 7,13 % соответственно.

Наименьший удельный вес имел Центральный регион (Товийн бус), на территории которого за 10 лет было зарегистрировано 19 неблагополучных пунктов, или 5,63 % от общего числа.

**Выводы.** В 2003–2012 гг. сибирскую язву на территории Монголии регистрировали ежегодно. За последние 10 лет было отмечено 337 пунктов, неблагополучных по сибирской язве, в среднем индекс заболеваемости составил  $0,27 \pm 0,07$ , летальность –  $79,51 \pm 4,26$  %, коэффициент очаговости –  $3,1 \pm 0,57$ . В аймаках Баян-Олгий, Говь-Сумбэр, Дорноговь, Омноговь с сухим и жарким климатом сибирской язвы у животных не отмечали. В Ховсгол аймаке региона Хангайн бус были выявлены 40,35 % неблагополучных пунктов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бадмаева О.Б., Цыдытов В.Ц. Эколого-географические аспекты эпизоотологии и микробиологии инфекционных болезней на трансграничной территории Российской Федерации и Монголии. – Улан-Удэ, 2012. – 256 с.
2. Батсуурь Н., Ендондорж А. Результаты изучения некоторых зооантропонозных болезней в Монголии // Материалы Междунар. НПК. – Иркутск, 2001. – С. 101–105.



Количество неблагополучных пунктов по сибирской язве животных в Монголии

Регион	Аймак	Год										Всего за 10 лет	Удельный вес, %
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012		
Всего		21	57	67	38	29	37	37	15	15	21	337	100
Улан-Батор		0	2	0	0	1	1	0	0	0	1	5	1,49
Баруун бус (Западный регион)	Баян-Олгий	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Говь-Алтай	0	16	1	0	0	0	0	0	1	2	20	5,94
	Завхан	5	5	5	1	2	0	1	0	1	4	24	7,13
	Увс	0	4	1	2	3	0	2	0	0	0	12	3,56
	Ховд	0	0	2	0	0	3	0	3	0	0	8	2,38
По региону		5	25	9	3	5	3	3	3	2	6	64	20,5
Хангайн бус (Хангайский регион)	Архангай	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0,89
	Баянхангай	4	0	3	4	4	2	0	0	0	2	19	5,63
	Булган	0	3	2	3	4	3	0	0	2	1	18	5,34
	Орхон	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0,89
	Оворхангай	3	2	11	0	1	3	1	3	1	0	25	7,42
	Ховсгол	9	9	21	19	9	19	28	3	8	11	136	40,35
По региону		16	14	40	29	18	27	29	6	11	14	204	60,52
Товийн бус (Центральный регион)	Говь-Сумбэр	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Дархан-Уул	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,3
	Дорноговь	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Дундговь	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	4	1,18
	Омноговь	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Сэлэнгэ	0	2	0	2	0	0	0	6	0	0	10	2,97
	Тов	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	4	1,18
По региону		0	3	0	2	0	3	3	6	2	0	19	5,63
Зуун бус (Восточный регион)	Дорнод	0	8	8	0	1	1	0	0	0	0	18	5,34
	Сухбаатар	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Хэнтий	0	5	10	4	4	2	2	0	0	0	27	8,01
По региону		0	13	18	4	5	3	2	0	0	0	45	13,35

3. Ипатенко Н.Г., Бахтаров С.И., Филиппов Н.В. Профилактика сибирской язвы в России // Ветеринария. – 2000. – № 10. – С. 7.

4. Сибирская язва: Актуальные аспекты микробиологии, эпидемиологии, клиники, диагностики, лечения и профилактики / Г.Г. Онищенко [и др.]. – М.: ВУНМЦ МЗ РФ, 1999. – 448 с.

5. Рызынова О.Б. Эпизоотологический, бактериологический и серологический мониторинг долин реки Селенги (Монголия и Бурятия): дис. ... канд. вет. наук. – Благовещенск, 2000. – 24 с.

6. Эпизоотология и инфекционные болезни / под ред. А.А. Конопаткина. – М.: Колос, 1993. – С. 76–82.

7. Mongolian Statistical Yearbook, Ulaanbaatar: National Statistical Office of Mongolia, 2010, P. 188, 194–200.

8. Mongolian statistical yearbook, 2008. – Ulaanbaatar: National Statistical Office of Mongolia, 2009.

9. Taishin V.A., Lkhasaranov B.B., James A.R. Atlas of migratory animals. – Novosibirsk: Publishing house of the SB RAS, 1999, P. 44.

**Бадмаева Октябрина Борисовна**, канд. вет. наук, доцент кафедры «Инновации и бизнес», Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова. Россия.

**Баянжаргал Базаррагчаа**, аспирант кафедры «Микробиология, вирусология и ветсанэкспертиза», Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова. Россия.

**Цыдыпов Виктор Цыбанович**, д-р вет. наук, проф., зав. кафедрой «Микробиология, вирусология и ветсанэкспертиза», Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова. Россия.

670034, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8.

Тел.: 8(3012) 44-30-69; e-mail: CidipovV.C@yandex.ru.

**Ключевые слова:** Монголия; сибирская язва; неблагополучный пункт; индекс заболеваемости; летальность; удельный вес; коэффициент очаговости.

#### THE CURRENT ASPECTS OF THE ANTHRAX EPIZOOTOLOGY IN MONGOLIA

**Badmaeva Oktyabrina Borisovna**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the chair «Innovations and Business», Buryat State Agricultural Academy in honor of V.R. Philippov. Russia.

**Bayanzhargal Bazarragchaa**, Post-graduate Student of the chair «Microbiology, Virology and Veterinary Sanitary Examination», Buryat State Agricultural Academy in honor of V.R. Philippov. Russia.

**Tsydyпов Victor Tsybanovich**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the chair «Microbiology, Virology and Veterinary Sanitary Examination», Buryat State Agricultural Academy in honor of V.R. Philippov. Russia.

**Keywords:** Mongolia; anthrax; dysfunctional place; morbidity rate; mortality; specific gravity; ratio foci.

*The article presents the results of analysis of the manifestations of animals' anthrax in Mongolia for 2003-2012. During the study period, there were 337 disadvantaged anthrax points in which 955 sick animals. On average, over 10 years, the incidence of animals was  $0,27 \pm 0,07$  per 100 000 population, mortality –  $79,51 \pm 4,26\%$ , the ratio of foci amounted to  $3,1 \pm 0,57$ . Percentage of deaths of animals on the number of cases over the years ranged from 55,49 to 94,45 %, an average of 10 years –  $79,51 \pm 4,26$ . According to the number of diseased animals share of this infection was  $0,32 \pm 0,14\%$ , by number of disadvantaged settlements –  $1,5 \pm 0,27\%$ .*





## БРОЙЛЕРНОЕ ПТИЦЕВОДСТВО: ОТ ТЕХНОЛОГИИ К ЭКОНОМИКЕ

БУЯРОВ Виктор Сергеевич, Орловский государственный аграрный университет

БАЛАШОВ Владимир Владимирович, Орловский государственный аграрный университет

БУЯРОВ Александр Викторович, Орловский государственный аграрный университет

*Изучена эффективность различных программ освещения для цыплят бройлеров кросса «Росс-308» при напольной технологии выращивания. Установлено, что во 2-й опытной группе средняя живая масса бройлеров была на 3,62 %, среднесуточный прирост на 3,67 %, сохранность на 4 % выше по сравнению с контролем, а затраты корма на 1 кг прироста живой массы ниже на 5,88 %; при этом индекс продуктивности увеличился на 37 ед. Выявлено положительное влияние режима прерывистого освещения на гематологические показатели бройлеров. Себестоимость 1 кг продукции в новом варианте выращивания с использованием режима прерывистого освещения была на 1,53 руб. (на 3,10 %) ниже, а рентабельность на 3,32 % выше, чем в базовом варианте. При напольном выращивании бройлеров среднего типа живой массой не менее 2 кг в 42 дня в период с 1-го по 6-й день жизни следует использовать режим постоянного освещения (23С:1Т), с 7-го по 35-й день – прерывистый световой режим (5С:1Т)4, с 36-го по 42-й день – постоянный световой режим (23С:1Т).*

При выращивании и содержании сельскохозяйственной птицы немаловажную роль играет освещение. Оптимальное освещение помогает контролировать физиологические процессы, происходящие в организме, повышать уровень комфорта птицы, а также получать значительный прирост количественных и качественных показателей ее выращивания [5, 8, 9, 10]. В этой связи необходимо правильно подбирать и своевременно корректировать световую программу (включает в себя интенсивность и длительность освещения, спектр света), которая позволит в совокупности с другими технологическими приемами обеспечить интенсивный рост и развитие, высокую сохранность птицы [1, 3, 6].

Важно правильно выбрать и применить на практике режим освещения – постоянный, уменьшающе-возрастающий (прерывистый), который, в свою очередь, может быть асимметричным или симметричным. Кроме того, необходимо определить эффективность программы освещения и при необходимости откорректировать световой режим с целью увеличения продуктивности птицы, повышения ее сохранности, улучшения конверсии корма, экономии электроэнергии. Правильно подобранная программа освещения позволит впоследствии существенно увеличить полученную предприятием прибыль от выращивания цыплят-бройлеров современных кроссов [2, 4, 7].

В области технологии производства мяса птицы актуальным направлением является использование различной продолжительности светового периода с заданной интенсивностью освещения при промышленном выращивании бройлеров перспективных кроссов.

Цель работы – изучение эффективности различных программ освещения для цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» при напольной технологии выращивания.

**Методика исследований.** Объект исследования – цыплята-бройлеры кросса «Росс-308». Кормление птицы осуществляли полнорационными гранулированными комбикормами с набором всех необходимых питательных веществ по нормам, соответствующим рекомендациям ВНИТИП и существующим рекомендациям для данного кросса. Условия содержания (кроме режимов освещения) были одинаковыми для всех групп. При выращивании птицы использовали систему освещения «Gasolec» в комплектации с лампами зеленого спектра (с длиной волны 520–560 нм). В каждом из подопытных птичников было установлено по 4 линии освещения (72 лампы зеленого света в каждой). Мощность одной лампы – 11 Вт. Лампа и адаптер пот-

ребляют максимально 13 Вт/ч. Кроме того, в каждом птичнике было по 2 линии технического освещения (обычные лампы накаливания мощностью 60 Вт). До 7-го дня выращивания в птичниках включали все линии. Затем 2 технические линии отключали, а 4 линии ламп зеленого света оставляли включенными. По истечении 10-го дня выращивания бройлеров во всех подопытных птичниках оставались включенными только 3 линии ламп зеленого света. Для осуществления прерывистых режимов освещения использовали программное реле времени (таймер) ПИК-2П.

В табл. 1 представлены программы освещения, применяемые в научно-хозяйственном опыте. Бройлеров выращивали на подстилке. В контрольной группе применяли стандартный режим непрерывного освещения в течение 23 ч/сут. с 1 ч затемнения. В 1-й опытной группе использовали режим короткого светового дня в критический период роста и развития, с 7-го по 21-й день жизни с постепенным увеличением продолжительности светлого времени в последующий период роста бройлеров. Во 2-й опытной группе испытывали режим прерывистого освещения с 7-го по 35-й день жизни. Интенсивность освещения во всех группах была одинаковой. После первой недели интенсивность

Таблица 1

Программы освещения

Возраст, сут.	Освещенность, лк	Освещение, ч
Стандартный режим освещения, применяемый на птицефабрике (контрольная группа)		
0–6	20	23С:1Т
7–21	20 → 10 Постепенное уменьшение	23С:1Т
22–42	10 → 5 Постепенное уменьшение	23С:1Т
Режим освещения для 1-й опытной группы		
0–6	20	23С:1Т
7–21	20 → 10 Постепенное уменьшение	18С:6Т
22–28	10	20С:Т
29–42	10 → 5 Постепенное уменьшение	23С:1Т
Режим освещения для 2-й опытной группы		
0–6	20	23С:1Т
7–35	20 → 10 Постепенное уменьшение	(5С:1Т)*4
36–42	10 → 5 Постепенное уменьшение	23С:1Т
Перед отловом за 24–48 ч увеличение освещенности до 20 лк		



освещения постепенно снижали до уровня, при котором птица была спокойна, а ее поведение во время кормления оставалось неизменным. Целью выращивания было получение бройлеров средней живой массой не менее 2 кг к 42-дневному возрасту.

При проведении научно-хозяйственного опыта были определены следующие показатели.

**Зоотехнические.** Путем индивидуального взвешивания цыплят-бройлеров каждой группы в 29 дней и в конце выращивания определяли живую массу. По общепринятой формуле рассчитывали среднесуточный прирост живой массы. Сохранность поголовья – путем учета выбывшей птицы с определением причин отхода. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы определяли по данным учета потребления и живой массы. Европейский фактор эффективности ЕФЭ (индекс продуктивности бройлеров) рассчитывали по формуле:

$$\text{ЕФЭ} = \frac{\text{МС}}{\text{КТ}} 100,$$

где М – средняя живая масса, кг; С – сохранность, %; К – затраты корма на 1 кг прироста, кг; Т – срок выращивания, дни.

**Морфо-биохимические показатели крови.** В инновационном научно-исследовательском испытательном центре Орловского ГАУ (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21 ПЦ 26) с помощью сертифицированных гемоанализатора Abacus junior vet и биохимического анализатора Clima MC-15 определяли морфологические и биохимические показатели крови. Для этого из каждой группы выделили по 10 бройлеров, у которых при убое брали кровь из вены с внутренней стороны крыла над локтевым сочленением.

**Экономические.** Эффективность влияния программ освещения устанавливали расчетным методом с учетом показателей живой массы, среднесуточного прироста, конверсии корма, сохранности птицы, европейского фактора эффективности, убойного выхода, затрат электроэнергии на освещение, стоимости электроэнергии.

Статистический анализ полученных экспериментальных данных был выполнен на персональном компьютере с использованием программ Microsoft Excel (2003) и Statistica.

**Результаты исследований.** В результате проведенных исследований установлено, что продолжительность освещения оказывает весьма ощутимое влияние на характер биологических процессов, связанных с увеличением живой массы цыплят-бройлеров, а также их жизнеспособность (табл. 2).

Установлено, что прерывистое освещение (5С:1Т) 4 с 7-го по 35-й день (2-я опытная группа) способствует лучшему усвоению питательных веществ корма, что, в свою очередь, влечет за собой активизацию роста цыплят-бройлеров и способствует снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы. Рассматриваемые программы освещения позволили получить цыплят-бройлеров к 42-дневному возрасту средней живой массой более 2 кг.

Гематологические показатели животного организма наиболее полно отражают течение физиологических процессов в нем. Именно по морфологическому составу и биохимическим показателям крови можно судить о состоянии организма птицы в целом, а также объективно оценивать происходящее в нем обменные и биохимические процессы, во многом определяющие интенсивность роста и развития мясных цыплят. Изучаемые

программы освещения оказали различное влияние на биохимическую картину крови цыплят-бройлеров (табл. 3). Необходимо отметить, что их показатели крови находились в пределах физиологической нормы.

Во 2-й опытной группе содержание эритроцитов составило  $2,77 \pm 0,11 \cdot 10^{12}/\text{л}$ , что на 7,36 % выше, чем в контроле, а в 1-й опытной группе –  $2,69 \pm 0,12 \cdot 10^{12}/\text{л}$ , на 4,26 % выше.

Уровень гемоглобина в крови цыплят опытных групп был выше. Так, разница между контрольной и 1-й опытной группами составила 5,68 %, 2-й опытной – 10,23 % ( $P < 0,05$ ). Можно предположить, что у цыплят-бройлеров 2-й опытной группы, выращиваемых на подстилке с использованием программы прерывистого освещения, развилась улучшенная дыхательная функция крови, что влечет за собой доставку еще большего количества молекул кислорода в ткани; в организме птицы ярко выражены окислительно-восстановительные процессы, а значит и процессы пластического обмена.

При применении прерывистого режима освещения во 2-й опытной группе наблюдалась тенденция к увеличению концентрации общего белка в сыворотке крови бройлеров. Так, содержание белка в данной группе составило 47,0 г/л, что на 1,73 % выше, чем в 1-й опытной группе, и на 5,86 %, чем в контрольной. В 1-й опытной группе концентрация белка в сыворотке крови была равна 46,2 г/л, что выше уровня контрольной группы на 4,05 %.

Кроме общего белка в сыворотке крови были определены его структурные элементы – альбумины и

Таблица 2

**Зоотехнические показатели выращивания бройлеров кросса «Росс-308» при различных программах освещения ( $M \pm m$ )**

Показатели	Контрольная группа	1-я опытная	2-я опытная
Поголовье, гол.	50	50	50
Живая масса 1 гол. в 29 дней, г	1165,1±16,1	1205,0±18,8	1243,1±20,5**
Живая масса 1 гол. в 42 дня, г	2107,0±22,4	2148,9±21,7	2183,3±20,1*
Среднесуточный прирост, г	49,0	50,0	50,8
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,87	1,79	1,76
Сохранность бройлеров, %	94,0	96,0	98,0
Индекс продуктивности, ед.	252	274	289

\*  $P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,01$  (здесь и далее).

Таблица 3

**Морфологические и биохимические показатели крови бройлеров (возраст – 42 дня;  $M \pm m$ ,  $n=10$ )**

Показатели	Контрольная группа	1-я опытная группа	2-я опытная группа
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	2,58±0,10	2,69±0,12	2,77±0,11
Гемоглобин, г/л	86,31±3,14	91,21±2,51	95,14±2,73*
Общий белок, г/л	44,4±1,59	46,2±1,48	47,0±1,62
Альбумины, г/л	15,3±0,47	16,3±0,57	16,8±0,50*
Глобулины, г/л	29,1±0,87	29,9±0,83	30,2±0,82
БАСК, %	41,7±1,07	43,2±0,94	45,0±1,01*
ЛАСК, %	29,8±0,75	31,7±0,84	32,1±0,67*
Билирубин общий, мкмоль/л	1,78±0,12	1,69±0,09	1,65±0,08
Мочевина, ммоль/л	2,69±0,08	2,75±0,09	2,83±0,09
Креатинин, мкмоль/л	37,75±1,97	38,99±2,30	40,05±2,54
Глюкоза, ммоль/л	9,76±0,30	10,74±0,57	11,34±0,56*
Холестерин, ммоль/л	3,16±0,14	3,02±0,11	2,86±0,11
Кальций, ммоль/л	5,33±0,19	5,35±0,21	5,39±0,18
Фосфор, ммоль/л	1,59±0,14	1,63±0,16	1,67±0,16



глобулины. Среди прочих функций альбуминов нужно особо выделить транспорт промежуточных продуктов обмена веществ от одной ткани организма к другой. Основная функция глобулинов – повышение защитных реакций организма птицы.

Необходимо отметить, что вместе с увеличением концентрации общего белка в сыворотке крови цыплят-бройлеров произошло повышение и его фракций. Количество альбуминов возросло с 15,3 г/л в контрольной группе до 16,8 г/л во 2-й опытной. Причем между данными группами наблюдалось достоверное различие, которое составило 9,8 % ( $P < 0,05$ ). В крови цыплят-бройлеров 1-й опытной группы наблюдали недостоверное увеличение уровня альбуминов на 4,05 % по сравнению с контролем.

Кроме того, в опытных группах отмечали незначительное увеличение количества глобулинов в сыворотке крови. Данное повышение в 1-й опытной группе по сравнению с контролем составило 2,75 %, во 2-й – 3,78 %.

Таким образом, использование прерывистого режима освещения (2-я опытная группа) позитивно отразилось на уровне сывороточных белков в крови подопытной птицы, что обусловило повышение пластического обмена, результатом которого стало улучшение роста и развития цыплят-бройлеров.

Изучаемые программы освещения оказали существенное влияние на состояние неспецифической резистентности организма подопытных бройлеров. Так, бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК) во 2-й опытной группе выросла на 3,3 %, в 1-й – на 1,5 % по сравнению с контролем, причем разница между контрольной группой и 2-й опытной была достоверна ( $P < 0,05$ ).

Аналогичная тенденция прослеживалась и при определении лизоцимной активности сыворотки крови (ЛАСК), которая в контрольной группе составила 29,8 %, а в опытных 31,7–32,1 %. При этом наблюдалась достоверная разница, составляющая 2,3 % ( $P < 0,05$ ), между контролем и 2-й опытной группой. Повышение факторов неспецифической резистентности организма цыплят-бройлеров совместно с другими показателями (например, увеличение концентрации глобулинов) позволило добиться более высокой сохранности поголовья во 2-й опытной группе, где применяли режим прерывистого освещения.

В сыворотке крови подопытной птицы были также представлены показатели, характеризующие уровень метаболизма цыплят-бройлеров. К ним можно отнести общий билирубин, креатинин, глюкозу, холестерин, мочевины.

В опытных группах наблюдали недостоверное снижение концентрации общего билирубина с 1,78 мкмоль/л в контроле до 1,65 мкмоль/л во 2-й опытной группе. В процентном соотношении разница между контрольной и опытными группами составила 5,06–7,30 %.

В роли конечных продуктов обмена белков у цыплят-бройлеров выступают мочевины и креатинин. Мочевина участвует в регуляции водного режима птицы, обеспечивая гидратацию тканей. В контрольной группе уровень данного индекса составил 2,69 ммоль/л, в опытных отмечали небольшое его повышение – на 2,23 % (1-я опытная) и 5,20 % (2-я опытная).

Уровень креатинина в некоторой степени зависит от объема мышечной массы бройлеров. Наряду с содержанием мочевины и общего белка концентрация креатинина в крови является показателем белкового обмена в организме птицы. Как видно из табл. 3, при анализе сыворотки крови цыплят-бройлеров происходит увеличение концентрации

креатинина на 3,28–6,09 % в опытных группах по сравнению с контрольной.

Самую низкую концентрацию глюкозы (9,76 ммоль/л) отмечали в контрольной группе; в опытных группах наблюдали некоторое увеличение данного показателя: в 1-й – на 10,04 %, во 2-й – на 16,19 % ( $P < 0,05$ ). Снижение продолжительности светового дня с 23 до 20 ч в период с 7-го по 35-й день выращивания привело к повышению количества глюкозы в крови бройлеров. Повышение уровня глюкозы в крови в пределах физиологической нормы говорит о небольшом усилении углеводного обмена.

Концентрация холестерина в сыворотке крови бройлеров опытных групп была недостоверно ниже по сравнению с контрольной. Так, в контроле данный показатель составил 3,16 ммоль/л, в 1-й опытной – 3,02 ммоль/л, во 2-й опытной – 2,86 ммоль/л, что соответственно ниже уровня контрольной группы на 4,43 и 9,49 %.

Немаловажное значение оказывает режим освещения и на уровень минеральных элементов (кальция и фосфора в сыворотке крови), от которых во многом зависит правильное формирование костной системы бройлеров. При прерывистом режиме освещения во 2-й опытной группе увеличивалась концентрация кальция в крови на 1,13 % и фосфора на 5,03 % по сравнению с контролем и на 0,75 и 2,45 % по сравнению с 1-й опытной группой. Разница между контрольной и 1-й опытной группами составила по содержанию кальция 0,38 %, фосфора – 2,52 %.

В результате проведенных исследований установлено, что при использовании прерывистого режима освещения (2-я опытная группа) наблюдалась лучшая картина крови у цыплят-бройлеров. В данной группе в пределах физиологической нормы увеличилась концентрация эритроцитов и гемоглобина (улучшенная дыхательная функция крови), сывороточных белков (способствуют реакциям анаболизма), БАСК и ЛАСК (в комплексе показателей повышают иммунитет птицы), повысился уровень мочевины, креатинина и глюкозы (умеренное повышение белкового и углеводного обмена), минеральных элементов (формирование костяка). Оптимизацией биохимических показателей крови можно объяснить увеличение мясной продуктивности и сохранности бройлеров во 2-й опытной группе.

После завершения опыта проводили производственную проверку. Были сформированы две группы цыплят по 30 000 гол. в каждой. Стандартный режим освещения (непрерывное освещение в течение 23 ч в совокупности с 1 ч затемнения), применяемый на птицефабрике, использовали в контрольной группе (базовый вариант). В опытной группе (новый вариант) применяли программу прерывистого освещения (5С:1Т)4 с 7-го по 35-й день жизни бройлеров. В обеих группах интенсивность освещения была одинакова и составила 20 лк в начале опыта с постепенным снижением до 10–5 лк после первой недели и до конца выращивания.

Результаты производственной проверки (табл. 4) подтвердили экспериментальные данные и показали высокую эффективность применения прерывистого режима освещения при выращивании бройлеров, позволяющего увеличить живую массу и рентабельность производства при снижении затрат корма и себестоимости единицы продукции на 3,20 и 3,32, 5,82 и 3,10 % соответственно.

Экономическая эффективность использования прерывистого режима освещения 30 000 цыплят-бройлеров составила 68 905,1 руб. за один технологический цикл выращивания.



Таблица 4

## Результаты производственной проверки

Показатели	Контрольная группа (базовый вариант)	Опытная группа (новый вариант)
Поголовье, гол.	30 000	30 000
Живая масса 1 гол. в 42 дня, г	2098,0	2165,2
Среднесуточный прирост, г	49,0	50,6
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,89	1,78
Сохранность, %	95,1	95,5
Индекс продуктивности, ед.	251	277
Живая масса – всего, кг	59 856	62 033
Масса потрошеной тушки, г	1510,6	1571,9
Убойный выход, %	72,0	72,6
Убойная масса – всего, кг	43 096	45 036
Затраты электроэнергии на освещение, кВт	765	696
Стоимость электроэнергии, руб.	2677,5	2436
Средняя цена реализации 1кг мяса, руб.	51,02	51,02
Выручка от реализации мяса, руб.	2 198 758	2 297 737
Себестоимость 1 кг мяса, руб.	49,30	47,77
Себестоимость мяса – всего, руб.	2 124 633	2 151 370
Прибыль, руб.	74 125	146 367
Рентабельность, %	3,48	6,80

При производственном цикле 6,3 оборота в год ожидаемый экономический эффект составит 434 102,1 руб.

**Вывод.** При напольном выращивании цыплят-бройлеров среднего типа живой массой не менее 2 кг в 42 дня в период с 1-го по 6-й день жизни следует использовать режим постоянного освещения (23С:1Т), с 7-го по 35-й день – прерывистый световой режим (5С:1Т)4, с 36-го по 42-й день – постоянный световой режим (23С:1Т).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балашов В.В., Буяров В.С. Эффективность различных режимов освещения при выращивании крупных мясных цыплят // Научное обеспечение инновационного развития отечественного животноводства: материалы Всерос. науч.-практ. конф., 16–17 июня 2011. – Новочеркасск, 2011. – С. 249–253.

2. Буяров В.С., Балашов В.В. Эффективность программ освещения для цыплят-бройлеров с различной продолжительностью выращивания // Вестник ОрелГАУ. – 2011. – № 4. – С. 32–36.

3. Буяров В.С., Балашов В.В., Зарубина Е.С. Режимы освещения в условиях бройлерного производства // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве:

материалы XVII Междунар. конф. 15–17 мая 2012. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2012. – С. 312–316.

4. Зонов М.Ф. Прерывистое освещение при выращивании цыплят-бройлеров // Птицеводство. – 2009. – № 9. – С. 22–23.

5. Класен Г.Л. Длина светового дня влияет на продуктивность, здоровье и выбраковку цыплят-бройлеров // Зоотехника. – 2010. – май-июнь. – С. 50–55.

6. Продуктивные качества кур при различном спектре освещения / А.Ш. Кавтарашвили [и др.] // Доклады РАСХН. – 2007. – № 2. – С. 39–42.

7. Технология производства мяса бройлеров / под общ. ред. В.И. Фисинина и Т.А. Столяра; ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2005. – 256 с.

8. Шарейко Н.А., Синцера А.М., Гурков Ф.Д. Течение обменных процессов у цыплят-бройлеров в зависимости от прерывистого освещения // Ученые записки Витебской государственной академии ветеринарной медицины. – Витебск, 2008. – Т. 44. – Вып. 2. – Ч. 1. – С. 135–138.

9. Blatchford R.A., Klasing K.C., Shivaprasad H.L., Wakenell P.S., Archer G.S., Mench J.A. The effect of light intensity on the behavior, eye and health, and immune function of broiler chickens // Poultry science, 2009, Vol. 88, No 1,

P. 20–28.

10. Moraes D.T., Lara L.J.C., Baiao N.C., Cancado S.V., Gonzalez M.L., Aguilar C.A.L., Lana A.M.Q. Effect of lighting programs on performance, carcass yield, and immunological response of broiler chickens // Arquivo brasileiro de medicina veterinaria e Zootecnia, 2008, Vol. 60, No 1, P. 201–208.

**Буяров Виктор Сергеевич**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Зоо-гигиена и кормление сельскохозяйственных животных», Орловский государственный аграрный университет. Россия.

302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69.

Тел.: (8452) 43-19-81; e-mail: bvc5636@mail.ru.

**Балашов Владимир Владимирович**, ведущий технический специалист отдела птицеводства, ООО «Техкорм». Россия.

129164, г. Москва, ул. Ракетный бульвар, 16.

Тел.: (495)961-29-30.

**Буяров Александр Викторович**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Организация предпринимательской деятельности и менеджмента в АПК», Орловский государственный аграрный университет. Россия.

302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69.

Тел.: (8452) 43-19-81; e-mail: buyarov\_aleksand@mail.ru.

**Ключевые слова:** бройлеры; технология; режим освещения; показатели крови; экономическая эффективность.

## BROILER POULTRY: FROM TECHNOLOGY TO ECONOMICS

**Buyarov Victor Sergeevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Zoohygiene and Farm Livestock Feedings», Orel State Agrarian University, Russia.

**Balashov Vladimir Vladimirovich**, Leading Technical Expert of Poultry Department of LLC «Techkorm», Russia.

**Buyarov Alexander Victorovich**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Organization of Business Activity and Management in Agro Industrial Complex», Orel State Agrarian University, Russia.

**Keywords:** broilers; technology; lighting mode; blood indicators; economic efficiency.

**The effectiveness of various programs of lighting for broilers of cross «Ross-308» at the floor management has been studied.**

**It is proved that in the 2nd experimental group average live weight of broilers was by 3,62 %, daily average growth gain by 3,67 %, livability by 4 % higher in comparison with control, feed costs per 1 kg of live weight gain was lower by 5,88 %; at that productivity index increased by 37 units. The positive influence of intermittent lighting mode on hematological factors of broilers of cross «Ross-308» is found out. Production cost of 1 kg of meat in new growth variant with intermittent lighting mode usage was by 1,53 rub. (by 3,10 %) lower and profitability by 3,32 % higher than in base variant. At the floor management of broilers of mean type with live weight not less than 2 kg during 42 days in the period of from the 1st to the 6th day of life it is necessary to use continuous lighting mode (23C:1T), from the 7th to the 35th day – intermittent lighting mode (5C:1T)\*4, from the 36th to the 42nd day – (23C:1T).**



## ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ТОПОЛЯ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

ВОЛОДЬКИН Алексей Анатольевич, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия

ВОЛОДЬКИНА Ольга Александровна, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия

Изучены особенности выращивания культур тополя бальзамического (*Populus balsamifera* L.) на землях лесного фонда, в различных лесорастительных условиях Пензенской области с целью оптимизации выбора мест размещения плантаций быстрорастущих пород и определения перспектив их использования. Оценка продуктивности, бонитета и запаса древесины в насаждениях позволит выявить потенциальные возможности развития древостоев и на основании полученных данных составить рекомендации к созданию лесных культур тополей в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Из лесных древесных пород особо привлекательным является тополь (*Populus* L.) из-за скорости роста, легкости размножения и других достоинств, позволяющих широко использовать его для различных целей. Род Тополь включает в себя два подрода: *Leuce Dode* (белые тополя) и *Eurpopulus Dode* (настоящие тополя).

Подрод белых тополей делится на две секции: *Albidae Dode* (собственно белые тополя) и *Trepidae Dode* (осины). Подрод настоящих тополей делится на три секции: *Aegiri Dode* (черные тополя), *Tacamahaca Spach.* (бальзамические тополя) и *Leucoides Spach.* (белоподобные тополя). К секции белых тополей относятся *P. alba* L. и *P. tomentosa* Carr. К осинам – *P. tremula* L., *P. tremuloides* Michx., *P. sieboldii* Miq., *P. grandidentata* Michx., *P. adenopoda* Maxim. К секции черных тополей – *P. nigra* L., *P. deltoides* Marsh., *P. wislizenii* Sarg. и др. К секции бальзамических тополей – *P. suaveolens* Fisch., *P. laurifolia* Ldb., *P. trichocarpa* Torr. et Gray, *P. tacamahaca* Mill., *P. simonii* Carr. и др. К секции белоподобных тополей – *P. lasiocarpa* Oliv., *P. wilsonii* Schneid., *P. ciliata* Wall., *P. heterophylla* L. Всего в настоящее время насчитывается около 40 видов тополей. Средняя высота разных видов колеблется от 13 до 42 м [11].

Древесина у тополя с буроватым ядром, желтой заболонью и коричневатыми прожилками. Годичные слои слабо заметны. Сосуды мелкие; сердцевинные лучи очень узкие, незаметные. Древесина мягкая, легкая, мало стойкая против гниения, с невысокими физико-механическими свойствами. У тополя по сравнению с осиной плотность древесины, ее прочность при сжатии и при статическом изгибе в среднем меньше на 10 %, а удельная работа при ударном изгибе меньше почти вдвое. Из произрастающих в России видов тополей несколько лучшая по качеству древесина у тополя черного [6].

В силу невысоких физико-механических свойств и низкой стойкости против гниения древесина тополя имеет ограниченное применение в деревообработке. В основном это бытовые изделия, тара, спички. Наиболее широко древесина тополя используется в целлюлозно-бумажной промышленности, в производстве синтетического каучука, вискозного шелка, целлофана.

В последнее время древесина тополя, выращенного на лесных плантациях, широко применяется в производстве древесных плит, а также клееной фанеры. Ламинированная фанера из осины и тополя – дешевый и эффективный материал для многоразовой опалубки, применяемой в монолитном бетонном строительстве. Кроме того, древесина тополя – сырь-

евая топливная база для котлов и газогенераторных установок, поскольку обладает высокой энергией горения и высокими экологическими показателями технологий сжигания. Так как древесина имеет разностороннее использование, то создание плантаций быстрорастущих пород тополя позволит обеспечивать нужды лесоперерабатывающей и мебельной промышленности в дешевом древесном сырье [4].

Тополь обладает важнейшей биологической особенностью – быстротой роста. Это позволяет за счет коротких ротаций на специализированных плантациях получать большое количество древесины и использовать ее для глубокой переработки, производства бумаги, целлюлозы и др. Даже в условиях Среднего Поволжья, в оптимальных условиях роста, некоторые виды и гибриды тополя имеют общий средний прирост до 10–15 м<sup>3</sup>/га и более. В связи с этим изучение производительности культур тополя в разных лесорастительных условиях является актуальной задачей [2, 3].

Цель данной работы – изучить опыт выращивания тополя бальзамического, определить оптимальные места для размещения плантаций этой культуры и наметить перспективы ее использования; оценить запас древесины тополя на территории Пензенской области.

**Методика исследований.** Объектами исследований являлись лесные культуры тополя бальзамического. Тополь бальзамический – североамериканский вид, относится к семейству ивовых (*Saliceae*), роду – Тополь. Это крупное дерево высотой до 35 м и диаметром от 1 до 4–5 м с раскидистой, широкой, яйцевидной кроной. Ствол прямой, полнодревесный. Кора у взрослых деревьев темно-серая. Побеги цилиндрические, бурые. Листья яйцевидные, гладкие. Начинает и заканчивает вегетацию раньше других тополей. Растет быстро. Подходит для одиночной и групповой посадки, особенно по берегам водоемов, для аллей и обсадки дорог. Выносит полутьну. Газоустойчив, но в условиях города часто поражается тополевой молью и ржавчиной [1].

Исследования проводили в 2011–2012 гг. на территории лесного фонда Белинского лесничества Пензенской области. При этом применяли общепринятые методики закладки пробных площадей.

Размер временных пробных площадей, закладываемых для изучения эффективности роста культур тополя, составлял не менее 0,25 га, исходя из наличия на пробной площади не менее 200 деревьев основной древесной породы в различных типах леса. Перечет деревьев по ступеням толщины 2 см производился в культурах со средним диаметром менее 16 см и по сте-



пеньям толщины 4 см в культурах со средним диаметром более 16 см. Диаметр деревьев измеряли мерной вилкой, высоту – высотомером. Определяли число деревьев на пробной площади, ее сечение, запас.

Белинское лесничество расположено в юго-западной части Пензенской области. По лесорастительному районированию территория лесничества расположена в Вороно-Хопрянском степном районе лесостепной зоны. Климат умеренно континентальный, с теплым летом и умеренно холодной зимой. Характерны поздние весенние и ранние осенние заморозки, преобладают ветры южных и юго-восточных направлений.

Годовая сумма осадков составляет 504 мм, причем большая их часть выпадает в вегетационный период; средняя годовая температура +3,8 °С, относительная влажность воздуха 85 %. Средняя глубина промерзания почвы 77 см, почва начинает замерзать во II декаде ноября.

Математическую обработку экспериментальных данных проводили с использованием компьютерной программы Microsoft Office Excel.

**Результаты исследований.** Было проведено обследование культур тополя бальзамического на площади 91 га в семи типах леса – сосняк орляково-разнотравный (Сорт), дубняк снытьево-разнотравный (Дснрт), дубняк лещино-липовый (Длп), дубняк снытьевый (Дсн), березняк осоко-травный (Бостр), дубняк крапивный (Дкр) и ветляник ежевичный (Вт еж). Лесные культуры созданы посадкой черенков.

Значительные площади культур тополя созданы и произрастают в дубняках крапивном (Дкр) и снытьево-разнотравном (Дснрт), рис. 1.

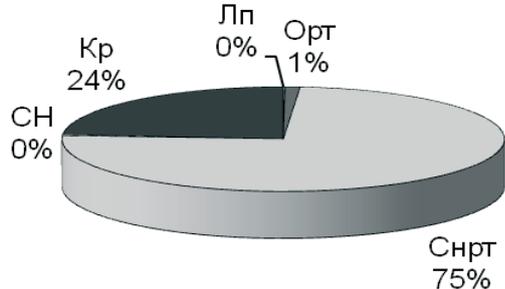


Рис. 1. Распределение площадей культур тополя по типам леса

Сравнительный анализ запаса древесины в чистых культурах тополя в пересчете на полноту 1 показал, что в 30-летних чистых культурах тополя максимальный запас древесины (184 м<sup>3</sup>/га) при полноте 0,54 формируется в типе леса дубняк крапивный, тип условий местопроизрастания С4 – судубрава сырая и березняк осоко-травный и Д4 – дубрава сырая (рис. 2).

Максимального запаса культуры тополя в условиях Пензенской области достигли в типе леса дубняк крапивный в возрасте 30 лет – 280 м<sup>3</sup>/га, в возрасте 40 лет – 385 м<sup>3</sup>/га, в возрасте 60 лет – 370 м<sup>3</sup>/га.

В типе леса дубняк снытьево-разнотравный (Дснрт) тип условий местопроизрастания Д2 – дубрава свежая, в возрасте 30 лет запас составил 220 м<sup>3</sup>/га, в возрасте 40 лет – 260 м<sup>3</sup>/га, в возрасте 60 лет – 250 м<sup>3</sup>/га. Наибольший запас древесины формируется на почвах, хорошо аэрируемых с повышенным содержанием влаги. В типах условий местопроизрастания бор и суборь продуктивность культур тополя снижается (табл. 1).

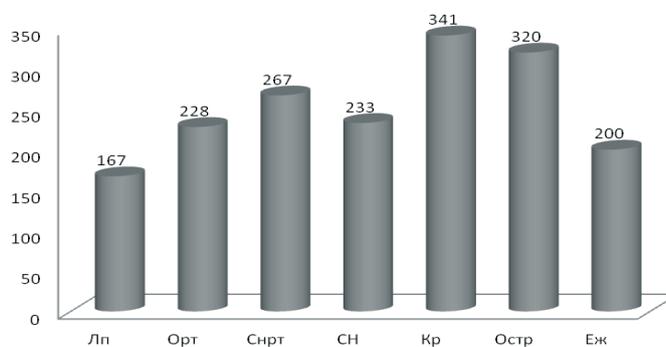


Рис. 2. Запас чистых культур тополя 30-летнего возраста в различных типах леса при полноте 1

Максимальные средние приросты по высоте составляли 0,9 м/год в возрасте до 15 лет и по диаметру – 1,2 см/год в период роста деревьев от 35 до 40 лет. Интенсивный рост деревьев в высоту также отмечали в возрасте 25–30 и 35–40 лет (0,8 м/год).

Значительное увеличение диаметра на 1,1 см/год наблюдали в возрасте до 15 лет. Максимального запаса насаждения достигают к 40 годам, когда необходимо проводить рубку тополевых плантаций.

Таблица 1

Динамика средних таксационных показателей в культурах тополя

Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га	Запас на 1 га при полноте 1
15	12,3	14,3	0,7	92,0	131,0
30	21,3	20,2	0,65	195,0	300,0
40	25,2	28,0	0,67	278,2	451,0
60	26,5	32,0	0,55	270,0	616,7

Лесоводственно-таксационная характеристика древостоев тополя свидетельствует о высоких лесорастительных свойствах пойменных почв Белинского лесничества. Общий средний прирост культур тополя колеблется от 6,1 до 9,6 м<sup>3</sup>/га, запас древесины достигает 320–385 м<sup>3</sup>/га (табл. 2, 3).

Выращивание тополей плантационным способом позволяет получать 200–245 м<sup>3</sup> древесной биомассы с 1 га за 20–25-летний период.

Таблица 2

Средний и текущий прирост культур тополя

Возраст, лет	Средний прирост, м <sup>3</sup>	Текущий прирост, м <sup>3</sup>
15	6,7	6,0
20	8,5	14,0
25	8,4	8,0
30	9,3	14,0
35	9,1	8,0
40	9,6	13,0
60	6,1	-1,0

Таблица 3

Максимальные таксационные показатели культур тополя

Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Запас, м <sup>3</sup> /га
15	14,0	16,0	100,0
20	20,0	20,0	170,0
25	21,0	22,0	210,0
30	25,0	24,0	280,0
35	27,0	24,0	320,0
40	31,0	30,0	385,0
60	30,0	36,0	370,0



Запас и сортиментная структура древесины тополя

Диаметр на высоте груди, см	Число деревьев	Деловые деревья, м /га						Технологическое сырье	Дрова	Отходы
		деловая древесина								
		спичечные	пиловочные	клеповые	тарные	балансы колотые	итого			
31/30	389	85,6	27,2	19,5	77,8	50,6	260,6	39,0	31,3	42,8

В течение 40 лет после посадки культур тополя наблюдается постоянное увеличение среднего и текущего прироста, показатели которых снижаются при достижении насаждениями возраста 60 лет. В связи с этим рекомендуется проведение вырубki древостоев тополя в возрасте 40–50 лет.

При определении возрастной сортиментной структуры стволовой и деловой древесины в насаждении 40-летнего возраста при средней высоте деревьев 30 м и диаметре 31 см были получены данные, представленные в табл. 4.

Пензенская область, лежащая в лесостепной зоне и имеющая значительные потребности в древесном материале, может задействовать площади из фонда неиспользуемых земель для посадки лесных культур быстрорастущих пород различного целевого назначения, как для получения древесной массы, так и для обеспечения быстрого лесовосстановления и лесоразведения.

При создании быстрорастущих культур тополя необходимо учитывать, что их густота определяется, прежде всего, их целевым назначением и биологическими особенностями культивируемых сортов. Наиболее целесообразным является квадратное размещение растений по площади, обеспечивающее механизированный уход за почвой в двух взаимно перпендикулярных направлениях [9].

Для получения различных сортиментов древесины создаются редкие культуры со следующими схемами посадки:

Схема посадки 4 × 4 м применяется при выращивании пиловочного сырья для получения доски, европоддонов, ящичной и другой тары и т.д. Объем стволовой древесины достигает 350 м<sup>3</sup>/га;

Схемы посадки 6 × 6 м и 8 × 8 м применяются при выращивании сырья для фанерного производства. Объем стволовой древесины достигает 300–400 м<sup>3</sup>/га.

Густое размещение растений со схемой посадки 1,5 × 1,0 м и 2,5 × 1,0 м, 2,5 × 2,5 применяется для получения древесины на энергетические цели и при выращивании деревьев, идущих на заготовку тонкомерных сортиментов с коротким возрастом рубки [7].

Лучшим посадочным материалом являются однолетние укорененные черенковые саженцы, выращенные из зимних стеблевых черенков, которые заготавливают на «маточных» плантациях. Наибольшую приживаемость имеют черенки с диаметром верхнего среза 0,8–1,5 см и длиной 25–30 см, заготовленные со средней части побега. При посадке шейку корня следует заглублять на 12–15 см в почву [8].

Тополь предпочитает плодородные почвы, богатые минералами и хорошо аэрируемые. Многие виды тополя не переносят заболоченных почв, однако не боятся переувлажнения.

Основным условием роста и развития культур тополя является качественный и своевременный агротехнический уход за почвой. Недостаточный уход способствует уплотнению почвы и зарастанию участка травянистой растительностью. На протяжении вегетационного периода необходимо проводить 3–4-кратный уход за почвой путем культивации. Хороший результат дает ежегодная осенняя обработка междурядий на глубину 20–25 см. Это обеспечит накопление влаги в почве и хорошошу ее аэрацию [10].

Повышению продуктивности и устойчивости тополевых насаждений способствует введение в их состав 3–5-рядными кулисами таких почвоулучшающих древесных пород, как черная ольха, бузина красная и черная, акация желтая, а также посадка в междурядьях кустарников, препятствующих задернению поверхности почвы, и внесение минеральных удобрений.

В культурах необходимо своевременно проводить рубки ухода и санитарные рубки, а для получения высококачественной бесчучковой древесины через 2–3 года после посадки растений осуществлять обрезку сучьев на стволах. Выполнение всех этих мероприятий обеспечит быстрое воссоздание больших объемов товарной тополевой древесины [12].

От скрещивания различных видов тополей получено огромное количество быстрорастущих гибридов. В числе наиболее популярных на территории России гибридов следующие: тополь московский – *P. suaveolens* × *P. laurifolia*, тополь берлинский – *P. laurifolia* × *P. pyramidalis*, тополь канадский – *P. deltoides* × *P. nigra*, тополь серебристый пирамидальный или тополь советский пирамидальный – *P. alba* × *P. bolleana*.

Лучшие таксационные показатели, по данным ВНИАЛМИ, характерны для новых гибридов тополей, к которым относятся Львовский, Э.С.-38, Э.С.-53, Ноктюрн, Невский. Лучше других удерживают влагу Новоберлинский, Чиликский, Тургенский, Э.С.-38, Регенерата, Робуста-173, Львовский, быстрее остальных теряли ее Колонновидный, Волосистоплодный, Ленинградский 13/8, экономно транспортируют влагу гибриды Ноктюрн, Удивительный, Львовский, Э.С.-38, Невский 2/5. Каждый вид тополей в соответствии с биологическими особенностями проявляет максимальную энергию роста только в определенных почвенно-климатических условиях [5].

**Выводы.** Полученные данные свидетельствуют о целесообразности использования тополя для создания высокопродуктивных лесных культур в условиях Пензенской области. Здесь тополь способен за 20–25-летний период формировать высокопродуктивные насаждения в различных условиях местопроизрастания с запасом 200–245 м<sup>3</sup>/га. Максимальный запас формируется на плодородных почвах во влажных и сырых гигротопах.

Использование в качестве посадочного материала гибридов позволит значительно повысить продуктивность и качество лесных культур, уменьшить сроки достижения древостоями технической спелости древесины.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бакиев И.Ф., Кулагин А.А. Изменчивость тополя бальзамического как основа его устойчивости в экстремальных лесорастительных условиях // Аграрная Россия. – 2009. – Специальный выпуск. – С. 54–57.

2. Володькин А.А., Володькина О.А. Опыт выращивания тополя в условиях Среднего Поволжья // Современные проблемы лесных биоэкосистем: сб. материалов II-й Всерос. науч.-практ. конф. – Пенза, 2013. – С. 23–26.

3. Демидова Н.А., Дуркина Т.М. Особенности роста и развития тополей в условиях интродукции на Европейском Севере России // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2013. – № 5. – С. 78–87.

4. Иванников С.П. Тополь. – М.: Лесная пром-сть, 1980. – 85 с.

5. Иозус А.П., Макаров В.М. Выделение перспективных гибридов тополей для защитного лесоразведения в Нижнем Поволжье // Современные проблемы науки и образования. – 2010. – № 4 – С. 134–137.

6. Редько Г.И. Биология и культура тополей. – Л., 1975. – 175 с.

7. Рекомендации по выращиванию быстрорастущих видов и форм (клонов) тополя и осины для промышленного использования / сост. Н.С. Русин. – Воронеж: НИИЛГиС, 2010. – 40 с.

8. Русина Л.М. Испытание новых гибридов тополей и перспективы их использования в условиях ЦЧО: автореф. дис. ... канд. с.-х наук. – Воронеж, 1999. – 19 с.

9. Сарсекова Д.Н. Выращивание плантационных тополевых культур на юго-востоке Республики Казахстан // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 8. – С. 98–99.

10. Царев В.А. Рост и сохранность различных форм тополей в Волгоградской области в зависимости от агротехники выращивания и генотипа // Генетика, селекция, семеноводство и воспроизводство древесных пород. – Воронеж, 2010. – С. 115–121.

11. Царев А.П., Погиба С.П., Тренин В.В. Селекция и репродукция лесных древесных пород. – М.: Логос, 2002. – 520 с.

12. Черепнин В.Л., Орешенко А.П., Орешенко С.А. Опытные культуры тополя в условиях южной тайги Средней Сибири // Плодоводство, семеноводство и интродукция древесных растений. – Красноярск: СибГТУ, 2003. – С. 100–102.

**Володькин Алексей Анатольевич**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Растениеводство и лесное хозяйство», Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, Россия.

**Володькина Ольга Александровна**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Растениеводство и лесное хозяйство», Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, Россия.

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

Тел.: (8412) 628-367; e-mail: coralpenza@gmail.com.

**Ключевые слова:** плантационное лесовыращивание; гибриды тополей; густота культуры; быстрорастущие породы.

#### GROWTH AND DEVELOPMENT OF POPLAR IN THE MIDDLE VOLGA REGION

**Volodkin Alexey Anatolyevich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Plant growing and forestry», Penza State Agricultural Academy, Russia

**Volodkina Olga Alexandrovna**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Plant growing and forestry», Penza State Agricultural Academy, Russia

**Keywords:** plantation forest growing; hybrid poplars; density cultures; fast-growing species.

*It has been studied the experience of cultivation of poplar (*Populus balsamifera* L.) on forestland in various site conditions of the Penza region, in order to optimize the choice of placements plantations of fast-growing species of poplar and prospects for their use. Evaluation of the productivity, yield class and timber stock in plantations will determine the development potential of the stands and based on the data to make recommendations for the establishment of forest plantations of poplars in the forest-steppe of the Middle Volga region.*

УДК 504.5:661.16:001.891.5

## ВЛИЯНИЕ РАДИАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ НА ДИНАМИКУ ВЫДЕЛЕНИЯ ФОСГЕНА

**ГРОМОВА Валентина Степановна**, Госуниверситет-УНПК, г. Орел

**ПЧЕЛЕНОК Ольга Анатольевна**, Госуниверситет-УНПК, г. Орел

**ШУШПАНОВ Александр Георгиевич**, Госуниверситет-УНПК, г. Орел

**КОЗЛОВА Наталья Михайловна**, Госуниверситет-УНПК, г. Орел

*Исследована динамика биологической активности и выделения фосгена после внесения современных хлорсодержащих пестицидов в серую лесную почву с разным уровнем радиационного загрязнения. Проведенные исследования показали, что внесение в почву хлорсодержащих пестицидов шарпей и лонтрела способствует снижению интенсивности выделения газа. В почве с активностью  $^{137}\text{Cs}$  3500 Бк/кг наблюдается незначительное, но достоверное ( $p < 5\%$ ) увеличение концентрации выделяющегося фосгена по сравнению с вариантом, где активность  $^{137}\text{Cs}$  равна 900 Бк/кг. В то же время величина биологической активности, определенная по степени разрушения ткани, возрастает пропорционально увеличению активности  $^{137}\text{Cs}$  в 2,6–2,9 раза. Значительное увеличение отмечали в варианте почва + лонтрел. Повышенный уровень  $^{137}\text{Cs}$  способствует увеличению биологической активности почвы. Установлено, что после внесения в почву хлорсодержащих пестицидов (шарпей и лонтрела) этот процесс сопровождается увеличением концентрации фосгена, наиболее значительно в варианте почва + шарпей при  $^{137}\text{Cs}$  3500 Бк/кг. Доказано, что на процессы разрушения ткани и выделения фосгена влияет не только микробиологическая активность почвы, но и деградирующее действие радиоактивного излучения.*

На территории Орловской области выделено три района с высоким уровнем радиации. Как известно, к основному дозообразующему радионуклиду в настоящее время относят  $^{137}\text{Cs}$ . Предыдущие исследования показали, что при активности  $^{137}\text{Cs}$  выше 900 Бк/кг в почве увеличивается концентрация его подвижных форм, возрастают показатели биомассы растений, в плодах изменяется соотношение между минеральными элементами и некоторыми углево-

дами, намечается тенденция изменения соотношения между аминокислотами [3].

Наряду с радиоактивным загрязнением постоянным стрессующим фактором являются пестициды. Современные технологии применения средств защиты растений, в отличие от технологий периода интенсивной химизации растениеводства, предусматривают более низкие нормы и исключают использование персистентных хлорорганических пестицидов (ХОП),



которые устойчивы к разложению и сохраняют токсичность. В ходе собственных исследований установлено, что ХОП при разложении не только в почве, но и при длительном хранении выделяют хлорсодержащие газы, в том числе фосген [2, 4].

Исследования современных хлорсодержащих пестицидов, проведенные на глинистой темно-серой почве, не содержащей изомеров ХОП, с нормативным уровнем радиационного загрязнения (активность  $^{137}\text{Cs}$  не превышает 130 Бк/кг) показали, что после внесения их в почву в воздухе определяется повышенное содержание сероуглерода, цианистого водорода, фосгена. Отмечается длительное снижение биологической активности почвы, через 28 сут. после эксперимента степень разрушения ткани составила 3–4 % [5].

Цель настоящей работы – исследование динамики выделения фосгена после внесения современных хлорсодержащих пестицидов в почву легкого гранулометрического состава с повышенным уровнем радиационного загрязнения.

**Методика исследований.** В модельных опытах использовали серую суглинистую лесную почву, отобранную в районах с разным уровнем  $^{137}\text{Cs}$  – 900 и 3500 Бк/кг, с содержанием гумуса 3,64–3,97 %; влажность – 60 % НВ. В почве обнаружены изомеры гексахлорциклогексана –  $\alpha$ -ГХЦГ,  $\beta$ -ГХЦГ и  $\gamma$ -ГХЦГ – в концентрациях соответственно 0,002–0,004; 0,001–0,005; 0,0002–0,002 мг/кг. Объект исследования – современные хлорсодержащие пестициды: гербицид лонтрел ( $\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}_2\text{NO}_2$ ), хлорпроизводное пиридинов, 3-й класс опасности; инсектицид шарпей ( $\text{C}_{22}\text{H}_{19}\text{Cl}_2\text{NO}_3$ ), синтетический пиретроид, 2-й класс опасности. Дозы внесения соответствуют производственным.

Навеску почвы помещали в пенал, увлажняли, внесли пестицид и герметично закрывали. Контроль – вариант без пестицидов. Параллельно закладывали опыт по определению биологической активности почвы. Пробы воздуха и аппликации ткани отбирали через 7, 14, 21 и 28 сут. Анализ фосгена проводили по методике [6], микробиологическую активность почвы – по скорости разложения хлопчатобумажного полотна [7]. Скорость разложения ткани  $v_p$  рассчитывали как отношение биологической активности, %, к времени экспонирования, сут.; скорость выделения фосгена  $v_v$  определяли отношением концентрация фосгена, мг/м<sup>3</sup>, к времени экспонирования, сут. Удельную активность цезия-137 в почве определяли методом гамма-спектрометрии с использованием сцинтилляционного гамма-спектрометра с программно-аппаратурным комплексом «Прогресс». Полученные результаты обрабатывали методами математического анализа.

**Результаты исследований.** Как показали предыдущие исследования [5], из темно-серой глинистой почвы (гумус 5,8 %), не содержащей ХОП, при нормативной радиации выделения фосгена после применения лонтрела и шарпей происходит уже в первые сутки

экспонирования. Так, через 7 сут. концентрация фосгена в опыте с лонтрелом составила 7,01 мг/м<sup>3</sup>, с шарпеем – 9,15 мг/м<sup>3</sup>; контроль (без внесения пестицидов) – 0 мг/м<sup>3</sup>. Динамика выделения фосгена в опыте с лонтрелом представляет собой волнообразную кривую, что соответствует динамике некоторых почвенных процессов. Получена невысокая, но положительная корреляция между суммарной концентрацией выделившегося газа и биологической активностью почвы, определенной по степени разрушения хлопчатобумажной ткани ( $R = 0,25$ ). Динамика выделения фосгена в опыте с шарпеем имеет вид постепенно спускающейся кривой. Отсутствует положительная зависимость между биологической активностью и концентрацией выделившегося фосгена ( $R = -0,79$ ). Интенсивность разрушения ткани в конце эксперимента составила в варианте с лонтрелом 3,71 %, с шарпеем – 2,88 %; контроль – 97,26 %.

В опытах с суглинистой почвой, содержащей изомеры ХОП, при уровне  $^{137}\text{Cs}$  900 Бк/кг биологическая активность почвы в контроле составила 58,62 %, что в 1,7 раза ниже, чем в почве тяжелого гранулометрического состава с более высоким содержанием гумуса. В то же время внесение пестицидов в почву при данной активности  $^{137}\text{Cs}$  не привело к ожидаемому снижению биологической активности почвы. Степень разрушения ткани выше, чем при нормативной радиации, составляет в варианте с лонтрелом 29,14 %, с шарпеем – 18,28 %. Полученные данные согласуются с распространенным мнением: ингибирующее влияние гербицидов на почвенную микрофлору по сравнению с инсектицидами менее выражено [1]. При этом уже в первые сроки экспонирования в варианте с шарпеем степень разрушения ткани оказалась ниже, чем в контроле, а в опыте с лонтрелом – выше, что можно объяснить потенцированием гербицидом биологической активности почвы (табл. 1). Подобные свойства гербицидов отмечали многие исследователи [7].

При уровне активности  $^{137}\text{Cs}$ , равном 3500 Бк/кг, по сравнению с предыдущим опытом биологическая активность почвы увеличивалась. В варианте почва + лонтрел уже через 2 недели она достигла контрольных значений. В варианте почва + шарпей эти показатели ниже в кратное количество раз. Результаты расчета относительной биологической активности почвы в этих вариантах при разном уровне цезия представлены на рис. 1.

Анализ данных диаграмм показал, что при уровне цезия, равном 900 Бк/кг, биологическая активность в варианте почва + лонтрел в первые 3 недели эксперимента была выше, чем в варианте почва + шарпей, в 2–3 раза; при активности цезия 3500 Бк/кг – в 4–10 раз. Через 28 сут. при различной радиации разница в величине отношений биологической активности этих вариантов сохранялась на постоянном уровне.

Для динамики выделения фосгена характерны следующие особенности. Во всех вариантах газ опре-

Таблица 1

Биологическая активность почвы (по степени разрушения ткани, %)\*

Вариант	Активность $^{137}\text{Cs}$ = 900 Бк/кг				Активность $^{137}\text{Cs}$ = 3500 Бк/кг			
	Сроки отбора проб, сут.							
	7	14	21	28	7	14	21	28
Почва + шарпей	2,58	7,39	7,70	18,28	3,43	6,34	20,14	47,26
Почва + лонтрел	6,24	22,21	23,17	29,14	23,84	63,97	76,13	85,69
Контроль	4,36	9,72	41,80	58,62	12,41	65,44	80,21	84,26

\*  $p < 0,05$ .



делялся только после 7 сут. экспонирования; максимальная концентрация была зафиксирована через три недели. В контрольном варианте независимо от интенсивности  $^{137}\text{Cs}$  суммарная концентрация газа была практически идентична и составляла соответственно 18,34–17,49 мг/м<sup>3</sup>, что можно объяснить наличием остаточных количеств изомеров ГХЦГ.

При активности  $^{137}\text{Cs}$ , равной 900 Бк/кг, отмечали некоторые отличия в динамике выделения фосгена в варианте почва + шарпей, а именно наличие лаг-периода от 14 до 21 сут. Концентрация газа в эти сроки практически идентична – 4,72–4,46 мг/м<sup>3</sup> (рис. 2).

По сравнению с вариантом почва + лонтрел концентрация фосгена выше в первые сроки экспонирования, через 14 сут. – в 1,4 раза. В то же время суммарное количество выделившегося фосгена в опытных вариантах идентично – 13,7–13,8 мг/м<sup>3</sup>, что на 33 % ниже, чем в контроле. Эти данные подтверждают полученные нами выводы об ингибирующем действии изомеров ХОП на процесс выделения фосгена в опытах с лонтрелом и шарпеем [4]. Зависимость между биологической активностью почвы и количеством выделившегося фосгена положительная: в опыте с лонтрелом –  $R = 0,88$ , в опыте с шарпеем  $R = 0,37$ , в контроле  $R = 0,76$ .

При активности  $^{137}\text{Cs}$  3500 Бк/кг увеличилась разница между концентрацией фосгена в вариантах почва + шарпей и почва + лонтрел, в первые сроки экспонирования в 2,1 раза. Суммарная концентрация газа при  $^{137}\text{Cs}$  900 Бк/кг увеличилась на 19,9 %. Для варианта с лонтрелом характерна только тенденция увеличения. Возможно, это объясняется более значительным разрушением сложной молекулы шарпея и высвобождением хлора при данной интенсивности радиоактивного цезия. Между суммарной концентрацией фосгена и биологической активностью почвы сохранялась положительная корреляция, но в опыте с лонтрелом она ниже, чем при активности  $^{137}\text{Cs}$ , равной 900 Бк/кг ( $R = 0,65$ ), в опыте с шарпеем и в контроле выше ( $R = 0,54$  и  $R = 0,84$  соответственно).

Дополнительный расчет скорости разрушения ткани  $v_p$  и средней скорости выделения фосгена  $v_v$  за весь период исследований показал, что наибольшие значения скорости разрушения ткани характерны именно для опытов с активностью  $^{137}\text{Cs}$ , равной 3500 Бк/кг (табл. 2). В варианте почва + шарпей она увеличилась на 160 %, в варианте почва + лонтрел на 194 %. При этом скорость выделения фосгена достоверно возрастала только в опыте с шарпеем – на 20 %.

**Выводы.** Исследования показали, что из суглинистой серой лесной почвы, содержащей остаточные

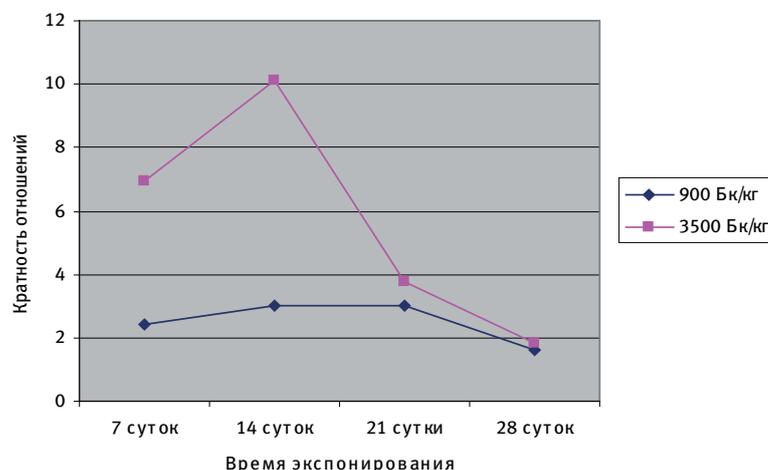


Рис. 1. Динамика отношений биологической активности в вариантах почва + лонтрел и почва + шарпей при различном уровне  $^{137}\text{Cs}$

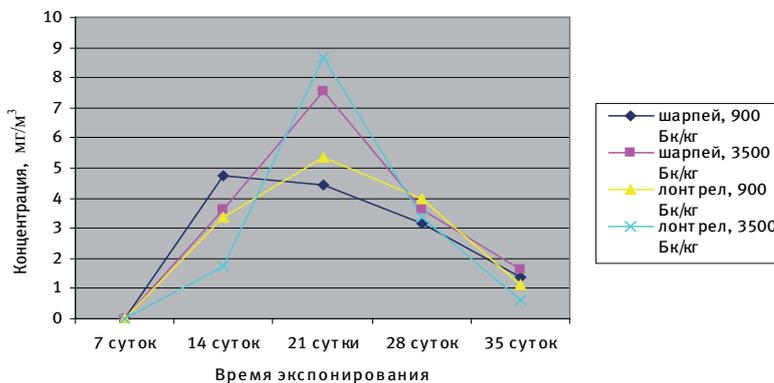


Рис. 2. Влияние пестицидов на динамику выделения фосгена при различных уровнях  $^{137}\text{Cs}$  в почве

количества изомеров гексахлорциклогексана, в условиях повышенной активности  $^{137}\text{Cs}$  и влажности 60 % НВ, происходит выделение фосгена. Внесение в почву современных хлорсодержащих пестицидов (шарпея и лонтрела) способствует снижению интенсивности выделения газа. Это подтверждают полученные нами ранее выводы об ингибирующем воздействии остатков ХОП на процессы выделения фосгена при разложении шарпея и лонтрела [5]. В почве с активностью  $^{137}\text{Cs}$  3500 Бк/кг наблюдается незначительное, но достоверное ( $p < 5\%$ ) увеличение концентрации выделяющегося фосгена по сравнению с вариантом, где активность  $^{137}\text{Cs}$  900 Бк/кг. В то же время величина биологической активности, определенная по степени разрушения ткани, возрастает пропорционально увеличению активности  $^{137}\text{Cs}$  в 2,6–2,9 раза, наиболее значительно в варианте почва + лонтрел.

Таким образом, повышенный уровень  $^{137}\text{Cs}$  способствует увеличению биологической активности почвы. После внесения в почву хлорсодержащих пестицидов (шарпея и лонтрела) этот процесс сопровождается увеличением концентрации фосгена, наиболее значительно в варианте почва + шарпей при уровне  $^{137}\text{Cs}$  3500 Бк/кг. Вероятно, что на процессы разрушения ткани и выделения фосгена влияет не только микробиологическая активность почвы, но и деградирующее действие радиоактивного излучения.

Работа выполнена в рамках государственного задания № 5.739.2011 по теме НИР «Исследование закономерностей атмосферного загрязнения газовыми составляющими продуктов распада различных видов пестицидов» на кафедре «Охрана труда и окружающей среды» ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК» города Орла.

Таблица 2

Скорость разрушения ткани, %/сут., и выделения фосгена, мг/м<sup>3</sup> · сут.<sup>-1</sup>, на почве с разной активностью  $^{137}\text{Cs}$

Вариант	Активность $^{137}\text{Cs} = 900$ Бк/кг		Активность $^{137}\text{Cs} = 3500$ Бк/кг	
	$v_p$	$v_v$	$v_p$	$v_v$
Почва + шарпей	0,65	0,39	1,69	0,47
Почва + лонтрел	1,04	0,39	3,06	0,41
Контроль	2,09	0,52	3,00	0,50

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ананьева Н.Д. Микробиологические аспекты самоочищения и устойчивости почв. – М.: Наука, 2003. – 223 с.
2. Громова В.С. Некоторые закономерности образования токсичных газообразных продуктов деградации пестицидов // Гигиена и санитария. – 1991. – № 6. – С. 36–38.
3. Громова В.С. Влияние повышенного уровня радиационного загрязнения почвы на содержание в растениях <sup>137</sup>Cs и биогенных элементов // Гигиена и санитария. – 2010. – № 2. – С. 42–44.
4. Громова В.С., Шушпанов А.Г., Борисова И.В. Влияние погодных условий на динамику выделения хлористого водорода и фосгена при хранении хлорорганических пестицидов // Экология Центрально-Черноземной области РФ. – 2010. – № 2 (25). – С. 66–67.
5. Громова В.С., Пчеленок О.А., Шушпанов А.Г. О вторичной опасности современных пестицидов // Уральский научный вестник (Казахстан). – 2013. – № 18 (66). – С. 56–63.

6. Быховская М.С., Гинзбург С.А. Методы определения вредных веществ в воздухе. – М.: Медицина, 1968. – 595 с.
7. Методы почвенной микробиологии и биохимии / под ред. Д.Г. Звягинцева. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980. – 324 с.

**Громова Валентина Степановна**, д-р биол. наук, проф. кафедры «Охрана труда и окружающей среды», Госуниверситет-УНПК, Россия.

**Пчеленок Ольга Анатольевна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Охрана труда и окружающей среды», Госуниверситет-УНПК, Россия.

**Шушпанов Александр Георгиевич**, ст. преподаватель кафедры «Охрана труда и окружающей среды», Госуниверситет-УНПК, Россия.

**Козлова Наталья Михайловна**, ст. преподаватель кафедры «Охрана труда и окружающей среда», Госуниверситет-УНПК, Россия.

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29.

Тел.: (4862) 76-14-39; e-mail: bgdgtu@mail.ru.

**Ключевые слова:** пестициды; почва; атмосферный воздух; фосген; радиоактивное загрязнение.

## INFLUENCE OF RADIATION POLLUTION OF THE SOIL ON DYNAMICS OF ALLOCATION OF PHOSGENE

**Gromova Valentina Stepanovna**, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair «Labor and Environment Protection», State University – Educational and Scientific-industrial Complex, Orel, Russia.

**Pchelenok Olga Anatolyevna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Labor and Environment Protection», State University – Educational and Scientific-industrial complex, Orel, Russia.

**Shushpanov Alexander Georgiyevich**, Senior Teacher of the chair «Labor and Environment Protection», State University – Educational and Scientific-industrial Complex, Orel, Russia.

**Kozlova Natalya Michailovna**, Senior Teacher of the chair «Labor and Environment Protection», State University – Educational and Scientific-industrial Complex, Orel, Russia.

**Keywords:** pesticides; soil; atmospheric air; phosgene; radioactive pollution.

**Dynamics of biological activity and phosgene allocation after entering of modern chlorine-containing pesticides into the gray**

**forest soil with different level of radiation pollution is investigated. The conducted researches showed that entering into the soil of modern chlorine-containing pesticides – a sharp and lontrel, promotes decrease in intensity of liberation of gas. In the soil with activity 3500 Bq/kg, it is observed insignificant, but reliable ( $p < 5\%$ ) increase in concentration of being allocated phosgene, in comparison with options at activity 137Cs, equal 900 Bq/kg. At the same time, the size of biological activity determined by extent of destruction of fabric, increases in proportion to increase in activity 137Cs - by 2,6-2,9 times. The most significant increase is marked in the option soil + lontrel. The raised level 137Cs promotes increase in biological activity of the soil. After entering into the soil of chlorine-containing pesticides (a sharp and lontrel) this process is accompanied by increase in concentration of phosgene that is most considerable in the option soil + sharp at the level 3500 Bq/kg. It is proved that on process of destruction of fabric and phosgene allocation, influences not only microbiological activity of the soil, but also degrading action of radioactive radiation.**

УДК 633.111:321.004.12

## АДАПТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПО КАЧЕСТВУ ЗЕРНА В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

**КРИВОБОЧЕК Виталий Григорьевич**, Пензенский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

*Рассмотрены вопросы изменчивости и адаптивности показателей качества зерна районированных и новых сортов яровой пшеницы. Установлено влияние генотипа сорта и условий среды на проявление свойств, обуславливающих качество зерна. Вклад генетических факторов наиболее выражен у новых сортов и касается содержания белка и клейковины в зерне, качества клейковины. Выявлены сорта со стабильным формированием зерна с высоким содержанием клейковины на уровне сильной пшеницы: Юлия, Тулайковская 10, Пирамида, Экада 6. Низкое взаимодействие генотип × среда свидетельствует о том, что новые сорта яровой пшеницы обладают широкой адаптацией к почвенным и погодным условиям.*

Пшеница является главным источником пищевого растительного белка. Основное ее достоинство как пищевой культуры – возможность получать пышный вкусный ароматный хлеб, что достигается за счет свойств белкового комплекса. Нельзя использовать в хлебопечении химические добавки. Это приводит к маскировке настоящего качества готовой продукции и ставит под угрозу здоровье человека. В настоящее время отмечается опасная тенденция ухудшения качества зерна. Практически исчезла сильная пшеница (из стандарта ГОСТ 52554–2006 удален высший класс) [4]. Основной валовой объем составляет слабое в хлебопекарном отношении зерно, которое не удов-

летворяет требованиям потребителей на внутреннем и внешнем рынках. В связи с этим приоритетным направлением повышения качества зерна является создание новых высококачественных сортов, прежде всего сочетающих в себе высокий уровень урожайности с качеством зерна. Необходимы сорта, формирующие высокое качество зерна при неблагоприятных условиях среды (избыток осадков в период формирования и налива, высокий температурный режим), устойчивые к полеганию, а также к биотическим факторам [6, 7, 9–11].

Один из главных показателей качества, определяющих класс зерна российской пшеницы, – количество клейковины (белкового вещества) и ее качество.





Показатели качества зерна отрицательно связаны с урожайностью. Поэтому создание сортов, сочетающих урожайность с качеством зерна, сопряжено с большими трудностями, так как агрометеорологические факторы влияют на их выраженность [2, 3, 12]. В связи с этим цель исследований – выявить вклад сорта и условий года в формирование качества зерна, изучить изменчивость и оценить адаптивность новых и перспективных сортов яровой пшеницы по основным критериям в условиях Среднего Поволжья.

**Методика исследований.** Исследования проводили на полях Пензенского НИИСХ. Почва опытного участка представлена черноземом выщелоченным среднесиловым тяжелосуглинистым по гранулометрическому составу с содержанием гумуса 7,4 %; обеспеченность азотом высокая, фосфором и калием средняя; pH 5,5. Предшественник – чистый пар. В 1999–2010 гг. изучали 7 сортов яровой пшеницы, допущенных к возделыванию в Средневолжском регионе. С 2005 г. в опыт были включены новые сорта: Саратовская 68 (селекция НИИСХ Юго-Востока), Вальс, Экада 66 и Сурская юбилейная (селекция Пензенского НИИСХ). Посев сортов проводили сеялкой СН-16 в четырехкратной повторности. Площадь делянки – 60 м<sup>2</sup>. Технологической оценке подвергалось зерно, отобранное от двух полевых повторностей. Содержание белка и клейковины в зерне, качество клейковины определяли в соответствии с ГОСТ по методике в изложении Н.С. Беркутовой [1]. Вклад генотипа и факторов внешней среды в формирование качества зерна определяли по методике Б.А. Доспехова [5] на основе данных двухфакторного дисперсионного анализа результатов исследований.

Метеорологические условия в годы проведения исследований были разнообразны и достаточно полно отражали особенности лесостепной зоны Среднего Поволжья (Пензенской области). За 12 лет исследований среднесуточная температура воздуха за вегетационный период составляла 18 °С (lim 15,2...21,3 °С). Сумма осадков колебалась по годам от 18,7 до 302,7 мм при среднегодовом количестве 195 мм. Метеорологические условия по количеству выпавших осадков и среднесуточным температурам воздуха в период налива зерна складывались не одинаково. В благоприятные по урожайности годы в период налива зерна наблюдалась засуха (ГТК от 0,23 до 0,85; среднесуточная температура воздуха составляла 20,9 °С). В типичные годы наблюдалось варьирование среднесуточной температуры воздуха от 18,5 до 21,1 °С. По годам период налива зерна характеризовался следующим образом: слабозасушливый (2005, 2006), нормаль-

ного увлажнения (2007, 2008), избыточного увлажнения (2003, 2004) с ГТК 1,5–2,1. В неблагоприятные годы отмечалась засуха (1999 г.), а в 2000 г. ливневые дожди, шквалистый ветер вызвали полегание растений пшеницы. Крайне неблагоприятным был 2010 г.: осадки в течение вегетационного периода отсутствовали, среднесуточная температура воздуха составляла 25,2 °С.

**Результаты исследований.** Во все годы по показателям качества зерна изучаемые сорта отвечали требованиям 1–2-го классов товарной пшеницы, за исключением Прохоровки (табл. 1). В отдельные годы у этого сорта содержание клейковины в зерне снижалось до 21,2–22,0 %. Считается, что для выпечки хорошего хлеба необходимо, чтобы в зерне пшеницы содержалось не менее 23–27 % клейковины первой и второй группы качества. Сорта Вальс, Саратовская 68 и Экада 66 выделялись высоким качеством клейковины (ИДК 67–75 ед.) первой группы. Коэффициенты вариации показателей качества зерна включают в себя компоненты изменчивости, обусловленные различием сортов и погодными условиями. По уровню модификационной изменчивости показателей качества зерна сорта были разделены на три группы: с низкой ( $V \leq 10$  %), средней ( $V = 10,1–20,0$  %) и высокой ( $V > 20,0$  %) вариацией. Модификации являются следствием адаптивной реакции сорта на изменяющиеся условия произрастания. При этом величина модификационных отклонений лимитируется нормой реакции генотипа.

По содержанию клейковины и белка в зерне низкой величиной изменчивости характеризовались сорта Пирамида, Юлия и Вальс. Сорт Прохоровка характеризовался высокой устойчивостью по содержанию белка в зерне в широком диапазоне условий вегетации. Следует отметить сорт сильной пшеницы Вальс, у которого все показатели качества зерна характеризовались низкой изменчивостью ( $V = 8,2–10,0$  %). Низкая величина изменчивости показателей качества зерна свидетельствует о слабой реакции сортов на изменение условий вегетации. По качеству клейковины у большинства сортов отмечали средний по величине коэффициент вариации. Следовательно, качество клейковины в большей степени зависит от внешних условий, чем ее количество. Погодные условия существенно изменяли качество клейковины у сортов Прохоровка (21,1 %), Нива 2 (19,7 %), Экада 66 (16,8 %) и Юлия (16,6 %). Высокой нормой реакции на условия вегетации отличались сорта Тулайковская 10 по содержанию клейковины в зерне и сорт яровой пшеницы Экада 6 по содержанию белка.

Таблица 1

Средняя величина и модификационная изменчивость показателей качества зерна сортов яровой пшеницы (Пензенский НИИСХ, 1999–2010 гг.)

Сорт	Клейковина		Качество клейковины		Белок	
	%	V	ед. ИДК	V	%	V
Районированные сорта						
Пирамида	29,2	8,1	83	14,5	15,9	10,0
Юлия	30,2	10,0	79	16,6	16,2	11,0
Прохоровка	25,7	13,9	78	21,1	15,9	9,7
Воронежская 6	28,3	14,0	88	11,9	16,7	12,3
Нива 2	28,5	13,9	77	19,7	16,4	12,2
Экада 6	29,2	11,4	88	14,0	16,6	16,8
Тулайковская 10	32,1	16,8	80	12,0	17,3	13,0
Новые сорта						
Саратовская 68	29,1	12,1	70	11,2	16,5	13,1
Вальс	34,7	9,8	67	8,2	17,9	10,0
Экада 66	28,9	12,6	75	16,8	16,9	12,6
Сурская юбилейная	32,4	12,7	86	11,6	17,4	13,7



Относительное сопоставление индивидуальных показателей качества сортов к среднегрупповой характеристике всего набора изучаемых сортов в конкретных условиях позволяет судить об адаптивности каждого из них. Наиболее приспособлены к местным условиям те сорта, которые в различные по метеорологическим условиям годы стабильно формируют высокие показатели качества зерна. Анализируя распределение изучаемых сортов по содержанию клейковины в зерне, следует отметить, что сорт Тулайковская 10 во все годы исследований формировал стабильно высокое содержание клейковины в зерне (табл. 2).

При этом Тулайковская 10 в благоприятном по урожайности 2001 г. показала самое высокое содержание клейковины в зерне (42,8 %) из всего набора сортов. Среди новых сортов следует отметить Вальс и Сурскую юбилейную, которые в течение шести лет отличались стабильно высоким содержанием клейковины в зерне (36,0; 32,2 %), как при высокой урожайности (3,72; 4,65 т/га) в 2009 г., так и в крайне неблагоприятном 2010 г. (38,3; 37,7 %). Анализ урожайности

сортов яровой мягкой пшеницы в различные по метеорологическим условиям годы представлен в [8]. По стабильности формирования зерна с высоким содержанием клейковины на уровне сильной пшеницы следует отметить сорта Юлия (10 лет из 12), Тулайковская 10 (9 из 12 лет), Пирамида и Экада 6 (8 из 12 лет).

Содержание клейковины в зерне находилось в ограниченном минимуме (на уровне филлера) у сорта Прохоровка в течение 6 лет исследований из 12.

По стабильности формирования качества клейковины в зерне на уровне улучшителя выделяются сорта Юлия (50 % лет) и Тулайковская 10 (42 % лет). Эти же сорта в неблагоприятных условиях 1999 и 2004 гг. формировали качество клейковины на уровне хорошего и удовлетворительного улучшителя. Отклонение показателя индекса деформации клейковины от нормы свидетельствует о действии неблагоприятных факторов в процессе созревания и уборки зерна (табл. 3). Из новых сортов следует отметить Вальс, который в течение шести лет стабильно формировал качество клейковины на уровне улучшителя и относился к группе сильных пшениц.

Таблица 2

**Содержание клейковины в зерне, %, у сортов яровой мягкой пшеницы в различные по метеорологическим условиям годы\* (фенотипическая изменчивость)**

Сорт	2001, 2002, 2009 – благоприятные годы	2003–2008 – типичные годы	1999–2000 – неблагоприятные годы	2010 – крайне неблагоприятный год	1999–2010 гг. – среднее
Содержание клейковины в зерне					
Среднегрупповое **	29,2/10,9	28,2/9,1	28,3/8,7	34,5/12,2	30,0/10,2
Районированные сорта					
Пирамида	28,5	28,6	30,4	33,1	30,1
Юлия	28,8	29,8	29,2	37,6	31,4
Прохоровка	25,9	24,5	27,9	27,5	26,4
Воронежская 6	30,5	27,4	26,9	30,0	28,7
Нива 2	28,1	27,4	27,2	39,1	30,4
Экада 6	28,6	28,8	27,2	37,5	30,5
Тулайковская 10	34,3	31,3	29,5	36,6	32,9
Новые сорта					
Среднегрупповое **	30,4/13,5	30,2/9,3	–	35,0/10,1	31,9/11,0
Саратовская 68	28,3	28,1	–	28,9	28,4
Вальс	36,0	33,4	–	38,3	35,9
Экада 66	25,4	28,2	–	35,1	29,6
Сурская юбилейная	32,2	31,1	–	37,7	33,7

\* классификация (благоприятных, типичных и неблагоприятных лет) дана по урожайности сортов яровой пшеницы; \*\* в числителе – средний показатель качества зерна, в знаменателе – коэффициент фенотипической изменчивости (здесь и в табл. 3, 4).

Таблица 3

**Качество клейковины, ед. ИДК, у сортов яровой пшеницы в различные по метеорологическим условиям годы\* (фенотипическая изменчивость)**

Сорт	2001, 2002, 2009 – благоприятные годы	2003–2008 – типичные годы	1999–2000 – неблагоприятные годы	2010 – крайне неблагоприятный год	1999–2010 гг. – среднее
Среднегрупповое **	78/11,6	83/9,8	94/10,3	68/16,0	81/11,9
Районированные сорта					
Пирамида	75	87	94	66	81
Юлия	66	82	94	76	79
Прохоровка	87	81	93	44	76
Воронежская 6	80	87	102	75	86
Нива 2	73	74	102	68	79
Экада 6	85	91	96	74	87
Тулайковская 10	77	79	77	76	77
Новые сорта					
Среднегрупповое **	72/14,2	78/11,6	–	65/15,2	72/13,7
Саратовская 68	71	74	–	56	67
Вальс	65	63	–	69	66
Экада 66	64	83	–	57	68
Сурская юбилейная	90	94	–	77	87

Содержание белка в зерне всех сортов и во все годы было достаточно высоким. Самые благоприятные условия для накопления белка в зерне складывались в 2010 г., вероятно, вследствие оптимального сочетания небольшой величины урожайности и содержания белка в зерне на фоне высоких температур воздуха в июле и дефицита осадков. Снижение этого показателя качества зерна отмечали в благоприятные по урожайности годы (урожайность превышала 4 т/га). Так, у сортов Экада 6 содержание белка в зерне составляло 11,8 % в 2002 г., Воронежская 6 – 13,5 % в 2001 г., Пирамида – 13,5 % в 2009 г. В табл. 4 приведены усредненные данные по содержанию белка в зерне по районированным и новым сортам яровой пшеницы с учетом погодных условий.

Для сравнения влияния генотипа сорта и условий среды (годы) на величину показателей качества зерна проводили двухфакторный дисперсионный анализ (табл. 5). Исследованиями генотип-средовых взаимодействий по основным показателям качества зерна были установлены достоверные различия между изучаемыми сортами яровой мягкой пшеницы. По всем изучаемым признакам качества зерна отмечали достоверное влияние как сортов и лет исследований, так и взаимодействия сорт × годы.

В детерминации качественных характеристик преобладают факторы среды (табл. 6). Вклад генетических факторов наиболее выражен у новых сортов по содержанию клейковины в зерне – 28,5 %. Влияние генотипа наиболее ощутимо проявляется по качеству клейковины (35,3 %) и содержанию белка в зерне (10,1 %).

Таблица 4

**Содержание белка в зерне, %, у сортов яровой мягкой пшеницы в различные по метеорологическим условиям годы\* (фенотипическая изменчивость)**

Сорт	2001, 2002, 2009 – благоприятные годы	2003–2008 – типичные годы	1999–2000 – неблагоприятные годы	2010 – крайне неблагоприятный год	1999–2010 гг. – среднее
Среднегрупповое **	15,1/8,9	16,8/8,1	16,7/10,2	18,2/12,3	16,7/9,0
Районированные сорта					
Пирамида	15,0	16,6	16,8	15,1	15,9
Юлия	15,1	17,0	15,2	17,4	16,2
Прохоровка	14,8	16,1	17,5	15,1	15,9
Воронежская 6	14,6	16,8	18,5	19,4	17,3
Нива 2	15,4	16,9	16,5	17,4	16,5
Экада 6	15,3	16,2	17,6	21,9	17,7
Тулайковская 10	16,1	18,0	15,2	21,1	17,6
Новые сорта					
Среднегрупповое **	15,4/10,1	16,8/5,9	–	20,3/3,9	17,2/6,3
Саратовская 68	16,1	15,5	–	20,8	16,5
Вальс	17,1	17,4	–	21,1	18,0
Экада 66	14,6	16,9	–	19,1	16,9
Сурская юбилейная	14,1	17,4	–	20,4	17,3

Таблица 5

**Результаты двухфакторного дисперсионного анализа по параметрам качества зерна (Пензенский НИИСХ, 1999–2010 гг.)**

Источник вариации	Содержание клейковины		Качество клейковины		Содержание белка	
	<i>ms</i>	<i>F</i>	<i>ms</i>	<i>F</i>	<i>ms</i>	<i>F</i>
Районированные сорта						
Сорта (А)	92,8	946,9*	518,4	204,3*	5,7	56,9*
Годы (В)	128,8	1314,3*	1651,9	651,4*	29,8	299,1*
Взаимодействие (А×В)	13,5	137,9*	137,1	54,1*	5,3	53,3*
Новые сорта (2005–2010 гг.)						
Сорта (А)	80,4	48,9*	588,2	30,8*	7,3	387,6*
Годы (В)	100,8	61,3*	342,8	17,9*	42,9	2277,5*
Взаимодействие (А×В)	12,7	7,7*	101,4	5,3*	2,3	119,8*

Примечание: *ms* – средний квадрат; *F* – критерий Фишера; \*  $F_{\text{факт}} > F_{\text{теор}}$

Таблица 6

**Доля факторов изменчивости в формировании качества зерна, %**

Фактор	Содержание клейковины	Качество клейковины	Содержание белка
Районированные сорта			
Генотипы (А)	19,3	10,2	4,9
Годы (В)	49,3	54,5	45,4
Взаимодействие (А×В)	31,1	29,6	48,6
Другие	0,3	0,7	1,1
Новые сорта			
Генотипы (А)	28,5	35,3	10,1
Годы (В)	44,6	25,7	74,2
Взаимодействие (А×В)	22,6	30,4	15,6
Другие	4,3	8,6	0,1



**Выводы.** Генотип-средовые взаимодействия наиболее выражены у районированных сортов по содержанию клейковины и белка в зерне. Чем сильнее выражено взаимодействие генотип – среда, тем чувствительнее признак к перемене внешних условий. Следовательно, такие сорта более требовательны к условиям возделывания. Для реализации показателей качества зерна по содержанию белка и клейковины возделываемые сорта требуют благоприятных и контролируемых условий внешней среды (предшественники, удобрения и т.д.).

Низкое взаимодействие генотип – среда указывает на то, что по количеству клейковины и белка в зерне новые сорта обладают более широкой адаптацией к почвенным и погодным условиям.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беркутова Н.С. Методы оценки и формирования качества зерна. – М., 1991. – 206 с.
2. Волкова Л.В., Бебякин В.М., Лыскова И.В. Пластичность и стабильность сортов и селекционных форм яровой пшеницы по критериям продуктивности и качества зерна // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – № 1. – С. 3–5.
3. Глуховцев В.В., Головоченко А.П., Головоченко Н.А. Изменчивость качества зерна яровой пшеницы в Средневолжском регионе РФ под влиянием сорта и внешней среды // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – № 4. – С. 3–6.
4. ГОСТ 52554–2006. Пшеница. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2006. – 8 с.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Колос, 1979. – 416 с.

6. Жученко А.А. Обеспечение продовольственной безопасности России в XXI веке на основе адаптивной стратегии устойчивого развития АПК (теория и практика). – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2009. – 274 с.

7. Качество зерна – источник здоровья нации / А.И. Прянишников [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 11 – С. 16–17.

8. Кривобочек В.Г. Адаптивный потенциал сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Среднего Поволжья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2010. – № 7. – С. 19–22.

9. Мелешкина Е.П. Современные аспекты качества зерна пшеницы // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2010. – № 3. – С. 4–7.

10. Прянишников А.И. Проблема качества зерна и научные подходы ее решения // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2009. – № 3. – С. 11–12.

11. Савченко И.В. Качество и урожайность сельскохозяйственных культур // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 11. – С. 3–4.

12. Шаболкина Е.Н., Чичкин А.П., Сюков В.В. Генотип-средовые взаимодействия по показателям качества зерна у сортов яровой мягкой пшеницы // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2010. – № 2. – С. 22–24.

**Кривобочек Виталий Григорьевич**, д-р с.-х. наук, проф., зав. отделом селекции зерновых культур, Пензенский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. Россия. 442731, Пензенская область, пос. Лунино, 1. Тел.: 89042668573; e-mail: penznish-szk@mail.ru.

**Ключевые слова:** яровая пшеница; сорта; качество зерна; белок; клейковина; изменчивость; адаптивность.

#### ADAPTIBILITY OF CULTIVATED AND ADVANCED SPRING SOFT WHEAT VARIETIES ACCORDING TO THE QUALITY OF GRAIN IN THE MIDDLE VOLGA REGION

**Krivobochek Vitaly Grugoryevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of Department of breeding cereals, Penza Research Institute of Agriculture. Russia.

**Keywords:** spring wheat varieties; grain quality; protein; gluten; variability and adaptability.

*The article examines the variability and adaptability of indices of grain quality zoned and new varieties of spring wheat. It has*

*been established the influence of variety genotype and environmental conditions on the properties causing grain quality. The effect of genetic factors is the strongest in the new varieties according to the protein and gluten content, gluten quality. There are identified varieties with stable formation of grains with a high gluten content in Julia, Tulaykovskaya 10, Pyramid, Ekada 6 varieties. Low interaction genotype x environment evidences that new varieties of spring wheat are adaptive to soil and weather conditions.*

УДК 637.12.:636.237.23

## ВЛИЯНИЕ КРУГЛОГОВОДОГО ОДНОТИПНОГО КОРМЛЕНИЯ КОРОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ЖИРА И БЕЛКА В МОЛОКЕ

**КРИСАНОВ Александр Фёдорович**, Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева  
**ГОРБАЧЕВА Нина Николаевна**, Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева  
**ЛИТЯЙКИН Олег Михайлович**, Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева  
**ДЕМИН Владимир Васильевич**, Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева

*Изучено влияние круглогодичного однотипного кормления коров на динамику содержания жира и белка в молоке по месяцам и сезонам года. Установлено, что кормление коров на протяжении всего года рационами, состоящими из консервированных кормов, дает возможность получать молоко с практически одинаковой жирностью и белковостью. Средняя массовая доля жира составила за год 3,83 %, в том числе в осенний период 3,89 %, зимний – 3,99 %, весенний – 3,73 %, летний – 3,74 %. Аналогичная тенденция отмечена и по содержанию белка. Круглогодичное однотипное кормление коров обеспечивает равномерное получение молока на протяжении всего года, а качество его по содержанию жира и белка отличается стабильностью и высокими показателями.*

06  
2014



Одна из наиболее актуальных проблем молочной промышленности – низкое качество сырья, из которого сложно произвести конкурентоспособную продукцию. Особую потребность

в доброкачественном сырье испытывают перерабатывающие предприятия при производстве сливочного масла, сыра, творога, молочных консервов и другой продукции. Наиболее важные показате-

ли при оценке качества молока – содержание жира и белка. Известно, что концентрация этих компонентов в молоке зависит от многих факторов: генетического потенциала животных, стадии лактации, уровня и полноценности кормления на протяжении всей лактации [1–4, 8–10].

Проводимая в последние годы интенсификация молочного скотоводства неразрывно связана с внедрением прогрессивных ресурсосберегающих технологий кормления и содержания коров. Этим задаче наиболее полно отвечают крупные молочные комплексы с беспривязно-боксовым содержанием, оснащенные современными высокопроизводительными машинами и оборудованием, которые позволяют автоматизировать трудоемкие процессы и значительно повысить производительность труда, обеспечить более комфортные и менее трудоемкие условия для обслуживающего персонала. Однако такие предприятия эффективны только при организации достаточного и бесперебойного в течение всего производственного цикла полноценного кормления коров [6–8]. На крупных молочных комплексах (1000 гол. и более) вынуждены применять круглогодичное стойловое содержание коров. Обеспечить такое поголовье прифермскими пастбищами практически невозможно, а пастбища на участках, удаленных от комплекса более чем на 2 км, зоотехнически неприемлемы. Строительство же летнего лагеря с дополнительным дорогостоящим доильным залом – экономически невыгодно. Поэтому лагерно-пастбищное содержание коров исключается, но использование зеленой массы возможно путем скашивания, транспортирования и скармливания ее из кормушки, что ведет к дополнительным издержкам производства. Однако этот способ, как и непосредственно пастбища, не способен обеспечить животных достаточным количеством травы в экстремальных климатических условиях (засуха, продолжительное дождливое лето). В результате коровы остаются недокормленными и снижают удои. Выход из этого положения возможен путем перехода на новую систему круглогодичного однотипного кормления, когда в летний период животным скармливают зимние рационы. В этом случае коровы получают в течение всего года однородную кормовую смесь, содержащую полный набор необходимых питательных веществ, что обеспечивает нормальное пищеварение в рубце и стабильные удои [3, 4, 8].

Цель наших исследований – определение влияния круглогодичного однотипного кормления коров на сезонные изменения содержания жира и белка в молоке.

**Методика исследований.** Исследования проводили на молочном комплексе в совхозе «Юбилейный» Чамзинского района Республики Мордовии. Здесь содержалось 546 коров черно-пестрой породы со средним годовым удоем на одно животное 7794 кг молока. Технологические группы формировали по физиологическому состоянию и суточному удою. Для каждой группы со схожей продуктивностью составляли свою рецептуру кормовой смеси, которая оставалась постоянной

и соответствовала детализированным нормам кормления РАСХН (2003). Структура годового рациона для дойных коров: сенаж – 24 %, силос – 23 %, комбикорм – 44 %, патока – 9 %; для сухостойных коров – сено – 18 %, сенаж – 28 %, силос – 20 %, комбикорм – 20 %, патока – 8 %, шрот – 6 %.

Кормосмеси раздавали кормосмесителем-кормораздатчиком на кормовой стол 2 раза в сутки, поение осуществляли из групповых автопоилок, уборку навоза – дельта-скрепером, доение – в доильном зале на доильных установках типа «Елочка».

На комплексе применяются круглогодичные отелы коров, ежемесячно телятся 7–10 % от общего поголовья. Выход телят при этом составляет 90–95 %.

**Результаты исследований.** При однотипном кормлении удои во все месяцы календарного года были практически одинаковыми. Разница между минимальным и максимальным удоями за месяц составляла всего 2,2 %. Этому способствовали два обстоятельства: во-первых, при круглогодичных отелах в каждом календарном месяце были коровы на всех стадиях лактации (в разгаре лактации, в середине и в завершающей фазе), поэтому удои уравнивались; во-вторых, животные потребляли в летние месяцы те же корма, что и в зимне-стойловый период, т.е. тип кормления не изменялся, как это бывает при стойлово-пастбищном содержании. Это и обеспечивало постоянство в количестве и соотношении потребляемых питательных веществ.

Эффективность производства молока и перерабатывающей промышленности находится в прямой зависимости от его химического состава, особенно по содержанию жира и белка: чем жирнее молоко, тем меньше требуется его на единицу сливок, сметаны, масла, а чем больше в нем белка, тем меньше требуется его для производства единицы сыра, творога и других белковых молочных продуктов.

Синтез молочного жира, как известно, определяется количеством летучих жирных кислот, образующихся в рубце жвачных животных при сбраживании сложных углеводов целлюлозолитическими микроорганизмами. Можно предположить, что постоянный уровень клетчатки в рационе при однотипном кормлении обеспечивает и постоянство симбиотической микрофлоры, которая производит уксусную кислоту, как предшественника молочного жира. Полученные нами данные показывают, что кормление коров на протяжении всего года рационами, состоящими из консервированных кормов, позволяет получать молоко со стабильной жирностью.

В последнее время уделяется большое внимание повышению содержания белка в молоке, который играет важную роль в производстве сыра и творога. ГОСТ Р 52054–2003 устанавливает базисное содержание белка в молоке 3,0 %. От уровня белка зависит не только выход сыра и творога, но и закупочная цена на молоко.

По нашим данным, среднее содержание белка в молоке по месяцам года выглядит аналогично содержанию жира. Среднее содержание его за год



## Содержание жира и белка в молоке

Сезон года	Месяц	Содержание в молоке, %	
		жира	белка
Осенний	Сентябрь	3,85	3,19
	Октябрь	3,90	3,20
	Ноябрь	3,91	3,20
Среднее за сезон		3,89±0,06	3,20
Зимний	Декабрь	4,02	3,23
	Январь	4,00	3,22
	Февраль	3,94	3,21
Среднее за сезон		3,99±0,03	3,22
Весенний	Март	3,80	3,19
	Апрель	3,72	3,17
	Май	3,66	3,16
Среднее за сезон		3,73±0,04	3,17
Летний	Июнь	3,64	3,18
	Июль	3,74	3,20
	Август	3,83	3,19
Среднее за сезон		3,74±0,05	3,19
Среднее за год		3,83±0,09	3,20 ± 0,01

составило 3,20 %, в том числе в осенний период – 3,20 %, зимний – 3,22 %, весенний – 3,17 %, летний – 3,19 % (см. таблицу). Как видно, различия в содержании белка по сезонам года незначительны, всего 0,05 %.

**Выводы.** Изучение динамики молочной продуктивности, содержания жира и белка в молоке по месяцам и сезонам года позволяет констатировать, что круглогодичное однотипное кормление коров обеспечивает равномерное получение молока. Качество его по содержанию жира и белка отличается стабильностью и высокими показателями на протяжении всего года.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев А.И., Расстригин А.А. Молочная продуктивность и качество молока коров при использовании в рационах силоса и суданской травы // Зоотехния. – 2007. – № 2. – С. 23–25.
2. Андреев А.И., Пронин В.Н., Чукунова В.И. Влияние разных видов силоса в рационах дойных коров на качество сливочного масла // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 9. – С. 3–5.

3. Влияние белково-витаминного премикса на качество коровьего молока / А.С. Беликова [и др.] // Зоотехния. – 2005. – № 2. – С. 13–15.

4. Данкверт А., Зернаева Л. Пути улучшения качества молока // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 8. – С. 2–6.

5. Искрин В.В., Майорова О.Г., Медведев А.И. Молочная продуктивность и качество молока коров по сезонам года при круглогодичной однотипной системе кормления // Известия Самарской ГСХА. – Самара, 2006. – Вып. 2. – С. 69–71.

6. Левина Г., Кондрахин В. Влияние кормосмесей на удои коров и качество молока // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 2. – С. 26–27.

7. Легошин Г.П. Совершенствование технологии и организации производства на фермах с беспривязным содержанием и доением коров в доильных залах // Молочное скотоводство России. – М.: Россельхозакадемия, ВИЖ, 2006. – С. 150–185.

8. Любимов А.И., Кислякова Е.М., Овчинникова И.В. Зависимость лактации и молочной продуктивности первотелок от сезона отела // Аграрная наука. – 2007. – № 1. – С. 24–25.

9. Ткаченко Т. Влияние кормления коров на состав жира в молоке // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 4. – С. 31.

10. Хаертдинов Р., Мухаметгалиев Н., Гатауллин А. Влияние сезона на качество и белковый состав молока // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 2. – С. 2–4.

**Крисанов Александр Фёдорович**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева. Россия.

**Горбачева Нина Николаевна**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Зоотехния им. проф. С.А. Лапшина», Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева. Россия.

**Литяйкин Олег Михайлович**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева. Россия.

**Демин Владимир Васильевич**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева. Россия.  
430904, г. Саранск, п. Ялга, ул. Российская, 31.  
Тел.: (8342) 25-40-02.

**Ключевые слова:** лактирующие коровы; содержание жира и белка в молоке; круглогодичное кормление коров; пищеварение.

## THE IMPACT OF YEAR-ROUND CONSISTENCY OF FEEDING THE COWS ON THE FAT AND PROTEIN CONTENT IN MILK

**Krisanov Alexander Fedorovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Technology of Production and Processing of Livestock Products», Mordovia State University in honor of N.P. Ogarev. Russia.

**Gorbacheva Nina Nickolaevna**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Zootechny named after S.A. Lapshin», Mordovia State University in honor of N.P. Ogarev. Russia.

**Lityaikin Oleg Mikhailovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Technology of Production and Processing of Livestock Products», Mordovia State University in honor of N.P. Ogarev. Russia.

**Demine Vladimir Vasilievich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Technology of Production and Processing of Livestock Products», Mordovia State University in honor of N.P. Ogarev. Russia.

**Keywords:** lactating cows; fat and protein content in milk; consumption feeding throughout the year; digestion.

*The effect of year-round consistency of feeding the cows on the dynamics of fat and protein content in milk by months and seasons of the year has been studied in the article. It was found that feeding of cows throughout the year rations consisting of canned food, give opportunity to obtain milk with almost the same fat and protein. The average mass fraction of fat for the year amounted to 3,83 %, including in autumn – 3,89 %, winter – 3,99 %, the spring – 3,73 %, year – 3,74 %. A similar trend and protein: in an average year – 3,20 %, including in autumn – 3,20 %, winter – 3,22 %, spring – 3,17 %, year – 3,19 %. Thus, year-round the same feeding of cows provides uniform getting milk throughout the year, but the quality of its content of protein and fat is stable and high.*



## ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ РЕЗВОСТНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЛОШАДЕЙ ПО ФИЗИОЛОГИЧЕСКОМУ ПОКАЗАТЕЛЮ

МАМАЕВ Андрей Валентинович, Орловский государственный аграрный университет

СТЕПАНОВА Светлана Сергеевна, Орловский государственный аграрный университет

РОДИНА Наталья Дмитриевна, Орловский государственный аграрный университет

*Изучен биоэлектрический потенциал поверхностно локализованных биологически активных центров рысистых лошадей с разной резвостной работоспособностью. Предложены варианты решения рассмотренных вопросов с учетом возможности оценки резвосты рысаков по физиологическому показателю для выявления наиболее работоспособных животных и ведения дальнейшей племенной работы с ними.*

Диагностика функционального состояния животных, прогнозирование их продуктивности являются ключевыми вопросами животноводства, для решения которых предложен ряд высокоэффективных методов. Следует отметить, что резервы повышения их информативности далеко не исчерпаны.

Сенсорные свойства животных организмов, постоянное взаимодействие с окружающим миром определили наличие на поверхности тела особых образований – биологически активных точек (центров), которые позволяют корректировать функциональную деятельность отдельных органов и систем.

Известно, что животные как биологические объекты имеют определенный уровень продуктивного гомеостаза. Главенствующее влияние в поддержании нормального функционирования всех систем и органов играет нейро-гуморальная система животных. Незначительные, на первый взгляд, отклонения в одном из регуляторных звеньев вызывают колоссальные сдвиги гомеостаза вплоть до гибели организма. Один из регуляторов нормального уравновешенного функционирования организма животных – количество половых стероидов в крови. Концентрация этих веществ определяет не только уровень проявления половых реакций, нормальную работу половых желез, но и величину мышечной массы тела.

Основной продукцией лошадей является их работа, которая тесно связана с резвостью. Лошади обладают чрезвычайно подвижной нервной системой, требующей значительных корректировок при выращивании и воспроизводстве в зависимости от целей и направления выращивания. Нормальное течение физиологических процессов связано, с одной стороны, с экологическими факторами, с другой – с величиной получаемой от животных продукции.

Несмотря на значительные достижения в области исследования физиологии компенсаторных реакций, вопросы, связанные с путями взаимодействия органов с компенсаторной системой, остаются мало изученными. Одним из важнейших элементов этой системы являются поверхностно локализованные

биологически активные центры кожи животных. Морфологически эти участки кожи представляют собой скопления кровеносных, лимфатических сосудов и так называемых тучных клеток, выделяющих определенный спектр биологически активных веществ. Каждый центр или группа центров несут определенную нагрузку по регуляции деятельности отдельных органов, участвуя тем самым в поддержании гомеостаза. Кроме того, биологически активные центры высокоорганизованных живых объектов обладают определенным уровнем биоэлектрической активности.

В качестве рабочей гипотезы нами было выдвинуто положение о том, что поверхностно локализованные биологически активные центры кожи (ПЛБАЦ) лошадей являются элементами компенсаторной системы организма, тесно связаны с продуктивными качествами животных. По уровню их функционального состояния можно судить о потенциале работоспособности лошадей.

Цель исследований – выяснение возможности прогнозирования работоспособности у рысистых лошадей по величине биоэлектрического потенциала биологически активных центров кожи.

**Методика исследований.** В опыте участвовали рысаки орловской и русской рысистых пород в возрасте 3–4 лет. Лошадей испытывали на Орловском ипподроме. Изучали взаимосвязь величины среднего биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ рысаков с их резвостными характеристиками при испытании на бегах с дистанцией 1600 м. Животные в зависимости от резвосты были разделены на четыре группы по 4–11 гол. в каждой. Контролем служили рысаки первой группы. Измерения биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ лошадей проводили с помощью миллиамперметра – прибора типа ЭЛАП в экстраполированных точках акупунктуры № 5, 7, 11, 41, 44, используемых для профилактики и терапии акушерско-гинекологических заболеваний крупного рогатого скота. Данные обрабатывали методами вариационной статистики с вычислением средних значений по каждому животному и опытной группе.

**Результаты исследований.** Установлено, что снижение резвосты рысаков находится в обратной





зависимости от величины биоэлектрического потенциала. Так, снижение средних показателей резвости на 9,4 с во 2-й группе и на 45,6 с в 4-й соответствовало росту среднего биоэлектрического потенциала на 6,2 и 3,5 мкА относительно контроля при достоверных различиях. Оказалось, что зависимость не является линейной, т.к. при снижении резвости на 25,1 с в 3-й группе биопотенциал был ниже на 5,5 мкА относительно контроля, при достоверных различиях (табл. 1). Таким образом, полученные данные свидетельствуют о достоверной связи резвостных характеристик рысаков с уровнем биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ.

Для наглядности выявленной взаимосвязи приведены данные по отдельным рысакам, наиболее рельефным представителям опытных групп (табл. 2).

Установлено, что наибольшей резвостью обладают рысаки со средним биоэлектрическим потенциалом ПЛБАЦ 82–84 мкА. Данные исследования легли в основу разработанного способа экспресс-оценки резвостной работоспособности лошадей по физиологическому показателю. При определении резвостной работоспособности рысистых лошадей предлагаемым способом существенно снижается трудоемкость, не требуются высококвалифицированные специалисты.

**Выводы.** Использование разработанного способа в практическом коневодстве позволит оценивать функциональные возможности рысаков в количественно сравнимых величинах и, как следствие, интенсифицировать селекционный процесс, дольше поддерживать высокий уровень работоспособности рысаков, не нанося при этом вреда здоровью животного, снижать себестоимость содержания непродуктивных животных и получать дополнительную прибыль.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ананин В.Ф. Рефлексология. – М.: Биомединформ, 1992. – 168 с.
2. Вержбицкая Н.И., Кромин А.А. Морфофункциональные параметры точек акупунктуры и связанных с ними внутренних органов в разных условиях эксперимента // Теория и практика рефлексотерапии. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1981. – С. 56–60.
3. Гуськов А.М., Мамаев А.В. Методическое пособие для проведения научных исследований аспирантами, соис-

Таблица 1

#### Биоэлектрический потенциал ПЛБАЦ рысаков с разной резвостью, $M \pm m$

Группа	Кол-во животных, гол.	Интервал резвости на 1600 м, мин/с	Средний биопотенциал ПЛБАЦ, мкА
1-я(к)	4	2,04–2,08	83,11±0,32
2-я	11	2,15–2,17	91,2±0,23**
3-я	7	2,32–2,36	78,2±0,34*
4-я	8	2,52–2,58	86,6±0,21

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

Таблица 2

#### Показатели резвостной работоспособности и среднего биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ рысаков

Пример по группам	Кличка жеребца	Резвость на 1600 м, мин/с	Средний биопотенциал по пяти ПЛБАЦ, мкА
1-я (к)	Лимож	2.08,0	83,15
2-я	Винт	2.16,7	91,60
3-я	Затон	2.35,3	79,80
4-я	Линкор	2.57,6	87,50

кателями и студентами в области животноводства. – Орел, 1996. – 39 с.

4. Казеев Г.В. Ветеринарная акупунктура. – М.: РИО РГАУ, 2000. – 396 с.

5. Мамаев А.В., Меркулова С.С., Леушков К.А. Оценка качества молока по физиологическому показателю // Вестник ОрелГАУ. – 2011. – № 4. – С. 53–56.

6. Мамаев А.В., Белкин Б.А., Леушков К.А. Физиологическая оценка продуктивного потенциала телят разного возраста // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 38. – С. 70–71.

7. Мамаев А.В., Леушков К.А., Меркулова С.С. Оценка коров и регулирование качества молока с пролонгированным сроком хранения // Вестник ОрелГАУ. – № 6. – 2012. – С. 90–93.

**Мамаев Андрей Валентинович**, д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой «Технологии производства и переработки молока», Орловский государственный аграрный университет. Россия.

**Степанова Светлана Сергеевна**, канд. биол. наук, старший преподаватель кафедры «Технологии производства и переработки молока», Орловский государственный аграрный университет. Россия.

**Родина Наталья Дмитриевна**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Технологии производства и переработки молока», Орловский государственный аграрный университет. Россия.  
302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69.  
Тел.: (4862) 76-48-80.

**Ключевые слова:** поверхностно локализованные биологически активные центры; биоэлектрический потенциал; резвость; работоспособность; рысаки.

#### INNOVATION METHOD OF EVALUATION OF TITUP WORKING CAPACITY IN TROTTERS ACCORDING TO THE PHYSIOLOGICAL INDEX

**Mamaev Andrei Valentinovich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the chair «Technology of Milk Production and Processing», Orel State Agrarian University. Russia.

**Stepanova Svetlana Sergeevna**, Doctor of Biological Sciences, Senior Teacher of the chair «Technology of Milk Production and Processing», Orel State Agrarian University. Russia.

**Rodina Natalia Dmitrievna**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Technology of Milk Production and Processing», Orel State Agrarian University. Russia.

**Keywords:** surface biologically active centers; bioelectrical potential; titup; working capacity; trotters.

The article deals with the issues of bioelectrical potential of surface biologically active centers of light harness trotters with various tittuping working capacity and evidention of the correlation of these data. The article is based on nonborrowed studies. Solutions for analyzed issues are suggested based on the evaluation possibility of trotters' physiological tittup in order to point out the subjects with the best working capacity for further breeding.

# РЕАЛИЗАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОРТОВ ТРИТИКАЛЕ В СТРЕССОВЫХ УСЛОВИЯХ

ОРЛОВА Нина Семеновна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

КАНЕВСКАЯ Ирина Юрьевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Указаны посевные площади под сортовыми посевами озимой тритикале в Саратовской области за 2006–2011 гг. Сортимент сортов тритикале разнообразен. Отмечено, что среди сортов, поступающих в область, только сорт Студент имеет относительно других стабильные площади посева (61,1 % в среднем за 6 лет). Приведены данные урожая зерна, полученного в экстремальных условиях 2010 и 2011 гг., в сравнении с более благоприятными по метеоусловиям годы. Показатели урожая зерна в сортоиспытании у сортов тритикале выше, чем у новых сортов озимой пшеницы. Сорта тритикале лучше противостоят абиотическим и биотическим стрессорам.*

В настоящее время появились и внедряются в сельскохозяйственное производство сорта тритикале, которые являются не просто пшенично-ржаными гибридами, а амфидиплоидами, включающими в свои геномы полные наборы хромосом ржи и пшеницы.

Селекция и семеноводство являются наиболее доступными и малозатратными средствами биологической интенсификации сельскохозяйственного производства. Роль их в условиях экономического кризиса возрастает, когда другие факторы интенсификации зачастую используются ограниченно из-за своей относительно высокой стоимости [1–3].

А.А. Жученко [2, 3] в своих работах неоднократно подчеркивал роль сорта и его реализацию в определенных условиях среды: «...сорта культивированных должны эффективно использовать природные компоненты агроэкосистем; быть устойчивыми к абиотическим и биотическим стрессорам, лимитирующим величину и качество урожая в условиях конкретного региона; обеспечивать ресурсоэнергоэкономичность, экологическую устойчивость, природоохранность и рентабельность агропроизводства». Всем этим требованиям в значительной мере отвечает рукотворная сельскохозяйственная культура тритикале [11].

На кафедре растениеводства, селекции и генетики Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова с 1967 г. и до настоящего времени ведутся работы по селекции и семеноводству сортов озимой тритикале, адаптированных к усло-

виям юго-восточной зоны европейской части РФ, для использования их в кормлении животных, птицы, а также в хлебопекарном, спиртовом и других производствах.

Посевные площади под сортами тритикале в Саратовской области составляют в среднем 13 036 га. Они не постоянны и по годам колеблются от 7400 до 20 491 га. Работа выполнена на опытном поле РосНИИСК «Рос-сорго». Сев проводили на пару в конце августа, норма высева – 350 всхожих семян на 1 м<sup>2</sup>. Фенологические и другие сопутствующие наблюдения и учеты проводили в соответствии с методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [5].

В табл. 1 представлены сортовой сортимент и посевные площади под сортами озимой тритикале в области.

Для посева используются выровненные отсортированные семена с чистотой не менее 97 %.

Сортимент сортов тритикале довольно разнообразен. По причине поиска наиболее адаптированных к условиям Саратовской области сортов наблюдается их частая смена. Надо отметить, что среди сортов, поступающих в область в указанные годы, только сорт Студент селекции СГАУ имеет стабильные площади посева (61,1 % в среднем за 6 лет).

На государственных сортоучастках Саратовского филиала ФГУ «Госсорткомиссия» по сортоиспытанию изучают новые сорта тритикале, исследуют их потенциальные возможности в экстремальных условиях засухи и жары весенне-летнего периода вегетации растений (табл. 2).

Таблица 1

Сорта и посевные площади озимой тритикале в Саратовской области, га\*

Сорт и происхождение (регион)	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Студент (Нижеволжский)	12 286	8938	5803	12 350	5900	2700
Саргау (Нижеволжский)	4	4	70	–	–	–
Юбилейная (Нижеволжский)	43	400	1786	–	–	–
Ти 17 (Северо-Кавказский)	747	–	–	–	–	–
Доктрина 110 (Центрально-Черноземный)	74	960	826	650	600	300
Корнет (Северо-Кавказский)	–	405	470	260	760	4770
Дон (Северо-Кавказский)	136	1071	194	–	–	–
Валентин 90 (Северо-Кавказский)	–	–	–	150	–	839
Розовская 6 (Украина)	–	–	3918	–	–	–
Розовская 7 (Украина)	–	–	6598	–	–	–
Патриот (Северо-Кавказский)	–	–	–	–	–	379
Не сортовые						4048
Итого	13 600	10 710	20 491	13 410	7400	13 036

\* данные Саратовского филиала ФГУ «Госсорткомиссия» (здесь и далее).



Урожайность зерна новых сортов озимой тритикале, т/га  
(2010–2011 гг.)

Сорт	Госсортоучасток			
	Балаковский	Калининский	Пугачевский	среднее
Студент, ст.	1,48	2,50	2,69	2,22
Брат	1,37	2,08	1,70	1,70
Топаз	1,60	–	–	–
Вокализ	1,33	2,63	2,61	2,19
Дозор	1,72	1,90	1,59	1,74
Консул	–	2,42	–	–
Макар	1,59	2,11	–	1,85
Орлик	1,57	2,32	2,76	2,22
НСР <sub>05</sub>	0,08	0,10	0,09	0,11

По урожаю зерна с единицы площади сорта тритикале распределились следующим образом: Брат – 1,70 т/га, Студент и Орлик – 2,22 т/га.

Показатели урожая зерна в сортоиспытании у сортов тритикале выше, чем у новых сортов озимой пшеницы. Урожайность 17 новых изучаемых на госсортоучастках области сортов озимой пшеницы колебалась от 1,31 т/га (сорт Джангаль) до 2,07 т/га (сорт Жемчужина Поволжья). Это свидетельствует о том, что сорта тритикале лучше противостоят абиотическим и биотическим стрессорам. Наши исследования, проведенные в 1990-х г., показали, что по жаростойкости созданные в условиях Саратова линии и сорта тритикале превосходят пшеницу [7].

Масса 1000 семян отражает степень налива зерна. В целом у всех сортов тритикале в экстремальных условиях среды обитания сформировалось полнозерное зерно. Масса 1000 зерновок в среднем по госсортоучасткам области варьировала от 35,7 г (сорт Дозор) до 39,9 г (сорт Консул), табл. 3.

Характеристика новых сортов по массе 1000 зерновок, г  
(2010–2011 гг.)

Сорт	Госсортоучасток			
	Балаковский	Калининский	Пугачевский	среднее
Студент, ст.	36,1	40,0	39,4	36,8
Брат	35,7	39,25	39,2	37,6
Топаз	37,8	–	–	37,8
Вокализ	36,9	39,1	39,1	38,7
Дозор	35,4	35,0	36,4	35,7
Консул	36,2	39,9	–	39,9
Макар	36,2	38,8	–	37,5
Орлик	34,1	35,5	38,0	35,9
НСР <sub>05</sub>	1,94	1,86	1,78	1,88

В Нижневолжском регионе России лимитирующим фактором внедрения новых сортов озимых культур в сельскохозяйственное производство является зимостойкость и основная ее составляющая морозоустойчивость, обусловленная в основном генотипом сорта или гибрида. Н.Г. Мейстер [4] показала, что октаплоидные амфидиплоиды, полученные в свое время на бывшей Саратовской областной опытной станции, по зимостойкости не выходили за пределы варьирования признака у сортов мягкой пшеницы. Отбор линий по этому признаку привел лишь к незначительному изменению зимостойкости. Резкое расчленение исходного материала по зимостойкости возможно лишь в годы с экстремальными условиями зимы.

Таблица 2

Для внедрения озимых тритикале в сельскохозяйственное производство необходимо, чтобы они были конкурентоспособными с сортами традиционных сортов озимых культур в этом регионе. Проблема зимостойкости особенно актуальна для гексаплоидных тритикале, так как у тетраплоидной пшеницы, входящей в состав генома тритикале, отсутствуют генотипы с высокой зимостойкостью. Если у мягкой пшеницы, входящей в состав октаплоидных тритикале, критическая температура на глубине узла кушения –17... –18 °С, то тетраплоидные формы пшеницы редко выдерживали температуру –12... –14 °С [9]. В настоящее время создан ряд сортов тритикале с повышенной зимостойкостью в сравнении с озимой пшеницей. С.В. Рабинович [8] большую роль в этом отводила месту создания исходных форм и плоидности тритикале.

В европейской части России очагом для отбора высокоморозоустойчивых форм является Нижневолжский регион. Здесь в селекции на зимостойкость наряду с приемами искусственного отбора действует естественный, особенно в годы со стрессовыми факторами во время осенне-зимне-весеннего периода перезимовки, когда создаются предпосылки для отбора наиболее зимостойких генотипов растений.

Все изучаемые сорта озимой тритикале сравнительно хорошо перезимовали в стрессовых условиях (в среднем за 2 года), имея оценку по 5-балльной шкале от 3,7 (Брат) до 4,7 (Орлик), табл. 4.

Культура тритикале менее требовательна к предшественникам в сравнении с другими зерновыми. Может высеваться по черному или занятому парам (раннему картофелю, зернобобовым, однолетним травам), возделываться также после зерновых, так как меньше поражается корневой гнилью и сама является хорошим предшественником для многих культур.

Тритикале менее требовательна к почвам, чем озимая пшеница, и может расти на дерново-подзолистых, серо-лесных и лесных почвах, а также на почвах, засоленных и заболоченных, не пригодных для возделывания. Она не поражается пыльной головней, поэтому семена перед посевом можно не протравливать, но требовательна к срокам посева. В соответствии с биологией развития растений озимой тритикале оптимальный срок посева в условиях Саратовской области – за 50–60 дней до наступления устойчивых заморозков, если с осени устанавливаются устойчивые среднесуточные температуры 14...17 °С.

Таблица 4

Оценка сортов по перезимовке растений, балл (2010–2011 гг.)

Сорт	Госсортоучасток			
	Балаковский	Калининский	Пугачевский	среднее
Студент, ст.	4,0	5,0	4,0	4,3
Брат	3,0	5,0	3,2	3,7
Топаз	4,0	–	–	–
Вокализ	4,0	5,0	4,0	4,3
Дозор	5,0	5,0	3,2	4,4
Консул	3,0	5,0	–	4,0
Макар	4,0	5,0	–	4,5
Орлик	5,0	5,0	4,2	4,7



Урожайность сортов озимой тритикале селекции Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова, т/га

По результатам экологического изучения сортов озимой тритикале, созданных в Саратовском ГАУ им. Н.И. Вавилова, в экстремальных условиях урожайность зерна варьировала от 1,70 (Юбилейная) до 2,92 т/га (Орлик), табл. 5.

Наиболее урожайным оказался новый сорт Орлик, находящийся в настоящее время в системе Государственного сортоиспытания.

Реализация урожайности сортов в стрессовых условиях по отношению к средним показателям за два сравнительно благоприятных предыдущих года больше всего отмечена у сорта Саргау – 97 %, у сортов более низкорослых Орлик и Юбилейная – 78 и 79 % (табл. 5).

Натурная масса зерна и масса 1000 зерновок в 2010 г. были несколько ниже в сравнении с предыдущими годами (табл. 6.)

Самое высококачественное зерно в 2010 г. сформировалось у сорта Саргау – 723,1 г/л (по средним показателям за два года являлся лучшим); самое низкокачественное зерно было у сорта Юбилейная – 708,5 г/л.

По массе 1000 зерен больших различий между сортами не было, в среднем 36,9–38,5 г (Орлик и Саргау).

В рамках деятельности ИТА возвращена программа международного сотрудничества по разным аспектам качества тритикале для содействия обмену информацией по направлениям использования зерна и развития совместных проектов.

В условиях разных лет (в зависимости от метеословий, в которых формируется зерно) сорта тритикале формируют зерно, различное по количеству и качеству клейковины. Во влажные годы, как правило, формируется низкокачественное зерно [14], у которого клейковинные белки могут не отмываться в проточной воде. Такие сорта используются для броуидельного производства, но они должны иметь низкое содержание белка (10–12 %), повышенное содержание крахмала и высокую амилазную активность, значительный выход спирта. Характеристика изучаемых сортов по количеству и качеству клейковины представлена в табл. 7.

Как по сортам, так и по годам наблюдаются большие различия по количеству клейковины и ее качеству, хотя последний показатель относительно более стабилен. Больше стабильностью по обоим показателям отличается сорт Юбилейная.

Зерно тритикале обладает более высокой метаболической энергоемкостью, чем зерно ячменя, несколько уступая в этом отношении зерну кукурузы и пшеницы. Поэтому может быть источником углеводов для нежвачных животных. Кроме того, тритикалевое зерно с успехом используется в кормовых рационах свиней и домашней птицы вместо зерна ячменя, кукурузы, пшеницы или сорго.

Сорт	2008 г.	2009 г.	2010 г.	Среднее за 3 года	Реализация урожайности сортов в 2010 г. к среднему за 2 предыдущих года, %
Студент, ст.	2,67	3,16	2,19	2,67	92
Юбилейная	3,05	3,01	1,70	2,59	79
Саргау	2,31	3,69	2,81	2,94	97
Яша	3,15	2,79	2,46	2,80	78
Орлик	2,97	4,32	2,92	3,40	93
НСР <sub>05</sub>	0,21	0,24	0,31	0,26	

Таблица 6

Характеристика сортов по натурной массе и массе 1000 семян

Сорт	Натурная масса, г/л			Масса 1000 зерен, г		
	2009 г.	2010 г.	среднее	2009 г.	2010 г.	среднее
Студент, ст.	758,4	712,3	735,3	40,4	38,2	39,3
Юбилейная	726,0	708,5	717,3	38,8	36,5	37,7
Саргау	770,4	723,1	747,8	40,0	38,5	39,3
Яша	737,6	717,4	727,5	39,8	37,0	38,4
Орлик	758,4	718,2	738,3	40,4	36,9	38,7
НСР <sub>05</sub>	31,4	26,0	29,3	1,66	1,80	1,94

Таблица 7

Характеристика сортов по содержанию сырого протеина и жира в зерне

Сорт	Сырой протеин, %			Сырой жир, %		
	2008 г.	2009 г.	среднее	2008 г.	2009 г.	среднее
Студент, ст.	12,24	13,14	12,69	1,64	1,19	1,41
Юбилейная	14,47	15,00	14,73	11,76	2,23	1,99
Саргау	12,68	14,72	13,70	2,56	2,00	2,88
Яша	12,89	14,24	13,56	1,72	1,89	1,80
Эхо	12,76	12,07	12,41	2,66	1,86	2,26

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Малько А.М. Научно-практические основы контроля качества и сертификации семян сельскохозяйственных растений в условиях рыночной экономики. – М.: Икар, 2004. – 288 с.
2. Жученко А.А. Фундаментальные и прикладные приоритеты адаптивной интенсификации растениеводства в XXI веке. – Саратов, 2000. – 276 с.
3. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (экологические основы). – М.: РУДН, 2001. – Т. 1. – С. 560–561.
4. Мейстер Н.Г. Формообразовательный процесс ржано-пшеничных гибридов // Ржано-пшеничные гибриды в процессе их изучения и использования для селекции. – М.: Сельхозгиз, 1936. – С. 15–141.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1985. – Вып. 1. – 267 с.
6. Михайличенко Б.П. Экологические и эволюционные подходы и адаптивные методы в селекции кормовых культур для экологического сельского хозяйства России // Сельскохозяйственная биология. – 2000. – № 1. – С. 21–27.
7. Орлова Н.С., Мазнов А.Г. Оценка жароустойчивости линий тритикале методом окрашивания стаголитного крахмала // Вопросы генетики, селекции и семеноводства с.-х. культур в Поволжье. – Саратов, 1996. – С. 44–50.
8. Рабинович С.В. Современные сорта пшеницы и их родословные. – Киев: Урожай, 1972. – С. 6–138.
9. Сечняк Л.К., Сулима Ю.Г. Тритикале. – М.: Колос, 1984. – 299 с.
10. Сорта и гибриды сельскохозяйственных культур, включенные в государственный реестр и допущенные к использованию в производстве на 2012 год по Саратовской области / МСХРФ, ФГУ ГКСРФ по испытанию и охране се-





лекционных достижений, Саратовский филиал ФГУ «Гос-сорткомиссия». – Саратов, 2012. – 18 с.

11. Теоретические и практические результаты работы по созданию тритикале на юге России / А.М. Медведев [и др.] // Тритикале России. Селекция, агротехника, использование сырья из тритикале: материалы заседания секции тритикале РАСХН. – Ростов н/Д., 2008. – Вып. 3. – С. 101–119.

12. Цетва И.С. Смесительная ценность сортов яровой твердой пшеницы и озимой тритикале: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Саратов, 2006. – 22 с.

**Орлова Нина Семеновна**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Растениеводство, селекция и генетика», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Каневская Ирина Юрьевна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Математика, моделирование и информатика», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (8452) 26-16-28.

**Ключевые слова:** тритикале; сорт; посевная площадь; урожайность.

#### REALIZATION OF THE POTENTIALITIES OF TRITICALE VARIETIES IN A STRESSING ENVIRONMENT

**Orlova Nina Semenovna**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Crop Science, Breeding and Genetics», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Kanevskaya Irina Yuryevna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Crop Science, Breeding and Genetics», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** triticale; variety; crop area; yield.

**Crop area of winter triticale in the Saratov region for 2006-2011 are identified. Assortment of triticale varieties is different. It has been noted that among the varieties coming to the region, only Student has stable crop area (61,1 % on average over 6 years). The data of grain yield obtained in the extreme conditions in 2010 and 2011 are given compared with years in which more favorable weather conditions marked. Indicators of grain yield in triticale variety trials in grades are higher than that of new varieties of winter wheat. Triticale varieties stand against abiotic and biotic stressors.**

УДК 581.9(470.44)

## БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЕГЕТАЛЬНОЙ ФРАКЦИИ ФЛОРЫ НЕКОТОРЫХ ЗАЛЕЖЕЙ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

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

**ШЕВЧЕНКО Екатерина Николаевна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**ЗЯБИРОВА Марьям Митхатовна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Проведен анализ сегетальной фракции флоры на залежах в Левобережье Татищевского района и в Правобережье Энгельсского района Саратовской области. Представлены результаты таксономического анализа, выделены ведущие семейства: Asteraceae, Brassicaceae, Borraginaceae, Poaceae, Fabaceae. Дана оценка флористической общности между сегетальными фракциями двух залежей с помощью коэффициента Жаккара. Проведен географический анализ сегетальных растений, показавший доминирование на залежи в Левобережье и Правобережье видов с евроазиатским типом ареала. Указаны адвентивные растения, произрастающие на залежах. Определены жизненные формы растений по К. Раункиеру и выявлены лидирующие: терофиты и гемикриптофиты. Дана характеристика способа распространения семян и плодов у сегетальных растений на залежах. Представлен анализ сегетальных видов залежной флоры по отношению к плодородию почвы, обнаруживший доминирование мезотрофов. Выявлены экологические группы видов по отношению к режиму почвенного увлажнения и определено доминирующее положение ксеромезофитов на исследуемых залежах.

Важнейшей задачей современной экологии является изучение состояния экосистем в условиях возрастающего антропогенного воздействия. В большей степени хозяйственная деятельность человека проявляется в виде сельскохозяйственной трансформации территорий, ведущей к возникновению агроландшафта. Распашка земель является одним из самых сильных факторов антропогенного воздействия на экосистемы. Однако экономическая ситуация, сложившаяся в начале 90-х годов прошлого века, привела к значительному изменению структуры посевных площадей. В связи с этим резко возросла общая площадь брошенных пахотных земель – залежей. По данным Министерства сельского хозяйства, в Саратовской области необрабатываемая пашня составляет 924,1 тыс. га [7].

Изучению флоры и растительности залежей посвящено немало работ в отечественной литературе [1, 10]. Однако часть исследований проводилась в отличных от нашего региона почвенно-климатических условиях, а изучению залежной флоры и растительности на залежах уделяли недостаточно внимания. В частности, детального изучения сегетальной фракции флоры на залежных землях не проводилось. Тем не менее характеристика и анализ видового состава, происхождения и экологических групп сегетальной флоры, произрастающей на залежах, позволяют выявить закономер-

ности ее формирования, прогнозировать дальнейшее развитие, планировать мероприятия контроля.

Как показывают исследования, структура сегетальной флоры оказывается близка к естественной флоре районов, расположенных значительно южнее исследуемой флоры [15]. Сегетальная флора, как и вся в целом, подвержена антропогенному воздействию и, следовательно, изменениям в видовом составе и структуре. Среди основных причин, вызывающих изменение состава сегетальной флоры, указываются такие, как внесение удобрений и гербицидов, известкование, изменение набора культивируемых видов, улучшение очистки семян, выведение бедных почв из пахотного фонда и трансформация их в леса и луга, введение севооборотов и т.д. Однако одной из главных причин является изменение структуры сельскохозяйственных угодий. Изменения в видовом составе сегетальной флоры приводят отчасти и к исчезновению некоторых видов как из агрофитоценозов, так и из естественных сообществ.

В связи с вышеизложенным цель данной работы – изучение сегетальной фракции флоры двух залежей на 6–8-й годы после выведения их из сельскохозяйственного оборота.

**Методика исследований.** Нами была исследована в 2011–2013 гг. в Левобережье, в Энгельсском районе на территории бывшего Энгельсского плодопитомни-



Таблица 1

## Таксономическая структура сеgetальной флоры изученных залежей

Таксономические категории	Левобережье	Правобережье
Семейство	19	19
Род	43	45
Вид	46	47

Таблица 2

## Спектр семейств сеgetальной флоры исследованных залежей

Семейство	Левобережье		Правобережье	
	число видов	доля от общего числа видов, %	число видов	доля от общего числа видов, %
Asteraceae	11	23,91	17	36,17
Brassicaceae	8	17,39	8	17,02
Borraginaceae	5	10,87	3	6,38
Fabaceae	4	8,70	3	6,38
Poaceae	3	6,52	5	10,64
Chenopodiaceae	2	4,35	–	–
Amaranthaceae	–	–	1	2,13
Polygonaceae	1	2,17	1	2,13
Cannabiaceae	1	2,17	1	2,13
Ranunculaceae	1	2,17	1	2,13
Convolvulaceae	1	2,17	1	2,13
Euphorbiaceae	1	2,17	1	2,13
Apiaceae	1	2,17	1	2,13
Lamiaceae	1	2,17	1	2,13
Primulaceae	1	2,17	1	2,13
Fumariaceae	1	2,17	1	2,13
Rubiaceae	1	2,17	–	–
Scrophulariaceae	1	2,17	1	2,13
Plantaginaceae	1	2,17	–	–
Cuscutaceae	1	2,17	–	–
Всего	46	100,00	47	100,00

Таблица 3

## Распределение видов сеgetальной флоры залежей по географическим долготным группам

Географическая долготная группа	Левобережье		Правобережье	
	число видов	доля от общего числа видов, %	число видов	доля от общего числа видов, %
Евразийская	16	34,78	18	38,30
Голарктическая	11	23,91	13	27,66
Плюрирегиональная	11	23,91	11	23,40
Древнесредиземноморская	3	6,52	2	4,26
Европейская	2	4,35	2	4,26
Азиатская	1	2,17	1	2,13
Понтичско-заволжско-казахстанская	1	2,17	–	–
Циркумбореальная	1	2,17	–	–
Всего	46	100	47	100

ка, средневозрастная залежь площадью около 60 га. В 2012–2013 гг. в Правобережье, в Татищевском районе, была обследована средневозрастная залежь площадью около 100 га, находящаяся в окрестности села Докторовка, выведенная из севооборота после возделывания подсолнечника.

Флору залежей и агрофитоценозов изучали маршрутным методом [4]. В работе использовали определители [2, 3, 9]. Номенклатура видов дана по сводке С.К. Черепанова [11]; характеристика видового состава по экморфам – по Н.М. Матвееву [4]. Коэффициент Жаккара для выявления флористического сходства залежей рассчитывали по Ю.Н. Нешатаеву [5]. Принадлежность растений к сеgetальной группе уточняли по [1]. Распределение видов сеgetальной флоры залежей по географическим долготным группам осуществляли на основании работы Т.И. Плаксиной [6].

Климат Левобережья, в частности Энгельсского района, резко континентальный, характерен для степной зоны Заволжья. Растительность представлена сизотипчково-ковыльковой бедноразнотравной степью, на темнокаштановых и каштановых солонцеватых почвах, часто с комплексным растительным покровом [8]. Климат Правобережья и южной части Приволжской возвышенности, где располагается Татищевский район, – континентальный. Растительность представлена водораздельными широколиственными лесами, сизотипчково-ковыльковыми степями, иногда со слабовыраженной комплексностью растительного покрова на обыкновенных и южных солонцеватых черноземах [8].

**Результаты исследований.** В результате проведенных исследований было обнаружено в Левобережье на средневозрастной залежи 111 видов из 30 семейств; в Правобережье на средневозрастной залежи видовое разнообразие немного выше – 136 видов из 31 семейства. Это связано с тем, что степи Правобережья отличаются большим флористическим богатством и видовой насыщенностью, чем Левобережье [8].

При анализе таксономической структуры сеgetальной флоры было выявлено, что в Левобережье и Правобережье на залежах встречается 46 (41,44 % от общего числа видов) и 47 (34,56 % от общего числа видов) видов соответственно из 19 семейств (табл. 1). Для оценки флористической общности между сеgetальными фракциями двух залежей был использован коэффициент Жаккара,  $K_j = 58 \%$ , что свидетельствует о значительном сходстве видового состава сорных видов, произрастающих на левобережной и правобережной залежах.

Первое место на всех залежах принадлежит семейству Asteraceae: в Левобережье – 23,91 %, в Правобережье – 36,17 % (табл. 2); второе место Brassicaceae – 17,39 и 17,02 %; третье место Borraginaceae – 10,87 % и Poaceae – 10,64 %; четвертое место Fabaceae – 8,70 и 6,38 % соответственно.

Расположение семейства Asteraceae на первом месте закономерно и связано с его большой экологической пластичностью и адаптационным потенциалом видов. Семейство Brassicaceae представлено яровыми и озимыми однолетниками, характерными как для агрофитоценозов, так и для средневозрастных залежей [12].

Географический анализ сеgetальных растений показал, что на залежи в Левобережье флора представлена наибольшим количеством видов (34,78 %) с евроазиатским типом ареала (табл. 3). К этой группе относятся

такие виды, как *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey, *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Crepis tectorum* L., *Sisymbrium Loeselii* L., *Chorispora tenella* (Pall.) DC., *Camelina microcarpa* Andr., *Myosotis arvensis* (L.) Hill, *Asperugo procumbens* L., *Buglossoides arvensis* (L.) I.M. Johnst, *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Lathyrus tuberosus* L., *Amoria repens* (L.) C. Presl, *Androssace maxima* L. и др. На втором месте находятся го-



ларктические и плюрирегиональные виды – 23,91 %. Расположение голарктических видов на втором месте объясняется тем, что Саратовская область расположена на территории Голарктического царства. Эта группа представлена следующими растениями *Lactuca serriola* L., *Artemisia vulgaris* L., *Thlaspi arvense* L., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Vicia tetrasperma* (L.) Schreb., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Consolida regalis* S.F. Gray, *Euphorbia virgata* Waldst. & Kit., *Linaria vulgaris* L. и др. К плюрирегиональной группе относятся виды, распространенные в двух и более царствах флоры, например, *Taraxacum officinale* Wigg., *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Lapulla squarrosa* (Retz.) Dumort., *Hordeum jubatum* L., *Chenopodium album* L., *Convolvulus arvensis* L., *Polygonum aviculare* L., *Plantago major* L., *Cuscuta campestris* Yunck. и др. Остальные географические группы представлены от 3 до 1 вида. Можно также отметить *Sisymbrium volgense* Bieb. ex Fourq. Это представитель понтико-заволжско-казахстанской группы. Природный ареал этого вида охватывает только Саратовскую область, в остальных регионах является заносным растением.

На залежи Правобережья в распределении сегетальных видов по географическим долготным группам сохраняется такая же закономерность, как и в Левобережье (см. табл. 3). Были найдены следующие виды, не обнаруженные в Левобережье: из евроазиатской группы – *Carduus nutans* L., *Filago arvensis* L., *Tanacetum vulgare* L., *Berteroa incana* (L.) DC., *Lepidium ruderalis* L.; из голарктической – *Centaurea cyanus* L., *Sisymbrium altissimum* L.; из плюрирегиональной – *Sonchus arvensis* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.

Необходимо отметить и адвентивную группу, включающую в себя следующие виды, обнаруженные на двух залежах: *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Carduus acanthoides* L., *Cannabis ruderalis* Janisch. Только в Левобережье на залежи были отмечены адвентивные виды *Hordeum jubatum* L., *Cuscuta campestris* Yunck., *Atriplex sagittata* Borkh., *Cardaria draba* (L.) Desv., а на залежи

в Правобережье – *Xanthium album* (Widd.) H. Scholz, *Setaria pumila* (Poir.) Schult., *Amaranthus retroflexus* L.

Анализ жизненных форм (по системе К. Раункиера) сегетальной флоры на изученных залежах Левой и Правобережья показал сходную структуру (рис. 1), на первом месте – терофиты (45,65 и 42,55 % соответственно). Это весьма закономерно, т. к. среди сорно-полевых растений однолетние формы преобладают по числу видов. Второе место принадлежит гемикриптофитам (32,61 и 31,91 % соответственно) – многолетним видам растений. На третьем месте находится группа видов терофиты или гемикриптофиты (10,87 и 14,89 % соответственно) – одно- или двулетние растения. Кроме того, отмечены криптофиты, а на залежи в Левобережье найден хамефит, представленный *Amoria repens* (L.) C. Presl.

По способу распространения семян и плодов на залежи среди сегетальных видов (относятся в основном к семействам Brassicaceae, Boraginaceae, Fabaceae) в Левобережье доминируют барохоры (25,35 %) – виды, у которых созревшие семена пассивно опадают с растения под влиянием собственной тяжести (рис. 2). На залежи в Правобережье первое место занимают анемохоры (25,76 %). Это связано с большим числом видов из семейства Asteraceae, которые преимущественно распространяются при помощи ветра. Среди остальных способов распространения семян и плодов на изученных залежах ведущими также являются антропохоры и зоохоры.

По отношению к трофности почв в сегетальной флоре изученных залежей преобладают мезотрофы (в Левобережье – 64,44 %, в Правобережье – 65,96 %) – виды, обитающие на почвах с умеренным содержанием элементов минерального питания. Мегатрофы составляют в Левобережье 31,11 %, а в Правобережье – 29,79 %. Олиготрофы на данных залежах представлены двумя видами – *Chondrilla juncea* L. и *Lamium paczoskianum* Vorosch.

По отношению к режиму почвенного увлажнения большинство видов сегетальной флоры принадлежат ксеромезофитам и составляют 45,65 % на залежи в Левобережье и 42,55 % на залежи в Правобережье (табл. 4). Второе и третье места на левобережной залежи принадлежат мезоксерофитам и мезофитам (23,91 и 19,57 % соответственно). Возможно, это связано с тем, что на левобережной залежи почвы несколько увлажненные и рыхлые вследствие оставшихся борозд, когда залежь использовали для посадки плодовых культур. Кроме того, влияние на микроклимат залежи оказывает река Волга, находящаяся на расстоянии около 200 м.

На правобережной залежи наблюдается несколько иная закономерность: второе и третье места заняли мезоксерофиты и ксерофиты (29,79 и 17,02 % соответственно), табл. 4. В Правобережье преобладание ксерофитных видов связано с тем, что залежь образовалась после возделывания подсолнечника, который значительно иссушает почву.

**Выводы.** Анализ таксономической структуры сегетальной флоры показал, что в Левобережье на средневозрастной залежи доля сегетальной фракции составляет

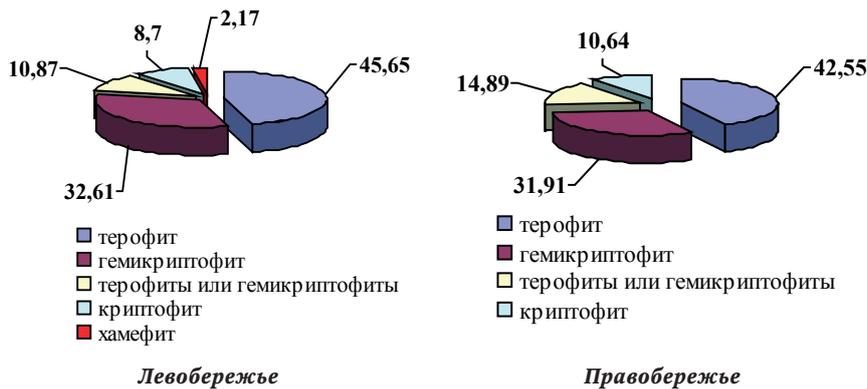


Рис. 1. Распределение видов сегетальной флоры залежи по жизненным формам (по К. Раункиеру), % от общего числа видов

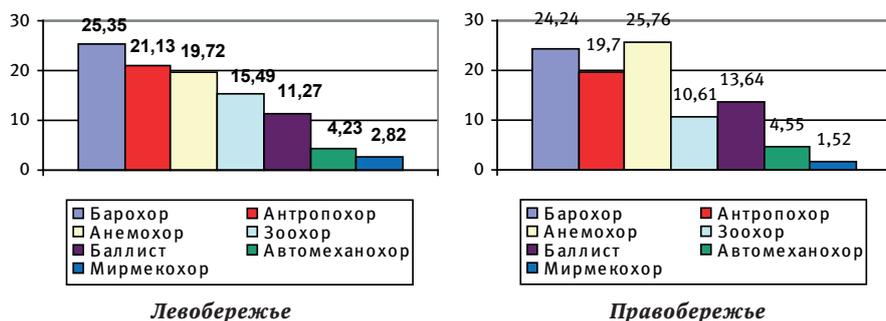


Рис. 2. Распределение видов сегетальной флоры залежи по способу распространения семян и плодов, % от общего числа видов

**Распределение видов сеgetальной флоры залежей по отношению к режиму почвенного увлажнения**

Гигроморфы	Левобережье		Правобережье	
	число видов	доля от общего числа видов, %	число видов	доля от общего числа видов, %
Ксеромезофит	21	45,65	20	42,55
Мезоксерофит	11	23,91	14	29,79
Мезофит	9	19,57	4	8,51
Ксерофит	4	8,70	8	17,02
Гигромезофит	1	2,17	1	2,13
Всего	46	100	47	100

41,44 % от общего числа видов, а в Правобережье – 34,56 %. Число сеgetальных видов на залежах почти одинаково (в Левобережье 46 и в Правобережье 47). Коэффициент Жаккара показал некоторое сходство видового состава сорных видов, произрастающих на изученных залежах.

Первое место на данных залежах принадлежит семейству Asteraceae. Кроме того, большим числом видов отличаются семейства Brassicaceae, Borraginaceae и Poaceae.

Географический анализ сеgetальных растений показал, что на залежах в Левобережье флора представлена наибольшим количеством видов с евроазиатским типом ареала. Второе и третье места занимают голарктическая (представленная в том числе и североамериканскими видами) и плурирегиональная (объединяющая виды, распространенные на территории различных континентов Южного и Северного полушарий с обширным ареалом в двух и более царствах флоры) группы. Кроме того, на залежах присутствуют и адвентивные виды.

Несмотря на то, что залежи средневозрастные и на них уже начинают распространяться корневищные и дерновинные злаки среди сеgetальных растений преобладают по числу видов терофиты (однолетние виды). Второе и третье места заняли гемикриптофиты (многолетние виды) и терофиты или гемикриптофиты (однолетники или двулетники). По способу распространения семян и плодов у сеgetальных растений на залежах преобладают барохоры, анемохоры, антропохоры и зоохоры.

Среди экологических групп сеgetальных растений по отношению к трофности почв доминируют мезотрофы, обитающие на почвах с умеренным содержанием элементов минерального питания. По отношению к режиму почвенного увлажнения на залежи в Левобережье преобладают мезофитные группы видов, а на залежи в Правобережье – ксерофитные виды.

Таким образом, проведенный анализ флоры залежей в Левобережье и Правобережье показал, что влияние на состав и структуру сеgetальной фракции флоры оказывают почвенно-климатические условия и особенности залежи до выведения ее из сельскохозяйственного оборота.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дикарева Т.В., Опарин М.Л. Растительность северной части сухих степей Заволжья и ее антропогенные производные на залежах и пастбищах // Поволжский экологи-ческий журнал. – 2002. – № 3. – С. 199–216.
2. Еленевский А.Г., Буланый Ю.И., Радыгина В.И. Определитель сосудистых растений Саратовской области. – Саратов: Наука, 2009. – 248 с.
3. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. – 10-е изд. – М., 2006. – 600 с.
4. Матвеев Н.М. Биоэкологический анализ флоры и растительности (на примере лесостепной и степной зоны). – Самара, 2006. – 311 с.
5. Неиштаев Ю.Н. Методы анализа геоботанических материалов. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1987. – 192 с.
6. Плаксина Т.И. Конспект флоры Волго-Уральского региона. – Самара, 2001. – 388 с.
7. Правительство Саратовской области: официальный портал. – Режим доступа: [http://saratov.gov.ru/government/structure/mininv/invac/zemlya.php?sphrase\\_id=72670](http://saratov.gov.ru/government/structure/mininv/invac/zemlya.php?sphrase_id=72670) (дата обращения: 17.03.2014).
8. Тарасов А.О. Основные географические закономерности растительного покрова Саратовской области. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1977. – 24 с.
9. Флора Нижнего Поволжья / отв. ред. А.К. Скворцов. – Т. 1. – М., 2006. – 435 с.
10. Цибанова Н.А. Восстановление растительности на залежи в северной степи // Бот. журн. – 1982. – Т. 67. – № 2. – С. 229–231.
11. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб., 1995. – 992 с.
12. Шевченко Е.Н., Сергеева И.В. Флористические особенности залежных земель Энгельсского района Саратовской области // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 11. – С. 44–47.

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

**Шевченко Екатерина Николаевна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Ботаника и экология», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Зябилова Мария Митхатева**, аспирант кафедры «Ботаника и экология», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (8452) 26-16-28; e-mail: en-shevchenko@mail.ru.

**Ключевые слова:** сеgetальная флора; залежь; Саратовская область; Левобережье; Правобережье; таксономическая структура; географические долготные группы растений; жизненные формы; способ распространения семян и плодов; экоморфы.

#### БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЕGETАЛЬНОЙ ФРАКЦИИ ЛЕАЛАНДНОЙ ФЛОРЫ В САРАТОВСКОМ РЕГИОНЕ

**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.

**Shevchenko Ekaterina Nickolaevna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Botany and Ecology», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Zyabirova Maryam Mitchatevna**, Post-graduate Student of the chair «Botany and Ecology», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** segetal flora; lealand; Saratov region; Left Bank of the Volga river; Right Bank of the Volga river; taxonomic structure; geographical longitudinal group of plants; life forms; way of distribution of grain and fruits; ecomorph.

**Segetal fraction of lealand flora in the Tatishchevo region (Left Bank of the Volga river) and in Engels region (Right Bank of the**

**Volga river) has been analyzed. The results of taxonomic analysis are given; leading families, such as Asteraceae, Brassicaceae, Borraginaceae, Poaceae, Fabaceae are highlighted. Floristic commonality among segetal fractions of two lealands using Jaccard coefficient is assessed. Conducted geographical analysis of segetal plants evidences that species of Eurasian type of habitat are dominating on lealand in the Left and Right Banks of the Volga river. Life forms of plants by K. Raunkier are defined; leading life forms such as therophyte and hemicryptophyte are highlighted. The method of distribution of seeds and fruits of segetal plants on lealand is characterized. Segetal species of fallow flora in relation to soil fertility are analyzed. The analysis evidences the mesotrophe dominance. Ecological species groups in relation to the soil moisture regime are revealed, on the researched lealand xeromesophyte is dominating type.**





## ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ ЧЕЧЕВИЦЫ НА ФОНЕ МИНИМАЛИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА В ПОВОЛЖЬЕ

СОЛОДОВНИКОВ Анатолий Петрович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
КОСАЧЕВ Александр Михайлович, ООО «Агрохолдинг», г. Саратов  
СТЕПАНОВ Дмитрий Сергеевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
ДАУЛЕТОВ Махат Аскарбекович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Изучено влияние различных приемов основной обработки почвы и гербицида сплошного действия на засоренность посевов чечевицы. Показано, что применение минимальной и нулевой обработок почвы способствует росту общей засоренности по сравнению со вспашкой на 47–88 %. Химическая прополка гербицидом глифосатной группы после посева чечевицы обеспечивала наибольший эффект при нулевой обработке, засоренность уменьшалась на 46 %. На вспаханном варианте снижение общей засоренности от действия гербицида составило 26 %, при применении АПК-3 – на 27 %, а при минимальной обработке – на 36 %. Возделывание чечевицы по различным приемам основной обработки почвы показало, что урожайность при вспашке на 10–16 % больше, чем при энергосберегающих технологиях. Максимальная эффективность от применения гербицида после посева отмечалась при нулевой обработке. Выявлено, что энергосберегающие приемы основной обработки почвы более экономически эффективны, несмотря на некоторое снижение продуктивности чечевицы. Применение гербицида после посева рентабельно (возрастает на 24 %) только при нулевой обработке.*

Эффективность ресурсосберегающих обработок почвы во многом зависит от содержания гумуса, гранулометрического состава, погодных условий, применения удобрений и степени засоренности полей. Развитие сорного компонента в агроценозе в значительной мере зависит от антропогенного воздействия. С изменением системы основной обработки изменяется характер взаимоотношений между культурными и сорными растениями. Внедрение почвозащитных обработок способствует увеличению агрессивности и вредности сорных растений [1]. Минимализация обработки почвы приводит к увеличению их биомассы в 2,5–3 раза по сравнению с классической обработкой [5].

Чечевица может формировать высокие и устойчивые урожаи семян на полях с хорошо выровненной поверхностью и чистых от сорной растительности, что обеспечивается минимальной и нулевой обработками с обязательным применением гербицидов. Поэтому в современных условиях актуальным является изучение технологий сберегающего земледелия на основе минимализации обработки почв в комплексе с гербицидом, т.к. основным их недостатком является увеличение засоренности.

Цель данной работы – изучение влияния минимализации обработки почвы, гербицида на засоренность и продуктивности чечевицы.

**Методика исследований.** Исследования проводили на опытном поле Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова, где был заложен двухфакторный опыт: фактор А – обработка почвы, фактор В – применение гербицида.

Схема опыта: 1 – вспашка плугом ПЛН-5-35 на глубину 23–25 см (контроль); 2 – вспашка плугом ПЛН-5-35 на глубину 23–25 см с гербицидом; 3 – обработка комбинированным агрегатом АПК-3 на 14–16 см; 4 – обработка комбинированным агрегатом АПК-3 на 14–16 см с гербицидом; 5 – минимальная обработка почвы (Catros-3001) на 10–12 см; 6 – минимальная обработка почвы (Catros-3001) на 10–12 см с гербицидом; 7 – нулевая обработка почвы; 8 – нулевая обработка почвы с гербицидом.

Посевная площадь делянок составляла 125 м<sup>2</sup>, учетная – 100 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная.

Расположение делянок рендомизированное. Сорт чечевицы – Веховская (ПСЕ-4).

Чечевицу возделывали в звене полевого севооборота (1 – чечевица, 2 – яровая пшеница, 3 – овес, 4 – ячмень) после ячменя. При уборке предшественника солому измельчали и разбрасывали по полю. По мере появления сорняков осенью поле опрыскивали гербицидом раундап (4 л/га). Основную обработку выполняли через две недели после применения гербицида, при массовой гибели сорняков. Через 3–5 дней после посева на вариантах 2, 4, 6, 8 с помощью ранцевого опрыскивателя производили обработку гербицидом раундап (2,0 л/га).

Полевой опыт сопровождался наблюдениями и исследованиями в соответствии с общепринятыми методиками [2, 3, 4]. Численность сорных растений определяли подсчетом их стеблей на пробных площадках, выделяемых с помощью рамки 0,25 м<sup>2</sup>, в десятикратной повторности в фазу ветвления чечевицы. Метод учета урожая – сплошной поделяночный.

**Результаты исследований.** В ходе исследований, проведенных в Республике Мордовии, установлено, что видовой состав сорно-полевой растительности современного периода оказался более близок к видовому составу сорняков 1930-х гг. XX в. К числу основных причин этого явления относится снижение глубины обработки и возврат к переложно-залежному земледелию [6].

При внедрении нулевой обработки изменяется видовой состав сорных растений. Это связано с тем, что при применении гербицидов глифосатной группы в осенний период уничтожаются многолетние сорные растения и яровые сорняки. Зимующая группа сорняков, которые прорастают после обработки гербицидами, получает преимущество и интенсивно развивается.

В среднем за 2011–2013 гг. отмечено, что комбинированная, минимальная и нулевая обработки почвы способствовали росту общей засоренности по сравнению со вспашкой в 1,3; 1,5 и 1,9 раза соответственно. Малолетние сорные растения наиболее интенсивно развивались при нулевой (19,0 шт./м<sup>2</sup>) и минимальной (13,5 шт./м<sup>2</sup>) обработках. Классичес-



кая обработка по сравнению с энергосберегающими приемами основной обработки способствовала значительному снижению многолетних сорняков. Так, на контрольном варианте многолетников было 4,0 шт./м<sup>2</sup>, на варианте с минимальной обработкой – 7,9 шт./м<sup>2</sup>, с комбинированной – 6,3 шт./м<sup>2</sup>, а при прямом посеве – 8,4 шт./м<sup>2</sup>, что соответственно больше контроля на 97,5; 57,5 и 110 % (табл. 1).

Применение гербицида раундап (2 л/га) после посева чечевицы снижало засоренность многолетними сорняками соответственно по вариантам на 47,5 %; 31,7; 48,1; 57,1 %. По малолетним сорным растениям данный показатель соответственно вариантам был равен 17,9 %; 24,2; 29,6; 41,0 %.

Наибольшую гибель сорных растений после применения гербицида отмечали при нулевой обработке – 12,6 шт./м<sup>2</sup> (46,0 %), на варианте, обработанном Catros-3001, – 7,8 шт./м<sup>2</sup> (36,0 %).

Учет урожайности чечевицы показал, что в 2011 г. различия по вариантам опыта были незначительными. Наименьшую продуктивность отмечали при минимальной обработке – 1,08 т/га, что ниже контроля всего на 8,5 %. Наибольшей прибавкой урожайности чечевицы от применения гербицида отличался прямой посев – на 23,7 % (табл. 2).

Экспериментальные наблюдения, выполненные в засушливом 2012 г., показали, что урожайность зерна чечевицы была наибольшей при нулевой обработке – 0,51 т/га, что выше контроля на 18,6 %. Различия по фактору В по вариантам опыта были не достоверны  $F_{\phi} < F_{\tau}$ . Незначительная прибавка урожайности чечевицы от применения гербицида в засушливый год объяснялась тем, что в условиях недостаточного обеспечения растений влагой сорняки интенсивно не прорастали.

Во влажном 2013 г. максимальную продуктивность отмечали на вспашке – 1,56 т/га. На варианте, обработанном дисковой бороной, различия по урожайности были в пределах ошибки опыта. Значительное снижение урожайности чечевицы наблюдали при прямом посеве. Отклонение от контроля составило 0,55 т/га, или 35,2 %. В условиях этого года получены

достоверные различия на варианте с АПК-3 и нулевой обработкой по фактору В. Прибавка от применения гербицида соответственно по этим вариантам составила 0,2 и 0,38 т/га (14 и 37 %).

В среднем за три года наибольшую урожайность чечевицы по различным способам основной обработки без применения гербицида отмечали на контрольном варианте – 1,06 т/га. Минимальную урожайность зафиксировали на варианте с нулевой обработкой 0,89 т/га, что ниже контроля на 16 %. Варианты, обработанные комбинированным агрегатом (АПК-3), снижали продуктивность чечевицы на 13 %, а дисковой бороной (Catros-3001) на 10 %.

Наименьшую эффективность от применения гербицида после посева чечевицы отмечали на вспашке – 0,05 т/га (4,7 %). На вариантах с минимальными обработками данные показатели соответственно составляли 0,12 т/га (13 %). Максимальный эффект от гербицида был получен при нулевой обработке – 0,23 т/га (25,8 %).

Экономические расчеты показали, что наиболее затратным приемом основной обработки почвы является вспашка; прямые затраты составили 6,41 тыс. руб./га. На вариантах с минимальной и нулевой обработками отмечали снижение прямых затрат на 21–36 % за счет уменьшения расходов на ГСМ, амортизацию и ремонт техники. Послепосевное внесение гербицида раундап (2 л/га) увеличивало затраты на 0,7 тыс. руб./га (табл. 3).

Самую высокую рентабельность отмечали на варианте с прямым посевом – 230 %, что выше конт-

Таблица 1

**Засоренность посевов чечевицы в фазу ветвления по вариантам опыта (в среднем за 2011–2013 гг.), шт./м<sup>2</sup>**

Вариант опыта	Сорные растения		
	малолетние	многолетние	всего
1. ПЛН-5-35 на 23–25 см (контроль)	10,6	4,0	14,6
2. ПЛН-5-35 на 23–25 см с гербицидом	8,7	2,1	10,8
3. АПК-3 на 14–16 см	12,4	6,3	18,7
4. АПК-3 на 14–16 см с гербицидом	9,4	4,3	13,7
5. Catros-3001 на 10–12 см	13,5	7,9	21,4
6. Catros-3001 на 10–12 см с гербицидом	9,5	4,1	13,6
7. Нулевая обработка	19,0	8,4	27,4
8. Нулевая обработка с гербицидом	11,2	3,6	14,8

Таблица 2

**Урожайность зерна чечевицы по вариантам опыта, т/га**

Вариант опыта	Урожайность, т/га				Отклонения от контроля	
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	средняя	т/га	%
1. ПЛН-5-35 на 23–25 см (контроль)	1,18	0,43	1,56	1,06	–	–
2. ПЛН-5-35 на 23–25 см с гербицидом	1,26	0,45	1,61	1,11	+0,05	4,7
3. АПК-3 на 14–16 см	1,10	0,23	1,43	0,92	–0,14	13,2
4. АПК-3 на 14–16 см с гербицидом	1,21	0,29	1,63	1,04	–0,02	1,9
5. Catros-3001 на 10–12 см	1,08	0,29	1,49	0,95	–0,11	10,4
6. Catros-3001 на 10–12 см с гербицидом	1,29	0,36	1,55	1,07	+0,01	0,9
7. Нулевая обработка	1,14	0,51	1,01	0,89	–0,17	16,0
8. Нулевая обработка с гербицидом	1,41	0,55	1,39	1,12	+0,06	5,7
НСР <sub>05</sub> по фактору А	0,07	0,06	0,09	0,07		
НСР <sub>05</sub> по фактору В	$F_{\phi} < F_{\tau}$	$F_{\phi} < F_{\tau}$	0,06	0,06		
НСР <sub>05</sub> по фактору АВ	0,10	0,09	0,12	0,10		

## Экономическая эффективность возделывания чечевицы по вариантам опыта

Вариант опыта	Показатели					
	урожайность, т/га	стоимость продукции, тыс. руб./га	прямые затраты, тыс. руб./га	расчетная себестоимость, тыс. руб./т	условный чистый доход, тыс. руб./га	уровень рентабельности, %
1. ПЛН-5-35 на 23–25 см (контроль)	1,06	15,90	6,41	6,05	9,49	148
2. ПЛН-5-35 на 23–25 см с гербицидом	1,11	16,65	7,11	6,41	9,54	134
3. АПК-3 на 14–16 см	0,92	13,80	5,40	5,87	8,40	156
4. АПК-3 на 14–16 см с гербицидом	1,04	15,60	6,10	5,86	9,50	156
5. Catros- 3001 на 10–12 см	0,95	14,24	5,01	5,27	9,23	184
6. Catros- на 10–12 см с гербицидом	1,07	16,05	5,71	5,34	10,34	181
7. Нулевая обработка	0,89	13,35	4,05	4,55	9,30	230
8. Нулевая обработка с гербицидом	1,12	16,80	4,75	4,24	12,05	254

рольного варианта на 82 %. На варианте с минимальной обработкой уровень рентабельности составил 184 % против 148 % на контроле.

Применение гербицида сплошного действия после посева чечевицы повышало рентабельность только на варианте с нулевой обработкой – до 254 %, т.е. на 24 %.

**Выводы.** Минимальная и нулевая обработки почвы способствовали росту общей засоренности по сравнению со вспашкой соответственно на 47 и 88 %. Наиболее эффективным приемом основной обработки почвы для борьбы с многолетними сорняками является вспашка, которая снижает засоренность на 97,5–110 % в сравнении с энергосберегающими обработками.

Наибольший эффект от применения гербицида после посева чечевицы проявлялся при нулевой обработке: общее количество сорняков уменьшалось от 27,6 до 14,8 шт./м<sup>2</sup>, т.е. на 46 %. На варианте со вспашкой снижение общей засоренности от действия гербицида составило 26 %, при применении АПК-3 на 14–16 см – 27 %, а при минимальной обработке – 36 %.

Вспашка увеличивала урожайность чечевицы по сравнению с энергосберегающими приемами основной обработки на 10–16 %. Максимальную прибавку урожайности чечевицы от применения гербицида отмечали на варианте с нулевой обработкой – 0,23 т/га, или на 25,8 %.

Возделывание чечевицы с применением гербицида после посева экономически эффективно только при нулевой обработке, рентабельность возрастает на 24 %.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баздырев Г.И., Копылов Е.В. Действие притивоэрозионных приемов обработки на обилие и вредоносность сорного компонента на склоновых землях нечерноземной зоны // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2008. – № 1. – С. 6–12.
  2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
  3. Доспехов Б.А., Васильев И.В., Туликов А.М. Практикум по земледелию. – М.: Агропромиздат, 1987. – 322 с.
  4. Кирюшин Б.Д., Усманов Р.Р., Васильев И.П. Основы научных исследований в агрономии. – М.: КолосС, 2009. – 398 с.
  5. Савоськина О.А., Чебаненко С.И., Манишкин С.Г. Влияние систем обработки почвы на структуру почвенного покрова и агрофитоценоз ячменя // Земледелие. – 2011. – № 8. – С. 32–33.
  6. Эволюция сорной флоры агрофитоценозов в Республике Мордовия / Н.В. Смолин [и др.] // Земледелие. – 2013. – № 8. – С. 38–40.
- Солодовников Анатолий Петрович**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Земледелие и сельскохозяйственная мелиорация», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия. 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1. Тел.: (8452) 27-13-32; e-mail: solodovnikov-sgau@yandex.ru.
- Косачев Александр Михайлович**, д-р с.-х. наук, проф., консультант, ООО «Агрохолдинг». Россия. 410010, г. Саратов, ул. Тулайкова, 9. Тел.: 89372252901.
- Степанов Дмитрий Сергеевич**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Земледелие и сельскохозяйственная мелиорация», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.
- Даулетов Махат Аскарбекович**, канд. с.-х. наук, старший преподаватель кафедры «Ботаника и экология», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия. 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1. Тел.: (8452) 27-13-32.
- Ключевые слова:** вспашка; минимальная и нулевая обработки почвы; чечевица; малолетние и многолетние сорные растения; гербицид; раундап.

## WEEDINESS OF LENTILS AFTER TILLAGE MINIMIZING AND HERBICIDE APPLICATION IN POVOLZHYE

**Solodovnikov Anatoliy Petrovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Agriculture and Agricultural Reclamation», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Kosachev Alexander Mikhaylovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Consultant, LLC «Agrohoding», Saratov. Russia.

**Stepanov Dmitriy Sergeevich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Agriculture and Agricultural Reclamation», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Dauletov Makhat Askarbekovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Teacher of the chair «Agriculture and Agricultural Reclamation», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** plowing; minimum and zero tillage; lentils; juvenile and perennial weeds; herbicide; Roundup.

*The effect of different methods of primary tillage and application of herbicide of continuous action on weediness of lentil crops has been studied. Minimum and zero tillage promote weediness compared with plowing by 47–88 %. Chemical weeding with herbicide of glyphosate group after lentils sowing provide the greatest effect at zero tillage, weediness was reduced by 46 %. After herbicide application weediness reduced by 26 % on tith, after АПК-3 – by 27 %, after minimum tillage – by 36 %. After different methods of lentil cultivation yield on plowing was 10–16 % more than after energy-saving technologies. Maximum efficiency after herbicide application after seeding was observed at zero tillage. It has been revealed that energy-saving methods of the basic tillage more cost effective despite a certain lentils' productive decline. Only at zero treatment profitability increases by 24 % while herbicide application after sowing.*



# СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МНОГОЛЕТНИХ И ОДНОЛЕТНИХ ЛИАН ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ В Г. САРАТОВЕ

ТЕРЕШКИН Александр Валериевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
КАЛМЫКОВА Анна Леонидовна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
ИШУТИНА Екатерина Игоревна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Дан сравнительный анализ использования однолетних и многолетних лиан для вертикального озеленения г. Саратова. Установлено, что многолетние лианы более устойчивы к повреждению атмосферными токсикантами, однолетние – более декоративны.

В современных городах в связи с расширением рынка жилья идет активное строительство, что зачастую отрицательно влияет на окружающую среду, сокращаются зеленые зоны, парки, скверы, места отдыха горожан. Не является исключением и г. Саратов, поскольку имеет планировку с высокой плотностью застройки. Это мешает размещать традиционные насаждения.

Для улучшения экологической ситуации в городе целесообразно максимально сохранить имеющиеся насаждения и дополнить систему озеленения новыми видами растительности. Одним из элементов этой системы является вертикальное озеленение [5].

Цель данной работы – сравнить экологические и эстетические свойства однолетних и многолетних травянистых лиан, определить перспективы их использования в вертикальном озеленении г. Саратова.

**Методика исследований.** Методологическая работа была построена на прямом эксперименте, проводимом в течение двух лет (2012–2013 гг.) Программу исследований выполняли с использованием действующих нормативных документов [9]. Закладку учетных площадей в черте г. Саратова проводили по общепринятой методике [4]. Было заложено 9 учетных площадей в местах ограниченного пользования (территории возле школ и детских садов, придомовые полосы, частная застройка). Оценку обилия видов однолетних и многолетних лиан осуществляли по шкале Гультя – Друде.

Изучение фенологических и биометрических показателей однолетних и многолетних лиан проводили в вегетационный период на учетных площадях по методике фенологических наблюдений ГБС [8].

При исследовании лиан учитывали местонахождение объекта, вид, максимальную длину побега, общее состояние растения, экологические условия произрастания, наличие ухода, назначение. Акцент в наблюдениях был сделан на фазу цветения, т.к. она является самой значимой при ведении «зеленого хозяйства».

Оценку жизненного состояния лиан в 2012–2013 гг. проводили по шкале категорий жизненного состояния

В.А. Алексеева [1]. При установлении степени газоустойчивости растений и оценке повреждаемости использовали метод измерения морфологических изменений, основанный на определении площади некрозов [2]. Регистрацию площади некрозов проводили визуально и переводили ее в количественный показатель [3], соответствующий общепринятой шкале степени повреждений [7]. Для оценки состояния и декоративных качеств отдельных видов лиан использовали шкалу, предложенную А.Л. Калмыковой [6].

**Результаты исследований.** В пределах выделенных учетных площадей были выявлены следующие доминирующие виды однолетних травянистых и многолетних лиан (табл. 1):

- душистый горошек (*Lathyrus odoratus* L.);
- ипомея пурпурная (*Ipomea purpurea* (L.) Roth);
- ипомея красно-голубая (*Ipomea tricolor* (L.) Roth) – многолетняя лиана, которую выращивают как летник;
- фасоль огненно-красная, или турецкие бобы (*Phaseolus coccineus*);
- настурция иноземная (*Tropacolum peregrinum* L.);
- клематис тангутский (*Clematis tangutica* (Maxim) Korsh.);
- виноград обыкновенный (*Vitis vinifera* L.).

Физиологическое состояние выявленных растений можно оценить в большинстве случаев как хо-

Таблица 1

Наличие однолетних и многолетних лиан на учетных площадях

Учетная площадь	Многолетние лианы		Однолетние лианы				
	клематис тангутский	виноград обыкновенный	ипомея пурпурная	душистый горошек	фасоль	ипомея красно-голубая	настурция иноземная
Детский сад «Солнышко», Ленинский район	+		+				
Школа № 84, Заводской район	+		+			+	
Школа № 34, Заводской район	+		+			+	
Частный дом, пос. «Юриш», Заводской район		+	+	+	+		+
Частный дом, пос. «Юриш», Заводской район		+	+	+	+		
УНЦ «Ботанический сад» СГУ им. Н.Г. Чернышевского	+	+	+				
Школа № 41, Ленинский район			+				
Школа № 94, Ленинский район				+			
Школа № 75, Ленинский район							+



рошее благодаря устойчивости видов и уходу. Однако были выявлены поражения растений болезнями и вредителями различной степени тяжести. Выявлено, что наиболее подвержены вредителям и болезням из однолетних травянистых лиан ипомея пурпурная и огненно-красная (32 %), а наименее – фасоль огненно-красная и горошек душистый (9 %). Что касается многолетних лиан, то вредителям и болезням незначительно подвергся виноград обыкновенный (6 %).

Наиболее распространенными видами из однолетних являются ипомея, из многолетних – клематис тангутский. Поэтому они были выбраны для определения фенологического ритма.

Фенологические ритмы ипомеи и клематиса приведены на рис. 1, 2, где отражено, что распускание листьев и рост побегов у клематиса тангутского начинаются раньше на 12 дней (5 мая), цветение его начинается 25 июня, что на 11 дней раньше, чем у ипомеи. Однако период цветения ипомеи продолжается до наступления первых осенних заморозков (первая декада октября), в то время как клематис цветет всего 40 дней. После цветения у клематиса тангутского начинается период созревания и формирования плодов, а затем происходит массовое опадание плодов и листьев. Особенность данных видов в том, что на растениях одновременно присутствуют бутоны, цветки и плоды различной степени зрелости. Для данных видов характерно проявление всех декоративных признаков, за исключением осенней окраски листьев, которые сохраняют зеленый цвет до заморозков.

Динамика фенофаз показывает, что одним из преимуществ однолетних травянистых лиан является более продолжительный срок цветения (на примере ипомеи пурпурной).

За всеми исследуемыми видами проводили систематический уход в виде полива, обработки

почвы и т.д., что подтверждается относительно небольшой долей повреждений растений вредителями и болезнями.

Одним из важных факторов изучаемых видов является устойчивость к газообразным загрязнителям, содержащимся в атмосфере, которые могут снижать декоративность растений из-за развития некрозов на листьях и цветах [6]. Для определения степени повреждаемости листьев был проведен опыт с воздействием на листовую пластинку лиан растворов кислот слабой концентрации. Результаты опыта приведены в табл. 2.

Наиболее устойчивым видом является виноград обыкновенный. Лишь при действии 3%-м раствором соляной кислоты на листьях отмечали слабые некротические изменения. Что касается ипомеи, то она очень восприимчива к кислотам, с повышением концентрации увеличивается разрушение листовой пластинки.

Наибольшей декоративностью отличаются красивоцветущие виды: клематис тангутский и ипомея пурпурная (табл. 3).

**Выводы.** Однолетние и многолетние лианы в вертикальном озеленении г. Саратова распространены незначительно. Практически полностью отсутствуют балконное и контейнерное озеленение, ассортимент видов и сортов лиан беден.

Исследования показали, что вертикальное озеленение с использованием однолетних и многолетних лиан является перспективным: изучаемые виды в условиях г. Саратова обладают высокой толерантностью к условиям среды и при надлежащем уходе имеют высокие показатели декоративности. При выборе ассортимента необходимо учитывать, что многолетние лианы более устойчивы к повреждению ат-

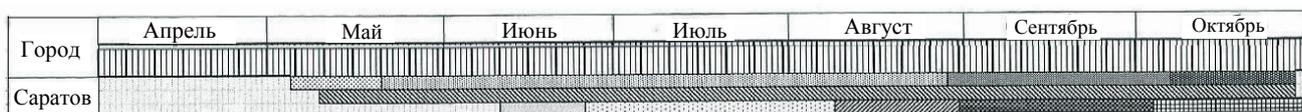


Рис. 1. Фенологические фазы клематиса тангутского в условиях г. Саратова (2012–2013 гг.)



Условные обозначения фенологических фаз:

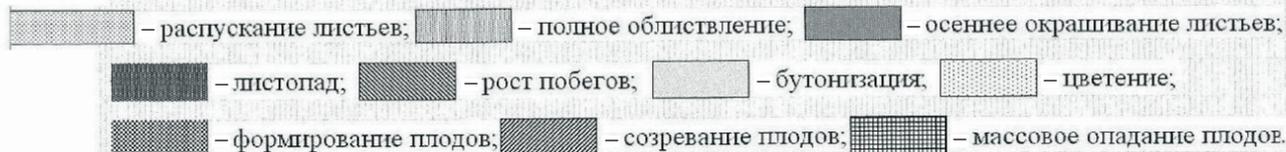


Рис. 2. Фенологические фазы ипомеи пурпурной в условиях г. Саратова (2012–2013 гг.)

Таблица 2

#### Сравнительная устойчивость лиан к действию растворов токсикантов

Вид	Степень повреждения листьев, балл								
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>			HCL			HNO <sub>3</sub>		
	Концентрация, %								
	1,0	2,0	3,0	1,0	2,0	3,0	1,0	2,0	3,0
Виноград обыкновенный	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Клематис тангутский	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Ипомея пурпурная	2	2	3	2	3	4	1	2	3

Примечание: степень повреждения листьев: 1 балл – очень слабо (до 5 % общей площади листа), 2 балла – слабо (6–20 %), 3 балла – средне (21–30 %), 4 балла – сильно (31–50 %), 5 баллов – очень сильно (более 50 %).



## Декоративность различных видов лиан в г. Саратове

Вид	Интегральные характеристики декоративности лиан	
	балл	степень
Виноград обыкновенный	31,67	Средняя
Клематис тангутский	40,00	Высокая
Ипомея пурпурная	37,66	Высокая

Примечание: оценка декоративности: 2–17 баллов – низкая, 18–35 баллов – средняя, 36–55 баллов – высокая.

мосферными токсикантами, однолетние – более декоративны, обладают продолжительным периодом цветения, до первых осенних заморозков.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древесостоев // Лесоведение. – 1989. – № 4. – С. 51–57.
2. Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. – М., 1988. – 55 с.
3. Заигралова Г.Н. Особенности адаптации североамериканских видов древесных растений в зеленых насаждениях населенных пунктов Саратовской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Саратов, 2002. – 22 с.
4. Кабанов С.В., Трус М.В., Терешкин А.В. Таксация пробных площадей. – Саратов, 2004. – 72 с.
5. Калмыкова А.Л., Терешкин А.В. Изменение показателей микроклимата при использовании лиан в вертикальном

озеленении г. Саратов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – Саратов, 2008. – № 3. – С. 20–23.

6. Калмыкова А.Л. Состояние лиан в вертикальном озеленении населенных пунктов Поволжья. – Саратов: РАТА, 2009. – 128 с.

7. Красинский Н.П. Методы изучения газоустойчивости растений // Дымоустойчивость растений и дымоустойчивые сортаменты. – Горький; М., 1950. – С. 14–21.

8. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах / Ред. П.И. Лапин. – М.: ГБС АН СССР, 1972. – 135 с.

9. СНиП 2.07.01 – 89. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. – 56 с.

10. Экологический потенциал зеленых насаждений г. Саратова / С.З. Кравцов [и др.]. – Карачаевск: Адонис, 2004. – 100 с.

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

**Калмыкова Анна Леонидовна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Садово-парковое и ландшафтное строительство», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Ишутина Екатерина Игоревна**, магистр специальности «Ландшафтная архитектура», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.

Тел.: (8452) 74-96-14; e-mail: soilzln@rambler.ru.

**Ключевые слова:** вертикальное озеленение; устойчивость; оценка декоративности.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF THE USE OF PERENNIAL AND ANNUAL VINES FOR VERTICAL GARDENING IN SARATOV

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

**Kalmykova Anna Leonidovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Park and Garden and Landscape Construction», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Ishutina Ekaterina Igorevna**, Master of specialty «Landscape Architecture», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** vertical gardening; resistance; decorativeness assessment.

**Comparative analysis of the use of and annual vines for vertical gardening in Saratov is fulfilled. It has been established that perennial vines are more resistant to damage by atmospheric toxicants, while annual vines are more decorative.**

УДК (633.13 + 631.82) 470.31

## ПРИМЕНЕНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОВСА В УСЛОВИЯХ ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ

**УСАНОВА Зоя Ивановна**, Тверская государственная сельскохозяйственная академия

**ВАСИЛЬЕВ Александр Сергеевич**, Тверская государственная сельскохозяйственная академия

Представлены результаты комплексных исследований, выполненных в многофакторных полевых опытах в севообороте на опытном поле Тверской ГСХА в 2011–2012 гг. на хорошо окультуренной дерново-среднеподзолистой почве, типичной для региона. Изучены особенности формирования густоты стояния растений, фотосинтетической деятельности, пораженности болезнями, структура урожая, урожайность и технологические качества зерна овса в зависимости от применения для некорневых подкормок в разные сроки (фазы кущения и выхода в трубку) гуминовых препаратов (Макс Супер-Гумат – 1,0 %, Агрозумат Экстра – 0,5–2,0 %) на двух фонах минерального питания (без удобрения, подкормка азотом N45 по всходам). Выявлено, что гуминовые препараты и азотные удобрения играют большую роль в формировании урожайности овса, чем срок некорневой подкормки. Установлено, что более значительные и практически равные прибавки урожая обеспечивает обработка посевов в фазу кущения 1%-м раствором Макс Супер-Гумат и 2%-м – Агрозумат Экстра: на удобренном фоне – 0,68 и 0,55 т/га (31,8 и 25,7 %), на удобренном – 0,54 и 0,42 т/га (18,9 и 14,7 %). Подкормка N45 по всходам овса повышает урожайность в среднем по опыту на 0,61 т/га (24,2 %). Разница в урожае по срокам некорневой подкормки незначительна. Применение гуминовых препаратов увеличивает уровень рентабельности на 12,6–22,0 %.

Стратегия развития АПК регионов предусматривает переход на высокоэффективные ресурсосберегающие технологии, основанные

на экономии материальных средств и рабочего времени. К числу наиболее востребованных приемов ресурсосбережения относятся некорневые обработки





посевов высокотехнологичными препаратами, позволяющими при минимальных затратах существенно мобилизовать ростовые процессы растений и увеличить их продуктивность [1, 2, 9, 10].

Ведущей зерновой культурой в условиях Верхневолжья является овес посевной, который отличается неприхотливостью к условиям произрастания и урожайностью 4,5–5,0 т/га [1, 7–9]. Получение таких урожаев в регионе ограничено внесением низких доз удобрений (менее 7–9 кг д.в./га) [10], а также слабым использованием росторегулирующих веществ, среди которых выделяется категория гуминовых удобрений, получаемых из торфа – экологически чистого природного сырья. В связи с этим цель работы – изучить влияние новых видов гуминовых удобрений (Макс Супер-Гумат, Агрогумат Экстра) на формирование урожайности овса при возделывании его по экологически безопасной технологии на двух фонах минерального питания с использованием их для некорневых подкормок; выявить наиболее эффективные варианты технологий.

**Методика исследований.** Комплексные исследования проводили в 2011–2012 гг. в полевом трехфакторном опыте в севообороте на опытном поле Тверской ГСХА. Почва опытных участков дерново-среднеподзолистая остаточного карбонатная глееватая на морене, супесчаная по гранулометрическому составу, хорошо окультурена. До закладки опытов в почве содержалось: гумуса 1,65–1,71 % (по Тюрину),  $P_2O_5$  – 376–413 и  $K_2O$  – 88–134 мг/кг (по Кирсанову),  $N_{дл}$  – 63,0–64,4 мг/кг (по Корнфилду),  $pH_{сол}$  – 6,95–7,23. В опыте изучали факторы: А – фон минерального питания: 1 – без удобрения, 2 – N45 по всходам (12 микрофаза по коду ВВСН); В – срок подкормки: 1 – в фазу кущения (23 микрофаза по коду ВВСН), 2 – в фазу выхода в трубку (33 микрофаза по коду ВВСН); С – вид некорневой подкормки: 1 – контроль, без подкормки (БП), 2 – Макс Супер-Гумат (МСГ), 1,0%-й рабочий раствор – 2,5 л/га, 3 – Агрогумат Экстра (АЭ), 0,5%-й рабочий раствор – 1,25 л/га, 4 – Агрогумат Экстра, 1,0%-й рабочий раствор – 2,5 л/га, 5 – Агрогумат Экстра, 2,0%-й рабочий раствор – 5,0 л/га.

Площадь делянки 3-го порядка – 45,2 м<sup>2</sup>, 2-го – 226 м<sup>2</sup>, 1-го – 452 м<sup>2</sup>; повторность трехкратная. Размещение вариантов – расщепленными делянками в рендомизированных блоках. В опыт был включен сорт овса посевного Кречет (ГУ Зональный НИИСХ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого, ГУ Фаленская селекционная станция НИИСХ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого).

Макс Супер-Гумат – микроудобрение, содержащее не менее 60 % гуминовых кислот от сухого вещества препарата, водорастворимая форма которого обогащена микроэлементами, мг/л: железо – 1200, кальций – 600, марганец – 700, медь – 170, цинк – 200, бор – 200, молибден – 30 (ООО НПК «Колос-Агро», Республика Татарстан). Агрогумат Экстра – торфяной мелиорант, содержащий в % абсолютно сухого вещества: гумус – 63,03; обменный кальций – 10,41; обменный магний – 0,277; подвижное железо – 9,08; зольные вещества остальное (ЗАО «Селигер-холдинг», г. Тверь).

В ходе исследований осуществляли фенологические наблюдения, определяли густоту стояния, полевую всхожесть, сохранность, общую выживаемость [3], фотосинтетическую деятельность растений в посевах [5], пораженность болезнями [11], натуру зерна – по ГОСТ 10840–64,

плечатость – по ГОСТ 10843–76; анализ структуры урожая [6] и его учет проводили поделочно с помощью комбайна «Сампо-130». Статистическую обработку полученных данных проводили по Б.А. Доспехову [4].

Уровень агротехнологий возделывания овса (согласно Федеральному регистру, 1999, 2003) соответствовал нормальным. Предшественник – яровая пшеница. На посев использовали семена категории ЭС. Норма высева – 6 млн шт. всхожих семян/га. Уход состоял из опрыскивания посевов гербицидом Гранстар (15 г/га + ПАВ «Тренд-90» 300 мл/га) и подкормок аммиачной селитрой и гуминовыми препаратами согласно схеме опыта. Норма расхода рабочего раствора при некорневых подкормках составляла 250 л/га.

Агроклиматические условия в годы исследования отличались от среднесезонной нормы. Сумма эффективных температур за период посев – уборка в 2011 и 2012 гг. была на 240 и 99 °С больше нормы, сумма осадков составила 250 и 328 мм (107,7 и 133,3 % нормы). ГТК (по Селянинову) в 2011 г. равнялся 1,46 (близко к норме), в 2012 г. – 1,94.

**Результаты исследований.** Наибольшее влияние на прохождение фаз развития овса оказывают агроклиматические условия. Так, период посев – уборка в 2011 г. был на 4 дня короче (86 дней), чем в 2012 г. (90 дней). Подкормка азотом и гуминовыми препаратами ускоряла прохождение отдельных фаз на 1–2 дня. Влияние срока подкормки было несущественно.

Некорневые подкормки гуматами оказали положительное влияние на сохранность и общую выживаемость растений к уборке. Оно было не меньше, чем от азотной подкормки. Так, обработка посевов МСГ повысила сохранность на 8,8 %, общую выживаемость – на 5,2 %, а азотная подкормка увеличила эти показатели на 4,3 и 3,8 %. Поэтому густота стояния растений к уборке возросла в первом случае на 9,8 %, во втором на 5,9 %. Лучший эффект от опрыскивания АЭ обеспечила 2%-я концентрация раствора. Срок подкормки слабо влиял на формирование густоты стояния растений.

Анализ фотосинтетической деятельности растений разных посевов овса (вариантов опыта) свидетельствует о существенном влиянии как гуминовых удобрений, так и азота на формирование параметров посева и ход продукционного процесса (табл. 1). Так, улучшение условий азотного питания путем внесения N45 по всходам увеличило среднюю за вегетацию площадь листьев посева на 4,6 тыс. м<sup>2</sup>/га (21,9 %), максимальную (в фазу выметывания) – на 7,2 тыс. м<sup>2</sup>/га (26,8 %), а фотосинтетический потенциал посева (ФПП) – на 0,304 млн м<sup>2</sup> · сут./га (20,6 %). Рост параметров посева не снизил чистую продуктивность фотосинтеза, что способствовало увеличению урожая сухой фитомассы на 1,57 т/га (21,0 %) и росту КПД ФАР на 0,25 %.

Некорневые подкормки овса гуминовыми препаратами действовали на формирование параметров посева и накопление сухой фитомассы практически так же, как подкормка N45. Так, на вариантах подкормки гуматами площадь листьев посева возрастала на 20,5–24,2 %, ФПП – на 20,8 %. Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ), как правило, была выше, чем на контроле. Все это способствовало накоплению более высокого урожая сухой фитомассы (8,24–10,06 т/га) и повышению КПД ФАР посева на 0,24–0,31 %.

По показателям фотосинтетической деятельности преимущество имеют два варианта подкормок –

Показатели фотосинтетической деятельности растений овса в разных посевах (в среднем за 2 года)

Фон (А)	Срок подкормки (В)	Вид подкормки (С)	Площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> /га		Урожай сухой фитомассы, т/га	ΣФПП, млн м <sup>2</sup> ·сут./га	ЧПФ, г/м <sup>2</sup> ·сут.	КПД ФАР, %	К <sub>хоз</sub>	
			средняя	максимальная						
Без удобрений	Кущение	БП	19,6	24,5	6,69	1,378	4,99	1,05	0,38	
		МСГ (1,0 %)	22,5	29,2	8,24	1,577	5,78	1,29	0,41	
		АЭ (0,5 %)	21,5	26,5	7,01	1,505	4,77	1,09	0,38	
		АЭ (1,0 %)	20,9	26,1	7,51	1,473	5,22	1,17	0,38	
		АЭ (2,0 %)	21,3	27,5	8,14	1,497	5,76	1,27	0,38	
		Среднее	21,2	26,8	7,52	1,486	5,30	1,17	0,39	
	Выход в трубку	БП	19,3	24,2	6,48	1,364	4,75	1,01	0,38	
		МСГ (1,0 %)	21,9	28,9	8,29	1,532	5,81	1,30	0,40	
		АЭ (0,5 %)	20,5	25,9	6,99	1,436	4,99	1,09	0,39	
		АЭ (1,0 %)	21,0	27,4	7,50	1,471	5,28	1,17	0,38	
		АЭ (2,0 %)	21,3	28,4	8,01	1,487	5,85	1,25	0,39	
		Среднее	20,8	27,0	7,45	1,458	5,34	1,16	0,39	
	В среднем по фону			21,0	26,9	7,49	1,472	5,32	1,17	0,39
	N45 по всходам	Кущение	БП	22,4	29,3	8,02	1,570	5,46	1,25	0,38
МСГ (1,0 %)			27,4	36,4	9,96	1,897	5,70	1,56	0,40	
АЭ (0,5 %)			25,0	32,8	8,42	1,739	4,82	1,31	0,38	
АЭ (1,0 %)			26,1	34,8	9,07	1,812	5,31	1,42	0,38	
АЭ (2,0 %)			27,0	35,9	9,81	1,871	5,79	1,53	0,38	
Среднее			25,6	33,8	9,06	1,778	5,42	1,41	0,38	
Выход в трубку		БП	24,0	30,8	7,91	1,665	4,55	1,24	0,37	
		МСГ (1,0 %)	27,3	37,0	10,06	1,877	5,94	1,57	0,38	
		АЭ (0,5 %)	24,9	33,7	8,32	1,728	4,76	1,30	0,37	
		АЭ (1,0 %)	25,7	34,5	9,33	1,778	5,46	1,46	0,37	
		АЭ (2,0 %)	26,4	35,4	9,66	1,824	5,57	1,51	0,39	
		Среднее	25,7	34,3	9,06	1,774	5,26	1,42	0,38	
В среднем по фону			25,6	34,1	9,06	1,776	5,34	1,42	0,38	
НСР <sub>05</sub> частных различий			0,67	1,05	0,44	0,048	0,32	0,04	0,005	
НСР <sub>05</sub> для фактора А			1,08	3,49	0,72	0,105	0,28	0,08	0,009	
НСР <sub>05</sub> для фактора В			0,29	0,38	0,13	0,016	0,14	0,03	0,004	
НСР <sub>05</sub> для фактора С			0,33	0,52	0,22	0,023	0,16	0,02	0,002	
НСР <sub>05</sub> для взаимодействия АВ			0,92	2,46	0,54	0,077	0,33	0,07	0,006	
НСР <sub>05</sub> для взаимодействия АС			0,15	0,22	0,09	0,010	0,07	0,01	0,002	
НСР <sub>05</sub> для взаимодействия ВС			1,76	3,29	1,17	0,133	0,82	0,08	0,007	
НСР <sub>05</sub> для взаимодействия АВС			0,47	0,74	0,31	0,034	0,23	0,04	0,006	

Макс Супер-Гумат и Агрогумат Экстра при 2%-й концентрации рабочего раствора. В этих вариантах ЧПФ и коэффициент хозяйственной эффективности фотосинтеза  $K_{хоз}$  возрастали на 0,24–1,39 г/м<sup>2</sup>·сут. и на 0,01–0,03 ед. соответственно. Более высоким  $K_{хоз}$  отличались посева, которые обрабатывали МСГ: на удобренном фоне – 0,41, на удобренном (N45) – 0,40 ед., что свидетельствовало о лучшей направленности продукционного процесса.

Обработка посевов гуматами снижает пораженность растений болезнями (красно-бурой пятнистостью, бактериальным листовым ожогом и стеблевой ржавчиной). Так, по суммарным показателям распространенности (21,0–24,2 %) и степени поражения (14,0–17,0 %) наименьшей устойчивостью к патогенам характеризовались варианты без обработки, а наибольшей – с обработкой 2%-м раствором Агрогумат Экстра – 9,9–10,8 % и 5,0–6,0 % соответственно. Азотная подкормка увеличивала эти показатели пораженности на 1,3–1,6 % и 0,7–1,1 %.

Гуминовые препараты оказывали положительное влияние на формирование показателей продуктивности растений и посева в целом (табл. 2). Оно близко к действию N45. Так, внесение азота по всходам повышает эти показатели продуктивности (в среднем по опыту): число продуктивных побегов на 36 шт./м<sup>2</sup> (8,4 %), озерненность метелки на 2,6 шт. (14,7 %), мас-

су зерна с метелки на 0,085 г (14,9 %). Макс Супер-Гумат и Агрогумат Экстра неодинаково влияют на разные элементы продуктивности: МСГ в большей мере увеличивает озерненность метелки и через нее – массу зерна с метелки, а АЭ – густоту продуктивного стеблестоя. Так, обработка посевов МСГ в фазу кущения увеличила число зерен в метелке на 1-м фоне на 5,5 шт., на 2-м – на 2,0 шт.; массу зерна с метелки на 1-м фоне на 0,159 г, на 2-м – на 0,063 г. Опрыскивание раствором АЭ 2%-й концентрации повысило число зерен на 1-м фоне на 0,25 шт., на 2-м – на 0,5 шт., а массу зерна с метелки только на 1-м фоне на 0,062 г, на 2-м фоне она была ниже. Вместе с тем количество продуктивных побегов на 1 м<sup>2</sup> возросло на 1-м фоне на 33 шт., на 2-м – на 63 шт., в то время как от обработки МСГ оно увеличилось соответственно на 21 и 51 шт. Сроки некорневой подкормки не оказали существенного влияния на структуру урожая.

Урожайность является результатом фотосинтетической деятельности растений в посевах и интегрированной величиной густоты продуктивного стеблестоя и массы зерна с метелки. Существенное улучшение хода продукционного процесса и структуры урожая некорневыми подкормками гуматами и внесением азота (N45) по вегетирующим растениям способствовало существенному росту урожайности овса. Во всех случаях за исключением варианта с Агрогу-





мат Экстра 0,5%-й концентрации получены достоверные прибавки урожая – от 0,32 до 0,68 т/га (11,2–31,8 %). Более высокие прибавки были на неудобренном фоне: от МСГ – 0,68 т/га (31,8 %), от АЭ – 0,55 т/га (25,7 %), а на удобренном соответственно 0,54 т/га (18,9 %) и 0,42 т/га (14,7 %).

Подкормка аммиачной селитрой (N45) увеличила урожайность в среднем по опыту на 0,61 т/га, или на 24,2 %. В отдельных вариантах получены более высокие прибавки.

Обработки посевов овса гуминовыми препаратами улучшили технологические качества зерна – натуру и пленчатость. Так, натура зерна возросла от опрыскивания растений МСГ и АЭ растворами концентрацией 1,0 и 2,0 % на 8–22 г/л (1,6–4,5 %), а пленчатость снизилась на 1,3–2,7 %. Масса 1000 зерен увеличилась до 2,7 % только при подкормках Агрогуматом Экстра. Азотная подкормка повысила натуру зерна на 16 г/л, снизила пленчатость на 3,0 %; увеличила массу 1000 зерен на 0,44 г.

Статистическая оценка долевого участия контролируемых факторов опыта в формировании урожайности овса показала, что вклад фактора А составляет 52,5–59,1 %, фактора В – 0,2–0,4 %, фактора С – 22,5–24,6 %,

взаимодействий АВ – 0,001–0,002, АС – 0,82–0,89, ВС – 0,12–0,20, АВС – 0,38–0,91 %. Таким образом, наибольшей значимостью характеризуются фон минерального питания и вариант подкормки, наименьшей – срок подкормки, что подтверждают сделанные ранее выводы.

Экономический анализ результатов исследований показал (табл. 3), что наиболее выгодным является возделывание овса на фоне без удобрений при обработке посевов в 23 или 33 микрофазы (код ВВСН) гуминовыми препаратами Макс Супер-Гумат и Агрогумат Экстра в 1%-й концентрации раствора (прибавка урожая при применении 2%-й концентрации не компенсирует расходы на покупку удобрения), что обеспечивает получение дополнительно от 2,103 до 3,401 тыс. руб./га условного чистого дохода при росте уровня рентабельности производства на 12,6–22,0 %.

**Выводы.** На хорошо окультуренных дерново-среднеподзолистых почвах Верхневолжья целесообразно применять некорневые обработки посевов овса гуминовыми препаратами Макс Супер-Гумат и Агрогумат Экстра (1,0%-й рабочий раствор) на неудобренном фоне в 23 или 33 микрофазы развития растений. Данные обработки позволяют получать зерно с лучшими технологическими качествами и повышать

Таблица 2

Структура урожая, урожайность и технологические качества зерна овса в зависимости от изучаемых факторов (в среднем за 2 года)

Фон (А)	Срок подкормки (В)	Вид подкормки (С)	Продуктивные побеги, шт./м <sup>2</sup>	Число зерен в метелке, шт.	Масса зерна с метелки, г	Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Пленчатость, %	Урожайность зерна, т/га
Без удобрений	Кущение	БП	408	15,5	0,509	34,77	484	29,7	2,14
		МСГ (1,0 %)	429	21,0	0,668	34,06	506	27,0	2,82
		АЭ (0,5 %)	428	17,0	0,538	34,88	489	29,0	2,44
		АЭ (1,0 %)	437	18,0	0,569	35,06	495	28,4	2,61
		АЭ (2,0 %)	441	18,0	0,571	35,14	504	27,5	2,69
		Среднее	429	17,9	0,571	34,78	496	28,3	2,54
	Выход в трубку	БП	410	15,5	0,507	34,82	484	30,0	2,13
		МСГ (1,0 %)	431	20,0	0,641	34,55	505	27,3	2,80
		АЭ (0,5 %)	423	16,5	0,545	35,35	491	29,2	2,36
		АЭ (1,0 %)	434	17,5	0,578	35,64	496	28,7	2,60
		АЭ (2,0 %)	440	18,0	0,590	35,12	504	28,0	2,65
		Среднее	428	17,5	0,572	35,10	496	28,6	2,51
В среднем по фону			428	17,7	0,572	34,94	496	28,5	2,52
N45 по всходам	Кущение	БП	421	19,5	0,666	35,70	503	26,4	2,85
		МСГ (1,0 %)	472	21,5	0,729	35,49	522	24,3	3,39
		АЭ (0,5 %)	452	19,0	0,655	36,68	504	25,7	3,06
		АЭ (1,0 %)	465	20,0	0,654	35,84	511	25,1	3,21
		АЭ (2,0 %)	484	20,0	0,642	35,67	522	24,5	3,27
		Среднее	459	20,0	0,669	35,88	512	25,2	3,16
	Выход в трубку	БП	426	20,0	0,665	35,08	501	26,9	2,85
		МСГ (1,0 %)	486	21,5	0,672	34,45	522	25,2	3,24
		АЭ (0,5 %)	463	20,0	0,613	35,04	505	26,2	3,02
		АЭ (1,0 %)	488	20,0	0,608	35,40	512	25,6	3,17
		АЭ (2,0 %)	482	21,0	0,667	34,46	520	25,2	3,27
		Среднее	469	20,5	0,645	34,89	512	25,8	3,11
В среднем по фону			464	20,3	0,657	35,38	512	25,5	3,13
НСР <sub>05</sub> частных различий			19	1,3	0,013	0,93	4	0,6	0,12
НСР <sub>05</sub> для фактора А			36	1,9	0,016	0,13	11	2,4	0,32
НСР <sub>05</sub> для фактора В			8	0,5	0,006	0,27	9	0,6	0,07
НСР <sub>05</sub> для фактора С			20	0,6	0,007	0,47	2	0,3	0,03
НСР <sub>05</sub> для взаимодействия АВ			23	1,6	0,017	0,55	31	4,5	0,26
НСР <sub>05</sub> для взаимодействия АС			66	3,4	0,034	2,31	23	4,0	0,26
НСР <sub>05</sub> для взаимодействия ВС			8	0,3	0,003	0,20	1	0,1	0,02
НСР <sub>05</sub> для взаимодействия АВС			28	0,9	0,009	0,66	3	0,4	0,10

## Экономическая эффективность некорневых подкормок гуминовыми препаратами в технологии возделывания овса

Вариант	Условный чистый доход, тыс. руб./га				Уровень рентабельности, %			
	без удобрения		N45 по всходам		без удобрения		N45 по всходам	
	срок некорневой подкормки				срок некорневой подкормки			
	кущение	выход в трубку	кущение	выход в трубку	кущение	выход в трубку	кущение	выход в трубку
БП	4,733	4,641	6,997	6,997	43,5	42,7	50,8	50,8
МСГ (1,0 %)	8,134	8,010	9,553	8,631	65,5	64,6	62,9	57,5
АЭ (0,5 %)	6,177	5,685	7,903	7,658	53,2	49,4	54,8	53,3
АЭ (1,0 %)	6,836	6,805	8,440	8,194	56,1	55,9	56,3	54,8
АЭ (2,0 %)	6,557	6,311	8,038	8,038	50,2	48,6	50,8	50,8

урожайность на 0,47–0,68 т/га (22,0–31,8 %) при росте рентабельности производства до 22,0 %.

Азотная подкормка в дозе 45 кг д.в./га по всходам (12 микрофаза по коду ВВСН) увеличивает урожайность в среднем на 0,61 т/га (24,2 %) при росте рентабельности производства на 7,3–8,1 %.

Срок некорневой подкормки не оказывает существенного влияния на формирование урожайности овса. Повышение урожайности в вариантах с внесением гуминовых и азотных удобрений объясняется формированием близких к оптимальным параметров посева (густоты стояния растений, площади листьев, ФПП) и элементов структуры урожая, усилением продукционного процесса, а также повышением устойчивости к болезням. Это способствует более полному использованию эффективного плодородия почвы и получению дополнительной продукции.

Наиболее экономически выгодным вариантом экологически безопасной ресурсосберегающей технологии производства зерна является вариант с некорневой подкормкой 1%-м раствором Макс Супер-Гумата в фазу кущения (23 микрофаза по ВВСН) на неудобренном фоне.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев А.С. Оптимизация формирования урожайности овса посевного в условиях Верхневолжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 2013. – 22 с.

2. Говряков А.С. Влияние азотных удобрений, регуляторов роста растений и гербицидов на урожайность овса в Саратовском Правобережье: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Саратов, 2012. – 19 с.

3. Гриценко В.В., Колошина З.М. Семеноведение полевых культур. – М.: Колос, 1984. – 272 с.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

5. Постановка опытов и проведение исследований по программированию урожайности полевых культур / под общей ред. И.С. Шатилова, М.К. Каюмова. – М.: ВАСХНИЛ, 1978. – 91 с.

6. Усанова З.И. Методика выполнения научных исследований и курсовой работы по растениеводству. – Тверь, 2002. – 64 с.

7. Усанова З.И., Рыбальченко С.В. Влияние фона минерального питания и норм высева на формирование урожайности овса в условиях Верхневолжья // Зерновое хозяйство. – 2007. – № 1. – С. 5–6.

8. Усанова З.И., Васильев А.С. Создание высокопродуктивных посевов овса в Верхневолжье при внесении азота по вегетирующим растениям // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 7. – С. 46–50.

9. Усанова З.И., Васильев А.С. Эффективность применения новых видов удобрений и наноматериала в технологии возделывания овса // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 8. – С. 19–22.

10. Фирсов С.А. Оптимизация агроэкологического состояния дерново-подзолистых почв Тверской области на основе регионального мониторинга: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М., 2011. – 45 с.

11. Фитосанитарная диагностика в интегрированной защите зерновых культур / В.И. Танский [и др.] // Сб. метод. рекомендаций по защите растений. – СПб.: ВИЗР, 1998. – С. 5–55.

Усанова Зоя Ивановна, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Общее земледелие и растениеводство», Тверская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

Васильев Александр Сергеевич, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Ботаника и луговые экосистемы», Тверская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

170904, г. Тверь, ул. Василевского, 7.

Тел.: (4822) 53-16-64; e-mail: vasiljevgha@mail.ru.

**Ключевые слова:** овес; фон минерального питания; срок некорневой подкормки; гуминовый препарат; густота стояния; фотосинтетическая деятельность; структура урожая; урожайность; рентабельность производства.

## APPLICATION OF HUMIC SUBSTANCES IN THE CULTIVATION OF OATS TECHNOLOGIES IN VERHNEVOLZHYYE

Usanova Zoya Ivanovna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the chair «General Agriculture and Plant Production», Tver State Agricultural Academy. Russia

Vasilyev Alexander Sergeevich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Botany and grassland ecosystems», Tver State Agricultural Academy. Russia

**Keywords:** oats; background mineral nutrition; term of not root top dressing; humic preparation; plant density; photosynthetic activity; the structure of the harvest; productivity; production profitability.

The results of complex studies performed in multifactor field experiments in the experimental field of the Tver State Agricultural Academy in 2011–2012 on well-cultivated sod medium soil, typical of the region. The purpose of research – to study peculiarities of plant density, photosynthetic activity of diseased structures, crop yield and

technological qualities of grain oats depending on the application for top dressing at different times (tillering and yield of the tube) of humic substances (MAX Super humate, 1,0 % EXTRA Agrogumat, 0,5–2,0 %) on the two backgrounds mineral nutrition (without fertilizer nitrogen fertilization on shoots N45). It has been revealed the greatest role of humic substances and nitrogen fertilizers in the formation yield of oats than foliar application deadline. The largest and almost equal increase in crop provides treatment of crops in the tillering stage 1 % sodium MAX Super humate and 2 % - Agrogumat EXTRA: unfertilized background on 0,68 and 0,55 t/ha (31,8 and 25,7 %), fertilizer – 0,54 and 0,42 t/ha (18,9 and 14,7 %). Feeding N45 on shoots of oats increases the yield, average experience, 0,61 t/ha (24,2 %). The difference in yield to maturity foliar is insignificant. Application of humic substances increases the profitability of 12,6–22,0 %.



## ОБОСНОВАНИЕ ОЧИСТКИ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА ОТ ВОДЫ В ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОМ ПРОТОЧНОМ ВОДООТДЕЛИТЕЛЕ

АБРАМОВ Сергей Викторович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ЗАГОРОДСКИХ Борис Павлович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

КУЗИН Павел Вячеславович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Обоснован процесс очистки дизельного топлива, загрязненного водой, в электростатическом поле в проточном электростатическом водоотделителе. Получены аналитические выражения для обоснования конструктивных параметров проточного электростатического водоотделителя.

42

Поступающее к топливному насосу углеводородное топливо представляет собой полидисперсную эмульсию, которая в своем фракционном составе имеет дизельное топливо, механические примеси, капельки свободной воды разного диаметра и водяные дисперсные частицы, растворенные в топливе. Как было рассмотрено в работе [4], эксплуатация двигателя на таком топливе приводит к преждевременному выходу из строя прецизионных деталей его топливной аппаратуры.

Анализируя существующие способы очистки дизельного топлива от воды, можно сделать вывод о недостаточной их эффективности. Одним из наиболее перспективных способов является очистка в среде электростатического поля. В этом случае удалению воды способствуют силы электрической природы, которые значительно увеличивают интенсивность водоотделения. В работе [1] рассмотрен процесс очистки в электростатическом поле. Однако в проточном водоотделителе данный процесс будет выглядеть несколько иначе. Рассмотрим его.

Осаждение капли воды в потоке топлива зависит от множества факторов.

Скорость топливного потока  $v_t$  определяется с учетом геометрических параметров используемого водоотделителя. В случае, когда водоотделитель имеет прямоугольное поперечное сечение:

$$v_t = \frac{Q}{bh\rho_1}, \quad (1)$$

где  $Q$  – расход топлива, л/ч;  $b$  – ширина поперечного сечения водоотделителя, м;  $h$  – высота поперечного сечения полости водоотделителя, м.

Скорость осаждения капли  $v_{oc}$  является результирующей скорости осаждения капли и скорости пото-

ка топлива. Она находится в прямой зависимости от действия внешних сил и может быть определена после оценки их суммарных действий.

Исходя из первого закона Ньютона, капля будет находиться в покое или двигаться прямолинейно и равномерно вместе с топливным потоком, если сумма внешних сил, действующих на нее, равна нулю. Допуская, что частицы капель воды имеют шарообразную форму, при движении топливного потока можно предположить, что капля диаметром  $d_i$  находится под действием силы инерции  $\vec{F}_1$ , направленной противоположно направлению ускорения капли в потоке; подъемной силы Архимеда  $\vec{F}_2$ , направленной вертикально вверх; силы сопротивления движению капли в вязкой среде  $\vec{F}_3$ , направленной противоположно направлению перемещения капли, и силы тяжести  $\vec{F}_4$ , которая направлена вертикально вниз. На капли воды в топливе, протекающем в среде однородного электрического поля, кроме перечисленных сил, действует сила Кулона  $\vec{F}_5$ , которая возникает из-за притяжения частицы к электроду вследствие наличия у капли определенного заряда, а также пондеромоторная сила  $\vec{F}_6$ , возникающая из-за разности диэлектрической проницаемости материала частицы и топлива и направленная в сторону увеличения напряженности электрического поля.

Таким образом, система сил, действующих на каплю в топливе, сводится к следующему уравнению:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 + \vec{F}_5 + \vec{F}_6 = 0. \quad (2)$$

Схема сил, действующих на каплю в потоке топлива, представлена на рис. 1.

Сила инерции  $F_1$ , исходя из второго закона Ньютона:

$$F_1 = -m \frac{dv_k}{dt} = -\frac{1}{6} \pi d_i^3 \rho_2 \frac{dv_k}{dt}, \quad (3)$$

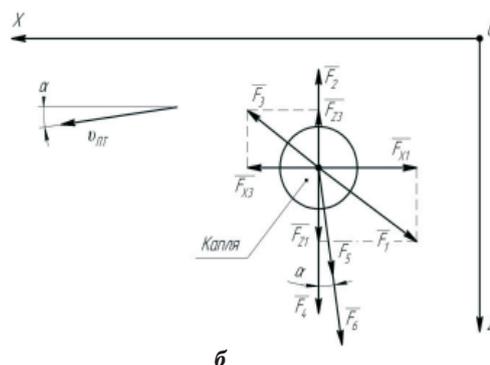
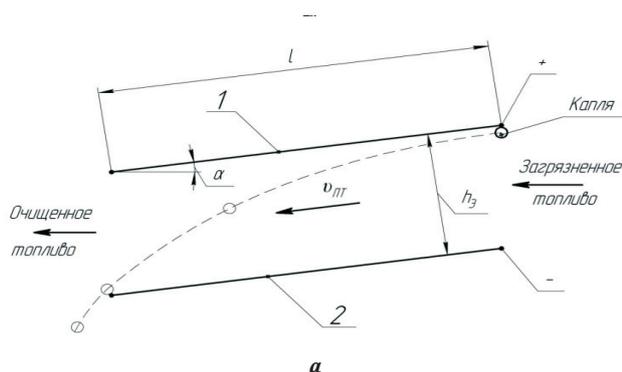


Рис. 1. Схема движения капли в очистителе (а) и схема сил, действующих на каплю в электростатическом поле (б): 1 – положительный электрод; 2 – отрицательный электрод





где  $m$  – масса капли, кг;  $\frac{dy_k}{dt}$  – ускорение капли, м/с<sup>2</sup>;  $v_k$  – скорость капли, м/с;  $d_i$  – диаметр капли воды, м;  $\rho_2$  – плотность дисперсной фазы (воды), кг/м<sup>3</sup>.

Сила Архимеда, направленная вертикально вверх [3]:

$$F_2 = \frac{1}{6} \pi d_i^3 \rho_1 g, \quad (4)$$

где  $\rho_1$  – плотность топлива, кг/м<sup>3</sup>;  $g$  – ускорение свободного падения,  $g = 9,81$  м/с<sup>2</sup>.

Силу сопротивления движению частицы малого диаметра в вязкой среде можно определить по формуле Стокса [3]:

$$F_3 = 3\pi \mu d_i v_{пр}, \quad (5)$$

где  $\mu$  – динамическая вязкость среды, Па·с;  $v_{пр}$  – скорость частицы относительно потока топлива, м/с:

$$v_{пр} = v_{ос} - v_r,$$

$v_{ос}$  – скорость осаждения (направлена вертикально вниз), м/с.

Силу тяжести, направленную вертикально вниз, можно рассчитать по формуле [1]:

$$F_4 = \frac{1}{6} \pi d_i^3 \rho_2 g. \quad (6)$$

Сила Кулона направлена вдоль вектора напряженности электрического поля, который в однородном электрическом поле практически не изменяется по величине и направлению. В общем случае сила Кулона [1]:

$$F_5 = Eq, \quad (7)$$

где  $E$  – напряженность электрического поля, В/м;  $q$  – собственный заряд капли, Кл.

Для определения напряженности электрического поля необходимо раскрыть характер процесса возникновения его потенциала и установить его распределение в пространстве между двумя электродами. Сетчатые электроды с равностоящими друг от друга проволоками, расстояние между которыми намного меньше, чем расстояние между электродами, называются эквидистантными [2]. Потенциал поля  $\Phi$  эквидистантной сетки может быть определен по формуле [1]:

$$\Phi = \frac{q'}{\varepsilon_1 \varepsilon_0} \ln \left[ e^{\frac{2\pi z}{s}} + 1 - 2e^{\frac{2\pi z}{s}} \cos\left(\frac{2\pi y}{s}\right) \right] + \frac{q' 2\pi z}{\varepsilon_1 \varepsilon_0 s}, \quad (8)$$

где  $q'$  – линейная плотность заряда, Кл;  $\varepsilon_1$  – диэлектрическая проницаемость среды (дизельного топлива);  $\varepsilon_0$  – электрическая постоянная,  $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  Ф/м;  $z$  – расстояние от электрода, м;  $s$  – расстояние между проволокой в сетчатом электроде, м;  $y$  – координата точки, м.

Суммарное поле сетчатого электрода можно рассматривать как наложение однородного и пространственного периодического полей, причем последнее быстро убывает по мере удаления от плоскости сетки. Действительно, если расстояние от электрода значительно превышает расстояние между проволокой, т. е. выполняется условие  $z \gg s$ , то в первом приближении можно записать:

$$e^{\frac{2\pi z}{s}} \gg 1 - 2e^{\frac{2\pi z}{s}} \cos\left(\frac{2\pi y}{s}\right). \quad (9)$$

С учетом выражения (9) уравнение (8) можно преобразовать и отметить, что потенциал поля в дальней области линейно изменяется с удалением от электрода:

$$\Phi = \frac{q' 2\pi z}{\varepsilon_1 \varepsilon_0 s}. \quad (10)$$

Данное заключение позволяет определить линейную плотность заряда  $q'$ . Для этого делаем допущение, что потенциал одного из электродов  $\Phi_1$  равен некоторому постоянному значению, а расстояние между электродами  $h_3$  значительно превышает расстояние  $s$  между проволокой в сетчатом электроде. Тогда потенциал другого электрода  $\Phi_2$ , согласно выражению (8), может быть определен следующим образом:

$$\Phi_2 = \frac{q' 2\pi(z + h_3)}{\varepsilon_1 \varepsilon_0 s}. \quad (11)$$

Учитывая то, что разность потенциалов между электродами ( $\Phi_2 - \Phi_1$ ) есть напряжение  $U$ , приложенное к этим электродам, линейная плотность заряда  $q'$ :

$$q' = \frac{U \varepsilon_1 \varepsilon_0}{2\pi h}. \quad (12)$$

Таким образом, как видно из выражения (12), линейная плотность заряда определяется диэлектрическими свойствами среды  $\varepsilon_1$ , характеристикой сетчатого электрода  $s$ , расстоянием между электродами  $h$  и напряжением  $U$ , приложенным к ним.

Зная распределение потенциала в пространстве между двумя сетчатыми электродами, рассчитаем напряженность электрического поля  $E$ , которая равна градиенту потенциала, взятому с обратным знаком, и вычисляется как частная производная выражения (8) по переменной  $z$ :

$$E = -\text{grad}_z \varphi = \frac{2\pi q'}{\varepsilon_1 \varepsilon_0 s} \left[ \frac{3e^{\frac{4\pi z}{s}} + 1 - 4e^{\frac{2\pi z}{s}} \cos\left(\frac{2\pi y}{s}\right)}{e^{\frac{4\pi z}{s}} + 1 - 2e^{\frac{2\pi z}{s}} \cos\left(\frac{2\pi y}{s}\right)} \right]. \quad (13)$$

Градиент напряженности можно определить как вторую производную выражения (13) по переменной  $z$ :

$$\text{grad}_z E_z = \frac{8\pi^2 q'}{s^2 \varepsilon_m} e^{\frac{2\pi z}{s}} \left[ \frac{2e^{\frac{2\pi z}{s}} - 2e^{\frac{4\pi z}{s}} \cos\left(\frac{2\pi y}{s}\right) - \cos\left(\frac{2\pi y}{s}\right)}{\left[ e^{\frac{4\pi z}{s}} - 2e^{\frac{2\pi z}{s}} \cos\left(\frac{2\pi y}{s}\right) + 1 \right]^2} \right]. \quad (14)$$

Как видно из выражений (13) и (14), напряженность электрического поля и ее градиент зависят от конфигурации сетчатого электрода, расстояния между проводниками, вокруг которых она создается, разности потенциалов между этими проводниками.

Причиной появления собственного заряда частицы может быть контакт с одним из электродов или наличие электрокинетического потенциала, возникающего из-за разной диэлектрической проницаемости материала частицы и топлива. По правилу Кена, частицы, имеющие большую диэлектрическую проницаемость, заряжаются положительно. Силу Кулона, действующую на частицу, находящуюся вблизи электрода, можно определить по формуле [2]:

$$F_5 = \frac{3E^2 d_i^6 N^2}{8r^4}; \quad (15)$$

$$N = \sqrt{\varepsilon_0 \varepsilon_1} \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{\varepsilon_2 + 2\varepsilon_1},$$

где  $r$  – расстояние до электрода, м;  $\varepsilon_2$  – диэлектрическая проницаемость капли воды.



Пондеромоторная сила может быть рассчитана по формуле [2]:

$$F_6 = d_i^3 \varepsilon_0 \varepsilon_1 \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{\varepsilon_2 - 2\varepsilon_1} E \text{grad} E. \quad (16)$$

Наибольший эффект возникновения пондеромоторной силы наблюдается при использовании неоднородного электрического поля [2]. В данном поле движение частиц происходит по эквивалентным линиям поля (в направлении увеличения напряженности), что, соответственно, способствует возникновению дополнительных внешних сил, действующих на частицы фазы, и, как следствие, на разделение дисперсной среды.

Неоднородность электрического поля создается за счет использования сетчатых электродов. Последние представляют собой совокупность тонких проводников, вокруг которых создается потенциал. Этот потенциал во взаимодействии с противоположным электродом можно рассматривать как потенциал системы «провод – плоскость». При этом область между электродами можно разделить на две части: область однородного поля, определяемая напряженностью без учета того, что электрод представляет собой сетку, и «ближайшую область», напряженность которой неоднородна [2]. Вблизи проводников напряженность электрического поля, которая представляет собой градиент потенциала, существенно изменяется. При удалении от сетки потенциалы всех проводников складываются, и влияние каждого из них в отдельности на общее поле становится несущественным, его можно представить как поле бесконечной равномерно заряженной плоскости.

Протяженность области неоднородного характера зависит от строения ячеек: чем меньше размер ячеек и тоньше проволока сетки, тем меньше размеры «ближней» неоднородной области при постоянной разности потенциалов, приложенных к электродам.

Капельки воды, находящиеся в топливе, расположенном между электродами, являются диэлектриками и могут выступать в роли электростатически заряженных микрообъектов, диполь с электрическим моментом  $\vec{p}$  которых ориентируется вдоль силовых линий под действием механического момента  $\vec{M} = [\vec{p}\vec{E}]$ , градиент напряженности вызывает появление пондеромоторной силы  $F_n = (\vec{p}\vec{\nabla})\vec{E}$ . Эта сила приводит к перемещению более полярной, чем среда, частицы в область большей напряженности поля, менее полярной – в зоны с меньшей плотностью поля.

Согласно первому закону Ньютона, частица будет находиться в покое или двигаться прямолинейно и равномерно в том случае, если сумма внешних сил, действующих на нее, равна нулю (см. рис. 1).

Спроецируем силы, действующие на частицу, на ось Z, направленную вертикально вниз. С учетом действия внешних сил получим:

$$F_{Z1} - F_2 - F_{Z3} + F_4 + F_5 \cos \alpha + F_6 \cos \alpha = 0, \quad (17)$$

где  $F_{Z1}$  – проекция силы инерции на ось Z, Н;  $F_{Z3}$  – проекция силы сопротивления движению частицы в жидкой среде на ось Z, Н;  $\alpha$  – угол наклона сетчатых электродов, град.

Подставив выражения (3), (4), (5), (6), (15), (16) в уравнение (17), получим дифференциальное уравнение движения капли в направлении оси Z:

$$a_Z \frac{dv_Z}{dt} + b_Z v_Z + j_Z = 0, \quad (18)$$

где:

$$a_Z = -\frac{1}{6} \pi d_i^3 \rho_2;$$

$$b_Z = 3\pi \mu d_i;$$

$$j_Z = -\frac{1}{6} \pi d_i^3 g (\rho_2 - \rho_1) + 3\pi \mu d_i \frac{Q}{b h \rho_1} \sin \alpha + E d_i^3 \times \left( \frac{3E_z d_i^3 N^2}{8r^4} + \varepsilon_0 \varepsilon_1 \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{\varepsilon_2 - 2\varepsilon_1} \text{grad} E \right) \cos \alpha.$$

Уравнение (18) имеет решение следующего вида:

$$v_Z = \frac{1}{b_Z} \left( e^{-\frac{a_Z}{b_Z}(t+C_1)} - j_Z \right), \quad (19)$$

где  $C_1$  – постоянная интегрирования.

Постоянную интегрирования  $C_1$  можно определить исходя из граничных условий. Предположим, что в момент времени  $t = 0$ , когда частица попадает в межэлектродное пространство, ее скорость относительно потока топлива равна скорости осаждения частицы под действием силы тяжести, которая определяется по закону Стокса:

$$v_{0Z} = \frac{d_i^2 g (\rho_2 - \rho_1)}{18\mu}. \quad (20)$$

Тогда постоянная интегрирования определяется следующим образом:

$$C_1 = -\frac{b_Z}{a_Z} \ln \left| \frac{v_{0Z}}{b_Z} + j_Z \right|. \quad (21)$$

Теперь спроецируем силы, действующие на каплю, на ось X, направленную влево (см. рис. 1). С учетом действия внешних сил получим следующее уравнение:

$$F_{X3} - F_{X1} - F_5 \sin \alpha - F_6 \sin \alpha = 0, \quad (22)$$

где  $F_{X1}$  – проекция силы инерции на ось X, Н;  $F_{X3}$  – проекция силы сопротивления движению частицы в жидкой среде на ось X, Н.

Подставив выражения (3), (5), (15), (16) в уравнение (22), получим дифференциальное уравнение движения капли в направлении оси X:

$$a_X \frac{dv_X}{dt} + b_X v_X + j_X = 0, \quad (23)$$

где  $a_X, b_X, j_X$  – коэффициенты:

$$a_X = -\frac{1}{6} \pi d_i^3 \rho_2;$$

$$b_X = 3\pi \mu d_i;$$

$$j_X = -3\pi \mu d_i v_T \cos \alpha - \left( \frac{3E_z d_i^3 N^2}{8r^4} + \varepsilon_0 \varepsilon_1 \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{\varepsilon_2 - 2\varepsilon_1} \text{grad} E \right) \times E d_i^3 \sin \alpha.$$

Полученное таким образом дифференциальное уравнение (23) имеет решение вида:

$$v_X = \frac{1}{b_X} \left( e^{-\frac{a_X}{b_X}(t+C_2)} - j_X \right), \quad (24)$$

где  $C_2$  – постоянная интегрирования.



Постоянную интегрирования  $C_2$  можно определить исходя из граничных условий. Предположим, что в момент времени  $t = 0$ , когда частица попадает в межэлектродное пространство, ее скорость относительно потока топлива в направлении оси  $X$  равна проекции скорости потока на указанную ось:

$$v_{0X} = v_T \cos \alpha = \frac{Q}{bh\rho_1} \cos \alpha. \quad (25)$$

Тогда постоянная интегрирования  $C_2$ :

$$C_2 = -\frac{b_X}{a_X} \ln \left| \frac{v_{0X}}{b_X} + j_X \right|. \quad (26)$$

С учетом (19), (20) и (21) выражение (18) позволяет получить зависимости мгновенной скорости частицы в межэлектродном пространстве, расстояния между электродами и приложенного к ним напряжения.

На рис. 2 приведена зависимость скорости осаждения капель воды от их размера и напряжения, поданного на электроды очистителя.

Для определения времени оседания капли воды в межэлектродном пространстве и определения геометрических параметров очистителя составим дифференциальные уравнения пространственного перемещения капли в потоке топлива. В вертикальном направлении (ось  $Z$ ):

$$\frac{dz}{dt} = v_Z. \quad (27)$$

С учетом (19) выражение (27) принимает вид:

$$\frac{dz}{dt} = \frac{1}{b_Z} \left( e^{-\frac{a_Z}{b_Z}(t+C_1)} - j_Z \right), \quad (28)$$

откуда:

$$dz = \frac{1}{b_Z} \left( e^{-\frac{a_Z}{b_Z}(t+C_1)} - j_Z \right) dt. \quad (29)$$

После интегрирования получим:

$$z = -a_Z e^{-\frac{a_Z}{b_Z}(t+C_1)} - j_Z t + C_3. \quad (30)$$

Постоянную интегрирования  $C_3$  определим исходя из граничных условий. В начальный момент времени  $t = 0, Z = 0$ . Тогда:

$$C_3 = a_Z e^{-\frac{a_Z}{b_Z} C_1}. \quad (31)$$

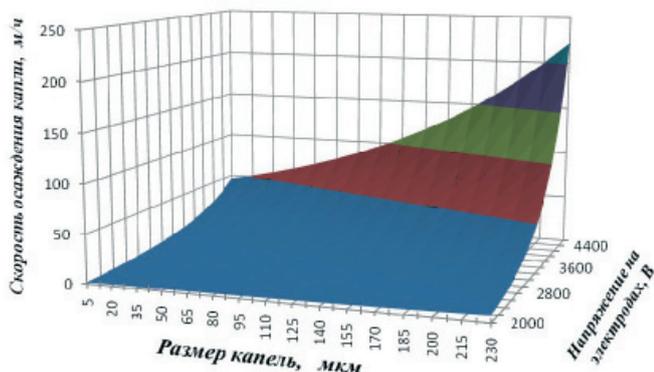


Рис. 2. Зависимость скорости осаждения капель воды от их размера и напряжения, поданного на электроды водоотделителя

Дифференциальное уравнение перемещения капли в горизонтальном направлении (ось  $X$ ):

$$\frac{dx}{dt} = v_X. \quad (32)$$

С учетом (24) имеем:

$$\frac{dx}{dt} = \frac{1}{b_X} \left( e^{-\frac{a_X}{b_X}(t+C_2)} - j_X \right), \quad (33)$$

откуда:

$$dx = \frac{1}{b_X} \left( e^{-\frac{a_X}{b_X}(t+C_2)} - j_X \right) dt. \quad (34)$$

После интегрирования получим:

$$x = -a_X e^{-\frac{a_X}{b_X}(t+C_2)} - j_X t + C_4. \quad (35)$$

Постоянную интегрирования  $C_4$  определим исходя из граничных условий. В начальный момент времени  $t = 0, X = 0$ . Тогда  $C_4$ :

$$C_4 = a_X e^{-\frac{a_X}{b_X} C_2}. \quad (36)$$

Для определения времени нахождения капли в межэлектродном пространстве и длины электродов введем новую систему координат  $X'OZ'$ , оси которой повернуты по отношению к исходной системе координат  $XOZ$  на угол  $\alpha$ . Применительно к новой системе координат выражения (30) и (35) принимают вид:

$$z' = \left( -a_Z e^{-\frac{a_Z}{b_Z}(t+C_1)} - j_Z t + C_3 \right) \cos \alpha; \quad (37)$$

$$x' = \left( -a_X e^{-\frac{a_X}{b_X}(t+C_2)} - j_X t + C_4 \right) \cos \alpha. \quad (38)$$

Для определения времени движения в межэлектродном пространстве принимаем следующие конечные условия:  $t = t_1; z' = h_3$ . Тогда выражение (37) принимает вид:

$$h_3 = \left( -a_Z e^{-\frac{a_Z}{b_Z}(t_1+C_1)} - j_Z t_1 + C_3 \right) \cos \alpha. \quad (39)$$

После некоторых преобразований получим:

$$a_Z e^{-\frac{a_Z}{b_Z}(t_1+C_1)} = C_3 - j_Z t_1 - \frac{h_3}{\cos \alpha}. \quad (40)$$

Для нахождения аналитического решения данного уравнения разложим функцию  $f(t_1) = e^{-\frac{a_Z}{b_Z}(t_1+C_1)}$  в ряд Маклорена, ограничиваясь тремя первыми числами:

$$f(t_1) = f(0) + \frac{f'(0)}{1!} t_1 + \frac{f''(0)}{2!} t_1^2; \quad (41)$$

$$f(0) = e^{-\frac{a_Z}{b_Z} C_1}; f'(0) = -\frac{a_Z}{b_Z} e^{-\frac{a_Z}{b_Z} C_1}; f''(0) = \frac{a_Z^2}{2b_Z^2} e^{-\frac{a_Z}{b_Z} C_1}. \quad (42)$$

Подставив (41) в выражение (39) с учетом (42) и проведя некоторые преобразования, получим квадратное уравнение вида:

$$mt_1^2 + nt_1 + k = 0, \quad (43)$$

где

$$m = \frac{a_z^3}{2b_z^2} e^{-\frac{a_z C_1}{b_z}}; \quad n = j_z - \frac{a_z^2}{2b_z} e^{-\frac{a_z C_1}{b_z}};$$

$$k = a e^{-\frac{a_z C_1}{b_z}} - C_3 + \frac{h_3}{\cos \alpha}.$$

Дискриминант уравнения D:

$$D = n^2 - 4mk.$$

Решение данного уравнения:

$$t_{1,2} = \frac{-n \pm \sqrt{D}}{2m}.$$

Для определения необходимой длины очистителя необходимо полученное значение времени подставить в уравнение (38).

Зависимость основных геометрических параметров очистителя приведена на рис. 3.

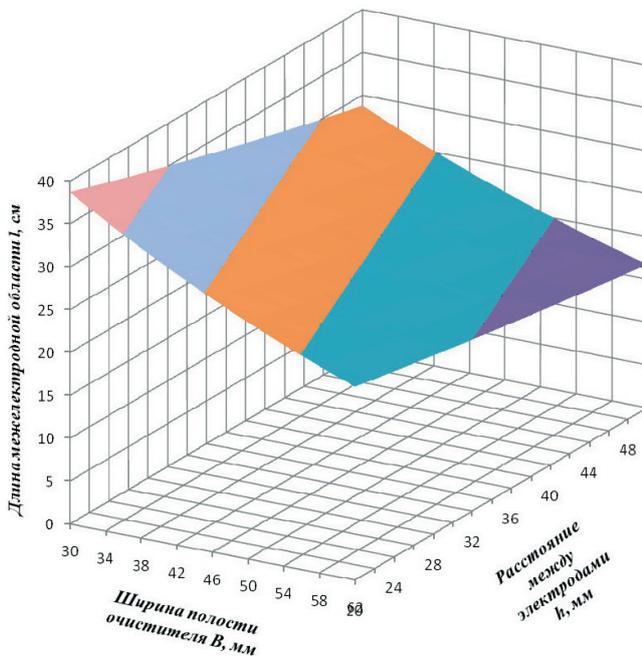


Рис. 3. Зависимость основных геометрических параметров водоотделителя

Таким образом, приведенные формулы (18), (23), (30), (35) позволяют получить математическую модель зависимости отделения воды в очистителе от его основных параметров и характеристик поступающего в него загрязненного топлива.

Проведенный вычислительный эксперимент дал возможность получить зависимости скорости осаждения и размеров частиц от напряжения.

С помощью разработанной математической модели процесса очистки дизельного топлива в неоднородном электрическом поле можно проанализировать влияние конструктивных параметров предлагаемой конструкции электростатического водоотделителя на эффективность его работы. Ее также можно использовать для определения конструктивных параметров электростатического водоотделителя.

На основании проведенных расчетов разработанный проточный водоотделитель в процессе эксплуатационных испытаний показал свою работоспособность. При этом коэффициент водоотделения составил 0,98. На данную конструкцию проточного водоотделителя получен патент [5].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов С.В., Загородских Б.П., Симдянкин А.А. Теоретическое обоснование очистки дизельного топлива в электростатическом поле // Доклады академии военных наук. – М., 2008. – С. 42–48.
2. Грановский М.Г., Лавров И.С., Смирнов О.В. Электрообработка жидкостей / под ред. д-ра техн. наук И.С. Лаврова – Л.: Химия, 1976. – 216 с.
3. Григорьев М.А., Борисова Г.В. Очистка топлива в двигателях внутреннего сгорания. – М.: Машиностроение, 1991. – 208 с.
4. Епишин Г.А., Кузин П.В., Абрамов С.В. Влияние воды и механических примесей на износ прецизионных деталей дизельной топливной аппаратуры // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2008. – № 8. – С. 58–63.
5. Жиздюк А.А., Абрамов В.А., Кузин П.В. Проточный топливный водоотделитель // Патент РФ на полезную модель № 66785. 2007. – Режим доступа: bankpatentov.ru.

**Абрамов Сергей Викторович**, канд. техн. наук, старший преподаватель кафедры «Технология машиностроения и конструктивных материалов», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Загородских Борис Павлович**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Технология машиностроения и конструктивных материалов», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Кузин Павел Вячеславович**, канд. техн. наук, старший преподаватель кафедры «Надежность и ремонт машин», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.

Тел. (8452) 74-96-07; e-mail: abramovsw@mail.ru.

**Ключевые слова:** очистка; дизельное топливо; электростатическое поле; проточный водоотделитель.

#### SUBSTANTIATION OF THE PURIFICATION OF DIESEL FUEL FROM THE WATER IN AN ELECTRIC FLOW DEHYDRATOR

**Abramov Sergey Victorovich**, Candidate of Technical Sciences, Senior Teacher of the chair «Technology of Mechanical Engineering and Construction Materials», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Zagorodskih Boris Pavlovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Technology of Mechanical Engineering and Construction Materials», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Kuzin Pavel Vyacheslavovich**, Candidate of Technical Sciences, Senior Teacher of the chair «Reliability and Repair of Machines», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** purification; diesel fuel; electrostatic field; flow dehydrator.

**There is substantiated the process of purification of the diesel fuel contaminated with water in the electrostatic field in the flow electrostatic dehydrator. Analytical expressions for the study of design parameters of the flow electrostatic dehydrator have been received.**



# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УСТАНОВОЧНЫХ УГЛОВ ОПЕРЕЖЕНИЯ ВПРЫСКИВАНИЯ ТОПЛИВА ДИЗЕЛЯ 2Ч 10,5/12,0 ПРИ РАБОТЕ НА ЭТАНОЛЕ И РАПСОВОМ МАСЛЕ

КОЗЛОВ Андрей Николаевич, *Вятская государственная сельскохозяйственная академия*

АРАСЛАНОВ Марат Ильдарович, *Вятская государственная сельскохозяйственная академия*

*Содержатся результаты определения запальной порции рапсового масла и оптимального сочетания углов опережения впрыскивания топлива этанола и рапсового масла в дизеле 2Ч 10,5/12,0 с двойной системой топливоподачи. Представлены трехмерные графики влияния этих переменных на удельный расход топлива и температуру отработавших газов.*

Истощение мировых запасов нефти и повышение цен на традиционные моторные топлива, а также сложившаяся неблагоприятная экологическая обстановка в стране и мире обусловили актуальность работ, направленных на поиск и обоснование применения альтернативных видов топлив, в частности рапсового масла (РМ) и этанола.

В Вятской ГСХА выполнен комплекс работ по изучению влияния совместного применения этанола и рапсового масла в качестве моторного топлива [1]. Объектом испытаний был выбран двухцилиндровый тракторный дизель воздушного охлаждения 2Ч 10,5/12,0 (Д-21А1) производства Владимирского тракторного завода (ВТЗ). Это дизель без наддува, с неразделенной полусферической камерой сгорания в поршне и непосредственным впрыскиванием топлива.

Стендовые испытания дизеля 2Ч 10,5/12,0 при работе на рапсовом масле и этаноле с использованием ДСТ проводили в несколько этапов. В основу методики исследований был положен сравнительный метод.

На первом этапе было предусмотрено определение регулировочных характеристик, эффективных показателей, а также параметров рабочего процесса путем индицирования токсичности и дымности ОГ на различных нагрузочных и скоростных режимах при работе на ДТ.

На втором этапе, помимо подачи РМ, изучали подачу этанола как через штатную форсунку, так и через дополнительную. Определяли эффективные показатели, параметры рабочего процесса путем индицирования токсичности и дымности ОГ дизеля на различных скоростных и нагрузочных режимах при работе с подачей этанола непосредственно в камеру сгорания через форсунку и воспламенением от запальной порции РМ. Одновременно со снятием характеристик проводили индицирование и газовый анализ, а также отбор проб для определения дымности ОГ.

При стендовых испытаниях дизель нагружали, используя электродвигательный стенд САК-N670 с ба-

лансирной маятниковой машиной. Частоту вращения коленчатого вала дизеля измеряли электронным цифровым тахометром ТЦ-1.

Индицирование рабочего процесса дизеля производили при помощи датчика давления PS-01 с выводом данных на ПК. Датчик давления устанавливали во втулке, вмонтированной в головку цилиндра, согласно инструкции к индикатору.

В ходе исследований наилучшие результаты по расходу топлива получены при одновременной подаче рапсового масла и этанола. Для оптимального протекания рабочего процесса и обеспечения минимального расхода топлива необходимо было рассчитать значение минимальной запальной порции РМ. Величину запальной порции РМ при работе на этаноле с двойной системой топливоподачи (ДСТ) определяли исходя из оптимального соотношения расхода этанола и запальной порции РМ при номинальной частоте вращения ( $n = 1800 \text{ мин}^{-1}$ ), а также при частоте, соответствующей максимальному крутящему моменту ( $n = 1400 \text{ мин}^{-1}$ ). Подачу РМ уменьшали до начала пропусков воспламенения, после чего ее увеличивали до достижения устойчивой работы дизеля. Затем ее фиксировали, и она оставалась постоянной. Нагрузочный режим изменяли только путем регулирования подачи этанола. Подачу запальной порции РМ изменяли в пределах 1–2 кг/ч (9–19 мг/цикл) при  $n = 1800 \text{ мин}^{-1}$  и 0,6–1,2 кг/ч (7–14 мг/цикл) при  $n = 1400 \text{ мин}^{-1}$ . На рис. 1 представлены графики влияния величины запальной порции РМ на часовой расход этанола в функции от среднего эффективного давления при номинальной частоте вращения, а также частоте, соответствующей максимальному крутящему моменту.

На рис. 1, а видно, что оптимальное сочетание расхода запальной порции РМ и этанола при работе дизеля при номинальной частоте вращения приходится на значение запальной порции РМ  $G_{\text{РМ}} = 1,2 \dots 1,4 \text{ кг/ч}$  (цикловая подача  $q_{\text{цРМ}} = 12 \dots 13 \text{ мг/цикл}$ ). Как при увеличении порции РМ, так и при ее уменьшении наблюдается уве-

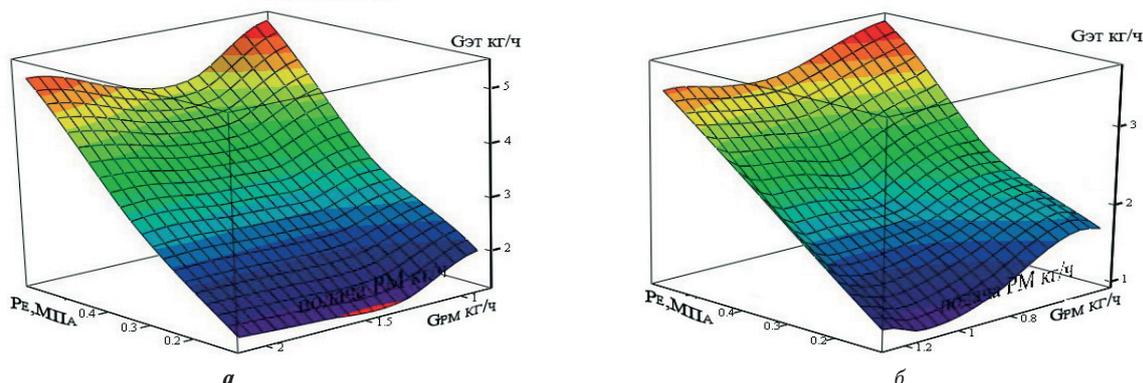


Рис. 1. Влияние величины запальной порции РМ на расход топлива дизеля 2Ч 10,5/12,0 при работе на РМ и этаноле с ДСТ: а – при  $n = 1800 \text{ мин}^{-1}$ ; б – при  $n = 1400 \text{ мин}^{-1}$





личение расхода этанола. По рис. 1, б можно отметить, что оптимальное сочетание расходов запальной порции РМ и этанола при работе дизеля на частоте, соответствующей максимальному крутящему моменту, приходится на значение запальной порции  $G_{PM} = 1...1,2$  кг/ч ( $q_{цPM} = 12...14$  мг/цикл). Как и в предыдущем случае, увеличение или уменьшение порции РМ повышает расход этанола.

Для того, чтобы оценить правильность выбранной величины запальной порции топлива, необходимо обратиться к индикаторным диаграммам дизеля (рис. 2).

Так, при  $q_{цPM} = 11$  мг/цикл ( $G_{PM} = 1,2$  кг/ч) значение максимального давления сгорания  $p_{zmax} = 6,9$  МПа. При увеличении величины запальной порции РМ наблюдается рост максимального давления сгорания до  $p_{zmax} = 7,3$  МПа при  $G_{PM} = 1,8$  кг/ч ( $q_{цPM} = 17$  мг/цикл). При уменьшении запальной порции РМ до  $G_{PM} = 0,9$  кг/ч ( $q_{цPM} = 8$  мг/цикл) период задержки воспламенения увеличивается, процесс сгорания сдвигается за линию ВМТ и проходит не оптимально. Таким образом, величина запальной порции РМ, равная  $q_{цPM} = 12$  мг/цикл ( $G_{PM} = 1,3$  кг/ч и  $G_{PM} = 1$  кг/ч), является оптимальной.

После определения величины запальной порции РМ нами была установлена регулировочная характеристика дизеля 2Ч 10,5/12,0 при работе его на этаноле и РМ с ДСТ.

На рис. 3 представлены графики изменения показателей эффективной работы дизеля 2Ч 10,5/12,0 при различных установочных углах опережения впрыскивания топлива (УУОВТ) [2, 3].

Анализируя рис. 3, а, можно отметить, что оптимальное сочетание УУОВТ при работе дизеля на РМ и этаноле с ДСТ при частоте вращения  $n = 1800$  мин<sup>-1</sup> и  $p_z = 0,588$  МПа находится в интервале значений  $\varphi_{эт} = 33^\circ...35^\circ$ ,  $\varphi_{PM} = 33^\circ...35^\circ$ . Исходя из конструктивных

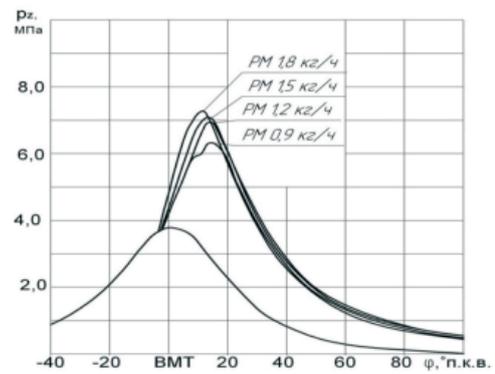


Рис. 2. Влияние величины запальной порции РМ на индикаторные диаграммы дизеля 2Ч 10,5/12,0 при работе на РМ и этаноле с ДСТ при  $n = 1800$  мин<sup>-1</sup> и  $p_z = 0,588$  МПа

особенностей дизеля 2Ч 10,5/12,0, УУОВТ принимает: для этанола  $\varphi_{эт} = 34^\circ$ , для РМ –  $\varphi_{PM} = 34^\circ$ . При данном сочетании углов достигается минимальный удельный эффективный расход топлива  $g_{эс} = 368$  г/(кВт·ч).

На рис. 3, б также можно отметить, что оптимальное сочетание УУОВТ при работе дизеля на РМ и этаноле с ДСТ при частоте вращения  $n = 1400$  мин<sup>-1</sup> и  $p_z = 0,594$  МПа находится в интервале значений для этанола  $\varphi_{эт} = 32^\circ...35^\circ$ , для РМ  $\varphi_{PM} = 32^\circ...36^\circ$ . Исходя из конструктивных особенностей дизеля 2Ч 10,5/12,0, УУОВТ принимаем равными для этанола  $\varphi_{эт} = 34^\circ$ , для РМ –  $\varphi_{PM} = 34^\circ$ . При данном сочетании углов достигается минимальный удельный эффективный расход топлива  $g_{эс} = 350$  г/(кВт·ч). При увеличении или уменьшении УУОВТ минимальный удельный расход топлива увеличивается.

На рис. 4 отражено влияние УУОВТ на температуру отработавших газов дизеля 2Ч 10,5/12,0 при работе его на этаноле и РМ с ДСТ.

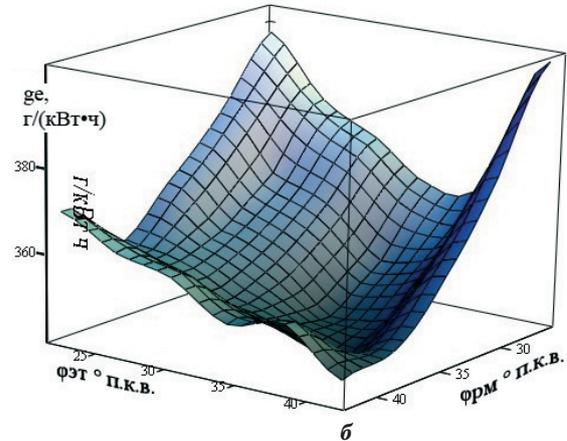
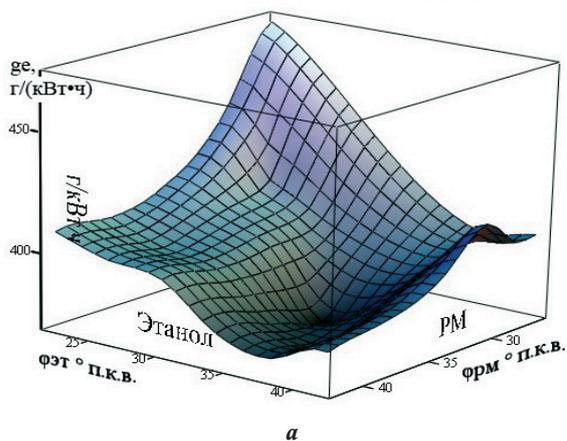


Рис. 3. Изменение удельного эффективного расхода дизеля 2Ч 10,5/12,0 при различных установочных углах опережения впрыскивания РМ и этанола: а – при  $n = 1800$  мин<sup>-1</sup> и  $p_z = 0,588$  МПа; б – при  $n = 1400$  мин<sup>-1</sup> и  $p_z = 0,594$  МПа

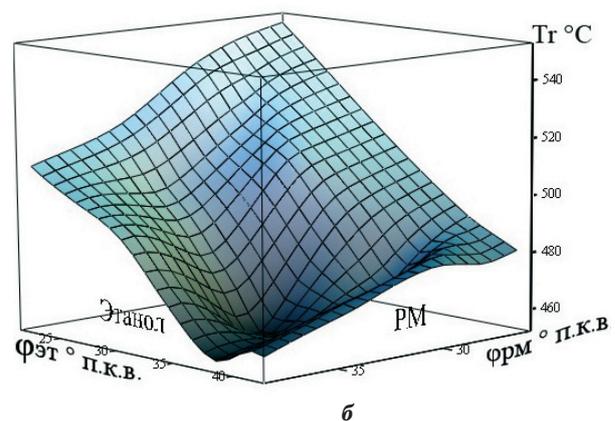
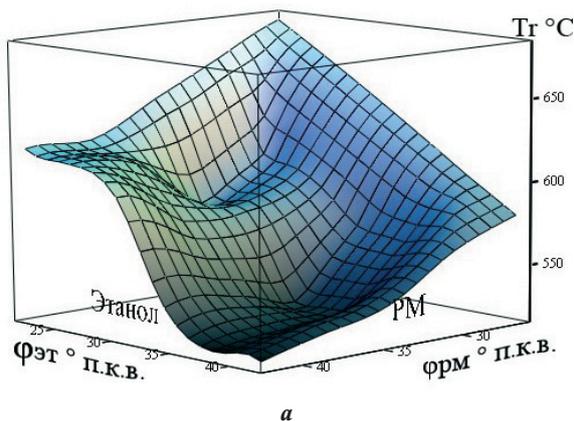


Рис. 4. Изменение температуры отработавших газов дизеля 2Ч 10,5/12,0 при различных установочных углах опережения впрыскивания РМ и этанола: а – при  $n = 1800$  мин<sup>-1</sup>,  $p_z = 0,588$  МПа; б – при  $n = 1400$  мин<sup>-1</sup>,  $p_z = 0,594$  МПа

Температура отработавших газов (ОГ) – косвенный показатель эффективности протекания процесса сгорания в двигателе. На рис. 4 представлены графики влияния УУОВТ на температуру ОГ.

Анализируя рис. 4, а, можно отметить, что минимальная температура ОГ дизеля  $t_r = 430$  °С при работе на РМ и этаноле с ДСТ при частоте вращения  $n = 1800$  мин<sup>-1</sup> и  $p_z = 0,588$  МПа достигается при значении УУОВТ  $\varphi_{эт} = 33^\circ \dots 35^\circ$  и  $\varphi_{РМ} = 34^\circ \dots 35^\circ$ . Аналогичные результаты дает анализ рис. 4, б. Эти данные свидетельствуют о правильно выбранном сочетании УУОВТ для этанола  $\varphi_{эт} = 34^\circ$  и РМ –  $\varphi_{РМ} = 34^\circ$ . При более позднем впрыскивании этанола его воспламенение значительно задерживается. В результате резко падает максимальное давление цикла, и весь процесс сгорания сдвигается за линию ВМТ.

На рис. 5 представлены совмещенные индикаторные диаграммы, снятые при  $\varphi_{РМ} = 34^\circ$  и различных  $\varphi_{эт}$  при номинальной частоте вращения ( $n = 1800$  мин<sup>-1</sup>), а также частоте, соответствующей максимальному крутящему моменту ( $n = 1400$  мин<sup>-1</sup>).

Как видно из рис. 5, а, при более позднем впрыскивании этанола его воспламенение происходит значительно позднее при положении поршня, когда существенно увеличился объем камеры сгорания. В результате резко падает максимальное давление цикла, и весь процесс сгорания сдвигается за линию ВМТ. На рис. 5, б можно отметить аналогичные закономерности для частоты, соответствующей максимальному крутящему моменту ( $n = 1400$  мин<sup>-1</sup>). Раннее впрыскивание этанола сопровождается предварительным испарением, накоплением в объеме КС паровой фазы. Увеличивается масса топлива, участвующая в предпламенной подготовке, в результате чего заметно растет максимальное давление сгорания. Индикаторные диаграммы подтверждают правильность выбора УУОВТ  $\varphi_{эт} = 34^\circ$  и  $\varphi_{РМ} = 34^\circ$ . Возможно некоторое уменьшение этих углов при эксплуатации двигателя, однако увеличение недопустимо из-за резкого роста максимального давления сгорания.

Таким образом, на основании проведенных на кафедре двигателей внутреннего сгорания Вятской ГСХА экспериментальных стендовых испытаний дизеля 2Ч 10,5/12,0 при работе на этаноле

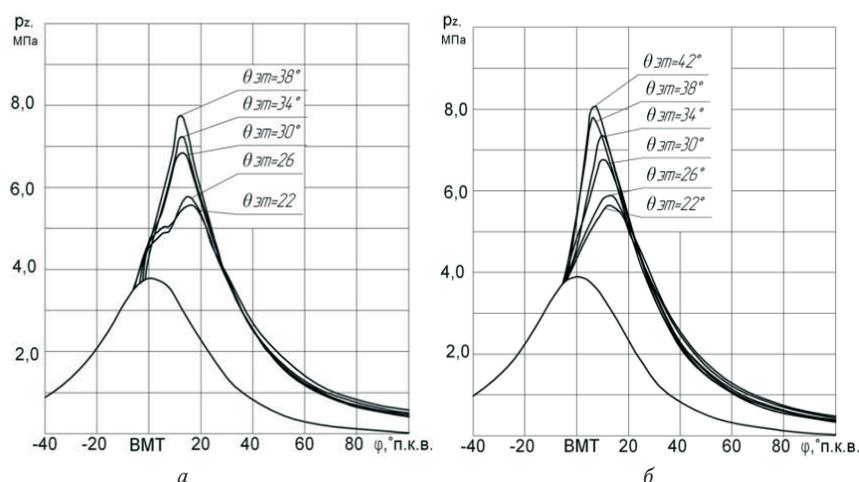


Рис. 5. Совмещенные индикаторные диаграммы дизеля 2Ч 10,5/12,0 при различных установочных углах опережения впрыскивания этанола и  $\varphi_{РМ} = 34^\circ$ : а – при  $n = 1800$  мин<sup>-1</sup> и  $p_z = 0,588$  МПа; б – при  $n = 1400$  мин<sup>-1</sup> и  $p_z = 0,594$  МПа

и РМ с ДСТ определены оптимальные значения установочных углов опережения впрыскивания топлива: для РМ –  $34^\circ$  до ВМТ, для этанола –  $34^\circ$  до ВМТ. При работе дизеля на номинальном режиме ( $n = 1800$  мин<sup>-1</sup> и  $p_z = 0,588$  МПа) минимальная величина запальной порции РМ должна составлять не менее  $q_{цРМ} = 12$  мг/цикл.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арасланов М.И. Методика проведения стендовых испытаний дизеля 2Ч 10,5/12,0 при работе на рапсовом масле и дизельном топливе с использованием двойной системы топливоподачи // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: сб. науч. тр. СПБГАУ. – СПб., 2012.
2. Лиханов В.А., Полевицков А.С. Исследование рабочего процесса дизеля 2Ч 10,5/12,0 при работе на этаноле с двойной системой топливоподачи. – Киров: Вятская ГСХА, 2011. – 146 с.
3. Лиханов. В.А., Чувашев А.Н. Исследование рабочего процесса дизеля 2Ч 10,5/12,0 при работе на метаноле с двойной системой топливоподачи. – Киров: Вятская ГСХА, 2007. – 129 с.
4. Методические указания по определению вредных веществ в отработавших газах тракторных и комбайновых дизелей. – М.: ЦНИЛТД, 1977. – 38 с.

**Козлов Андрей Николаевич**, аспирант кафедры «Тепловые двигатели, автомобили и тракторы», Вятская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

**Арасланов Марат Ильдарович**, аспирант кафедры «Тепловые двигатели, автомобили и тракторы», Вятская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

610017, г. Киров, Октябрьский пр., 133.

Тел.: 8(8332) 37-57-28; e-mail: dnka59@mail.ru; araslanov.89@mail.ru.

**Ключевые слова:** дизель; альтернативное топливо; рапсовое масло; этанол; двойная система топливоподачи.

#### DETERMINATION OF THE OPTIMAL SET ANGLES TIMING OF INJECTION OF FUEL IN THE DIESEL WHEN RUNNING ON ETHANOL AND RAPESEED OIL

**Kozlov Andrey Nickolaevich**, Post-graduate Student of the chair «Heat Engines, Automobiles and Tractors», Vyatka State Agricultural Academy. Russia.

**Araslanov Marat Ildarovich**, Post-graduate Student of the chair «Heat Engines, Automobiles and Tractors», Vyatka State Agricultural Academy. Russia.

**Keywords:** diesel; alternative fuels; rapeseed oil; ethanol; dual fuel system.

There are given the results of determining the firing portion of rapeseed oil and the optimal combination of fuel injection timing angles of ethanol and rapeseed oil in diesel 2Ch 10,5/12,0 with dual fuel system. The three-dimensional graphics of the influence of these variables on the specific fuel consumption and exhaust gas temperature are presented.





## МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ РАБОТНИКОВ ОРГАНИЗАЦИИ

ЛЕВАШОВ Сергей Петрович, Курганский государственный университет

ШКРАБАК Владимир Степанович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

*Обоснована возможность реализации концепции ключевых индикаторов рисков в процессе управления безопасностью и охраной труда в организации. Разработана концептуальная модель системы контроля и анализа профессиональных рисков, обоснована стратегия выбора ключевых индикаторов.*

Производственный травматизм и профессиональные заболевания наносят урон как производству, так и здоровью работников. Экономический ущерб выражается в форме потерь предприятия или общества в целом, социальные потери – это ущерб, наносимый прежде всего здоровью работников в результате несчастных случаев и неблагоприятных условий труда. По оценкам МОТ, ежегодно от несчастных случаев на производстве погибают 2,34 млн чел., еще 317 млн чел. страдают от травм, связанных с работой. Из-за несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний теряется около 4 % мирового ВВП [12].

В соответствии с Концепцией демографической политики Российской Федерации [6], одной из долгосрочных стратегических целей государства является сокращение уровня смертности и травматизма от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в результате перехода к системе управления профессиональными рисками. Риски работников организации имеют последствия с точки зрения экономической эффективности, деловой репутации, безопасности и социальных последствий. Реализация социальной политики обеспечения здоровья и безопасности работников предусматривает усиление деятельности по снижению рисков профессиональной заболеваемости и производственных травм, осуществление мероприятий профилактической направленности.

В 2011 г. в Трудовой кодекс РФ были внесены изменения, касающиеся профессиональных рисков и мероприятий по их снижению. Профессиональный риск – это вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов. Эффективный процесс управления рисками предусматривает реализацию комплекса превентивных мер по их выявлению, оценке и снижению этой вероятности при исполнении работником трудовых обязанностей. Управление рисками не преследует цели полной ликвидации потерь. Оно позволяет прогнозировать возможные потери, а также разрабатывать эффективные методы их минимизации.

Известный принцип гласит: «Управлять можно только тем, что знаешь», т. е. выявлять, оценивать и снижать можно только то, что поддается измерению. Разработка эффективных решений по снижению профессиональных рисков требует наличия полных и объективных данных о несчастных случаях на производстве. Оценка профессиональных рисков, основанная на неполной и недостоверной статистике травматизма, заболеваемости и летальных исходов, искажает объективную картину состояния в сфере безопасности труда и охраны здоровья (БТиОЗ). Статистические данные, полученные по результатам общероссийского мониторинга, бессмысленны для анализа

рисков работников различных профессий или профессиональных групп в организациях (административный персонал, специалисты, квалифицированные рабочие и т. п.), поскольку индивидуальные профессиональные риски работников абсолютно не коррелируют с их профессиональной принадлежностью и трансформируются в показатель, характеризующий «среднюю температуру в больничной палате». Незнание причин не позволяет построить обоснованную программу, направленную на их ликвидацию. Отсутствие достоверной статистики приводит к искажению реальных масштабов проблемы, что в свою очередь сказывается на выборе приоритетов и стратегий профилактических действий.

Цель управления рисками заключается в изменении будущего, а не в объяснении прошлого. Одним из эффективных путей достижения поставленной цели является разработка комплексной системы мониторинга, анализа и управления профессиональными рисками.

Процесс управления рисками предусматривает определение порядка и процедуры мониторинга; доступ к достоверной и актуальной информации о риске; соответствующий уровень контроля для управления этими рисками и порядок принятия решений на основе анализа и оценки риска.

«Конечная цель методов управления рисками состоит в разработке такого подхода к определению и количественному измерению вероятности наступления событий, который будет удовлетворять любые требования надзорных органов по безопасности, будучи экономичным и простым во внедрении» [11].

Система управления БТиОЗ устанавливает границы, в которых планируется, реализуется, оценивается и улучшается соответствующая программа действий. Мониторинг рисков – это систематические проверки, надзор, обследования и определение состояния, направленные на идентификацию изменений требуемого или ожидаемого уровня функционирования. Мониторингу могут быть подвергнуты структура менеджмента риска, процесс менеджмента риска, риск и управление риском [2].

Мониторинг и анализ являются необходимыми этапами процесса менеджмента риска. Они охватывают все аспекты процесса управления рисками в целях анализа и извлечения уроков из событий, изменений и трендов, а также обеспечения уверенности в эффективности мер по управлению и обработке риска. Идентификация последовательности возникновения, причинных факторов несчастных случаев, особенно базовых факторов, способствует формированию эффективных стратегий обеспечения безопасности. Выделяют два типа мониторинга.

Деятельный мониторинг (active monitoring) – текущая деятельность по проверке того, соответствуют ли меры по предупреждению и регулированию опасностей и



рисков, а также мероприятия по осуществлению системы управления охраной труда установленным критериям.

Реагирующий мониторинг (reactive monitoring) – проверка того, определены ли недостатки в мероприятиях по предотвращению и защите от воздействия опасностей и рисков и в функционировании системы управления охраной труда, которые выявились при наступлении травмы, ухудшения здоровья, болезни или инцидента, а также устранены ли они [10].

Деятельный мониторинг предполагает реализацию предупреждающих действий, предпринимаемых для предотвращения нежелательного события, а реагирующий – корректирующие действия для предотвращения повторного события.

Современные теории несчастного случая устанавливают четкое разграничение между концепцией травмы как последствия для здоровья и концепцией несчастного случая (инцидента) как обусловленного события. «Возникновение ущерба (травмы) является завершением последовательности событий, последнее из которых является непосредственно несчастным случаем. Несчастный случай в свою очередь вызван или обусловлен непосредственно опасным действием лица и/или механической или иной физической опасностью» [19]. Процесс развития инцидента рассматривается в определенной временной последовательности по фазам, стадиям и этапам, причем последовательность эта является общей для всех видов деятельности. В соответствии с принципами процессного управления, необходимый результат достигается более эффективно, когда этапы формирования и реализации несчастного случая рассматриваются как процесс, при котором «входы» преобразуются в «выходы» (рис. 1).

Задача мониторинга состоит в том, чтобы обеспечить возможность оперативного вмешательства в текущий процесс в случае выявления существенных отклонений, способствующих возникновению опасных ситуаций. Это подразумевает измерение соответствия характеристик производственных процессов требованиям безопасности с целью достижения конкретных целевых показателей. Для проведения эффективного мониторинга необходимо:

- идентифицировать входные и выходные данные;
- идентифицировать аспекты и воздействия, связанные с процессом;
- идентифицировать те аспекты, которые способны оказывать значительные воздействия, и определить их приоритетность;
- принять решения по мерам управления и возможности их внедрения.

Проведение мониторинга предполагает идентификацию соответствующих показателей, которые могут быть использованы как для установления целей, так и для оценки эффективности деятельности по их достижению. «Мониторинг должен быть как проактивным (в обеспечении достижения планов и целей), так и реактивным (в реагировании и представлении отчетности о подлежащих сообщении несчастных случаях и основных происшествиях)» [3].



Рис. 1. Процесс развития инцидента

Проактивный мониторинг предполагает наличие эффективной системы информирования об инцидентах и авариях, которая фиксирует не только непосредственные причины отклонений, но и любые серьезные сбои, которые потенциально могут привести к инцидентам. Он включает в себя исследование, анализ и последующую реализацию мер, гарантирующих, что полученные уроки применимы к будущим процессам.

Одним из наиболее важных аспектов управления профессиональными рисками является устранение причин (входов), в процессе производственной деятельности способствующих или непосредственно приводящих к возникновению несчастных случаев и инцидентов, последствиями которых (выходами) являются травмы и иные виды ущерба для здоровья работника.

Традиционные представления о причинах несчастных случаев основаны на том, что работник делает осознанный выбор, выполняя опасными методами тот или иной вид работ. Это подразумевает, что отсутствуют внешние воздействия, а есть простые и очевидные причины. Несчастные случаи рассматриваются как события, следующие из ошибки рабочего вследствие недостатка «здорового смысла» или иных причин. Предполагая, что здравый смысл составляет основу безопасного поведения, многие руководители, как правило, возлагают вину за несчастные случаи на плечи самих сотрудников. Подход, ориентированный на «поиск виновного» был широко распространен в Европе в конце 70-х – начале 80-х годов XX в., когда господствовало убеждение, что следует искать ясно опознаваемые видимые причины и выявлять «человеческие ошибки» как главные причины несчастных случаев. На подавляющем большинстве российских предприятий придерживается его до сих пор. Вместе с тем за рубежом понимание того, как и почему происходят несчастные случаи, с 80-х годов претерпело значительные изменения.

В ходе исследований и анализа производственного процесса необходимо выявить цепочки причинно-следственных связей между факторами рисков и вызываемыми ими последствиями. Анализ причинно-следственных связей позволяет понять природу соответствующих рисков и выбрать корректирующие действия, направленные на их снижение. Своевременное и качественное выявление причин уже произошедших несчастных случаев имеет первостепенное значение для выбора оптимальных профилактических мер, так как этот процесс является средством предотвращения опасности травмирования других работников в будущем при подобных обстоятельствах.

В основе предлагаемого подхода лежит методология, представленная в ГОСТ Р 54145–2010 [4]. В стандарте изложен общий подход к оценке рисков на основе критических событий, основанный на европейской практике контроля серьезных инцидентов и аварий. Основная идея заключается в том, что «Различные события в последовательности проявления инцидента могут быть предотвращены или результат их смягчен, если реализуются функции безопасности для каждого события. Функции безопасности считаются реализованными, если установлены барьеры безопасности, соответствующие каждой функции, и если конкретные организационные действия могут гарантировать эффективность этих барьеров». Риск оценивается комбинацией последствий наступления события и связанной с ним возможности (вероятности) наступления.



Методы реализации этого подхода заложены в стандарте ISO 31000:2009 [14], который отличается от действующих руководящих принципов в области управления рисками тем, что акцент смещается от события, которое происходит, к эффекту неопределенности в отношении целей. Для их успешного достижения организации должны управлять неопределенностями, которые могут повлиять на успешную реализацию этих целей [9].

Показатели деятельности в области БТиОЗ (OH&S performance) – это измеримые результаты менеджмента рисков в области БТиОЗ, осуществляемого организацией [5]. Мониторинг показателей деятельности включает в себя измерение результативности применяемых организацией мер управления. Показатели уровня безопасности могут отражать (измерять) различные аспекты. В системах менеджмента БТиОЗ результаты также могут быть измерены по отношению к политике, организации, целям и другим показателям деятельности.

Ключевые индикаторы эффективности (Key Performance Indicators, KPI) являются частью системы сбалансированных показателей (Balanced Scorecard) организации в рамках концепции «управления по целям». Они обеспечивают возможность установления причинно-следственных связей между целями и показателями для выявления закономерностей и взаимного влияния одних показателей на другие. Использование таких показателей дает возможность оценить текущий уровень безопасности в организации и эффективность реализуемых стратегий. Наиболее точный по смыслу перевод Key Performance Indicators представлен в стандарте ISO 9000:2008 [15], где «performance» определяется двумя терминами: результативность и эффективность. Таким образом, KPI – это «ключевой показатель результата деятельности», т. е. результат деятельности, содержащий в себе и степень достижения, и затраты на получение результата.

На практике индикаторы эффективности традиционно связаны с потерями, которые по определению считаются реализованными. Поэтому среднестатистические уровни потерь являются, как правило, мерой для оценки уровня ожидаемых потерь в будущем. Вместе с тем, Hollnagel и Woods отмечают: «Чтобы безопасность была под контролем, необходимо знать, что произошло (прошлое), что происходит (настоящее) и что может произойти (будущее), а также что нужно делать и какие необходимы ресурсы для того, чтобы сделать это» [13]. Таким образом, ключевые индикаторы должны обеспечивать средства для количественной оценки значимости оперативных мероприятий, корректирующих действий, изменения дизайна рабочих мест и т. д. Они должны представлять собой систему согласованных показателей для определения наиболее значимых рисков и для увязывания их с наиболее важными показателями безопасности.

Ключевые индикаторы рисков (Key Risk Indicators, KRI) – это совокупность рациональных и количественных показателей отдельных рисков (источников, факторов рисков) в определенный момент времени. Выделение таких индикаторов основано на допущении, что среди множества существующих производственных факторов имеются доминирующие, те, которые в первую очередь определяют вероятность наступления определенного неблагоприятного события, а также потенциальный размер ущерба, связанного с этим событием. Отслеживая эти индикаторы, можно с большой долей уверенности прогнозировать уровень риска, возможный ущерб и, что самое важное, предотвращать возможные потери.

В отечественной и зарубежной литературе рассматриваются многочисленные типы, а также даются различные определения KPI и KRI [20]: запаздывающие в сравнении с упреждающими; индикаторы результативности в сравнении с индикаторами деятельности; индикаторы выхода против индикаторов входа; индикаторы обратной связи, контроля и управления; отстающие, текущие и опережающие индикаторы и т. д.

Главное, что объединяет позиции исследователей – роль и место KPI и KRI в процессе управления безопасностью. Опережающие и отстающие индикаторы разделены во времени, т. к. опережающие показатели предшествуют возможному ущербу, в то время как отстающие его констатируют. Reiman и Pietikänen указывают на то, что «опережающие и отстающие индикаторы должны быть определены в соответствии со стратегией упреждающего (проактивного) мониторинга» [20]. Совокупность KRI включает в себя комплекс KPI, но не ограничивается им. В руководящем документе Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) отмечается, что «показатели эффективности (запаздывающие, индикаторы выхода, обратной связи – авт.) говорят вам, были ли достигнуты желаемые результаты. Но, в отличие от показателей деятельности (упреждающих, входа, контроля и управления – авт.), они не говорят вам, почему результат был достигнут или почему этого не случилось» [18].

Основная задача мониторинга KRI – контролировать эффективность процесса обеспечения безопасности в динамике. Кроме того, индикаторы являются основой для прогнозирования ситуаций, в которых существует потенциальная возможность снижения уровня безопасности работника. «Опережающие индикаторы должны предоставлять информацию, которая помогает пользователю реагировать на изменяющиеся обстоятельства и принимать меры для достижения желаемых или избежания нежелательных результатов» [17]. В совокупности опережающие индикаторы (целевые индикаторы и индикаторы мониторинга) призваны обеспечить контроль и управление действиями по снижению уровней профессиональных рисков и предотвращению несчастных случаев. Опережающие индикаторы отражают приоритеты управления и меры повышения безопасности, а также характеризуют функционирование системы обеспечения безопасности. Между двумя типами индикаторов имеется существенное различие.

Целевые индикаторы устанавливают критерии допустимости реализации определенных опасных условий или неадекватных действий, которые оцениваются как потенциально наиболее опасные. Цели могут отражать различные аспекты (технические, организационные, социальные и др.) на различных уровнях управления (стратегическом, оперативном, организационном, процессном и др.).

Индикаторы мониторинга обеспечивают текущий контроль уровней потенциально опасных факторов и действий, которые (при определенном стечении обстоятельств) могут стать причиной инцидента. Они должны предоставлять информацию о средствах достижения поставленных целей, в том числе о применяемых методах управления.

Отстающие индикаторы (индикаторы эффективности, обратной связи) иллюстрируют результаты принимаемых действий по истечении периода времени или по следам произошедших событий. Они позволяют оценить, насколько действия, связанные с повыше-



нием безопасности, достигают желаемых результатов и приводят ли они к снижению вероятности несчастных случаев. На основании этой информации могут быть скорректированы как поставленные цели, так и методы обеспечения безопасности, т. е. обеспечено замыкание петли обратной связи.

Схема формирования ключевых индикаторов представлена на рис. 2, а примеры индикаторов – в таблице.

В качестве теоретической модели использована схема анализа и оценки профессиональных рисков, предложенная в работе [7]. Теоретическая модель определяет и структурирует объем данных, необходимых для идентификации и анализа причин и обстоятельств несчастных случаев, способствует сведению к минимуму факторов субъективности и персональных предпочтений относительно этиологии несчастного случая.

В соответствии с терминологией, принятой в ГОСТ Р 54145–2010, целевой индикатор риска травматизма по фактору «источник воздействия» – это «индекс серьезности риска» – показатель  $S_{CE}$ , выражаемый в виде комбинации специфических индексов рисков  $S_{DPi}(d)$ , ассоциированных с каждым опасным явлением (феноменом)  $DPi$ , присущим критическому событию, принимая во внимание вероятности наступления феноменов  $P_{DPi}$ :

$$S_{CE}(d) = \sum [P_{DPi} \times S_{DPi}(d)].$$

Индикаторы эффективности частоты травмирования от оборудования, приспособлений, инструментов и т. д. – это *индексы риска*  $S_{DPi}$ , описывающие уровни рисков, ассоциированные с конкретными опасными феноменами  $DPi$  (видами оборудования, типами инструментов и т. д.).

Предлагаемая методология мониторинга обеспечивает возможность оценки интегрированных индексов рисков, включающих в себя уровни рисков реализации различных сценариев.

Процесс выбора целевых индикаторов начинается с исследования ключевых проблем безопасности, установления приоритетных целей и методов их достижения. Организация определяет некоторые ключевые проблемные области (например, снижение уровня травматизма), затем устанавливает целевые индикаторы риска, а также индикаторы мониторинга и обратной связи, которые обеспечивают информацию о ходе и результатах данной деятельности. Следует отметить, что вопросы определения и контроля целевых индикаторов непосредственно связаны с уровнем ответственности лиц, принимающих или реализующих решения, а индикаторы формируются для каждой поставленной цели.

Основная цель управления на уровне линейного руководства – выявление и устранение непосредствен-

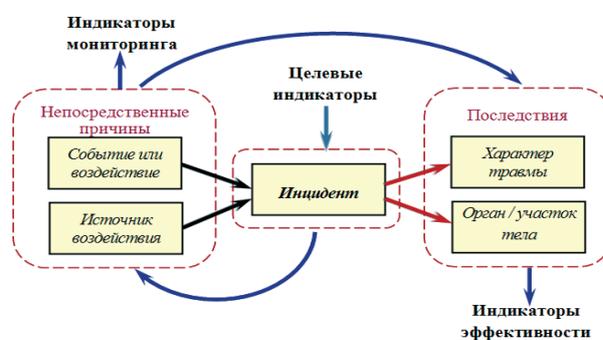


Рис. 2. Схема формирования ключевых индикаторов профессиональных рисков

ных причин и обстоятельств, которые в совокупности приводят к инциденту с ущербом для здоровья работника. Это обеспечивается в ходе проведения статистического анализа обстоятельств (непосредственных причин) и частоты инцидентов, а также вида и тяжести ущерба. В качестве целевых индикаторов могут быть заданы: уровни частоты и тяжести инцидентов, вид и характер травм от факторов и процессов, оказывающих непосредственное воздействие на работника.

На уровне руководителей и менеджеров служб БТиОЗ цель заключается в обеспечении безопасных условий производственной среды и процессов, выявлении системных просчетов и причин, которые способствуют формированию непосредственных обстоятельств несчастных случаев. Это осуществляется в ходе проведения анализа условий (прямых причин) возникновения инцидентов (как до, так и после), которые формируются опасными факторами производственной среды (конструктивные недостатки и недостаточная надежность машин, механизмов, оборудования; несовершенство технологического процесса; неудовлетворительная организация производства работ; недостатки в организации рабочих мест и т. д.) и опасными (неадекватными) действиями/бездействиями самого работника или руководителя (эксплуатация неисправных машин, механизмов, оборудования, нарушение технологического процесса, нарушение требований безопасности, неудовлетворительное содержание рабочих мест, неприменение работником средств индивидуальной или коллективной защиты и т. д.). В качестве целевых индикаторов могут быть заданы: регулярность контрольных осмотров, состояние безопасности оборудования, частота плановых обслуживаний и ремонтов, частота проведения инструктажа, качество обучения работников и т. д.

На уровне руководителей и менеджеров высшего уровня цель заключается в получении информации о факторах, которые формируют общий уровень культуры безопасности в организации для принятия и реализации корректирующих решений. На этом уровне проводится анализ предпосылок (базовых причин)

Примеры ключевых индикаторов

Индикаторы процесса		Индикаторы эффективности
Целевые индикаторы	Индикаторы мониторинга	
Риск травматизма по фактору «источник воздействия» $\leq 10^{-4}$	Техническое состояние оборудования, приспособлений, инструментов и т. д. Наличие и состояние средств защиты Соблюдение установленных норм и правил	Частота и тяжесть травмирования от оборудования, приспособлений, инструментов и т. д. Характер и локализация травм от оборудования, приспособлений, инструментов и т. д. Частота и тяжесть травмирования вследствие контакта с электричеством, получения электрического удара; контакта с открытым пламенем, горячим или горящим объектом; поражение вращающимися, перемещающимися, перевозимыми объектами и т. д. Характер и локализация травм и т. д.
Риск травматизма по фактору «событие или воздействие» $\leq 10^{-5}$	Уровень профессиональной подготовки работника и т. д.	



возникновения инцидентов. После выявления прямых причин и обстоятельств важно понять, какие компоненты программы безопасности (политика в области техники безопасности, программы, планы, процессы или процедуры) способствовали их возникновению.

Индикаторы мониторинга должны быть определены на основе анализа функционирования системы (производственного процесса) и определения ключевых направлений достижения безопасности. Индикаторы мониторинга должны адекватно отражать те процессы, явления и тенденции, которые характеризуют текущий и будущий уровни безопасности.

Индикаторы обратной связи должны быть выбраны на основе идентификации процессов, операций или профессий повышенного риска, а также произошедших нежелательных событий. Этапы процесса выбора ключевых индикаторов представлены на рис. 3.

Первый этап подразумевает определение приоритетных рисков.

Второй этап состоит в разработке приоритетных мероприятий по управлению рисками на основе выявленных ключевых проблем, стоящих перед системой управления. Это могут быть конкретные инициативы, политика, программы, планы, процессы и процедуры (5 «П»), которые организация реализует в целях обеспечения безопасности.

Третий этап заключается в практическом выборе индикаторов, способных обеспечить конкретное отражение целей, мониторинг состояния процесса и оценку эффективности разработанных мероприятий. Индикаторы могут быть как количественными, так и качественными. Основными вопросами, возникающими на этом этапе, являются следующие:

1) на каких проблемах или ключевых направлениях необходимо сконцентрировать основные усилия по обеспечению безопасности работников организации (определение целевых индикаторов рисков);

2) какие структурные факторы, процессы или действия оказывают влияние на систему обеспечения безопасности и какие взаимодействия реализуются между ними (определение индикаторов мониторинга);

3) какие показатели могут адекватно отражать возможные изменения в работе системы (определение индикаторов обратной связи).

Четвертый этап представляет собой итерационный процесс анализа и обоснования приоритетных индикаторов. Этот процесс является достаточно сложным, т. к. ошибочные выводы, сделанные на основе неверно выбранных индикаторов, могут способствовать снижению уровня безопасности, например, в результате ошибочного выбора приоритетных направлений обеспечения безопасности или возникновения ложной уверенности в эффективности принятых мер. Это требует изучения данных о техническом состоянии оборудования, процессах организации производства, человеческих ресурсах и т. д.

Пятый этап – оценка влияния выбранных индикаторов на эффективность функционирования системы управления БТиОЗ и, при необходимости, принятие корректирующих мер.

Мониторинг процесса управления может быть осуществлен путем сравнения индикаторов обратной связи с соответствующими

целивыми показателями. Если индикаторы не отражают связь с получаемыми результатами, они должны быть скорректированы (шаг 5, а – см. рис. 3). Это может означать, например, что индикаторы мониторинга показывают неуклонное снижение уровня безопасности, несмотря на то, что целевые индикаторы, акцентированные на ключевых областях управления безопасностью, или индикаторы обратной связи показывают увеличение числа негативных событий, хотя индикаторы мониторинга не изменяются. Если нет эффекта или эффект не соответствует целям, показатели и методы управления безопасностью могут быть основаны на неадекватной модели безопасности. В таких ситуациях все индикаторы должны быть проанализированы, а их обоснованность и базовая модель поставлены под сомнение. Если несоответствия являются достаточно серьезными, процесс должен вернуться к предыдущему этапу.

Показатели обратной связи предоставляют информацию, которая может быть использована для корректировки деятельности в области управления безопасностью (шаг 5, б). Это означает, например, проведение анализа первопричин несчастных случаев, определение мер по их ликвидации и соответствующих целевых индикаторов для контроля осуществления указанных мер. Показатели мониторинга обеспечивают обзор текущего уровня безопасности организации с точки зрения необходимых изменений в приоритетах, если уровень безопасности показывает тенденцию к снижению (шаг 5, в). Наконец, если три типа показателей неизменно показывают противоречивые результаты, базовая модель СУ БТиОЗ может быть пересмотрена (шаг 5, г).

Системы контроля рисков (Risk Control Systems – RCS) получили широкое распространение во многих компаниях стран Евросоюза, США и др. Они являются составной частью (подсистемой) систем управления БТиОЗ и сосредоточены на ключевых рисках, опасных производственных процессах или видах деятельности (например, обработка, измерение, осмотр, техническое обслуживание и т. д.) [8]. Контроль рисков позволяет прогнозировать возможные потери, исключив тем самым фактор неожиданности, а также разрабатывать эффективные методы минимизации потерь.

При разработке системы контроля исходят из предположения, что любая система, в том числе организацион-



Рис. 3. Этапы процесса выбора ключевых индикаторов



ная, поддается моделированию относительно определенных аспектов ее поведения или некоторого подмножества свойств. На рис. 4 представлена предлагаемая модель системы контроля и управления рисками (Risk Control Systems – RCS) с использованием KRI. Индикаторы рисков рассматриваются как инструменты оценки и управления безопасностью работников организации.

В рамках действующей системы контроля и управления рисками топ-менеджмент организации (отрасли) формирует критерии безопасности, которые устанавливаются (задаются) для контроля ее текущего состояния. Концепция текущего уровня безопасности представляет собой систему взглядов на основные направления, условия и порядок решения задач по обеспечению безопасности. Она отражает политику топ-менеджмента в вопросах выбора и интерпретации индикаторов безопасности. Концепция влияет на цели, которые установлены для ведущих индикаторов, а также на измерение безопасности (как воспринимаемый разрыв между текущим положением и идеальным состоянием). Концепция текущего уровня безопасности задает приоритетные цели, исходя из которых осуществляют выбор целевых индикаторов. Основная функция этих индикаторов состоит в том, чтобы задать направление, мотивируя виды деятельности по управлению безопасностью. На основе целевых индикаторов специалисты служб БТиОЗ определяют меры и действия по повышению безопасности, которые реализуются в рамках производственного процесса (профессиональной деятельности). Управление рисками – это серия скоординированных действий, направленных на управление небезопасными условиями на основе определенных знаний и возможностей. Действия должны быть реализованы прежде, чем произойдет несчастный случай. Индикаторы мониторинга отражают состояние безопасности рассматриваемых процессов в динамике: опасные факторы и условия, осуществляемую деятельность, способности, навыки и мотивацию персонала, рабочие операции и процедуры – все, что формирует организационный потенциал обеспечения безопасности. После того, как этот потенциал актуализируется в определенные результаты, индикаторы эффективности обеспечивают информацию о значимости и последствиях реализованных инициатив по снижению рисков.

Информация об уровне безопасности и об эффекте влияния целевых индикаторов, поступающая по каналам обратной связи, обеспечивает замыкание «пет-

ли управления» и возможность реализации активных действий по корректировке элементов системы RCS. Реактивная стратегия управления формируется на основе информации об эффективности и последствиях реализованных инициатив по снижению рисков, поступающей от индикаторов выхода. Вместе с тем основное влияние на систему контроля и концепцию текущего (и будущего) уровня безопасности должны оказывать индикаторы мониторинга.

На практике индикаторы эффективности (коэффициенты частоты и тяжести производственного травматизма, количество пострадавших и т. д.) зачастую используются для определения приоритетов безопасности или формирования рекомендаций о мерах ее повышения. Это представляется не корректным, поскольку о приоритетных мерах безопасности должны информировать не индикаторы, иллюстрирующие результат (выход) процесса, а индикаторы мониторинга системы RCS, отслеживающие его в динамике.

Индикаторы эффективности могут содержать сведения о состоянии системы RCS, если они анализируются с этой точки зрения. При использовании подобным образом индикаторы, фиксирующие небольшие события (например, редкие незначительные инциденты), могут сказать больше о текущем состоянии системы, чем индикаторы, отражающие серьезные события (например, высокую частоту тяжелых травм). Это связано с тем, что критические события (летальные травмы, групповые несчастные случаи) происходят относительно редко и зачастую имеют случайный (внесистемный) характер. Менее значимые, хотя и более частые, события легко проходят незамеченными. Изучив непосредственные обстоятельства, которые приводят к этим событиям, специалисты могут получить исчерпывающую информацию о причинах и динамике их проявления. Такая информация может быть полезной для прогнозирования и предотвращения потенциальных серьезных случаев. Стратегии выбора индикаторов всех трех типов существенно различаются.

Процесс формирования системы управления рисками в значительной степени обусловлен принятой в организации базовой моделью СУ БТиОЗ. Модель безопасности определяет, какие риски воспринимаются, контролируются и являются приоритетными в рамках существующей организационной культуры.

Многие аналитики отмечают тесную связь между «организационной культурой безопасности» и способностью организации к восприятию опыта несчастных случаев для предотвращения рецидивов. В частности, «концепция организационной культуры» Р. Лукаса (Lucas «Framework of Organisational Cultures») [16] предусматривает три различных типа организаций и связанных с ними моделей управленческих решений, которые определяют способность извлекать уроки из опыта для предотвращения повторения несчастных случаев (рис. 5).

1. Управление охраной труда – традиционная культура, в которой причины ошибок и несчастных случаев относят к невнимательности или небрежности работников. Основной тезис: «Ошибки – результат халатности или злого умысла

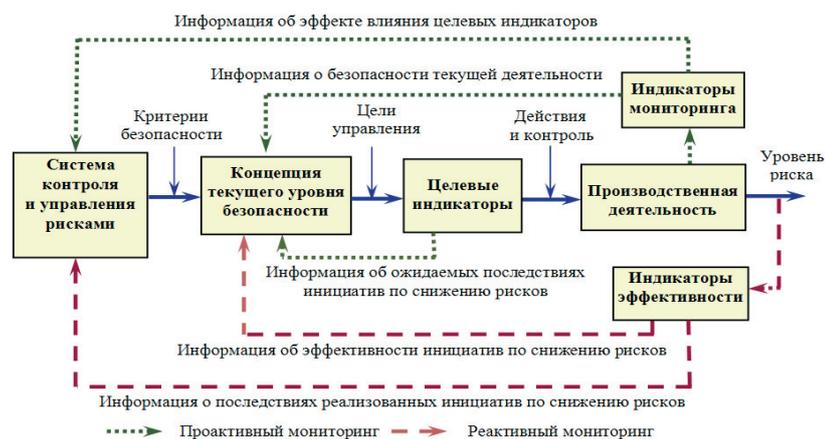


Рис. 4. Модель системы контроля и управления рисками (Risk Control Systems – RCS)



Рис. 5. Концепция организационной культуры Р. Лукаса (Lucas «Framework of Organisational Cultures») [16]

людей. За ошибки наказывают, считая, что, зная об этом, люди не будут ошибаться». Дисциплинарные меры доминируют над мерами по ликвидации системных просчетов. В рамках организационной культуры этого типа цель управления заключается в ликвидации лежащих на поверхности непосредственных причин, способствующих возникновению инцидентов, а также в выявлении степени и характера вины работника как основной и главной причины несчастного случая. В частности, по мнению Главного государственного инспектора РФ по охране труда И.А. Воробьева: «Основной может считаться причина, которая, как правило, полностью исключает возможность возникновения несчастного случая. Сопутствующие же причины могут только способствовать наступлению несчастного случая, усложнить его последствия, но их исключение не предотвращает возможность его наступления» [1].

Определение непосредственных причин является необходимым этапом расследования, однако оно мало дает для понимания предшествующих условий и обстоятельств, приводящих к инцидентам. Базовые причины, лежащие в основе действий работника или условий и обстоятельств возникновения инцидентов, обычно остаются неопределенными, что создает предпосылки повторения подобных происшествий в будущем.

2. Управление рисками – культура, в которой инженерный взгляд на человеческие причины ошибок является доминирующим. Ошибки и несчастные случаи анализируются с точки зрения соответствия оператора его окружению. Меры по исправлению ситуации обычно подразумевают конструктивные изменения рабочих мест, совершенствование технологических процессов и процедур, разработку планов, программ и инструкций по охране труда.

3. Управление системой безопасности – культура, где причины инцидентов исследуются в контексте общего уровня организации безопасности производства. Отношение к ошибкам: «Причины ошибок системные, ошибаются люди, исправляет и предупреждает ошибки система менеджмента. За ошибки не наказывают, а исследуют и исключают причины». Анализируются не только традиционные причины, например, недостатки дизайна или опасные процедуры, но и такие аспекты, как нечетко обозначенные обязанности, отсутствие необходимых знаний или негативный психологический климат. Это, в свою очередь, затрагивает вопросы управления и ответственности линейных руководителей и топ-менеджеров. Если руководители высшего уровня решают вопросы устранения непосредственных причин или опасных условий возникновения инцидентов, это свидетельствует о соответствующем уровне организационной культуры безопасности.

Система менеджмента рисков предприятия или компании включает в себя набор компонентов, которые представляют собой организационные мероприятия по разработке, внедрению, мониторингу, оценке эффективности и непрерывному улучшению риск-менеджмента в организации. Технологии постановки, пересмотра и контроля целей и задач лежат в основе концепции «управления по целям», предусматривающей прогнозирование возможных результатов деятельности и планирование способов их достижения.

Традиционные системы мониторинга в промышленности РФ сосредоточены на отслеживании таких показателей, как частота и тяжесть несчастных случаев, численность работников, занятых в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормам, сведения о видах и причинах травматизма на уровне отрасли и т. д. Эти показатели оказывают помощь организациям в выявлении приоритетных проблем безопасности. Тем не менее их способность дать представление о причинах инцидентов, как правило, весьма ограничена. Сложная природа большинства инцидентов делает крайне трудоемким процесс выявления их уникальных характеристик. Кроме того, тот факт, что крупные инциденты в организациях случаются крайне редко, затрудняет измерение эффективности любых инициатив по их предотвращению.

Стратегия снижения рисков путем предотвращения несчастных случаев определена как комплексная программа, серия скоординированных действий, направленных на управление небезопасными условиями и поведением на основе определенных знаний, принципов и возможностей. Такая стратегия предполагает и обеспечивает возможность мониторинга обратных связей показателей (индикаторов) безопасности производственных процессов в рамках организации до возникновения происшествий. Путем подбора индикаторов обеспечивается создание сбалансированной системы кратко- и среднесрочных целей, методов их контроля, а также показателей результативности деятельности организации в сфере БТиОЗ.

Использование концепции ключевых индикаторов в системах управления БТиОЗ открывает широкие возможности для организации проактивного менеджмента профессиональных рисков. Ключевые индикаторы обеспечивают возможность раннего уведомления (предупреждения) о наиболее серьезных потенциальных рисках работников отдельных профессий или организаций. Они могут играть важную роль в мотивации непрерывного процесса улучшения путем сосредоточения внимания на областях, которые имеют потенциальную опасность возникновения инцидентов до того, как эти инциденты реализуются.

Преимущества подхода к управлению рисками, основанного на ключевых индикаторах, заключаются в возможности осуществления количественной оценки профессиональных рисков; разработки профессиональных/общепрофессиональных ключевых индикаторов на основе статистических данных по профессиям/профессиональным группам работников или организациям отрасли; разработки критериев оценки риска на основе ретроспективных данных, учитывающих специфику отдельных профессий или конкретных организаций.

К числу наиболее важных достоинств ключевых индикаторов рисков относится то, что они предоставляют информацию о том, где сосредоточить усилия по улучшению; акцентируют внимание на упреждающих мерах управления безопасностью, а не на реактивных действиях относительно негативных явлений или тенденций; обеспечивают выявление ранних признаков возможных слабых мест или уязвимости системы управления рисками; сосредоточены на предвестниках нежелательных событий, а не самих нежелательных событиях; предоставляют информацию об эффективности усилий по повышению безопасности в стадии реализации.

Мониторинг индикаторов рисков и оперативное реагирование – эффективный путь к снижению уровня рисков. Философия «обороны в глубину» предусматривает разнообразные «линии обороны», однако основополагающим принципом является то, что предотвращение несчастных случаев должно основываться в первую очередь на анализе реальных рисков, а не на безусловном соблюдении предписаний, правил, стандартов и руководств. Соблюдение правил необходимо для предотвращения несчастных случаев, однако недостаточно для поддержания или повышения уровня безопасности.

Управление профессиональными рисками должно стать инструментом принятия упреждающих решений, которые обеспечивают возможность систематически идентифицировать риски и разрабатывать мероприятия по их снижению. Программа управления рисками может быть эффективна только тогда, когда мониторинг отслеживает систему в динамике и он достаточно активен для обеспечения предупредительных действий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воробьев И.А. Особенности расследования отдельных несчастных случаев на производстве (по материалам журнала «Справочник специалиста по охране труда»). – Режим доступа: <http://gmpur.ru/libraryD/vorobOT.doc> (дата обращения 19.01.2014).
2. ГОСТ Р 51897–2011 / Руководство ИСО 73:2009. Менеджмент риска. Термины и определения. – Режим доступа: docs.cntd.ru.
3. ГОСТ Р 53893–2010. Руководящие принципы и требования к интегрированным системам менеджмента. – Режим доступа: vniis.ru.
4. ГОСТ Р 54145–2010. Менеджмент рисков. Руководство по применению организационных мер безопасности и оценки рисков. Общая методология. – Режим доступа: potmasc.ru.
5. ГОСТ Р 54934–2012/OHSAS 18001:2007. Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования. – М.: Стандартинформ, 2012. – Режим доступа: docs.cntd.ru.

6. Концепция демографической политики Российской Федерации. – Режим доступа: base.garant.ru.

7. Левашов С.П. Манило И.И. Оценка рисков профессионального травматизма // Человек и труд. – 2013. – № 11–12. – С. 62–70.

8. Левашов С. П. Мониторинг и анализ профессиональных рисков в России и за рубежом. – Курган: Изд-во Курганского ун-та, 2013. – 345 с.

9. Лутанюк Н.В., Годына Н.Ф. Новый стандарт ISO 31000 по управлению риском. История создания и особенности применения // Використання міжнародних стандартів ISO в цілях підвищення ефективності діяльності підприємств – 2010: матеріал міжвузівської студентської конференції. – Донецьк: ДонНТУ, 2010. – С. 8–11.

10. Руководство по системам управления охраной труда (MOT – СУОТ 2001) / (ILO – OSH 2001). – Женева, 2003. – 28 с.

11. Рылов М.И., Тихонов М.Н. Оценка неопределенностей и рисков. – Режим доступа: <http://www.proatom.ru/modules.php?name=News&file=print&sid=5043>.

12. Estimating the Economic Costs of Occupational Injuries and Illnesses in Developing Countries: Essential Information for Decision-Makers. ILO Publications, International Labour Office. – Geneva, 2012.

13. Hollnagel E., Woods D., Leveson N. Resilience Engineering: Concepts and Precepts. – Aldershot, UK: Ashgate Publishing, 2006.

14. ИЕС/ISO 31000:2009. Менеджмент риска – Принципы и руководящие указания. – Режим доступа: <http://www.iec.ch/>.

15. ISO 9000:2008. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – Режим доступа: docs.cntd.ru.

16. Lucas R. Political-Cultural Analysis of Organizations // Academy of Management Review 12(1). 1987. – P. 144–156.

17. Leading indicators of safety in virtual organizations / M. Grabowski [et al.] // Safety Science 45 (2007), pp. 1013–1043. – URL: [eprints.qut.edu.au/28306/1/28306...](http://eprints.qut.edu.au/28306/1/28306...) (дата обращения 19.01.2014).

18. OECD (2008). Guidance on developing safety performance indicators related to chemical accident prevention, preparedness and response. For industry. Second Edition. – Paris: OECD Publications. – URL: <http://www.oecd.org/dataoecd/6/57/41269710.pdf> (дата обращения 19.01.2014).

19. Reason J.T. Managing the risks of organizational accidents. Aldershot, UK: Ashgate Publishing Limited, 1997. – 252 p.

20. Reiman T., Pietikäinen E. Indicators of safety culture – selection and utilization of leading safety performance indicators. Swedish Radiation Safety Authority, Research Report 2010:07, 2010.

**Левашов Сергей Петрович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Экология и безопасность жизнедеятельности», старший научный сотрудник, Курганский государственный университет, Россия. 640669, г. Курган, ул. Пролетарская, 62.

Тел.: (3522) 23-20-92; e-mail: [bgd@kgsu.ru](mailto:bgd@kgsu.ru).

**Шкрабак Владимир Степанович**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Россия.

196601, г. Санкт-Петербург – Пушкин, Петербургское шоссе, 2. Тел.: (812) 451-76-18.

**Ключевые слова:** профессиональный риск; мониторинг; система контроля; ключевые индикаторы риска.

#### MODEL OF THE SYSTEM OF CONTROL AND MANAGEMENT OF PROFESSIONAL RISKS IN THE ORGANIZATION

**Levashov Sergey Petrovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Ecology and Life Safety», Senior Researcher, Kurgan State University, Russia.

**Shkrabak Vladimir Stepanovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Safety of Technological Processes and Productions», St. Petersburg State Agrarian University, Russia.

**Keywords:** professional risk; monitoring; control system; key risk indicators.

**The opportunity of implementing the concept of key risk indicators in the management of health and safety in the organization is proved. A conceptual model of the system control and analysis of occupational risks have been working out and the strategy for the selection of key indicators is substantiated.**



## ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭНЕРГОЕМКОСТЬ ФРОНТАЛЬНОГО ПОГРУЗЧИКА

ПАВЛОВ Павел Иванович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ВАСИЛЬЧИКОВ Валентин Владимирович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ЖИГУНОВ Сергей Алексеевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Статья посвящена проблеме усовершенствования фронтальных погрузчиков, которые являются наиболее распространенными машинами в сельском хозяйстве. Рассмотрено конструктивное решение для стрелы фронтального погрузчика с возможностью создания изменяемой геометрии. Представлена трехмерная модель конструкции стрелы с дополнительными точками крепления для установки силового гидроцилиндра. Предлагаемое конструктивное решение направлено на снижение энергоемкости погрузчика при выполнении погрузочно-разгрузочных операций.*

В настоящее время снижение энерго- и металлоемкости при изготовлении и работе погрузочно-разгрузочной техники является актуальной задачей [2]. Один из путей увеличения эффективности использования сельскохозяйственных машин – повышение эффективности работы фронтального погрузчика. Такие механизмы представляют собой стрелу с установленным на ней навесным оборудованием. Чаще всего это ковш или различного рода грузозахватные устройства для погрузки штучных, сыпучих или навалочных грузов. Подобная конструкция погрузчика позволяет совместить операции, что является важным фактором повышения производительности труда. Захват тарно-штучных, навалочных и сыпучих грузов осуществляется погрузчиками без применения питателей и других дополнительных загрузочных устройств, необходимых для работы машин непрерывного действия, и, как правило, без ручного труда рабочих.

Универсальность фронтальных погрузчиков достигается за счет установки на стреле универсального механизма крепления навесного оборудования [6]. Данное конструктивное решение позволяет производить быструю смену навесного оборудования непосредственно с рабочего места оператора погрузчика, т. е. прямо из кабины. Но в то же время данная универсальность имеет и отрицательные стороны. Для того, чтобы погрузчик мог выполнять широкий круг задач, производители вынуждены закладывать большой запас прочности в несущие элементы конструкции грузоподъемных машин, в частности, в такой важный элемент, как стрела погрузчика. Мероприятия по унификации погрузчика сопровождаются увеличением массы стрелы, рабочего органа – грузозахватного устройства и, следовательно, самого трактора. В результате высокая энерго- и металлоемкость и недостаточная эффективность погрузочных машин снижают их надежность и приводят к увеличению себестоимости продукции.

Анализ усилий на силовом гидроциindre стрелы погрузчика позволяет установить, что удельный вес реакции на штоке гидроцилиндра от собственного веса стрелы погрузчика с рабочим органом составляет примерно 60–65 %, остальная часть реакции обусловлена массой перегружаемого груза. Таким образом, коэффициент полезного действия механизма подъема, рассматриваемый в

данном случае как отношение полезной работы на перемещение груза ко всей работе, равен примерно 40–35 % [1, 5].

На основе анализа литературных источников можно сделать вывод о том, что в настоящее время нет однозначного подхода к оценке эффективности универсальных малогабаритных машин. Классические подходы к решаемой задаче сформированы на основе дифференцированного способа при проектировании и формировании критериев оценки и, как правило, не учитывают взаимовлияния определяющих параметров. Разработка методики расчета и оптимизации на базе критерия, учитывающего взаимосвязь основных конструктивных параметров, позволяющей совместить расчет с одновременной их оптимизацией и оценкой эффективности, является актуальной задачей.

С учетом вышеизложенного рассмотрим конструктивное решение для стрелы фронтального погрузчика с возможностью создания изменяемой геометрии. На рис. 1 представлена трехмерная модель конструкции стрелы погрузчика с дополнительными точками крепления для установки силового гидроцилиндра.

Данное конструктивное решение имеет ряд преимуществ, основное из них – снижение энергоемкости погрузчика при выполнении погрузочно-разгрузочных операций. Кроме того оптимизацию кинематических параметров стрелы погрузчика следует проводить с одновременным учетом ее геометрических параметров.

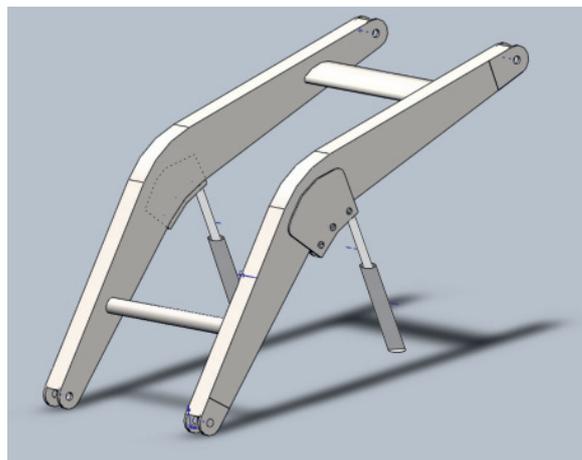


Рис. 1. Трехмерная модель стрелы фронтального погрузчика с тремя точками крепления силового гидроцилиндра





Предлагаемый вариант стрелы предусматривает изменение точек крепления силового гидроцилиндра, что усложняет процесс оптимизации кинематики стрелы для конкретных задач.

При определении оптимальной точки крепления гидроцилиндра к стреле [3] (рис. 2) отмечается, что изменение суммарного момента сил, действующих со стороны груза и стрелы на силовой гидроцилиндр в процессе подъема или опускания, происходит по синусоидальному закону и зависит от угла наклона стрелы [6]:

$$P_d = Q \frac{2L_A \sin(\beta_0 + \beta_i) \sqrt{\Phi_2 - \Phi_1 \cos \beta_i}}{\Phi_1 \sin \beta_i},$$

где  $P_d$  – усилие на штоке силового гидроцилиндра;  $Q$  – вес груза, Н;  $L_A$  – длина стрелы фронтального погрузчика;  $\alpha_0$  и  $\alpha_i$  – углы наклона стрелы;  $\Phi_1$  и  $\Phi_2$  – проекции силы  $P_d$ .

В результате можно отметить, что обеспечить постоянное использование максимальной мощности привода стрелы в процессе подъема либо опускания невозможно. Определение реакций для фронтального погрузчика необходимо для учета реакций на стреле и силовом гидроцилиндре, а также для изменения точки приложения силы.

Стрела фронтального погрузчика в большинстве случаев представляет собой сварную балку переменного сечения. Оптимальным сечением балки является двутавровое. Однако учитывая тот факт, что элементы стрелы погрузчика работают в условиях сложного напряженного состояния (изгиб с кручением, кривой изгиб), чаще всего поперечным сечением подобной конструкции является замкнутый коробчатый профиль. В данном случае в сплошностенных балках кроме нормальных напряжений будут возникать еще и касательные (на основе теории определения касательных напряжений при изгибе с кручением).

Кроме того, в выборе балки переменного сечения есть еще и ряд плюсов, одним из них является возможность скрытой прокладки трубопроводов гидросистемы внутри коробчатого профиля.

Тем не менее даже с учетом вышеизложенного в настоящее время недостаточно внимания уделяют металлоемкости самой конструкции погрузчика. Данный факт несет в себе экономическую подоплеку. С точки зрения технологии производства экономически выгоднее изготавливать стрелу погрузчика в виде сплошностенной балки, а не делать ее стенки перфорированными, что существенно снизит об-

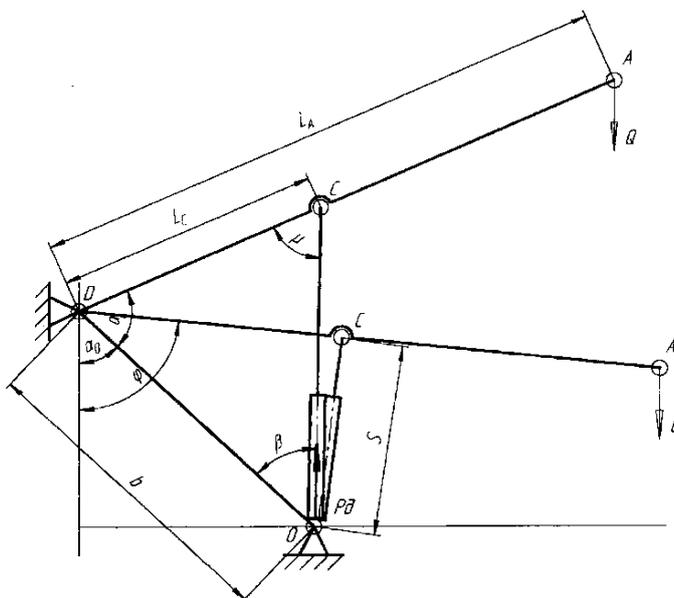


Рис. 2. Кинематическая схема стрелы погрузчика для определения оптимальной точки крепления силового гидроцилиндра

щую массу конструкции. Если говорить о прочности конструкции, то в случае балки с перфорированными стенками при правильном проектировании конструкции ее прочность, жесткость и долговечность будут практически идентичными, а металлоемкость значительно снизится.

Для подтверждения этой гипотезы был проведен численный эксперимент с применением трехмерной твердотельной модели стрелы фронтального погрузчика (рис. 3).

Численный эксперимент был осуществлен путем расчета конструкции методом конечных элементов, реализованным с помощью программы Solid Works. На рис. 3 представлены два исполнения стрелы фронтального погрузчика – стандартное и модифицированное. Красным цветом выделены области с максимальным напряжением металла конструкции. Как видно на рис. 3, б, изменение точки приложения усилия на штоке приводит к снижению напряжения. Фактически изменение точки крепления гидроцилиндра позволит с минимальными затратами уменьшить усилие на штоке гидроцилиндра, что в конечном итоге будет способствовать повышению эффективности работы погрузчика.

Предлагаемая методика анализа и расчета позволяет с достаточной степенью достоверности оценить поведение конструкции стрелы фронтального погрузчика при изменении кинематических параметров его

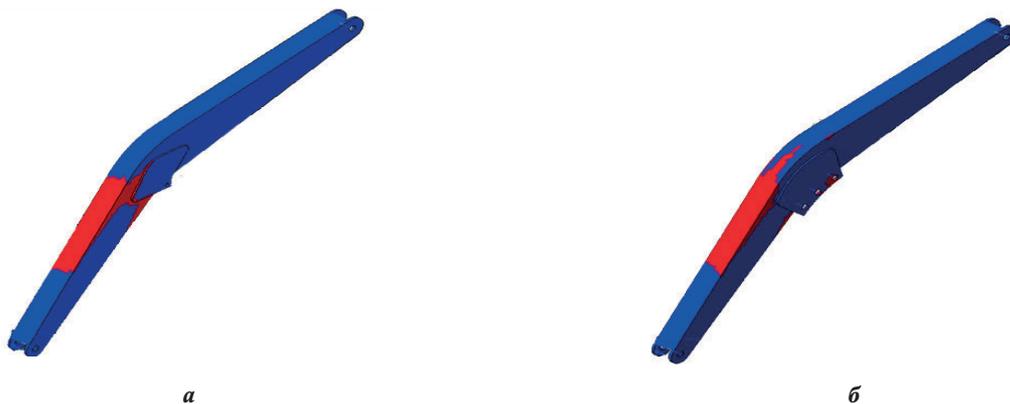


Рис. 3. Имитационные модели конструкции стрелы фронтального погрузчика:

а – стандартное исполнение; б – модифицированная стрела, позволяющая изменять точку крепления гидроцилиндра



стрелы. При этом возможно одновременно получить зависимости изменения усилия на штоке гидроцилиндра от кинематических и геометрических параметров стрелы погрузчика.

Учет вышеперечисленных факторов и оптимизация кинематических и геометрических параметров позволит существенно снизить энергоемкость фронтальных погрузчиков.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Демин Е.Е. Совершенствование технологических процессов и технических средств погрузки навоза: дис. ... д-ра техн. наук. – Саратов, 2007. – 480 с.
2. Добронравов С.С., Дронов В.Г. Строительные машины и основы автоматизации. – М.: Высш. шк., 2001. – 575 с.
3. Дрон Ю.И. Устройство для изменения вылета стрелы подъемно-транспортного средства (варианты) // Патент РФ № 2404113. 2010. – Режим доступа: bankpatentov.ru.
4. Крайнюков А.Н. Математическое моделирование динамических характеристик погрузчиков-манипуляторов: дис. ... канд. техн. наук. – Саратов, 2003. – 99 с.

5. Павлов П.И. Научно-технические решения проблемы ресурсосбережения при использовании навозопгрузчиков непрерывного действия: дис. ... д-ра техн. наук. – Саратов, 2002. – 441 с.

6. Ренат С. Универсальный погрузчик NBS-2 Fadroma // Горная промышленность. – 2002. – Вып. 4. – Режим доступа: [www.mining-media.ru/ru/article/karertekh/1662-universalnyj-pogruzchik-dlya-karerov-blochnogo-kamnya](http://www.mining-media.ru/ru/article/karertekh/1662-universalnyj-pogruzchik-dlya-karerov-blochnogo-kamnya).

**Павлов Павел Иванович**, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Детали машин, подъемно-транспортные машины и сопротивление материалов», Саратовский госагроуниверситет им Н.И. Вавилова. Россия.

**Васильчиков Валентин Владимирович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Детали машин, подъемно-транспортные машины и сопротивление материалов», Саратовский госагроуниверситет им Н.И. Вавилова. Россия.

**Жигунов Сергей Алексеевич**, аспирант кафедры «Детали машин, подъемно-транспортные машины и сопротивление материалов», Саратовский госагроуниверситет им Н.И. Вавилова. Россия. 410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.

Тел.: (8452) 74-96-22; e-mail: [pavlovsgau@yandex.ru](mailto:pavlovsgau@yandex.ru); [vasilchikovvv@gmail.com](mailto:vasilchikovvv@gmail.com); 905030@gmail.com.

**Ключевые слова:** фронтальный погрузчик; энергоемкость; производительность труда; универсальность; металлоемкость.

#### FACTORS AFFECTING ENERGY INTENSITY OF THE FRONT LOADER

**Pavlov Pavel Ivanovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the chair «Machine Parts, Lifting Machinery and Resistivity of Materials», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Vasilchikov Valentin Vladimirovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Machine Parts, Lifting Machinery and Resistivity of Materials», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Zhigunov Sergey Alexeyevich**, Post-graduate Student of the chair «Machine Parts, Lifting Machinery and Resistivity of Materials», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** front loader; power consumption; productivity; universality; metal content.

*The article is devoted to improvement of the front loaders, which are the most common machines in agriculture. There is considered a constructive solution to the arm of the front loader with the ability to create a variable geometry. The three-dimensional model of the arm structure with additional attachment points for installation of the power hydraulic cylinder is presented. The proposed design solution aimed at reducing energy consumption when the loading and unloading operations.*

УДК 621.313.3

## ОЦЕНКА ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ В ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ С ИСКУССТВЕННЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ

**УСАНОВ Константин Михайлович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**КАРГИН Виталий Александрович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**МОИСЕЕВ Алексей Петрович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Рассмотрены вопросы интенсификации охлаждения форсированных линейных электромагнитных двигателей за счет самовентиляции. Дана оценка эффективности данного способа охлаждения.*

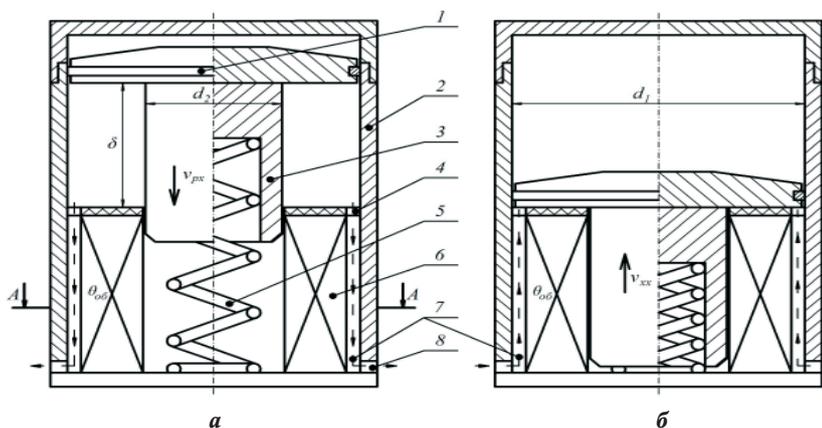
Использование линейных электромагнитных двигателей (ЛЭМД) в импульсных машинах с интенсивным потреблением электроэнергии (например, для погружения металлических стержней в грунт) представляется эффективным [2]. При этом повышенные значения ударной мощности таких машин обеспечиваются при условии форсированного потребления энергии от аккумуляторов или емкостных накопителей [4]. Из-за сравнительно низкого напряжения эти источники во время рабочего цикла отдают в обмотку ЛЭМД значительные токи (120...200 А). Соотношение между потерями и полезной энергией машины существенно, что ограничивает возможности создания на базе импульсных ЛЭМД с естественным охлаждением частотных машин с продолжительным режимом работы.

Таким образом, проблема интенсификации процесса охлаждения ЛЭМД ударных машин представляется актуальной.

Проведена оценка тепловых процессов в линейных электромагнитных двигателях с самовентиляцией.

На рис. 1 показана конструктивная схема ЛЭМД с самовентиляцией, особенностью которого является непосредственное охлаждение окружающим воздухом токоведущих частей двигателя (обмотки) через вентиляционные каналы [3].

При подключении обмотки 6 к источнику питания якорь 3 под действием электромагнитной силы совершает рабочий ход (рис. 1, а). Побуждаемые комбинированным якорем 3 с компрессионным кольцом 1 воздушные потоки 7, движущиеся по ак-



**Рис. 1. Конструктивная схема ЛЭМД с самовентиляцией:**  
*а – рабочий ход; б – холостой ход; 1 – компрессионное кольцо; 2 – статор;*  
*3 – комбинированный якорь; 4 – аксиальные каналы; 5 – пружина;*  
*6 – обмотка; 7 – воздушные потоки; 8 – вентиляционные отверстия*

сиальным каналам 4, охлаждают обмотку 6 и выводят наружу через вентиляционные отверстия 8. При холостом ходе (рис. 1, б) якорь 3 под действием возвратной пружины 5 перемещается в верхнюю часть цилиндрического статора 2. При этом воздух засасывается через отверстия 8 и, проходя по вентиляционным каналам, охлаждает обмотку 6, а при следующем рабочем ходе удаляется наружу.

Для количественной оценки влияния аксиальных вентиляционных каналов на тепловой режим ЛЭМД импульсной машины проведем сравнение тепловых сопротивлений двигателя с самовентиляцией и без нее, принятого за базисный.

Тепловая схема замещения ЛЭМД с самовентиляцией (рис. 2, б) составлена на основе конструктивной схемы (рис. 2, а). Она учитывает тепловые сопротивления теплопроводности ( $R1, R7, R9, R12$  – обмотки 5 с изоляцией;  $R3$  – паразитного зазора между об-

моткой 5 и статором 8;  $R4$  – статора 8;  $R8$  – изоляционного материала каркаса 4 обмотки 5;  $R10$  – нижней крышки 1;  $R13$  – прокладки 7) и теплоотдачи ( $R2$  – с поверхности обмотки 5 в пазах 3;  $R5$  – с наружной поверхности статора 8;  $R6$  – с поверхности статора 8 в пазах 3;  $R11$  – с поверхности нижней крышки 1;  $R14$  – с якоря 6).

Учитывая, что площадь торцевых частей  $S_{\text{тор}}$  обмотки мала по сравнению с площадью ее боковой поверхности  $S_{\text{бок}}$  ( $S_{\text{тор}} \leq 0,01S_{\text{бок}}$ ), потоками  $P2$  и  $P4$  (см. рис. 2) можно пренебречь, а наличие изоляционного материала каркаса 4 позволяет пренебречь малым потоком  $P3$ . Тогда тепловая схема замещения примет следующий вид (рис. 3, а).

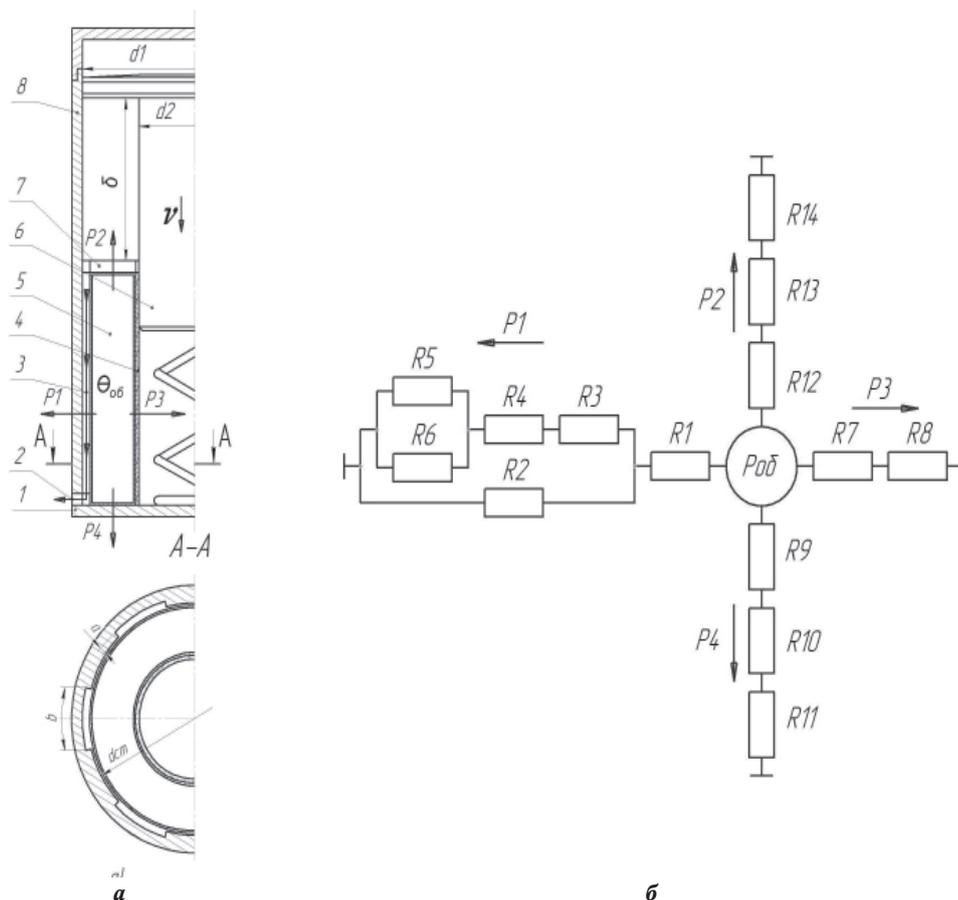
Так как у базисного ЛЭМД отсутствуют вентиляционные каналы, то схему с учетом упрощений можно представить следующим образом (рис. 3, б).

Для последовательного и параллельного соединений сопротивлений эквивалентные тепловые сопротивления ЛЭМД с самовентиляцией  $R_{\text{ЭКВ}}^1$  и базисного двигателя  $R_{\text{ЭКВ}}^2$ :

$$R_{\text{ЭКВ}}^1 = R1 + \frac{R2 \left( R3 + R4 + \frac{R5 \cdot R6}{R5 + R6} \right)}{R2 + R3 + R4 + \frac{R5 \cdot R6}{R5 + R6}}; \quad (1)$$

$$R_{\text{ЭКВ}}^2 = R1 + R3 + R4 + R5. \quad (2)$$

Сопротивления теплопроводности определяются свойствами материалов и размерами элементов [1]:



**Рис. 2. Конструктивная схема линейного электромагнитного двигателя с самовентиляцией (а) и тепловая схема замещения (б): 1 – нижняя крышка; 2 – вентиляционное отверстие; 3 – пазы; 4 – каркас обмотки; 5 – обмотка; 6 – якорь; 7 – прокладка; 8 – статор**



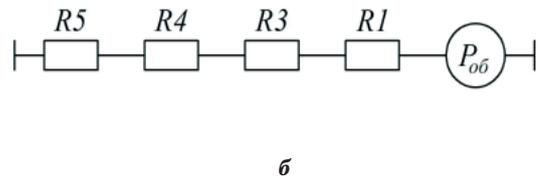
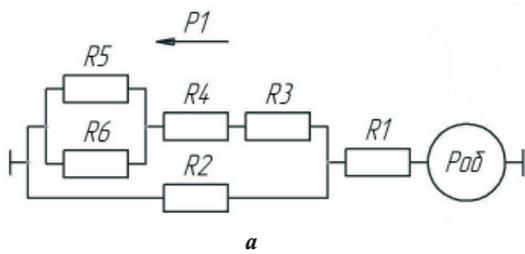


Рис. 3. Расчетные тепловые схемы замещения ЛЭМД с самовентилирующей (а) и базисного ЛЭМД (б)

$$\left. \begin{aligned} R1 &= \frac{\delta_{об}}{\lambda_{эКВ} S_6} \\ R3 &= \frac{\delta_3}{\lambda_B S_3} \\ R4 &= \frac{\delta_{ст}}{\lambda_{ст} S_{ст}} \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

где  $\delta_{об}$ ,  $\delta_3$ ,  $\delta_{ст}$  – соответственно толщина обмотки, зазора между обмоткой и статором, статора, м;  $S_{об}$ ,  $S_3$ ,  $S_{ст}$  – площади поперечного сечения соответственно обмотки, зазора, статора, м<sup>2</sup>;  $\lambda_B$ ,  $\lambda_{ст}$  – коэффициенты теплопроводности воздуха и статора;  $\lambda_{эКВ}$  – эквивалентный коэффициент теплопроводности обмотки [1].

Соответственно сопротивления теплоотдачи:

$$\left. \begin{aligned} R2 &= \frac{1}{\alpha_{п} S_{об.п}} \\ R5 &= \frac{1}{\alpha_{нар} S_{нар}} \\ R6 &= \frac{1}{\alpha_{п} S_{ст.п}} \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

где  $S_{об.п}$ ,  $S_{ст.п}$ ,  $S_{нар}$  – площади теплоотдающих поверхностей обмотки в пазу, статора в пазу и наружная двигателя, м<sup>2</sup>;  $\alpha_{п}$ ,  $\alpha_{нар}$  – коэффициенты теплоотдачи в пазу и с наружной поверхности соответственно, Вт/(м<sup>2</sup>·°С).

Определим площади теплоотдающих поверхностей:

$$S_{об} = \pi d_{об} h_{об}; \quad (5)$$

$$S_{ст} = \pi d_{ст} h_{ст}; \quad (6)$$

$$S_3 = \pi d_{ст.вн} h_{об} - S_{об}; \quad (7)$$

$$S_{об.п} = n h_{об} b \left( \frac{d_{ст}}{d_{ст} + 2a} \right); \quad (8)$$

$$S_{ст.п} = n h_{об} (2a + b); \quad (9)$$

$$S_{нар} = n d_{нар} h; \quad (10)$$

где  $d_{об}$ ,  $h_{об}$  – диаметр и высота обмотки;  $d_{ст.вн}$ ,  $d_{ст.нар}$  – внутренний и наружный диаметры статора;  $h_{ст}$  – высота статора;  $a$ ,  $b$ ,  $n$  – глубина, ширина и количество вентиляционных каналов [3].

Обмотка ЛЭМД в тепловом отношении представляет собой гетерогенное тело со сложным распределением коэффициента теплопроводности  $\lambda$ . Однако при расчете эту гетерогенность не учитывают, приписывая обмотке некоторый эквивалентный коэффициент теплопроводности  $\lambda_{эКВ}$ . Он зависит от типа укладки, коэффициента заполнения  $k_3$ , коэффициента пропитки  $k_{п}$ , коэффициента теплопроводности изоляции провода  $\lambda_{и}$ , коэффициента теплопроводности пропиточного состава  $\lambda_{п}$ , диаметра провода  $d_{и}$  и средней температуры обмотки  $\theta_{ср}$  [1]. Для инженер-

ных расчетов можно воспользоваться упрощенной формулой, например, для непропитанных катушек, намотанных круглым медным проводом при шахматной укладке витков [1]:

$$\lambda_{эКВ} = 2,18 \sqrt{\lambda_{и} \lambda_{п} \left( \frac{d_{п}}{\delta_{и}} + 1 \right)} - 1,33 \lambda_{п}, \quad (11)$$

где  $\lambda_{и}$  – теплопроводность изоляции, Вт/м·°С;  $d_{п}$  – диаметр голого провода, м;  $\delta_{и}$  – толщина изоляции, м.

Для определения коэффициента теплоотдачи  $\alpha_{п}$  в вентиляционном канале воспользуемся выражением:

$$\alpha_{п} = 0,5 (\alpha_{рх} + \alpha_{хх}), \quad (12)$$

где  $\alpha_{рх}$ ,  $\alpha_{хх}$  – коэффициенты теплоотдачи в вентиляционных каналах при рабочем и холостом ходах якоря [3].

Коэффициент теплоотдачи  $\alpha_{нар}$  свободной конвекцией с наружной поверхности двигателя в неограниченном пространстве определим по упрощенной формуле [1]:

$$\alpha_{нар} = Nu_m \frac{\lambda_B}{L}, \quad (13)$$

где  $Nu_m$  – критерий Нуссельта;  $L$  – характерный геометрический размер, м.

$$Nu_m = C [Gr Pr]_m^n; \quad (14)$$

$$Gr = \frac{\beta g L^3 (\theta - \theta_0)}{\nu^2}; \quad (15)$$

$$Pr = \frac{\mu g c_p}{\lambda_B}, \quad (16)$$

где  $Gr$  – критерий Грасгофа;  $Pr$  – критерий Прандтля;  $\beta$  – коэффициент объемного расширения ( $\beta = 1/(273 + \theta_m)$ );  $\theta_m = (\theta + \theta_0)/2$ , К<sup>-1</sup>;  $g$  – ускорение силы тяжести, м/с<sup>2</sup>;  $\theta$ ,  $\theta_0$  – температура поверхности и температура окружающей среды соответственно, °С;  $\nu$  – кинематическая вязкость воздуха, м<sup>2</sup>/с;  $\mu$  – динамическая вязкость воздуха, Н·с/м<sup>2</sup>;  $c_p$  – удельная теплоемкость при неизменном давлении, Дж/(кг·°С).

Индекс  $m$  у критериев означает, что при расчете соответствующего критерия физические параметры необходимо вычислять при температуре с тем же индексом. Величины  $C$  и  $n$  можно определить по справочным таблицам [1].

Предварительные расчеты позволили определить изменение значений  $R_{эКВ}^1$  и  $R_{эКВ}^2$ :

$$\frac{R_{эКВ}^2 - R_{эКВ}^1}{R_{эКВ}^2} \cdot 100 \% \approx 35 \%. \quad (17)$$

Таким образом, применение самовентилиации для ЛЭМД импульсных машин позволит снизить тепловое сопротивление двигателей на 35 % и увеличить продолжительность работы с форсированным потреблением электроэнергии.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисенко А.И., Костилов О.Н., Яковлев А.И. Охлаждение промышленных электрических машин. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 296 с.

2. Усанов К.М., Каргин В.А. Силовая электромагнитная импульсная система для погружения стержневых элементов в грунт // Вестник Саратовского государственного университета им. Н.И. Вавилова. – 2005. – № 3. – С. 59–61.

3. Усанов К.М., Каргин В.А., Козлов А.С. Интенсификация охлаждения импульсных машин с линейными электромагнитными двигателями // Техника в сельском хозяйстве. – 2013. – № 1. – С. 16–17.

4. Усанов К.М., Мошкин В.И., Угаров Г.Г. Линейный импульсный электромагнитный привод машин с автономным питанием. – Курган: Изд-во Курганского ун-та, 2006. – 284 с.

Усанов Константин Михайлович, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Применение электрической энергии в сельском хозяйстве», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

Каргин Виталий Александрович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Применение электрической энергии в сельском хозяйстве», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

Моисеев Алексей Петрович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Применение электрической энергии в сельском хозяйстве», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия. 410056, г. Саратов, ул. Советская, 60. Тел.: (8452) 749651; e-mail: primenenie@mail.ru.

**Ключевые слова:** линейные электромагнитные двигатели; импульсные машины; тепловой режим; теплопередача; интенсификация процесса охлаждения.

## EVALUATION OF THERMAL PROCESSES IN THE LINEAR ELECTROMAGNETIC MOTORS WITH ARTIFICIAL COOLING

Usanov Konstantin Michaylovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the chair «Application of Electric Energy in Agriculture», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

Kargin Vitaliy Alexandrovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Application of Electric Energy in Agriculture», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

Moiseev Alexey Petrovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Application of Electric Energy in Ag-

riculture», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

**Keywords:** linear electromagnetic motors; impulse machines; heat treatment; heat transfer; intensification of cooling.

**There are regarded the problems of the intensification the cooling of the forced linear electromagnetic motors due to the self venting. The evaluation of the effectiveness of this method of cooling is done.**

УДК 637.5

## ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗАКУСОЧНЫХ ЦЕЛЬНОМЫШЕЧНЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

ФАТЬЯНОВ Евгений Викторович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

АБУЗЯРОВ Эльдар Джамилевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ЕВТЕЕВ Александр Викторович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Установлено, что сведений относительно разработки технологий закусочных мясных продуктов не достаточно. Особенно это касается вопросов в области уточнения требований к качеству готовых продуктов и технологии их получения. Предложена технология производства цельномышечных закусочных мясных продуктов, которая легко адаптируется к современным технологиям и оборудованию для переработки мяса. Для посола (маринования) предполагается использовать вакуумные массажеры, используемые при производстве соленых мясопродуктов, для сушки – универсальные термокамеры с регулируемыми параметрами термообработки. Исследованы изменения физико-химических и органолептических показателей мясных снеков в зависимости от условий их сушки. В качестве сырья выбрана говядина высшего сорта без видимых включений жира и соединительной ткани. Мясо после 2-суточной выдержки при температуре 0...6 °С подмораживали до температуры –6...–8 °С, нарезали на кусочки массой 15–20 г толщиной 2 мм, 3, 4 и 5 мм. Затем его обрабатывали в вакуумном маринадере. Сушку проводили при температуре 60 °С, 65, 70 и 75 °С, через каждый час оценивали потери массы, а также изменение показателей pH, активности воды и массовой доли влаги. Массовую долю влаги определяли термогравиметрическим методом, активную кислотность – потенциометрическим, активность воды сырья, маринованного мяса и жидких ингредиентов – криоскопическим методом, активность воды технологических полуфабрикатов и готовых продуктов – гигрометрическим методом. Изучено влияние толщины нарезки мяса и температуры на продолжительность сушки продукта. Приведены рекомендации по определению окончания процесса сушки по показателю «активность воды».

Российский рынок снеков развивается быстрыми темпами. С одной стороны, растет потребление, поскольку тенденции таковы, что потребитель уже не может тратить значительное количество времени на потребление пищи. С другой стороны, высокий уровень конкуренции заставляет производителей с каждым годом экспериментировать не только с новыми вкусами уже существующих видов продукции, но и включать в понятие «снеки» новые продуктовые категории. Так, рыбные, сырные и мясные снеки, которые всего несколько лет назад были новинками на рынке, в настоящее время стали привычными для российских потребителей [2].

На европейском рынке представлены разнообразные закусочные мясные продукты, прежде всего различные виды колбасных изделий: колбаски моцарелла, сосиски для коктейля, колбаски Баретт, сырокопченые колбаски Бифи, перечные колбаски и др. Перечисленные виды продукции производят из натурального мяса, упаковывают в газонепроницаемые пакеты под вакуумом или в модифицированных газовых средах. Они имеют срок хранения при комнатной температуре от 1 до 12 мес. Следует отметить то, что такая продукция является дорогостоящей, ее расфасовывают в основном по 15–30 г, за исключением сырокопченых колбасок, которые могут быть расфасованы массой до 70 г и более.





Форма и структура закусовых продуктов различны. В ассортименте мясных снеков представлены цельномышечные продукты в виде палочек, кубиков, хлопьев, ломтиков, а также фаршевые продукты в виде колбасок небольшого диаметра, кубиков, палочек небольшой длины, чипсов [5]. На российском рынке мясные снеки представлены в основном формованными изделиями типа мини-салями и колбасок малого диаметра (менее 10 мм) – различные виды «Пивчиков», «Пиколини» и др.

В то же время известно большое разнообразие мясных снеков, получаемых из цельного мяса, прародителями которых являются некоторые традиционные мясные продукты из различных частей света. К ним относятся южноафриканский билтон (biltong), североамериканские джерки (jerky) и пеммикан (pemican), южноамериканские шарки (charqui), азиатские и североафриканские пастрома или бастурма (pastirma) и ряд других традиционных национальных продуктов, которые подробно рассмотрены в работе [10]. Изначально эти мясные продукты являлись своеобразными консервами, при этом большая длительность их хранения была предопределена в первую очередь низкой влажностью продукта, обеспеченной его сушкой (вялением). Технологии этих продуктов разнообразны и обычно наряду с последующей сушкой включают в себя предварительное маринование и/или посол мяса жидкими и/или сухими ингредиентами. В качестве сырья используют мясо различных сельскохозяйственных и промысловых животных и птиц, чаще всего говядину.

Наиболее известны билтон и джерки, которые в настоящее время в промышленных масштабах производятся в различных странах, прежде всего в США. Мясо для джерок нарезают на тонкие пластины толщиной несколько миллиметров, а для билтона – на полосы длиной до 400 мм и толщиной от 25 до 50 мм.

Сушку билтона проводят на воздухе при температуре около 30...35 °С от 3–4 дней до 1 недели. Активность воды  $a_w$  готового продукта составляет от 0,60 до 0,84 при pH = 5,5–6,6, влажность – от 8,1 до 43,8 %.

Существуют варианты сушки билтона при температуре от 20...22 до 25 °С в течение 17–26 и 14 сут. соответственно. При этом MPR (Moisture Protein Ratio – соотношение воды к белку) составляет от 0,31:1 до 0,53:1, а активность воды – 0,62–0,75 при pH = 5,5–5,6. Влажность находится в диапазоне 15,4–21,5 %.

Сушка джерок проходит при температуре от 43 до 93 °С в течение 24–1,5 ч [10]. MPR готового продукта составляет от 0,35:1 до 0,78:1, а активность воды – 0,4–0,87, иногда выше, при pH от 4,2 до 6,4. Влажность – 16,8–27,0 %, реже – до 35–48 %, в этом случае активность воды достигает 0,89.

Департамент сельского хозяйства США (USDA) рекомендует предельные значения активности воды для джерок не более 0,80–0,85, а MPR – не выше 1:0,75 [9], что обеспечивает микробиологическую безопасность продукта и срок хранения 6–12 мес. При домашнем изготовлении джерок из мяса птицы рекомендуется на первом этапе проводить сушку при температуре 160...165 °F (71,1...73,9 °С).

Известно, что для ферментированных и/или сушеных мясopодуKтов микробиологическая безопасность в первую очередь обеспечивается сочетанием низких значений показателей pH и активности воды [6] и в меньшей степени – температурой обработки и хранения. В то же время следует отметить, что, согласно экспертной оценке, при  $a_w = 0,78–0,8$  вяленое мясо имеет естественный вид, субъективно относительно легче откусывается и создает в ротовой полости ощущение влаги. Если  $a_w$  снижается до 0,75, то текстура продукта становится менее сочной и более плотной, а при  $a_w$  ниже 0,73 мясо уже явно менее вкусное, более твердое, плотное и сухое [8].

В последнее десятилетие на отечественном рынке появилось большое количество снеков – аналогов джерок. Здесь следует отметить как отечественные продукты, выпускаемые, например, под фирменными названиями «Строганок™» и «Мясо™» компании «Мак Маркет», так и импортные снеки «Мясо-снэк» компании «Мяс-тер» (Бразилия) и говядина сушеная «МакФуд» компании «Jingjiang Shuangyu Foodstuffs Co Ltd» (Китай). Особенностью состава двух последних продуктов является наличие большого количества углеводов – 24,9 % в первом случае и 26,0 % во втором, что характерно для китайских технологий ферментированных мясных продуктов. Расчетная влажность продуктов – около 21–25 %, что типично для джерок.

Анализ рынка мясных снеков показывает, что доля цельномышечных продуктов на порядок меньше, чем формованных. Это связано, по нашему мнению, в первую очередь с трудностью получения достаточно высоких (приемлемых для потребителя) органолептических характеристик готового продукта, обусловленной риском его пересушки, понижением показателя активности воды ниже допустимого уровня.

Сведений о научных разработках отечественных исследователей в области разработки технологий закусовых мясных продуктов не так уж и много. Так, известен способ производства мясных снеков в присутствии ферментного препарата (гепатопанкреас камчатского краба в количестве 0,007–0,009 %) с добавлением стартовых культур. Сушка проведена при температуре 40 °С в течение 6–8 ч [7]. Массовая доля влаги в готовом продукте из говядины составила около 53,8 %, белка – 20,8 %, жира – 6,6 %. Если посчитать по этим данным MPR, то оно выше 2,5:1, что не характерно ни для билтона, ни для джерок и вызывает вопросы обеспечения как безопасности продукта, так и его хранимоспособности.

В работе [1] приведена технология снековой продукции из баранины, где предлагается нарезание мяса на полосы, затем проведение мокрого посола в течение 1 ч при соотношении сырья и рассола 1:3. После этого производится сушка при температуре 30 °С в течение 3 ч. Представлены показатели качества готового продукта, в частности, содержание воды – 50,1 %, белка – 28,9 %, жира – 14,0 % и соли – 4,7 %. Расчет MPR по этим данным показывает, что



оно составляет более 1,73:1. Как и в предыдущем примере, это больше вышеприведенных рекомендаций для продукции этого класса.

Также известна технология мясных закусок, заключающаяся в нарезании формованных снеков на кусочки размером от 4 до 20 мм с последующей индивидуальной и групповой их упаковкой [4].

Целью нашей работы является исследование изменения физико-химических и органолептических показателей мясных снеков в зависимости от условий их сушки.

В качестве сырья была взята говядина высшего сорта без видимых включений жира и соединительной ткани. Мясо после 2-суточной выдержки при температуре 0...6 °С подмораживали до температуры -6...-8 °С, нарезали на кусочки массой 15–20 г толщиной 2 мм, 3, 4 и 5 мм. Затем его обрабатывали в вакуумном маринаторе в течение 50 мин (3 раза по 10 мин с паузами по 10 мин). В состав маринада входили (% к массе мясного сырья): соевый соус – 8,0; вода – 5,0; сахар – 1,2; черный перец – 0,2; красный перец – 0,05. Сушку проводили при температуре 60 °С, 65, 70 и 75 °С (140 °F, 149, 158 и 167 °F соответственно), при этом через каждый час сушки определяли потери массы промаркированных кусочков мяса, а также изменение показателей рН, активности воды и массовой доли влаги.

Массовую долю влаги (W, %) определяли термogravиметрическим методом с использованием анализатора MX-50 (A&D, Япония); активную кислотность (рН) – потенциометрическим методом с помощью прецизионного микропроцессорного рН-метра HI 213 (Hanna Instruments, Германия); активность воды сырья, маринованного мяса и жидких ингредиентов – криоскопическим методом на приборе АВК (СГАУ) [3], активность воды технологических полуфабрикатов и готовых продуктов – гигрометрическим методом на приборе НугроPalm (Rotronic, Швейцария). Повторность опытов 5-кратная.

В табл. 1 представлены результаты исследования физико-химических показателей мяса и соевого соуса.

На рис. 1 отражены результаты сушки кусочков говядины разной толщины – от 2 до 5 мм. При этом выход – это разность между начальной массой (100 %) и ее относительными потерями при сушке.

Следует отметить, что выход 40 % соответствует массовой доле влаги 30,2 % и активности воды 0,80, а выход 34 % – 25,1 % и 0,75 соответственно. При этом МРР в первом случае – 0,61, во втором – 0,47.

Из рис. 1 видно, что достижение показателя активности воды 0,80 обеспечивается при продолжительности сушки от 5,6 ч для образцов толщиной 2 мм до 7,1 ч для образцов толщиной 5 мм. Активность воды 0,75 достигается при продолжительности сушки от 6,1 ч для образцов толщиной 2 мм до 8,1 ч для образцов толщиной 5 мм.

В табл. 2 приведены уравнения регрессии зависимости выхода

Таблица 1

## Физико-химические показатели

Материал	W, %	рН	$a_w$
Говядина до маринования	76,81	5,809	0,9900
Соевый соус	74,56	4,161	0,8531
Говядина после маринования	76,82	5,762	0,9849

Таблица 2

## Уравнения зависимости выхода снеков от толщины образцов

Толщина, мм	Уравнение регрессии	$R^2$
2	$y = 0,3173x^2 - 10,789x + 101,46$	0,9988
3	$y = 0,3344x^2 - 11,472x + 100,90$	0,9980
4	$y = 0,3788x^2 - 12,427x + 101,06$	0,9990
5	$y = 0,3247x^2 - 12,515x + 100,08$	0,9992

да снеков от толщины образцов и продолжительности их сушки, аппроксимированные полиномом 2-го порядка.

Проведенный анализ органолептических показателей выявил преимущество образцов толщиной 3 мм, поэтому на втором этапе нами были проведены исследования процесса сушки образцов говядины такой толщины при разных значениях температуры – от 60 до 75 °С. Полученные результаты представлены на рис. 2.

Анализ показал, что достижение активности воды 0,80 (выход 40 %) происходит при температуре сушки 60 °С примерно за 7,7 ч, а при температуре 75 °С – за 5,7 ч. При этом повышение температуры с 70 до 75 °С не приводит к существенному снижению продолжительности сушки, которое составляет менее 0,2 ч, при повышающемся риске понижения биологической ценности продукта.

В табл. 3 приведены уравнения регрессии зависимости выхода снеков от температуры сушки.

Таким образом, анализ как зарубежных, так и отечественных источников научно-технической информации в области закусовых мясных продуктов выявил вопросы в области уточнения как требований к качеству готовых продуктов, так и к технологии их получения. Предлагаемая нами технология производства цельномышечных закусовых мясных продуктов легко адаптируется к

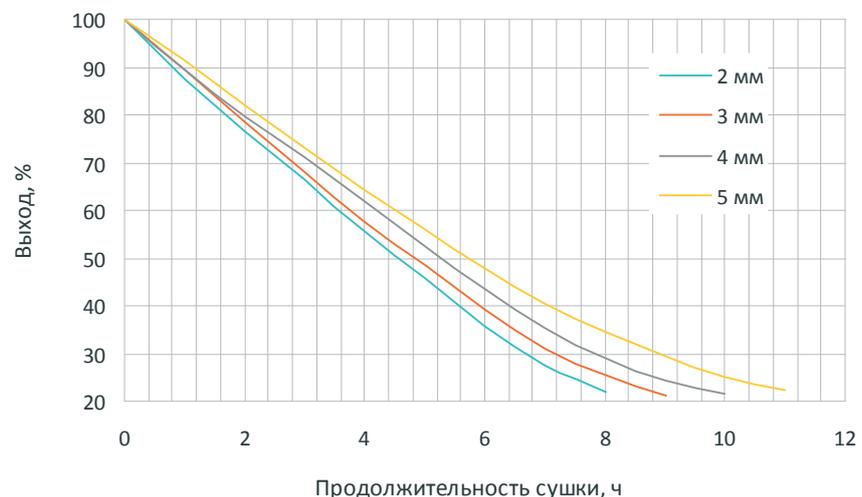


Рис. 1. Зависимость продолжительности сушки снеков от толщины образцов

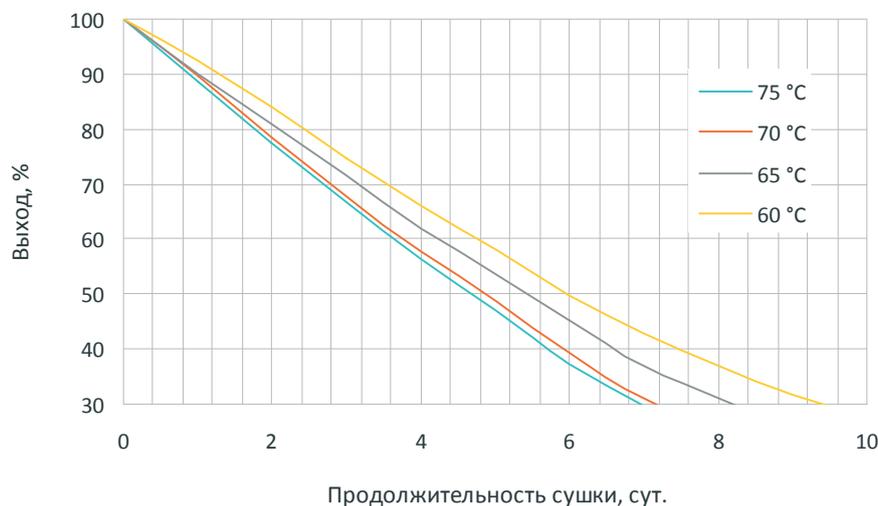


Рис. 2. Зависимость продолжительности сушки снеков от температуры

современным технологиям и оборудованию, используемым при переработке мяса. Для посола (маринования) предполагается использовать вакуумные массажеры, используемые при производстве соленых мясopодуKтов, для сушки – универсальные термокамеры с регулируемыми параметрами термообработки. Нами в настоящее время проводятся аналитические и экспериментальные исследования по уточнению рецептур и параметров процесса сушки мясных снеков, производимых из различных видов мясного сырья, с учетом изменения показателей активности воды и pH в процессе их производства.

Таблица 3

Уравнения зависимости выхода снеков от температуры сушки

Температура, °C	Уравнение регрессии	R <sup>2</sup>
60	$y = 0,2438x^2 - 9,9534x + 101,57$	0,9986
65	$y = 0,2921x^2 - 10,978x + 100,86$	0,9990
70	$y = 0,3788x^2 - 12,427x - 101,60$	0,9990
75	$y = 0,2839x^2 - 12,107x + 100,28$	0,9999

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гиро Т.М., Юрин В.Ю., Кунташов Е.В. Технология производства снековой продукции из баранины // Вестник Саратов-

ского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 8. – С. 50–54.

2. Российский рынок снеков. Маркетинговое исследование и анализ рынка. – Режим доступа: <http://www.marketing.rbc.ru>.

3. Фатьянов Е.В., Алейников А.К., Мокрецов И.В. Анализ криоскопического метода измерения активности воды в пищевых продуктах // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – № 3. – С. 36–39.

4. Фатьянов Е.В., Гиро Т.М. Способ производства мясных закусок // Патент РФ № 2300899. 2007. Бюл. № 17.

5. Фатьянов Е.В., Мокрецов И.В., Ильин С.Г. Новые продукты промежуточной влажности – мясные закуски // Совершенствование технологии продуктов питания в свете гос. программы развития с.-х. на 2008–2012 гг.: матер. МНТК. – Волгоград, 2008. – Ч. 2. – С. 171–175.

6. Фатьянов Е.В., Сидоров С.А. Влияние химического состава сырья на состав и свойства готовых мясных продуктов // Все о мясе. – 2009. – № 4. – С. 20–22.

7. Хайруллин М.Ф. Разработка и товароведная оценка мясных снеков с использованием стартовых культур: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Кемерово, 2013. – 23 с.

8. Эссе Р., Сарри А. Регулирование влагосодержания пищевых продуктов // Срок годности пищевых продуктов / под ред. Р. Стеле. – СПб.: Профессия, 2006. – С. 42–61.

9. Jerky and Food Safety. – URL: <http://www.fsis.usda.gov>.

10. Literature review on microbiological hazards associated with biltong and similar dried meat products / D. Burfoot [et al.] // Report to Food Standards Agency (Project Officer: Nicholas Laverly). – URL: <http://www.food.gov.ru>.

**Фатьянов Евгений Викторович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технология мясных и молочных продуктов», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Абузаров Эльдар Джамилевич**, аспирант кафедры «Технология мясных и молочных продуктов», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Евтеев Александр Викторович**, аспирант кафедры «Технология мясных и молочных продуктов», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: 89020407332; e-mail: fatjan@mail.ru.

**Ключевые слова:** мясные закуски; снеки; активность воды; активная кислотность; продолжительность сушки.

#### JUSTIFICATION OF TECHNOLOGY PARAMETERS OF WHOLE MUSCLE MEAT APPETIZERS

**Fatyanov Evgeniy Victorovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Technology of Meat and Dairy Products», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Abuzjarov Eldar Dzhamilovich**, Post-graduate Student of the chair «Technology of Meat and Dairy Products», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Evteev Alexander Victorovich**, Post-graduate Student of the chair «Technology of Meat and Dairy Products», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** meat appetizers; snacks; water activity; active acidity; drying duration.

It is established that information on the development of technologies of meat appetizers is not enough. Especially it concerns issues in the refinement of requirements to quality of finished products and production technologies. There is offered the technology of production of whole muscle meat appetizers, which can be easily adapted to modern technology and to equipment for meat processing. For salting (pickling) it is supposed to use vacuum tumblers

used in the production of salted meat, for drying – smokehouses with controlled heat treatment. The changes in the physico-chemical and organoleptic characteristics of meat snacks, depending on the conditions of drying, are researched. As a raw it was selected premium beef without obvious inclusions of fat and connective tissue. Meat after 2-day exposure at the temperature of 0 ... 6 °C was frozen until the temperature of –6 ... –8 °C, cut into pieces weighing 15–20 g of 2 mm, 3, 4 and 5 mm. Then it has been processed in a vacuum marinater. Drying was carried out at a temperature of 60 °C, 65, 70 and 75 °C, every hour weight loss was assessed, as well as changes in pH, water activity and moisture mass fraction. The mass fraction of moisture was determined by thermogravimetric method, active acidity – by potentiometric method, water activity of raw, marinated meat and liquid ingredients – by freezing point depression method, water activity of technological semifinished and finished products – by hygrometric method. The effect of slice thickness and temperature on meat duration of drying of the product is investigated. The recommendations for the definition of the end of the drying process in terms of «water activity» are done.



## МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ НЕВЫЯСНЕННЫМИ ПЛАТЕЖАМИ НАЛОГОВОГО ХАРАКТЕРА (НА ПРИМЕРЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

АЛАЙКИНА Любовь Николаевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
ГРИГОРЬЕВА Ольга Леонидовна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Рассмотрена проблема ежегодного роста невыясненных платежей по налогам и сборам, что объясняется особенностями реформирования налоговой системы России. Проведен анализ образовавшихся невыясненных платежей в отрасли агропромышленного комплекса, а также приведены результаты социологического исследования причин ошибок, возникающих при уплате и перечислении налогов в бюджет сельскохозяйственными предприятиями. Предложен механизм взаимодействия субъектов экономических отношений по поводу минимизации невыясненных платежей налогового характера.*

Формируя доходную часть бюджетов различных уровней, Управление ФНС России принимает и регистрирует платежные документы, подтверждающие уплату налогов и сборов налогоплательщиками. Однако не все собранные платежи попадают в бюджет, часть перечисленных сумм относится к разряду невыясненных платежей. По ним сотрудниками налоговой службы проводится работа по выявлению источника и назначения платежа. В результате чего появляются две основные проблемы. Проблема налогоплательщика заключается в неверно перечисленных суммах налогов в бюджет, чаще всего из-за неправильно указанных кодов бюджетной классификации (КБК), что влечет за собой отсутствие зафиксированной суммы уплаты налога налоговыми органами и, как следствие, возникновение налоговых санкций [1]. В свою очередь, налоговые органы получают невыясненные налоговые поступления, которые невозможно своевременно отнести ни к определенным видам налогов, ни к конкретным операциям. Вследствие этого, в районных налоговых инспекциях происходят излишние затраты бюджетных средств на содержание службы, работающей по невыясненным платежам. Полученные невыясненные суммы денежных средств в итоге не пополнили бюджет и не могут быть направлены на выполнение задач и функций государства [3].

Под невыясненными налоговыми платежами понимаются платежи, осуществляемые физическими и юридическими лицами в качестве налогов и сборов, которые по ряду причин не могут быть верно идентифицированы и направлены в доходную часть бюджета какого-либо уровня. Федеральное казначейство России относит поступления по неверным документам к разряду невыясненных поступлений. Если такие расчетные документы позволяют определить администратора поступления средств в бюджет, то расчетные документы отправляются для исправления администратору. В большинстве случаев документы по невыясненным платежам передаются в налоговые органы для дальнейшего уточнения принадлежности платежа.

Ненадлежащее исполнение или неисполнение обязанностей по уплате налогов, в соответствии со ст. 45 НК РФ, выступает основанием для начисления пени, но в случае неверного заполнения платежных документов налогоплательщику направляется предупреждение об административной ответственности. При неоднократных ошибках в платежных документах налоговый орган направляет материалы в прокуратуру.

Чтобы оценить масштабность описанной проблемы, предлагается рассмотреть фактически полученные данные по Саратовской области относительно невыясненных налоговых платежей, определить причины их возникновения и разработать систему мер сведения к минимуму сумм невыясненных поступлений.

При заполнении платежных документов часты ошибки, допускаемые налогоплательщиками и вызывающие образование невыясненных платежей, которые можно разделить на группы:

неправильно указывают четырнадцатый разряд кода бюджетной классификации, от чего зависит разделение по уплате налога, штрафа и пени;

вследствие реформирования налоговой системы налогоплательщики ошибаются, неверно указывая реквизиты получателя платежа;

делают ошибки в указании кода Общероссийского классификатора объектов административно-территориального деления.

В Саратовской области дополнительно к указанному списку можно отнести ошибки в заполнении платежных документов по полям «КПП получателя», «ИНН получателя» и «Получатель». Кроме того, налогоплательщикам следует учитывать, что отдельные платежи в Саратовской области осуществляют не по реквизитам местной инспекции, а только в Межрайонную ИФНС России № 8 по Саратовской области. Это платежи в виде пошлин за повторную выдачу налоговым органом свидетельства о постановке на учет, плата за представление информации, содержащейся в Едином государственном реестре налогоплательщиков и реестре дисквалифицированных лиц. Возможна также ситуация, произошедшая в 2013 г., когда в результате объединения инспекций Марковского и Советского районов сменился получатель платежа и значительные суммы налогов сельскохозяйственными предприятиями были перечислены неправильно. В результате чего предприятиям были предъявлены санкции. Так, в Саратовской области за ряд исследуемых лет сложилась следующая динамика невыясненных налоговых платежей (табл. 1).

С 2010 по 2011 г. отмечался резкий рост количества платежных документов по невыясненным платежам в Саратовской области. С каждым годом происходит рост сумм невыясненных платежей, которые за 2012 г. составили 909 млн руб., из которых 318,4 млн руб. относятся к предприятиям агропромышленного комплекса.



Динамика платежей налогов и сборов по Саратовской области\*

Показатель	Год			
	2009	2010	2011	2012
Сумма поступлений налогов и сборов в консолидированный бюджет России от Саратовской области, млрд руб.	60,9	71,0	54,3	79,5
Уровень собираемости налогов и сборов, %	98,4	97,7	100,1	96,9
Принято к учету платежных документов по налогам, тыс. шт.	2256,4	2380,0	2737,5	2500,0
из них платежные документы по невыясненным платежам, тыс. шт.	47,9	41,6	78,0	64,0
Доля невыясненных платежей по налогам и сборам, %	2,1	1,7	2,8	2,6
Сумма невыясненных платежей по налогам и сборам, млн руб.	518,3	524,8	826,0	909,0
из них от предприятий агропромышленного комплекса, млн руб.	216,1	192,4	228,6	318,4
Сумма неуточненных остатков по невыясненным платежам, тыс. руб.	554,3	712,0	654,3	732,5

\* Данные согласно справкам-обоснованиям Управления ФНС России по Саратовской области «Об итогах работы территориальных налоговых органов области и задачах на перспективу».

В 2012 г. наибольшее количество невыясненных платежей свыше 30 тыс. на сумму 622 млн руб. поступило по налогу на доходы физических лиц. Из них 217 млн руб. от предприятий агропромышленного комплекса (рис. 1).

Причина значительного количества невыясненных платежей кроется в изменении кодов бюджетной классификации (КБК) по этому налогу в 2012 г: десять дей-

ствовавших в 2011 г. КБК в 2012 г. заменили четырьмя. Также были изменены коды по госпошлине, что привело к зачету в составе невыясненных 4 тыс. платежных документов на сумму 8 млн руб. По денежным взысканиям (штрафам) невыясненными стали более 2 тыс. документов на сумму около 3 млн руб. В агропромышленном комплексе доля невыясненных платежей по специальным налоговым режимам на 14 % больше, чем в целом по Саратовской области.

С целью выяснения причин большого числа появления невыясненных платежей в агропромышленном комплексе было проведено социологическое исследование. Респондентами выбраны руководители сельскохозяйственных предприятий Саратовской области в составе 25 человек. Практически все респонденты подтвердили, что проблемы с налогообложением на их предприятиях возникают. Не всегда вовремя удается специалистам предприятий АПК внести изменения в расчет налоговой базы и в платежные документы, хотя большинству респондентов необходима обновленная информация по всем налогам и по применению единого сельскохозяйственного налога в частности (табл. 2).

Анкетирование выявило, с какими основными затруднениями в сфере налогообложения сталкиваются сельскохозяйственные товаропроизводители (рис. 2). Интересен факт, что, несмотря на применение большинством товаропроизводителей ЕСХН, проблемы с уплатой и исчислением НДС возникают. Дело в том, что предприятия, находящиеся на специальных режимах налогообложения, не полностью освобождены от уплаты НДС, у них существует обязанность уплаты налога при

Таблица 2

Ответы руководителей предприятий АПК Саратовской области на вопрос: «В какой информации о налогах и налогообложении вы нуждаетесь на сегодняшний день?»

Ответ респондента	Доля ответивших, %
Необходима общая информация обо всех налогах и особенностях применения специальных режимов налогообложения	33
Только в информации, связанной со спецификой сельскохозяйственного производства и единым сельскохозяйственным налогом	14
В информации о транспортном налоге	5
О нововведениях и изменениях в налоговом законодательстве	10
Об оптимизации налогообложения, особых экономических зонах	19
В информации о земельном налоге	10
Об уплате налогов и сборов при перевозке продукции и материалов через границу РФ	5
Об изменениях налогообложения в связи с режимами ВТО	5

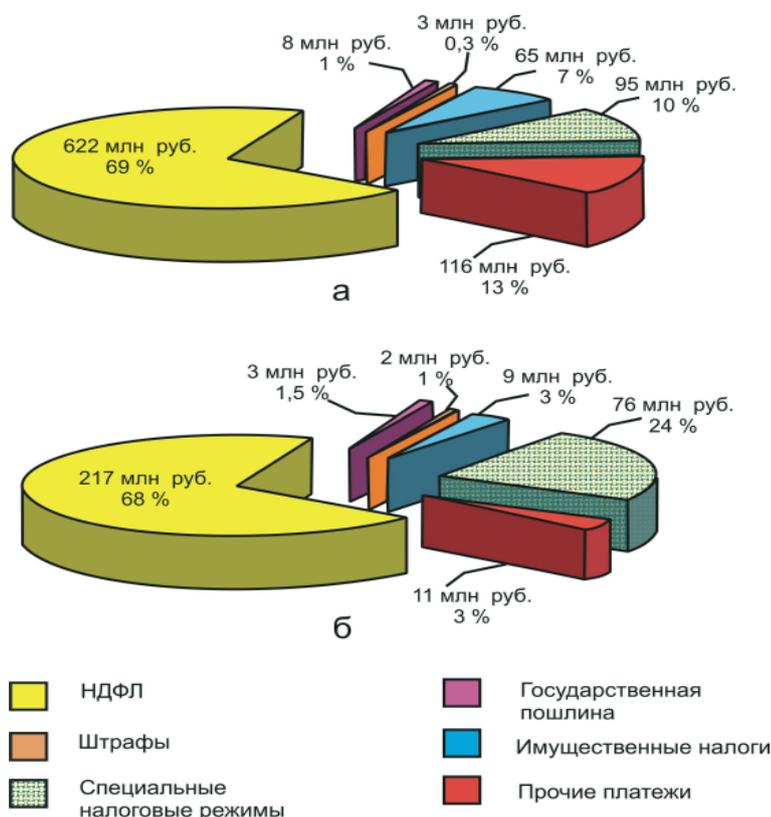


Рис. 1. Структура невыясненных платежей налогового характера по Саратовской области за 2012 г.: а) в целом по области; б) в агропромышленном комплексе



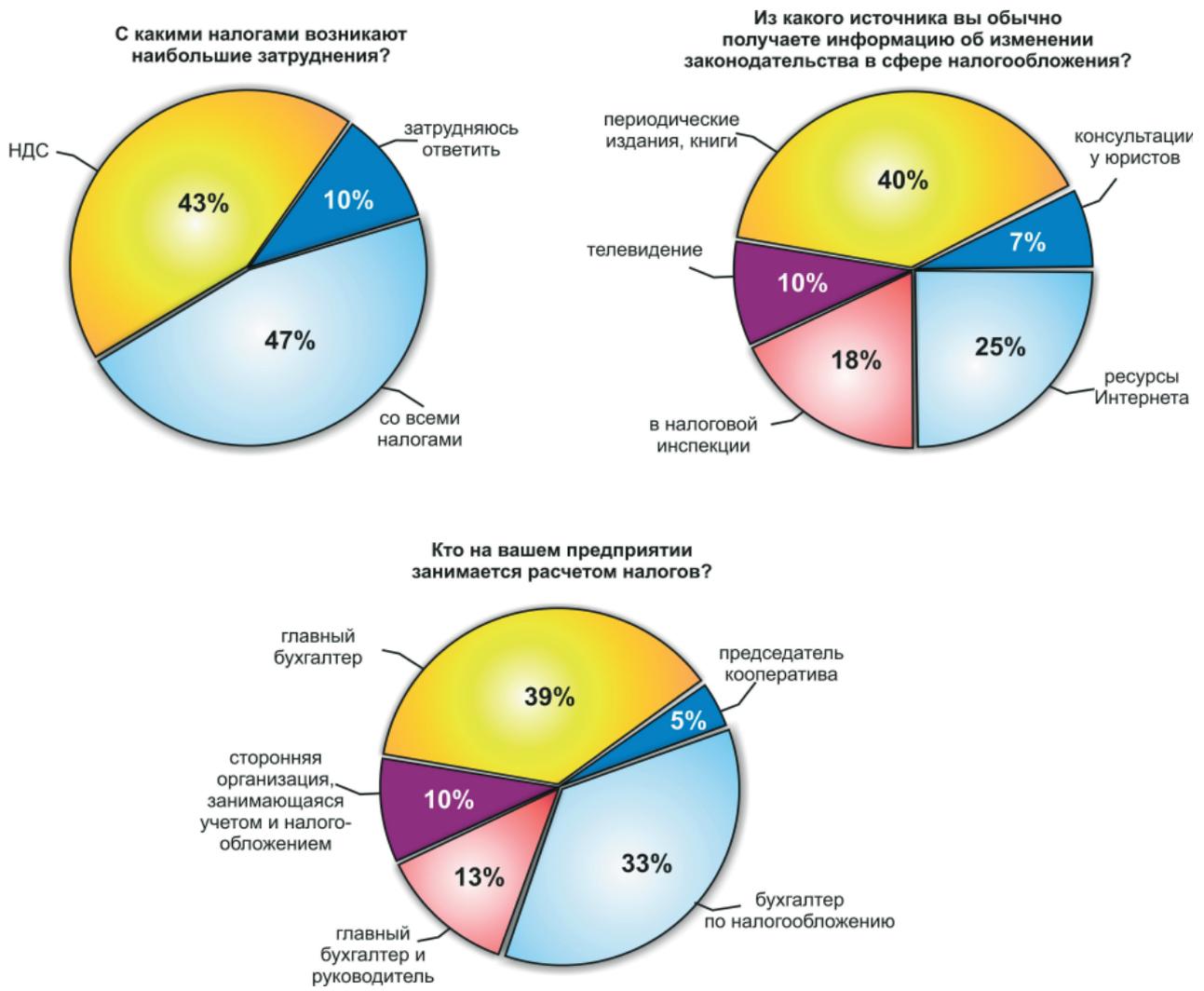


Рис. 2. Ответы руководителей предприятий АПК Саратовской области на вопросы о проблемах с налогообложением

ввозе на таможенную территорию РФ из-за рубежа товаров, работ, услуг [2]. В этом случае организация обязана уплатить НДС за иностранное лицо при операциях импорта. Поскольку подобные операции носят нечастый характер, наблюдаются ошибки в платежных документах, которые затем относят к разряду невыясненных платежей.

Отметим, что лишь у 33 % респондентов в штате находится бухгалтер, специализирующийся в сфере налогообложения, ведущий учет имущества, доходов, расходов и выполняющий роль налогового агента. Руководители только 13 % организаций занимаются оптимизацией налогообложения и контролем платежей совместно со своими главными бухгалтерами, и лишь 10 % респондентов обращаются к консультантам, то есть к сторонним организациям по вопросам налогообложения.

Для решения вопроса минимизации невыясненных платежей налогового характера предлагаем пересмотреть систему взаимоотношений между субъектами, участвующими в расчете, перечислении и учете платежей налогов и сборов в составе бюджетной классификации, то есть следует применить механизм, схематично представленный на рис. 3.

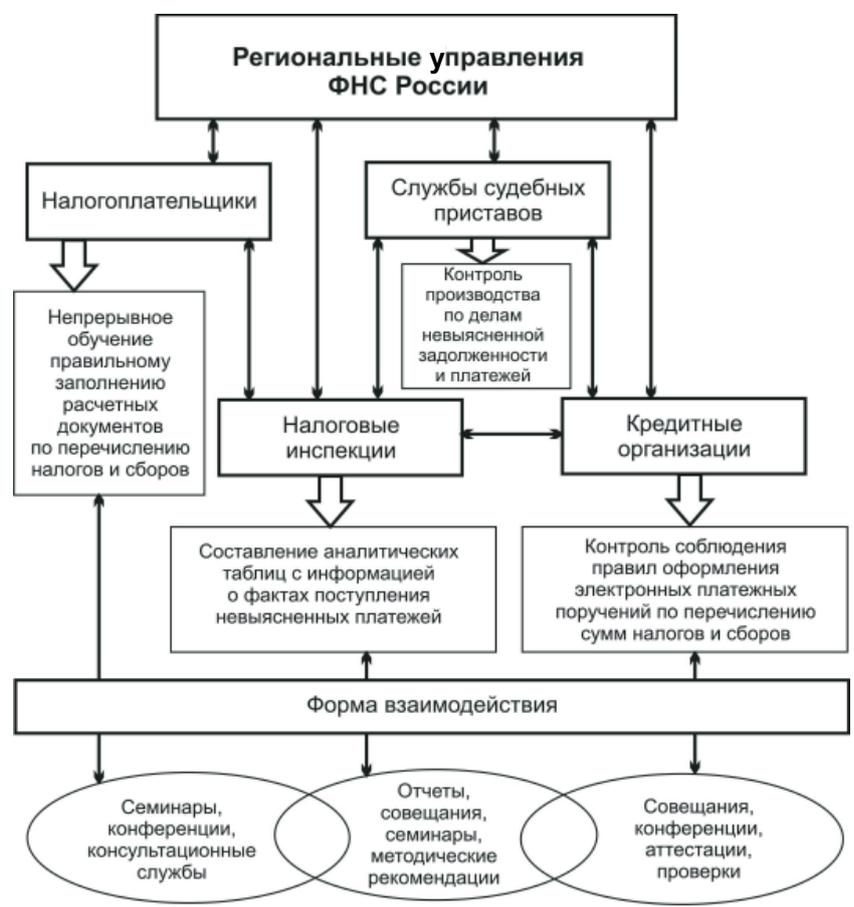


Рис. 3. Механизм взаимодействия субъектов экономических отношений по поводу минимизации невыясненных платежей налогового характера



В части взаимодействия с налогоплательщиками необходимо постоянное обучение их правильному заполнению расчетных документов. Важно также регулярное взаимодействие налоговых органов со Службой судебных приставов, с кредитными организациями по вопросам четкого соблюдения правил оформления электронных платежных поручений.

С целью контроля за работой инспекций по выяснению платежей, отнесенных налоговыми органами к невыясненным поступлениям в связи с невозможностью разности таких платежей в карточки «Расчеты с бюджетом» или «РСБ» конкретных налогоплательщиков в 2012 г., необходимо непрерывно проводить расчет аналитических таблиц, в которых отражать информацию о фактически поступивших невыясненных платежах, определять их прирост и сокращение, а также период выяснения. Предложенные мероприятия позволят обеспечить своевременное поступление платежей в бюджет, минимизировать санкции, налагаемые на налогоплательщиков, уплативших налоги фактически, но не зачтенных по данным налоговых органов в результате появления невыясненных платежей.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алайкина Л.Н., Уколова Н.В. Финансовый рынок России и перспектива его инновационного развития // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 7. – С. 69–73.
2. Носов В.В., Толмачев М.Н. Типология регионов России по состоянию и развитию сельского хозяйства // Научное обозрение. – 2012. – № 1. – С. 188–197.
3. Харитонов А.В. Повышение ликвидности налогового потенциала региона / Экономика и управление. – 2010. – № 12. – С. 181–184.

**Алайкина Любовь Николаевна**, канд. экон. наук, доцент, зав. кафедрой «Финансы и кредит», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия

**Григорьева Ольга Леонидовна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Финансы и кредит», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.  
Тел.: (8452) 26-27-83.

**Ключевые слова:** невыясненные платежи; налогообложение; налоговый контроль; налоговая система.

#### THE MANAGEMENT ARRANGEMENT OF NOT FOUND PAYMENTS OF THE TAX CHARACTER (ON THE EXAMPLE OF THE SARATOV REGION)

**Alaikina Lyubov Nickolaevna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the chair «Finance and credit», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Grigorieva Olga Leonidovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Finance and credit», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** the not found payments; taxes and taxation; tax control; the fiscal system.

*The article considers the problem of annual increase in not found payments for taxes and levies, what is the reason of the peculiarities of the reform of the tax system of Russia. It is carried out an analysis of the resulting not found payments in the sector of agro-industrial complex, and there are given the results of sociological research of the reasons of the errors that occur when the payment and transfer of taxes of the agricultural enterprises to enter into the budget. The mechanism of interaction of subjects of economic relations over the minimization of not found payments of tax character is proposed.*

УДК 316.334.55

## ВНЕШНИЕ СОЦИАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОЙ САМОЗАНЯТОСТИ

**БОЧАРОВА Елена Викторовна**, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт аграрных проблем Российской академии наук

**ДАКИРОВА Светлана Глековна**, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт аграрных проблем Российской академии наук

**ШИНДИН Петр Владимирович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Исследование направлено на анализ актуальной социологической проблемы, теоретическое и прикладное значение которой очевидно в условиях трансформации российского общества. Определено понятие «самостоятельная занятость», обозначены роль и место самозанятости в современной экономике, классифицированы социальные ресурсы самостоятельной занятости сельских жителей. На основе сравнительного анализа выявлена степень влияния внешних ресурсов на развитие самозанятости в сельском социуме.*

В современных реалиях одним из важнейших способов преодоления проблем занятости сельских жителей является их самозанятость, которая выступает в качестве социального амортизатора, способствующего преодолению иждивенчества, апатии, социальной исключенности, и становится проявлением адаптивных, самоорганизационных механизмов индивида.

Самозанятость получила активное распространение в процессе рыночных преобразований и вынужденного поиска источников существования жителями села.

В силу междисциплинарности проблема самозанятости многостороннее и глубоко освещена в экономике, социологии, юриспруденции и других областях знания.

В рамках представленной темы научный интерес представляют исследования зарубежных и отечественных ученых, посвященных изучению рынка труда и занятости. Теоретические основы о регулировании этой сферы были заложены в трудах А. Смита, Д. Кейнса, А. Маршалла, П. Самуэльсона и др. Отдельным аспектам сельской занятости посвящены исследования отечественных ученых Э.Н. Крылатых, А.А. Никонова, А.В. Петрикова, Т.И. Заславской. Проблемы регулирования сельского рынка труда рассмотрены в работах Л.В. Бондаренко, Т.В. Блиновой, З.И. Калугиной, А.М. Сергиенко, А.Я. Троцковского, М.Ю. Федотовой и др.

Среди отечественных авторов, исследующих различные аспекты человеческого капитала современного



российского села, можно выделить В.В. Пациорковско-го, А.А. Хагурова, Р.И. Капелюшника, Г.И. Бондаренко, А.В. Никонова, В.Т. Смирнова, Е.С. Строева и др.

В рамках социально-экономического подхода необходимо отметить исследователей неформальной занятости. В первую очередь это Н.М. Римашевская, Р.В. Рывкина, З.И. Калугина, О.В. Синявская, В.Е. Гимпельсон, Н.А. Балыкова, Г.П. Гвоздева, Е.Е. Горяченко, Г.С. Широкалова, О.В. Новохацкая, О.П. Фадеева, Т. Шанин.

Существенный вклад в изучение различных аспектов самозанятости внесли отечественные экономисты Института социально-экономических проблем народонаселения В.М. Жеребин, А.Н. Романов, Н.А. Ермакова. Самозанятость рассматривается ими как занятость различными видами трудовой деятельности, связанными с получением продукции или оказанием услуг, которые могут выполняться по собственной инициативе индивидуально или небольшими коллективами работников.

Большинство исследователей сходится во мнении, что самозанятость представляет общественно полезный труд, в основе которого лежат исключительно личная инициатива, ответственность за результаты своего труда, а также работа только на себя.

Сложная природа самозанятости требует продолжения исследований на основе обращения к комплексному подходу, дающему возможность изучить рассматриваемую проблематику в сочетании структурных, институциональных и социокультурных факторов, что позволяет лучше понять механизм функционирования самозанятости как целостного явления.

К основным причинам развития самостоятельной занятости в сельской местности следует отнести в первую очередь недостаток средств к жизни. Распространению данной формы занятости способствует также поиск более высокого источника дохода. В сельских поселениях к развитию самозанятости приводят увольнение, сокращение штатных единиц, банкротство организаций, а также задержка с выплатой заработной платы. Немаловажными причинами самостоятельного поиска источников средств существования являются интерес к предпринимательской деятельности, желание самореализоваться, быть независимым. Самозанятость имеет особую социальную ценность, т.к. она укрепляет гражданское общество путем преодоления иждивенчества, выжидательных позиций, социальной апатии. Самостоятельная занятость укрепляет веру индивида в свои собственные силы и способности.

Сущность самозанятости в России заключается в том, что индивид обеспечивает свое существование за счет самостоятельного поиска источника доходов и занимается экономической деятельностью, которая не противоречит принятым в государстве нормативно-законодательным документам.

Занятость подразумевает работу не только за вознаграждение в виде заработной платы, но и для получения прибыли, пополнения семейного дохода, а также производство для собственного потребления. Если производство для собственных нужд вносит существенный вклад в общее потребление домашнего хозяйства, то члены домохозяйства, занятые этой деятельностью, рассматриваются как самостоятельно занятые.

На тринадцатой Международной конференции статистиков труда МОТ, состоявшейся в 1982 г., к самозанятым предложено относить:

индивидуальных предпринимателей, не привлекающих наемный труд;  
предпринимателей некорпоративного бизнеса, привлекающих наемный труд;  
членов производственных кооперативов;  
неоплачиваемых работников семейных предприятий.

При обследовании занятости населения в РФ к самозанятым категориям относят лиц, работающих на индивидуальной основе, занятых в собственном домашнем хозяйстве, владельцев собственного бизнеса без привлечения работников на постоянной основе, а также членов производственных кооперативов.

Структура самозанятых свидетельствует о существенном нереализованном потенциале данной категории. Большинство самостоятельно занятых – мужчины трудоспособного возраста. Наибольшее количество самозанятых имеет начальное профессиональное образование, но зарабатывает больше наемных работников. Такие работники мобильны, инициативны, действуют более организованно и разносторонне. Самостоятельная занятость открывает широкие возможности для выбора сфер деятельности, а также для планирования и распределения своего времени. Самозанятые работники ориентированы на стабильность, не стремятся к профессиональному и служебному росту. Размер полученной прибыли определяется непосредственно итогом их работы. Основная часть полученных доходов идет на личное потребление, а оставшаяся – на инвестиции для поддержки существующего дела. Расширение бизнеса зачастую затруднено проблемами со сбытом произведенной продукции или неподготовленностью предпринимателя к увеличению производства\*.

На развитие самозанятости в сельском социуме оказывают влияние внешние и внутренние социальные ресурсы. Совокупность внешних социальных условий, которые индивид использует в процессе развития самостоятельной занятости, называются внешними социальными ресурсами. Человеческий капитал, который эффективно реализует свой потенциал через систему взаимоотношений, выступает в качестве внутренних социальных ресурсов самозанятых.

К внешним социальным ресурсам развития самозанятости относятся: существующая социально-экономическая ситуация (показатели занятости, безработицы, уровень благосостояния сельских жителей); нормативно-правовая база; административный ресурс (осуществление реализации принятых управленческих решений); организационный ресурс (средства организации функционирования системы по обеспечению поддержки самозанятых в сельской местности); информационная поддержка самозанятых; природно-климатические условия (наличие благоприятных экологических условий для самозанятости в аграрной сфере); коммуникативный ресурс.

Рассмотрим влияние выделенных внешних ресурсов на развитие самозанятости жителей села.

По данным Департамента сельского развития и социальной политики Минсельхоза России, уровень

\* По данным Комплексного наблюдения условий жизни населения России, проведенного во исполнение Постановления Правительства Российской Федерации от 27 ноября 2010 г. №946 «Об организации в Российской Федерации системы федеральных статистических наблюдений по социально-демографическим проблемам и мониторинга экономических потерь от смертности, заболеваемости и инвалидизации населения» в 2011 г.

безработицы сельского населения в первом полугодии 2013 г. составил 8,2 %. Безработица городского и сельского населения характеризуется превышением уровня безработицы среди сельских жителей по сравнению с уровнем безработицы среди городских жителей почти в два раза. Показатель безработицы в сельской местности на 2,8 % выше показателя в целом по стране (5,4 %). Внушает оптимизм тот факт, что в первом полугодии 2013 г. уровень безработицы селян был на 0,5 % ниже аналогичного показателя 2012 г. (8,7 %) и на 0,3 % ниже показателя 2011 г. (8,5 %). Наибольшее значение уровня безработицы среди сельского населения отмечено в трех субъектах Российской Федерации, а именно в Республике Ингушетия – 43,8 %; Республике Тыва – 33,3 %; Чеченской Республике – 25,9 %. Уровень безработицы ниже среднероссийского отмечен в 16 субъектах страны [3].

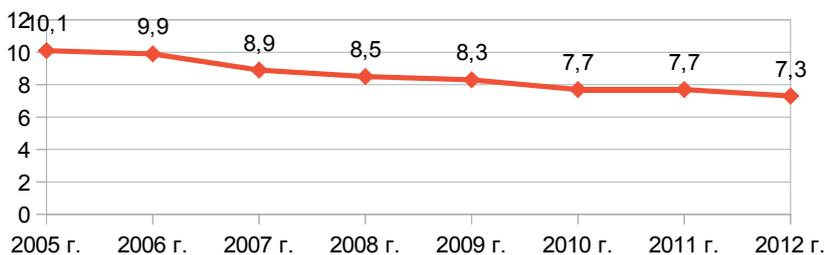
В условиях безработицы самостоятельная занятость, по сути дела, выступает одной из форм борьбы с этим явлением действительности.

Уровень занятости (отношение численности занятого населения к общей численности населения в возрасте 15–72 лет) в сельском и лесном хозяйстве, охоте, рыболовстве и рыбоводстве из года в год неуклонно снижается (см. рисунок).

В первом полугодии 2013 г. среднемесячная заработная плата работников по полному кругу организаций в сельском хозяйстве, охоте и лесном хозяйстве составила 14 523,8 руб., что на 12,1 % выше, чем в аналогичном периоде прошлого года, однако меньше среднего показателя по всем отраслям экономики Российской Федерации в два раза (28 787,6 руб.). В 16 субъектах страны зафиксирована средняя зарплата в отрасли более 20 000 руб. В 11 субъектах, среди которых Забайкальский край, Республика Северная Осетия-Алания, Калмыкия и Дагестан, заработная плата была ниже 10 000 руб./мес. [3].

Следует ожидать, что по мере внедрения технической и технологической модернизации в рамках реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг. возрастут масштабы высвобождения лишних кадров из отрасли, что потребует незамедлительного принятия дополнительных мер по стимулированию разнообразных видов занятости в сельской местности, в том числе самозанятости.

Одним из показателей самозанятости является количество населения, занятого в неформальном секторе экономики. Самозанятость в неформальном секторе экономики рассматривается как занятость без официальной регистрации в налоговых органах. В последние годы, несмотря на темпы снижения безработных граждан в сельской местности, количество занятых в неформальном секторе экономики неуклонно растет.



Динамика доли занятых в сельском и лесном хозяйстве, охоте, рыболовстве и рыбоводстве, в среднем за год (по данным выборочных обследований населения по проблемам занятости) [9]

Только с 2008 по 2012 г. неформальная занятость сельского населения увеличилась с 30,7 до 32,3 % [4].

Важно нормативно-правовое обеспечение самозанятости. В 2009 г. была разработана и принята «Программа самозанятости». Порядок предоставления безработным гражданам субсидии на организацию собственного дела состоит в следующем. В центре занятости безработный проходит специальный отбор по выявлению у него способностей к занятию предпринимательством. Будущие самозанятые должны быть мобильны, инициативны, иметь желание и возможности организовать себя. Прошедшим отбор центр занятости населения оказывает информационно-консультационные услуги по вопросам организации нового дела, а также выделяет субсидию в размере 12-кратной максимальной величины пособия по безработице, а именно 58 800 руб. Гражданин вкладывает собственные средства в размере не менее 5 % от суммы средств, предусмотренных для реализации своего проекта. Сумма увеличивается и составляет уже 61 895 руб., при создании юридического лица несколькими безработными за каждым из них закрепляется указанная сумма. В 2010–2011 гг. субсидию на организацию предпринимательской деятельности в сельской местности получили 177,1 тыс. человек. Основные направления деятельности – создание личных подсобных хозяйств, крестьянских (фермерских) хозяйств, опгово-розничная торговля, оказание бытовых услуг, производство и реализация строительных материалов, организация ремонтных мастерских по обслуживанию сельскохозяйственной техники, создание предприятий потребкооперации и т.д. В 2011 г. создано 28,1 тыс. рабочих мест для жителей села [8]. Если учесть, что в стране 18 833 сельских поселения (по состоянию на 01.01.2012 г.) [7], то получится, что создано около 1,5 рабочих мест на поселение! Поэтому говорить об эффективности мер поддержки самозанятости не приходится.

Государство проводит непоследовательную политику в отношении самозанятых граждан. С 1 января на основании Федерального закона от 3 декабря 2012 г. № 243-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам обязательного пенсионного страхования» [2] произошло двукратное увеличение страховых взносов в Пенсионный фонд РФ. Отчисления выросли с 17 208,25 руб. до 35 664,6 руб./год. В результате этого только с декабря 2012 по март 2013 г. самоликвидировались около 370 тыс. индивидуальных предпринимателей [6], т.е., с одной стороны, создается программа поддержки, с другой – делается шаг по разрушению уже существующего состава. В результате совместных усилий государства и общественных организаций удалось добиться компромисса.

С 1 января 2014 г. на основании Федерального закона от 23 июля 2013 г. № 237-ФЗ «О внесении изменений в ст. 22 Федерального закона «Об обязательном пенсионном страховании в Российской Федерации» и ст. 14 и 16 Федерального закона «О страховых взносах в Пенсионный фонд Российской Федерации, Фонд социального страхования Российской Федерации, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования» [7] для индивидуальных предпринимателей с годовым доходом до 300 000 руб. размер фиксированного





взноса на обязательное пенсионное страхование составит один МРОТ. Введен дифференцированный подход для самозанятых категорий населения с годовым доходом свыше «порогового» значения (т.е. 300 000 руб.).

Кроме того, закон определяет, что главы крестьянских (фермерских) хозяйств уплачивают соответствующие страховые взносы в ПФР и ФФОМС в фиксированном размере за себя и за каждого члена крестьянского (фермерского) хозяйства. При этом фиксированный размер страхового взноса по каждому соответствующему виду обязательного социального страхования определяется как произведение фиксированного размера страхового взноса и количества всех членов крестьянского (фермерского) хозяйства, включая главу крестьянского (фермерского) хозяйства [5].

Министерство экономического развития Российской Федерации разработало порядок предоставления патентов для самозанятых, которые не являются индивидуальными предпринимателями (переводчики, няни, репетиторы, сезонные работники по переработке сельскохозяйственной продукции). Самозанятые будут иметь возможность приобрести патент за 1 тыс. руб. в месяц сроком до полугода. В стоимость патента будут входить налоги, взносы в Пенсионный фонд, ФФОМС. Эта мера направлена на возвращение из неформального в формальный сектор экономики самозанятых категорий населения. Правительство таким образом вместо экономических мер мотивации предложило путь усиления административного давления на бизнес. Выдача патента на срок до полугода фактически означает, что самозанятый по истечении этого срока будет обязан оформиться как индивидуальный предприниматель. Такая мера вряд ли привлечет большое количество работающих в неформальном секторе самозанятых сельских жителей. Более действенной может оказаться мера по переводу самозанятых категорий населения на постоянную патентную основу за символическую плату.

Надежный механизм взаимодействия между федеральным центром, регионами и местными органами власти по проблеме самозанятости сельских жителей отсутствует. В результате эффективность выделяемых бюджетных ассигнований снижается, происходит их консервация. Самозанятость сельских жителей должна стать центральным элементом стратегии социально-экономического развития села, которая ориентирована на вовлечение жителей в трудовые процессы и участие в сельскохозяйственной деятельности. Необходимо принятие Закона РФ «О самозанятости», в котором понятие «самозанятое население» выделено как самостоятельная категория предпринимательства. В документе должна быть прописана максимально четкая и простая процедура регистрации и налогообложения самозанятых.

В целях оптимизации информационного процесса государство должно в полной мере научиться объяснять своим гражданам смысл и направление осуществляемой им деятельности, прогнозировать реакцию общества на проводимые реформы, сверять свои планы с уровнем общественного сознания, не только учитывать, но и активно формировать общественное мнение. В такой работе необходима постоянная обратная связь с населением, мониторинг общественного мнения может выступить здесь неопределимым подспорьем.

Для расширения информированности самозанятых граждан практически в каждом субъекте РФ созданы и функционируют информационно-консультативные цен-

тры для граждан, которые планируют заняться предпринимательской деятельностью. Как правило, они действуют в центрах занятости населения. Ссылки на сайты и порталы возможно без труда найти в Интернете. Кроме того, разработаны административные регламенты предоставления государственных услуг, связанные с консультированием по вопросам развития и поддержки ЛПХ.

Важным условием инновационного развития сельскохозяйственной отрасли выступает информационная и консультативная поддержка самозанятых в Интернете. Существуют бесплатные возможности по созданию и продвижению страничек для фермеров и владельцев ЛПХ на порталах ФЕРМЕР.RU, АККОР России, Агропромсоюз, ОПОРА России, Деловая Россия и т.д. Становится очевидно, что за последние годы ситуация в сфере обеспечения селян благами и возможностями в сфере информационных коммуникаций заметно улучшилась. Тем не менее, все еще сохраняется информационная изолированность жителей большинства аграрных регионов. В целях повышения информатизации сельского сообщества необходимо привлекать внебюджетные источники финансирования, капиталовложения отечественных и зарубежных компаний, в полной мере использовать кредиты коммерческих банков, таким образом улучшая инвестиционный потенциал аграрной сферы [1].

Под организационным ресурсом самозанятости понимается деятельность, которая направлена на стимулирование выбора сельскими жителями самостоятельной занятости как вида участия в общественном труде и формирования таким образом необходимых для этого личностных характеристик. В процесс регулирования трудовой сферы вовлечены селяне, государственные структуры, представители бизнес-сообщества и общественные организации, в процессе их взаимодействия создаются объективные факторы, условия, предпосылки для дальнейшего развития самозанятости. Политика самозанятости должна сочетать меры прямого воздействия (путем предоставления субсидий на организацию собственного дела) и меры, направленные на подготовку селян к организации собственного бизнеса.

Социальная сеть поддержки в лице родственников, соседей, друзей является еще одним внешним социальным ресурсом развития самозанятости. Сельский социум, несмотря на радикальные изменения в его структуре, все еще можно назвать относительно стабильным обществом с определенным стилем жизни. Житель села по-прежнему опирается в первую очередь на свою семью, окружающих его людей, исходя из соображения, что с минимальными потерями следующий год обязательно будет продолжением нынешнего. Поддержка и взаимопомощь в своей семье, умение вести хозяйство, традиции — основные защитные инструменты семьи от экономической нестабильности. Семья способна смягчить слабые стороны государственной политики в сфере самозанятости, дополняя ее перераспределениями в сетях поддержки.

Практики самозанятости способны активизировать запуск более масштабных инвестиционных проектов. Именно семейные предприятия, самозанятые граждане являются основанием и фундаментом для развития предприятий малого и среднего бизнеса на селе.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бочарова Е.В. Оценка внешних социальных ресурсов развития самозанятости сельских жителей // Социально-экономические механизмы обеспечения продовольствен-



ной безопасности в условиях углубления международной конкуренции: Материалы Островских чтений 2013. – Саратов: Изд-во ИАГП РАН, 2013. С. 223–226.

2. Информационно-правовой портал Гарант [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70271758/>.

3. Министерство сельского хозяйства РФ. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/news/news/show/14820.355.htm>.

4. Обследование населения по проблемам занятости [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/bgd/regl/b12\\_30/Main.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b12_30/Main.htm).

5. Порядок уплаты страховых взносов для индивидуальных предпринимателей, глав и членов крестьянских (фермерских) хозяйств, адвокатов, частных нотариусов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.pfrf.ru/ot\\_udmurt/asv\\_uplata/20846.html](http://www.pfrf.ru/ot_udmurt/asv_uplata/20846.html).

6. Поступление страховых взносов от ИП выросло всего на 2 % [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.journal.dasreda.ru>.

7. Регионы России. Социально-экономические показатели [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.

8. Федеральная служба по труду и занятости. Мониторинг реализации региональных программ, предусматривающих дополнительные мероприятия, направленные на снижение

напряженности на рынке труда (2009–2011) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rostrud.ru>.

9. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour\\_force](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour_force).

**Бочарова Елена Викторовна**, канд. социол. наук, научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аграрных проблем Российской академии наук. Россия. 410012, г. Саратов, ул. Московская, 94. Тел.: (8452) 26-35-89.

**Дакирова Светлана Тлековна**, младший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аграрных проблем Российской академии наук. Россия. 410012, г. Саратов, ул. Московская, 94. Тел.: (8452) 26-35-89.

**Шиндин Петр Владимирович**, ассистент кафедры «Инновационная деятельность и управление бизнесом», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия. 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1. Тел.: (8452) 26-27-83.

**Ключевые слова:** самостоятельная занятость; сельское население; социальные ресурсы самозанятости; неформальный сектор экономики.

#### EXTERNAL SOCIAL RESOURCES OF RURAL SELF-EMPLOYMENT IMPROVEMENT

**Bocharova Elena Victorovna**, Candidate of Sociological Sciences, Federal State Budgetary Establishment of Science Institute of Agrarian Problems of the Russian Academy of Sciences. Russia.

**Dakirova Svetlana Tlekovna**, Younger Researcher, Federal State Budgetary Establishment of Science Institute of Agrarian Problems of the Russian Academy of Sciences. Russia.

**Shindin Petr Vladimirovich**, Assistant of the chair «Innovation and Business Management», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** self-employment; rural population; social resources of self-employment; informal sector of the economy.

The study aims at analyzing the current sociological issue, the theoretical and practical significance of which is obvious in the context of transformation of the Russian society. The paper presents a definition of «self-employment», the role and place of self-employment in the modern economy are described. Social resources of rural self-employment are classified. A comparative analysis was carried out to find out the degree of influence of external resources on the evolution of self-employment in the rural society.

УДК 658.114

## ФОРМИРОВАНИЕ СЕРВИСНОЙ ПОЛИТИКИ И СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

**ВЕТРОВ Алексей Сергеевич**, Саратовский социально-экономический институт (филиал)

РЭУ им. Г.В. Плеханова

**АБУШАЕВА Эльмира Тагировна**, Саратовский социально-экономический институт (филиал)

РЭУ им. Г.В. Плеханова

Представлен анализ качества предоставления услуг, описаны методы и пути их реализации, взаимосвязи конкурентоспособности предприятий и грамотной работы системы сервиса и технического обслуживания. Выделены задачи, которые стоят перед сервисными службами и центрами, анализируется сама работа таких служб и центров. Выявлены достоинства высококачественного предоставления сервисных услуг промышленными предприятиями России, анализируется сервисная структура по обеспечению клиентов высококачественным и своевременным сервисным обслуживанием. Авторы предлагают подход, который может применяться на отечественных предприятиях, позволяющий переходить от повышения результативности к повышению эффективности процесса.

«Мода» на оказание высококачественных сервисных услуг пришла в Россию относительно недавно, хотя ведущие западные предприятия и фирмы уже давно не ведут производство без четко налаженного и вовремя оказанного сервисного обслуживания, так как высококачественный сервис способен «продлить жизнь» произведенному товару, а в конечном итоге удержать клиента и принести предприятию существенную прибыль. Организация высококачественного своевременного сервисного обслуживания позволяет фирме выигрывать в конкурентной борьбе.

В последнее время в экономической литературе появилось множество работ западных и отечественных ученых-экономистов, посвященных бытовому сервису. Однако вопросам оказания сервисного обслуживания продукции предприятий машиностроительной отрасли, на наш взгляд, должного внимания ранее не уделялось.

В ряде отраслей сервисные услуги при продаже товаров длительного пользования играют все большую роль в процессе формирования доходов и прибыльности компании. Недавнее исследование, проведенное автором, показывает, что в таких областях,



как тяжелое машиностроение, автомобилестроение и сельское хозяйство, отмечается постоянный рост доходов от сервисного обслуживания.

Отметим высокий динамизм в области развития послепродажного сервиса. Так, по нашим оценкам, порядка 20–30 % составляет удельный вес доходов от послепродажного обслуживания в товарообороте предприятий. Уровень прибыльности сервисной деятельности превышает по нашим расчетам 20 %, иными словами, он или равен уровню прибыльности от продаж самого оборудования, или превышает его [2].

Развитие сервисного обслуживания привело к тому, что техника, оборудование и агрегаты становятся сложнее и требуют больших капитальных вложений; предприятия, вовремя не применившие новые технологии, могут понести значительные убытки.

Производственные предприятия в западных странах поочередно прошли этапы массового производства, массового сбыта и вышли на постиндустриальный этап.

Этап массового производства характеризовался в разработке и повышении эффективности организации массового производства продукции предприятий, которая обеспечивала общее снижение издержек производства. Логично – предприятие, предложившее товар по более низкой цене и высокого качества, как правило, и получает максимальную прибыль и имеет успех на рынке.

Цель этапа массового сбыта – переход от производства стандартной продукции к дифференцированной. Основное внимание НИОКР и производства сосредотачивается на качестве продукции. Цель концепции маркетинга – сбалансировать противоречивые требования производства и сбыта.

Девиз постиндустриального этапа – производство товаров высокого качества. Основное внимание здесь уделяется НИОКР, а именно созданию новых высококачественных видов продукции на базе новейших технологий. Этапы предпринимательства представлены в таблице [4].

Разработка стратегии бизнеса сервисного предприятия должна строиться исходя из следующей логики:

- определение места предприятия на рынке в настоящее время;
- определение ключевых целей и задач на будущее;
- определение возможностей предприятия для достижения поставленных целей и задач;
- определение перечня мероприятий для достижения целей;

определение требований к профессиональному уровню, компетенции и составу сервисного персонала предприятия, способного достичь поставленных целей;

определение перечня ключевых показателей, оценивающих уровень достижения поставленных целей.

Основным вариантом оплаты послепродажного техобслуживания является предоплата на основе заключения «Долгосрочного договора на гарантийное обслуживание» либо «Договора о проведении работ по содержанию и ремонту». Применяются и другие варианты, но вышеуказанный наиболее распространен. Заинтересованность в нем пользователей объясняется двумя причинами:

во-первых, поставщик несет обязательства по обеспечению готовности оборудования к эксплуатации и поэтому будет стремиться к сокращению срока приведения его в рабочее состояние;

во-вторых, предоплата позволяет заранее рассчитать предстоящие расходы.

Второй вид факторов, стимулирующих проведение послепродажного обслуживания, оказывает косвенное воздействие на повышение доходов и прибыльности продуцента.

Ни для кого не является секретом тот факт, что для полного удовлетворения клиента – потребителя продукции – необходимо оказать ему высококачественные и профессиональные услуги по сервисному обслуживанию. Таким образом, проблема становления и развития сервисного обслуживания должна рассматриваться отечественными товаропроизводителями как важный компонент стратегии создания конкурентоспособного национального рынка, а также повышения конкурентоспособности продукции отечественного товаропроизводителя на международном рынке.

Главной задачей сервиса является формирование у потребителя товара чувства удовлетворения от предоставляемых сервисным центром услуг, что может способствовать повышению имиджа фирмы, а в конечном итоге принесет прибыль. К тому же учет требований потребителей стоит во главе угла осуществления обратной связи, является его отличительной особенностью [1].

Функционирование сферы сервисных услуг фактически возможно при наличии определенных стадий: основных и обслуживающих. Все эти процессы и отдельные из них становятся неотъемлемой частью сервисной сферы. В экономической литературе, практике хозяйствования такие системы имеют различное содержание и определение.

**Этапы предпринимательства в сервисной сфере**

Этап	Цель	Основные факторы
Массового производства	Минимизация стоимости	Производство: технологическое разделение труда, автоматизация, оптимизация масштаба производства. Маркетинг: ценовая конкуренция, активная политика сбыта. НИОКР: совершенствование технологии, повышение надежности продукции
Массового сбыта	Обеспечение сбыта продукции	Производство: дифференциация продукции, компромисс между требованиями рынка и себестоимостью. Маркетинг: агрессия и конкуренция. НИОКР: улучшение отдельных показателей качества продукции, повышение надежности
Постиндустриальный	Создание долгосрочного потенциала прибыльности	НИОКР: согласованное создание новой продукции и новой технологии. Производство: темпы обновления технологии. Маркетинг: завоевание новых рынков

Проведенные автором исследования содержания производственной инфраструктуры позволяют сделать вывод, что в нее следует отнести все виды работ, направленные на обеспечение процесса производства внутри сервисного предприятия, гарантийное и прочее послепродажное обслуживание. Более глубоко и полно суть таких работ (производств) отражает определение «сервисные производства».

Роль обслуживающих производств заключается в освобождении основных подсистем производства от многочисленных функций самообслуживания и, таким образом, в создании условий для развития, разделения и кооперации труда, в стимулировании специализации и организационного обособления процессов, относящихся к основной деятельности этих звеньев. Тем самым производственные единицы получают возможность сконцентрировать силы, ресурсы и инициативу на эффективном выполнении своих основных функций. Кроме того, разделение функций позволяет повысить эффективность функционирования самого сервиса.

В настоящее время функции и степень влияния сервиса на основное производство стали совершенно иными и требуют нового к себе подхода, в том числе с точки зрения эффективности производства. Несовершенство ее развития превращается в фактор относительного замедления темпов развития экономического роста. В этом смысле можно говорить об отставании развития сервисной инфраструктуры от прогресса основного производства, которое, по нашему мнению, возможно преодолеть путем эффективного развития основного производства и повышения уровня сервисного обслуживания.

Практика хозяйствования нуждается в теоретических разработках методического подхода к количественной оценке влияния сервисной инфраструктуры на эффективность производства, что позволит показать ее реальный вклад в формирование рыночной экономики. Особенно это важно при определении средств, необходимых на такое развитие, доли в них капитальных вложений с большим сроком окупаемости, нижнего предела их эффективности.

Однако, сложность заключается в том, что существующие показатели планирования не учитывают особенностей развития сервисной инфраструктуры, в них не находят отражение степень удовлетворения потребностей в инфраструктуре, а также уровень потерь в производстве, возникающих из-за диспропорций в развитии производства и сервиса.

Развитие системы сервисного обслуживания зависит от ряда объективных обстоятельств:

обострения конкуренции на отечественном и международном рынках, усложнения экономических связей между предприятиями;

обострения энергетических и сырьевых проблем, вызвавших спрос на новые виды энерго- и ресурсосберегающих технологий;

ускорения научно-технического прогресса, что в первую очередь обуславливает сокращение жизненного цикла товаров и услуг;

повышения требований потребителей к качеству товаров и услуг;

неопределенности общей конъюнктуры на рынке, выработки критериев оперативного принятия стратегических решений в сфере управления сервисом.

В настоящее время возникла потребность в высококачественном сервисе и для российских предприятий.

Потребитель выдвигает новые требования к товару, его цене, технико-экономическим характеристикам, срокам и видам поставки. В связи с этим возрастает конкуренция. Высокая конкуренция заставляет производителей тщательно анализировать рынок, предъявляющий высокие требования к качеству и конкурентоспособности продукции. Таким образом, производитель выбирает сервисную концепцию, которая определяет общий замысел сервиса, выделяет объект повышенного внимания, позволяющий в определенной экономической ситуации при направлении на нее управленческой энергии добиваться положительных хозяйственных результатов.

Стремительный прогресс в разработке информационных и коммуникационных систем, глобальная динамичная конкуренция на рынке и растущие требования клиентов явились главными предпосылками пересмотра работы промышленных предприятий по созданию более эффективных систем обеспечения конкурентоспособности предприятия и продукции, более полного удовлетворения потребностей своих клиентов [5]. В современном мире многие машиностроительные предприятия особое внимание уделяют вопросам сервисной политики, понимая, что могут опередить конкурентов за счет правильного распределения материальных ресурсов. Деятельность предприятий, выпускающих технически сложные изделия, такие как машины, оборудование, сегодня обречена на провал, если на предприятии должным образом не организован высококачественный сервис – это непереносимое условие рыночного успеха товара и предприятия в целом. Технически сложный товар в отсутствие сервисного обслуживания теряет свою потребительскую ценность (или ее часть), становится неконкурентоспособным и может быть отвергнут покупателем.

В условиях жесткой конкуренции производитель товара обязуется поддерживать его работоспособность в течение всего времени эксплуатации ввиду следующих причин:

высококачественная организация сервисного обслуживания на предприятии способствует формированию стабильного и перспективного рынка для товаров;

высокая конкурентоспособность товара в значительной мере зависит от высококачественного сервисного обслуживания;

сервисное обслуживание само по себе может принести предприятию высокую прибыль;

налаженное сервисное обслуживание, на наш взгляд, может являться определяющим условием высокого имиджа предприятия-производителя.

На многих западных и отечественных промышленных предприятиях четко прослеживается структура по обеспечению клиентов высококачественным сервисным обслуживанием. Такая структура включает в себя следующие этапы работ:



анализ внешней среды, стратегии, миссии, прогнозирование на предприятии, определение наиболее подходящей структуры с учетом его величины;

анализ технологии производства, выделение технологических процессов и видов работ, требующих профессиональности исполнителей и соответствующего оборудования;

организацию специализированных подразделений для выполнения технологических процессов и отдельных видов работ;

организацию штабных подразделений для выполнения функций по обслуживанию и консультации филиалов и представительств предприятия;

определение количества уровней управления с учетом оптимальной цепи команд;

интеграцию производства – установление взаимосвязи между подразделениями по вертикали и горизонтали для обеспечения единства усилий всех подразделений для достижения общей цели предприятия [3].

На промышленных предприятиях создаются специализированные сервисные центры, службы, разрабатываются единые сервисные системы обслуживания своих клиентов, поставщиков, потребителей. Именно поэтому мы предлагаем подход, позволяющий переходить от повышения результативности к повышению эффективности процесса. Этот подход основан на нескольких положениях.

1. На предприятии по сервисному обслуживанию должна быть определена цель деятельности. Поскольку, с одной стороны, если не определена цель, то невозможен и успех, так как неизвестно, в чем же успех состоит; с другой – «можно решить все проблемы предприятия, стоит только задуматься над общей целью существования предприятия». Причем эта цель должна иметь численное измерение – параметр цели (целевая функция), и метод измерения этого параметра в любой момент (или за любой период) должен быть предприятию известен. Таким параметром цели может быть прибыль, или скорость поступления денег, или фондоотдача (все за рассматриваемый период (месяц, квартал, год)). Лучше, когда такая цель одна. Если у предприятия несколько количественных целей, должна быть выделена главная, на которой необходимо сфокусировать первостепенное внимание, чтобы не «распылять» энергию и ресурсы предприятия.

2. На сегодняшний день практика выделения процессов на предприятии по сервисному обслуживанию

такова, что данный процесс представляет собой совокупность (последовательность) некоторого количества более или менее взаимосвязанных действий.

3. Системы менеджмента качества предприятий изоморфны, т.е. подобны. Поэтому перечни работ различных предприятий также изоморфны.

Каждое предприятие выделяет свои перечни работ. Но значительная их часть является обязательной для любого предприятия. К таким обязательным работам относятся, например, определение и описание взаимодействия процессов на предприятии, разработка руководства по качеству, определение требований к качеству продукции, обучение персонала, планирование обеспечения оборудованием и ресурсами и т.д. Полнота перечня работ и адекватность в значительной степени определяют эффективность предприятия.

4. Чтобы работу можно было соотнести с целью (определить, как работа влияет на цель и влияет ли вообще), результат работы, так же как и цель, должен иметь численное измерение – параметр.

5. Когда определены цели предприятия, перечень и параметры работ, необходимо определить общий порядок действий предприятия по обеспечению и повышению его эффективности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аванесова Г.А. Сервисная деятельность: Историческая и современная практика, предпринимательство, менеджмент. – М.: Аспект Пресс, 2005. – 318 с.
2. Балалова Е.И., Каурова О.В. Сервисная деятельность: учет, экономический анализ и контроль: учеб. М.: Дело и Сервис, 2006. – 288 с.
3. Колобов А.А., Омельченко И.Н., Филиппова Н.Б. Моделирование процессов формирования уровня сервиса поставок // Вестник машиностроения. – 1996. – С. 36–41.
4. Кулибанова В.В. Маркетинг. Сервисная деятельность. – СПб.: Питер, 2010. – 240 с.
5. Хлопцев А.Н. Формирование рынка сервисного обслуживания автомобилей: дис. ... канд. экон. наук. – М., 2006. – 193 с.

**Ветров Алексей Сергеевич**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Маркетинг и рекламный менеджмент», Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова. Россия.

**Абушаева Эльмира Тагировна**, аспирант кафедры «Маркетинг и рекламный менеджмент», Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова. Россия.

410003, г. Саратов, ул. Радищева, 89.

Тел.: (8452) 21-18-54.

**Ключевые слова:** сервисные службы и центры; система сервиса и технического обслуживания; параметры качества обслуживания; конкурентоспособность предприятий.

#### FORMATION OF SERVICE POLICY AND SERVICE AT THE ENTERPRISES OF MACHINE-BUILDING BRANCH

**Vetrov Alexey Sergeevich**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Marketing and Publicity Management», Saratov Socio-Economic Institute (Branch) of Federal Budgetary State Educational Institute of Higher Professional Education «Russian Economic University in honor of G. V. Plekhanov». Russia.

**Abushaeva Elmira Tagirovna**, Post-graduate Student of the chair «Marketing and Publicity Management», Saratov Socio-Economic Institute (Branch) of Federal Budgetary State Educational Institute of Higher Professional Education «Russian Economic University in honor of G. V. Plekhanov». Russia.

**Keywords:** customer services and centers; service and maintenance system; parameters of service quality; competitiveness of the enterprises.

**Quality of service, methods and ways of their realization, interrelation of competitiveness of the enterprises and competent work of system of service and maintenance is analyzed. The author also points to tasks which face customer services and the centers; work of such services and the centers is analyzed. Besides, advantages from high-quality granting services by the industrial enterprises of Russia come to light, the service structure on providing the clients with high-quality and timely service is analyzed. The author offers approach which can be applied at the domestic enterprises, allowing passing from productivity increase to increase of efficiency of process.**



# ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ СПРОСА НА РЫНКЕ УСЛУГ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ

ВЛАЗНЕВА Светлана Алексеевна, Пензенский государственный университет

На основе статистических данных приведены и проанализированы основные показатели системы высшего образования. Автор отмечает, что в 1995–2008 гг. в системе высшего образования произошел значительный рост: увеличилось как число поступающих, так и количество университетов. Однако последствия демографического спада, финансовый кризис и снижение доходов населения повлияли на рынок высшего образования, который под давлением этих факторов сократился. Основными субъектами, принимающими во внимание существующие тенденции, являются прежде всего вузы. В этих условиях дальнейшее развитие связано с диверсификацией источников финансирования и разработкой образовательных программ, востребованных рынком труда.

Рынок образовательных услуг находится под влиянием объективных экономических законов. На рынке образования, как и на любом другом, действуют категории спроса и предложения. Спрос на образовательные услуги – это желание и способность потребителей приобрести определенное количество услуг по данной цене за определенный период времени. В основе спроса потребителей на образовательные услуги лежат потребности, интересы, стимулы, влияющие на поведение конкретных потребителей. Субъектом спроса на рынке образования выступают, во-первых, обучающиеся, которые являются непосредственными потребителями рынка образовательных услуг (данная категория является одной из групп субъектов, причем важнейшей на настоящем этапе, определяющей спрос на рынке образовательных услуг); во-вторых, государство, в том числе региональные органы власти, интересы которых определяются общественной потребностью в подготовке различных специалистов.

Наряду с ценовыми параметрами спрос на образовательные услуги находится под воздействием неценовых факторов, к которым относятся демографическая ситуация и уровень доходов в обществе; емкость рынка той или иной профессии и специальности; субъективное отношение потребителя к образовательной услуге, на которое влияют мода, престиж, предпочтения, связанные со способностями и наклонностями человека.

Наряду со спросом на рынке образования действует предложение, которое представляет собой совокупность образовательных услуг. Предложение на рынке образования материализуется в количество учебных мест, предлагаемых учебными заведениями. Субъектами предложения на рынке выступают учебные заведения, которые являются производителем товара, предлагаемого на рынке образовательных услуг, т.е. определяют предложение товара.

На предложение так же, как и на спрос, воздействует целый ряд неценовых факторов: макроэкономические регуляторы; объем инвестиций в сферу образования; конкуренция на рынке образования.

На основе статистических данных рассмотрим основные параметры системы высшего образования (табл. 1).

Концепция модернизации российского образования на период до 2010 г. поставила цели, которые определили направления развития образовательной сферы: доступность, качество и эффективность образования, в том числе высшего. В высшем образовании в последние годы проблема доступности в количественном плане была решена. Общее число студентов вузов выросло с 1991 г. более чем в 2,5 раза, достигнув 7 млн чел. в 2005 г. Расширение доступности высшего образования было достигнуто за счет роста числа государственных и муниципальных вузов, а также формирования негосударственного сектора, динамика роста которого обращает

Таблица 1

Основные показатели деятельности высших учебных заведений

Показатель	Учебный год							
	2000/01	2005/06	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13
Число высших учебных заведений всего, ед.	965	1068	1108	1134	1114	1115	1080	1046
в том числе:								
государственных и муниципальных высших учебных заведений	607	655	658	660	662	653	634	609
негосударственных высших учебных заведений	358	413	450	474	452	462	446	437
Численность студентов всего, тыс. чел.	4741,4	7064,6	7461,3	7513,1	7418,9	7049,8	6490	6075,4
в том числе:								
в государственных и муниципальных высших учебных заведениях	4270,8	5985,3	6208,4	6214,8	6135,6	5848,7	5453,9	5145,3
в негосударственных высших учебных заведениях	470,6	1079,3	1252,9	1298,3	1283,3	1201,1	1036,1	930,1
Принято студентов всего, тыс. чел.	1292,5	1640,5	1681,6	1641,7	1544,2	1399,4	1207,4	1298,2
в том числе:								
в государственные и муниципальные высшие учебные заведения	1140,3	1372,5	1384	1362,7	1329,6	1195,4	1057,7	1111,6
в негосударственные высшие учебные заведения	152,2	268	297,6	279	214,6	204	149,7	186,6
Численность студентов вузов на 10 тыс. населения	292	418	435	435	430	409	381	359

Составлено по: [3 с. 247, 253; 4 с. 218].





на себя внимание. В 1995–1996 гг. государственный сектор составлял 74,7 %, в 1999–2000 гг. – уже 62,8 %, а затем происходили незначительные колебания (1 %) [1]. В дальнейшем доля государственного сектора сократилась, составив в 2009 г. 59,4 %, в 2010–2012 гг. сохранилась на уровне 58 %. Таким образом, заняв свою нишу на рынке образовательных услуг, негосударственный сектор в сфере высшего образования по количеству образовательных учреждений достаточно прочно закрепился на уровне 40 %. Несмотря на столь значительное количество негосударственных вузов, студенческий контингент в них составляет всего 15–17 % от общего количества обучающихся.

Таким образом, численность студентов в сегменте высшего образования до 2009 г. ежегодно росла. На протяжении 13 лет (1995–2008 гг.) имел место повышенный спрос на высшее образование, который способствовал значительному притоку студентов в вузы. Однако после 2008 г. последствия демографического спада затронули в первую очередь показатели приема студентов. Эти процессы напрямую привели к снижению общей численности студентов в университетах и повлияли на структурные изменения по формам обучения. В России ежегодно уменьшается число выпускников одиннадцатых классов общеобразовательных школ, которое в значительной мере определяет прием на первый курс в образовательные учреждения профессионального образования, что обусловлено резким спадом рождаемости в начале–середине 1990-х гг.

С 1995 г. доступность высшего образования существенно расширилась, что может быть расценено как положительная тенденция развития системы. Вместе с тем внимание только к этому аспекту оставляет «за кадром» еще ряд важных тенденций.

Значительно растет численность контингента студентов, обучающихся с полным возмещением затрат на обучение, в том числе и в государственных вузах (табл. 2).

В 2000 г. численность студентов государственных и муниципальных вузов, обучающихся с полным возмещением затрат на обучение, составила 34 %, в 2005 г. – 49 %, в 2010 г. – 55 %. С учетом негосударственного сектора в 2010/11 учебном году на платной основе в вузах обучалось уже более 60 % общего числа студентов. Данная тенденция сохраняется и в 2012/13 учебном году.

Следовательно, уровень доступности высшего образования рос для абитуриентов из семей с высокими и средними доходами, а рост уровня платности услуг значительно ограничивает возможность получения высшего образования для менее обес-

печенных слоев населения. Как указывают исследователи, в потребительском поведении четко прослеживается ориентация на сокращение расходов на услуги высшего образования: поступления от населения в систему высшего образования 2010 г. снизились на 9,8 % относительно 2009 г. [5].

Кроме того, уровень доступности высшего профессионального образования, измеряемый числом вузов, численностью контингента студентов, существенно повысился, что сказалось на его качестве и эффективности функционирования всей системы. Это выразилось в растущем рассогласовании потребностей рынка труда и тех ресурсов, которые на этот рынок поставляет система образования. Рассогласование идет и по количественным, и по качественным параметрам. Особенностью российской системы образования являлось то, что спрос от инженерно-технических специальностей сдвинулся к тем, которые могли найти непосредственное применение в рыночной экономике. При падении, как правило, качества образования происходит, тем не менее, экстенсивное наращивание человеческого капитала, обеспечивается более высокий уровень социальной мобильности. На этом фоне получение высшего образования приобретает статус социальной нормы. В Российской Федерации бум высшего образования привел к тому, что оно в настоящее время стало практически всеобщим. Как утверждает Т.Л. Клячко, в РСФСР удвоение числа студентов вузов с начала 60-х гг. XX в. потребовало почти двадцати лет, в Российской Федерации этот процесс занял менее шести лет. Бум высшего образования стал реакцией на произошедшее обесценивание человеческого капитала в период экономического кризиса 1990-х гг.: повышение уровня образования позволяло преодолевать неопределенность экономического развития и повышало адаптивные возможности молодежи в новой социальной и экономической среде [2].

Таким образом, после длительного периода роста потребительский спрос на услуги высшего образования стал сокращаться ввиду снижения численности обучающихся в системе высшего профессионального образования и соответственно сокращения количества семей, готовых участвовать в финансировании высшего образования. Основными причинами резкого снижения спроса стали демографический спад и финансовый кризис, при этом волна демографического спада «докатилась» до вузов как раз в период финансового кризиса. Под действием этих факторов рынок услуг высшего образования быстро потерял набранный темп. Однако, в 2012/13 учебном году впервые с 2009 г.

Таблица 2

**Численность студентов государственных и муниципальных вузов по источникам финансирования, тыс. чел.**

Численность студентов, обучающихся за счет различных средств	Учебный год							
	2000/01	2005/06	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13
Федеральный бюджет	2754,6	2924,6	2859,8	2791,6	2691,1	2541,8	2382,5	2262,9
Бюджеты субъектов РФ	36,8	70,8	68,3	63,3	69,7	71,8	70,6	73,1
Местные бюджеты	10,6	7,4	3,6	3,7	3,1	5,7	2,2	2,0
Полное возмещение стоимости обучения	1468,8	2982,5	3276,7	3356,2	3371,7	3229,4	2998,6	2807,3
Всего	4270,8	5985,3	6208,4	6214,8	6135,6	5848,7	5453,9	5145,3

Составлено по: [3, с. 260].

Численность студентов по формам обучения, тыс. чел.

Показатель	Учебный год							
	2000/01	2005/06	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13
Численность студентов Всего,	4741,4	7064,6	7461,3	7513,1	7418,9	7049,8	6490	6075,4
в том числе								
очная	2625,2	3508,0	3571,3	3457,2	3280,0	3073,7	2847,7	2724,3
очно-заочная	302,2	371,2	352,9	343,7	323,7	304,7	263,4	229,7
заочная	1761,8	3032	3367,9	3540,7	3639,3	3557,2	3289,7	3051,4
экстернат	52,2	153,4	169,2	171,5	175,9	114,2	89,2	70,0

Составлено по: [4, с. 247; 5, с. 218].

увеличился прием студентов как в государственные, так и негосударственные вузы.

На фоне общего роста студенческого контингента в России произошло серьезное переформатирование всей системы высшего образования. Обращает на себя внимание тот факт, что темп роста контингента студентов-заочников в последние годы превышает темп роста числа студентов очной формы обучения (табл. 3).

Численность студентов очной формы обучения снижается начиная с 2008 г. и в настоящее время ниже численности студентов, обучающихся заочно.

Как отмечает Т.Л. Клячко, аналогичная ситуация отмечалась в 1960-е гг., когда число заочников и очников в системе высшего образования практически совпадало. В последующие годы старались уйти от такой модели и повысить число обучающихся по более продуктивной системе очного образования. В 1993 г. удельный вес заочников был минимальным – 29,3 %. В 2007 г. показатели снова оказались аналогичным таковым в 1960-х гг. [2]. Начиная с этого периода рынок растет в секторе заочного образования, а сектор очного образования сокращается.

Система высшего образования переживает серьезные преобразования, одним из которых является организационная интеграция, формами которой являются слияние и поглощение. Общая тенденция в российском высшем образовании такова, что за счет укрупнений и соединений число университетов и институтов будет сокращено. Так как контрольные цифры приема сокращаются медленнее, чем падает численность выпускников школ, доступность и предложение высшего образования значительно не снижаются.

На основе изложенного можно сделать вывод о том, что на протяжении длительного периода времени сфера высшего образования представляла собой экстенсивно расширяющийся рынок, который был способен удовлетворять спрос и привлекать сред-

ства семей для финансирования образования. Однако последствия демографического спада, финансовый кризис и снижение доходов населения повлияли на рынок высшего образования, который под давлением этих факторов сократился. Существующие тенденции необходимо учитывать при разработке направлений развития учебных заведений высшего образования. Для поддержания потребительского спроса учебным заведениям необходимо создавать современные образовательные программы. Но вместе с этим необходимо учитывать, что и ранее стратегии поведения образовательных учреждений в большей степени формировались с ориентацией на спрос со стороны населения, чем на спрос со стороны рынка труда на специалистов с высшим образованием. Поэтому особое значение приобретает взаимодействие рынка образования и рынка труда и предоставление образовательных услуг, востребованных экономикой.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Влазнев А.И., Влазнева С.А. Экономика высшего профессионального образования. – Пенза: РИО ПГСХА, 2012. – 153 с.
2. Клячко Т.Л. Модернизация российской системы высшего профессионального образования: дис. ... д-ра экон. наук. – М., 2007. – 368 с.
3. Российский статистический ежегодник 2012: Стат. сборник / Росстат. – М., 2012. – 786 с.
4. Российский статистический ежегодник 2013: Стат. сборник / Росстат. – М., 2013. – 717 с.
5. Тенденции изменения общественного спроса на высшее образование в современной России / И.В. Абанкина [и др.] // Вопросы образования. – 2012. – № 3. – С. 88–111.

**Влазнева Светлана Алексеевна**, канд. пед. наук, доцент кафедры «Экономическая теория и мировая экономика», Пензенский государственный университет. Россия.

440026, г. Пенза, ул. Глазунова 6, кв. 52.  
Тел.: 89273855813; e-mail: vlaznevas@mail.ru.

**Ключевые слова:** рынок образовательных услуг; высшее образование; показатели образования.

#### TRENDS OF CHANGES IN DEMAND AT THE HIGHER EDUCATION MARKET IN RUSSIA

**Vlazneva Svetlana Alexeevna**, Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor of the chair «Economic theory and world economy», Penza State University, Russia

**Keywords:** education market, higher education, education indicators.

The article, based on statistical data, gives and analyses the main indicators of higher education system. The author points out that higher education system experienced a sharp growth in

1995-2008: enrollment number of universities increased. However, the results of demographic decrease, financial crisis and falls in incomes influenced on higher education market. These factors lead to higher education market decrease. The main agents taking into account the current trends are universities. In these circumstances further development is connected with source of funds diversification and the development of educational programs demanded by the labor market.



# НАПРАВЛЕНИЯ И МЕТОДЫ АНАЛИЗА ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА

ВОЛОШИНА Ольга Борисовна, Пензенский государственный университет

*Исходя из понимания содержания финансового состояния коммерческого банка как комплексной и многоаспектной характеристики его деятельности сформулированы основные направления анализа финансового состояния, проведено исследование по наиболее важным из них, а также рассмотрены организационные и методические основы оценки финансового состояния коммерческого банка.*

В настоящее время достаточно трудно приписать тот или иной метод научного познания или практический прием к инструментарию лишь какой-то одной науки; в подавляющем большинстве научно-практических направлений в экономике наблюдается взаимопроникновение научных инструментариев. В методиках по оценке финансового состояния коммерческих банков используется один или несколько методов финансового анализа. Автор обобщил и классифицировал существующие методы анализа финансового состояния коммерческого банка (рис. 1).

Методы анализа финансового состояния коммерческого банка можно подразделить на неформализованные и формализованные. Первые основаны на описании аналитических процедур на логическом уровне, а не с помощью строгих аналитических зависимостей. К ним относятся методы экспертных оценок, сценариев, сравнения и т.п. Применение этих методов характеризуется определенным субъективизмом, поскольку большое значение имеют интуиция, опыт и знания аналитика.

Общую черту – неформализованность, объединяющую методы первой группы, нужно понимать с определенной долей условности. В принципе, по-

давляющему большинству аналитических методов, в том числе заимствованных в частности из математической статистики, свойственен элемент субъективизма, проявляющийся в задании тех или иных ключевых параметров метода, целевом подборе совокупности, целенаправленном отборе показателей и т.п. Поэтому в данном случае речь идет не о полном отсутствии каких-либо формальных ограничений и процедур, а лишь о том, что для жестко неформализованных методов элемент субъективизма является особенно существенным.

Ко второй группе относятся методы, в основе которых лежат достаточно строгие формализованные аналитические зависимости. К ним относятся методы факторного анализа, имитационного моделирования и т.п.

Выбор методов анализа конкретной ситуации зависит от периода охвата анализа; цели анализа; времени осуществления анализа: в момент проведения операции или по окончании отчетного периода.

Рассмотрим более подробно практическое применение некоторых методов анализа финансового состояния: методов сравнения, коэффициентов, группировки, кластерного метода анализа.



Рис. 1. Классификация методов анализа финансового состояния коммерческого банка





Для отечественной практики анализа финансового состояния коммерческого банка характерно использование следующих методов:

- неформализованных;
- элементарных методов анализа;
- традиционных методов экономической статистики.

Преимущество данных методов, с нашей точки зрения, заключается в их простоте, доступности; они позволяют выделить наиболее существенно влияющие на результат факторы, установить положительные и отрицательные моменты в деятельности банка, выявить резервы повышения его эффективности. Однако с их помощью невозможно уловить и проанализировать связь между факторами, оценить достоверность выводов, компенсировать неполноту информации, спрогнозировать отдельные параметры и само финансовое состояние коммерческого банка.

В зарубежной практике широкое распространение получили математико-статистические и математические методы, на их основе можно спрогнозировать будущие проблемы и возможности коммерческого банка, они обеспечивают руководство средством для разработки долгосрочных планов, позволяют точно определить степень влияния факторов на результат, эффективны в условиях неполной информации, и главное – дают возможность получить числовые характеристики надежности банков в отличие от традиционных методов, выводная часть которых является словесно-описательной.

Недостатки математико-статистических и математических методов анализа финансового состояния заключаются прежде всего в том, что требуются огромные базы данных для анализа и за большие отрезки времени, которые требуют постоянного обновления. На наш взгляд, именно эти причины препятствуют их широкому использованию в отечественной банковской практике. Следует отметить и тот факт, что невозможно абсолютно точно описать все процессы, происходящие в реальной жизни с помощью математико-статистических и математических методов.

Поэтому наиболее целесообразным, по нашему мнению, является рациональное сочетание в применении различных методов изучения имеющейся информации.

Система оценки финансового состояния коммерческого банка, на наш взгляд, должна базироваться на наборе показателей, обеспечении сравнимости оцениваемых показателей и расчете комплексной оценки.

Комплексная оценка финансового состояния коммерческого банка представляет собой ее характеристику, полученную в результате комплексного исследования, т.е. одновременного и согласованного изучения совокупности показателей, отражающих все (или многие) аспекты деятельности коммерческого банка, и содержит обобщающие выводы о результатах этой деятельности на основе выявления качественных и количественных отличий от базы сравнения (плана, нормативов, предшествующих периодов, достижений на других аналогичных объектах, других возможных вариантов развития).

Для получения обобщающих комплексных оценок финансового состояния коммерческого банка применяют различные методы сведения различных показателей в единый интегральный показатель. Существуют методы детерминированного и стохастического определения интегрального показателя комплексной оценки финансового состояния коммерческого банка.

В экономической литературе и в практике работы банков рекомендуется и используется множество подходов к оценке их финансового состояния. Различные методы применяются при разработке разных методик, что и определяет отличие отечественных и зарубежных методик оценки финансового состояния банка.

В отечественной практике в оценке финансового состояния коммерческого банка можно выделить два подхода: собственные методики оценки, разрабатываемые каждым банком, и рейтинги, которые по целевому назначению можно разделить на группы рейтинговой оценки ранжирования по одному из показателей деятельности банка, расчета нормативов, вычисления коэффициентов.

В мировой банковской практике существуют следующие подходы к оценке деятельности коммерческих банков: на основании определения рейтинга, формируемого надзорными органами, и анализа системы показателей для каждого конкретного банка и сравнении банков по этим показателям между собой.

Мировая экономическая ситуация требует от банков быстрой реакции на происходящие изменения. В связи с этим преобладающими методами при оценке и прогнозировании финансового состояния банков являются математико-статистические методы анализа. (Банковское дело: Учебник / под ред. Г.Г. Коробовой. – М., 2006. – 620 с.)

В России в настоящее время ведется работа по постепенному внедрению стандартов, разработанных Базельским комитетом по банковскому надзору.

Положения Базель II и Базель III направлены на установление минимальных требований к достаточности банковского капитала, усиление процесса банковского надзора, а также улучшение рыночной дисциплины. Положения Базеля III предлагают новые стандарты капитала, «леверидж» (leverage – использование заемных средств для финансирования деятельности компании; характеризуется соотношением заемного и собственного капитала) и ликвидности для усиления регулирования, надзора и риск-менеджмента в банковском секторе.

Учитывая, что кредитный риск является одним из основных рисков банковской деятельности, Банк России в целях внедрения подхода к расчету кредитного риска на основе внутренних рейтингов банков в соответствии с документом Базельского комитета по банковскому надзору «Международная конвергенция измерения капитала и стандартов капитала: новые подходы» (International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards. A Revised Framework, Basel Committee on Banking Supervision) разработал для использования в работе банков Ме-

тодические рекомендации по реализации подхода к расчету кредитного риска на основе внутренних рейтингов банков (Письмо № 192-Т). Данные методические рекомендации определяют подходы к количественной оценке компонентов кредитного риска и рейтинговым системам банка на основе корреляционно-регрессионного анализа, а также метода экспертных оценок.

Банк России использует метод наименьших квадратов для прогноза показателей оценки доходности и модифицированный метод наименьших квадратов для прогноза показателей оценки капитала.

Основными, с точки зрения автора, направлениями анализа финансового состояния коммерческого банка являются: анализ риска проводимых операций; операционно-стоимостной анализ; анализ уровня прибыльности; анализ качества активов и пассивов; анализ ликвидности; анализ макроэкономической среды; анализ конкурентной позиции банка; анализ корпоративного управления (рис. 2).

ределяются общим уровнем развития банковского бизнеса в России, информационной закрытостью отдельных сфер экономики, недостаточной квалификацией банковских аналитиков. Методики анализа финансового положения используются в основном для текущего управления и не носят прогнозного характера. Проведенная нами систематизация знаний о методах оценки финансового состояния позволяет дать более полную картину состояния работы в этой области. В итоге более отчетливо видны направления совершенствования методологической базы коммерческих банков, органов банковского надзора и рейтинговых служб с целью повышения качества оценки финансового состояния банков. В, частности, совершенствование методик оценки финансового состояния коммерческих банков, с нашей точки зрения, должно идти по пути расширения круга оцениваемых показателей и факторов (внешних и внутренних, формализованных и неформализованных), активного использования математико-статистические и математических ме-



Рис. 2. Направления комплексного анализа финансового состояния

Итак, финансовое состояние коммерческого банка определяется общим уровнем эффективности управления кредитной организацией и требует формирования адекватных организационных основ его оценки.

Применяемые отечественными банками методы и методики анализа финансового положения кредитных организаций, их качество и состав оп-

тодов, и на их основе необходимо создавать прогнозные модели оценки финансового состояния.

**Волошина Ольга Борисовна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономическая кибернетика», Пензенский государственный университет, Россия.

440004, г. Пенза, пр. Электрический, д. 1, кв. 49.  
Тел.: 89613500418; e-mail: voloshina\_o@mail.ru.

**Ключевые слова:** финансовое состояние; методы анализа; рейтинг.

WAYS AND METHODS OF ANALYSIS OF A COMMERCIAL BANK'S FINANCIAL CONDITION

**Voloshina Olga Borisovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Economic Cybernetics», Penza State University, Russia.

**Keywords:** financial condition, methods of analysis, rating.

*Basing on the conception of a commercial bank's financial condition as a complex and multi-aspect characteristic of its operation, the author formulates the main directions of financial condition analysis and explores the most important of them. Besides, a study on organizational and methodological principles of estimation of a commercial bank's financial condition is done.*



# МЕХАНИЗМ ВНУТРЕННЕЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПОМОЩИ КАК НАПРАВЛЕНИЕ РЕСТРУКТУРИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ АПК

КИРЕЕВА Наталья Аркадьевна, Саратовский социально-экономический институт (филиал)  
РЭУ им. Г.В. Плеханова

*Рассмотрены направления трансформации системы государственной поддержки АПК в условиях членства России во Всемирной торговой организации. Показано, что одним из направлений реструктуризации государственной поддержки российского сельского хозяйства в пользу нелимитируемой «зеленой» корзины является поддержка внутреннего спроса на продовольствие. Дана оценка апробации пилотных проектов субъектов РФ по использованию механизма внутренней продовольственной помощи и выявлены основные проблемы в его реализации. Выявлено, что практически во всех представленных программах осуществлена перегруппировка мероприятий, проводимых в рамках уже принятых ведомственных программ по развитию переработки животноводческой и растениеводческой продукции, инфраструктуры, логистики. Собственно адресная поддержка малоимущих слоев населения с целью поддержки спроса на продовольствие только прорабатывается и ограничена небольшим кругом наиболее уязвимых слоев населения. Анализ показал, что финансирование пилотных проектов предполагается за счет средств региональных бюджетов и внебюджетных источников, что неверно, так как дефицит многих региональных бюджетов приводит к секвестированию расходов на эти цели и недофинансированию таких проектов. Приведенные расчеты, характеризующие потребность в финансовых ресурсах по оказанию продовольственной помощи в России и Саратовской области, свидетельствуют о недостаточности объемов финансирования данных мероприятий. Сделаны выводы о том, что в настоящее время финансовые, институциональные условия для эффективного использования данного механизма отсутствуют. Учитывая финансовые ограничения, в качестве оптимального в России предлагается следующий набор программ продовольственной помощи населению: федеральная программа детского питания; целевая комплексная программа «Мать и ребенок»; программа прямого распределения продуктов питания социально незащищенным группам населения.*

Присоединение России к Всемирной торговой организации (ВТО) сопряжено с существенной трансформацией системы государственной поддержки отечественного АПК. Изменения в аграрном секторе в первую очередь касаются снижения таможенных пошлин и уровня бюджетной поддержки. Так, в соответствии с договоренностью по сельскому хозяйству средневзвешенная ставка ЕТТ снизится с действующей от 15,634 до 15,178 (начальный уровень) и 11,275 (конечный уровень связывания таможенных пошлин) [2]. Снижены пошлины по таким продуктам, как молоко, сливки сухие и сгущенные, сливочное масло (с 25 до 20 %), на фрукты, овощи, не произрастающие в России, кондитерские, колбасные изделия, пиво. Резко снизится импортная таможенная пошлина на живых свиней.

По договоренности с ВТО Россия имеет право на прямую рыночную поддержку АПК в размере 9 млрд долл., что соответствует разрешенному уровню в рамках «желтой» корзины. С 2013 по 2017 г. она будет сокращаться по представленному графику до 4,4 млрд долл. Следует отметить, что существенно меняются не только уровень, но и формы поддержки. Так, в рамках «желтой» корзины доля продуктово-специфической поддержки в отношении к продуктово-неспецифической не должна превышать 30 %\*.

В сложившихся условиях актуальной представляется активизация мер государственной поддержки АПК, предусмотренных «зеленой» корзиной ВТО, то есть не оказывающих или оказывающих минимальное искажающее воздействие на торговлю и, соответственно, освобожденных от обязательств по их сокращению.

\* Продуктово-специфическая поддержка – поддержка, предоставляемая на производство, продажу, транспортирование и т.д. конкретных сельскохозяйственных товаров. Продуктово-неспецифическая поддержка – поддержка, предоставляемая государством на производство, но которую невозможно распределить по отдельным товарам. К таким программам относят льготирование потребления сельхозтоваропроизводителями электро-энергии, предоставление льгот по оплате стоимости горюче-смазочных материалов, кредитование сельхозтоваропроизводителей на льготных условиях, капиталовложения производственного назначения.

Одним из направлений реструктуризации государственной поддержки российского АПК в условиях членства в ВТО в пользу нелимитируемой «зеленой» корзины является поддержка внутреннего спроса на продовольствие. В соответствии с п. 4 приложения II Соглашения по сельскому хозяйству, заключенного в г. Марракеше 15 апреля 1994 г., внутренняя продовольственная помощь представляет собой средства (или невостребованные доходы), направляемые на предоставление внутренней продовольственной помощи нуждающейся части населения [5]. Право на получение продовольственной помощи связано с определенными в национальном законодательстве государства Стороны критериями, касающимися обеспеченности продовольствием. Такая помощь осуществляется в форме прямых поставок продовольствия заинтересованным лицам или предоставления средств для приобретения ими продовольствия по рыночным или субсидируемым ценам. Закупки продовольствия уполномоченными органами государственной власти осуществляются по текущим рыночным ценам, а финансирование и распределение являются транспарентными.

С одной стороны, это позволяет решить проблему физической и экономической доступности продовольствия для наиболее нуждающихся слоев населения, что предусмотрено Доктриной продовольственной безопасности РФ, с другой – дать дополнительный импульс развитию отечественных аграриев и перерабатывающих предприятий.

Сторонники использования механизма продовольственной помощи неоднократно обращаются к зарубежному опыту, в частности США, где ее использовали еще во время Великой депрессии. В сочетании с механизмами прямой помощи сельхозпроизводителям и вертикальной интеграции (формирования устойчивых цепочек «от поля до прилавка» и «от поля до тарелки») к 90-м годам прошлого века была создана устойчивая и конкурентоспособная система, обеспечивающая эффективность механизмов внутренней продовольственной





помощи для поддержки американского АПК. В 2013 г. в расходах Департамента США на сельское хозяйство 72 % составили расходы на оказание продовольственной помощи (рис. 1) [7].

В 2013 финансовом году федеральные расходы на реализацию национальных программ продовольственной помощи Министерства сельского хозяйства составили 108,9 млрд долл., что на 2 % больше по сравнению с предыдущим годом (рис. 2) [7]. Этот рост был наименьшим в процентном отношении с 2000 г., но, тем не менее, тенденция постоянного роста расходов на оказание продовольственной помощи сохранилась.

На пять крупнейших программ продовольственной помощи в 2013 г. (Программа обеспечения нуждающегося населения дополнительным питанием (SNAP); Национальная программа школьных обедов; Специальная программа обеспечения дополнительным питанием женщин и детей (WIC); Программа школьных завтраков; Программа продовольственной помощи взрослым и детям, находящимся в центрах социальной защиты) пришлось 96 % всех расходов Департамента сельского хозяйства США на оказание продовольственной помощи населению (табл. 1).

Программа SNAP (бывшая Food Stamp Program) – это главная программа продовольственной помощи населению. В 2013 г. расходы на ее реализацию составили 73 % всех затрат на оказание продовольственной помощи населению. Программа предполагает ежемесячные выплаты участникам для приобретения продуктов питания в специальных (авторизованных) продуктовых магазинах. В отличие от других программ

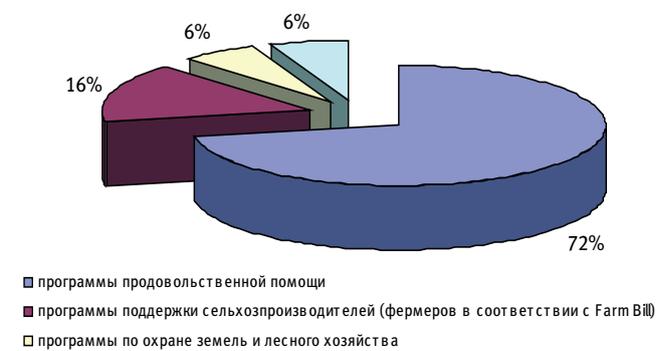


Рис. 1. Затраты Департамента сельского хозяйства США в 2013 г.



Рис. 2. Расходы Департамента сельского хозяйства США на продовольственную помощь в 1970–2012 гг.

продовольственной помощи, нацеленных на поддержку определенных групп населения, SNAP направлена на оказание помощи всем гражданам, чей доход не превышает определенного размера. В этой программе каждый месяц участвует около 15 % населения страны. Размер выплат по программе SNAP напрямую зависит от экономической ситуации в стране. Так, в период мирового финансового кризиса в 2007–2010 гг. законодательно были утверждены повышенные выплаты по

Таблица 1

**Краткая характеристика программ продовольственной помощи населению, реализуемых Департаментом сельского хозяйства США [7]**

Программа	Показатели программы	2012	2013	2013/2012, %
Программа обеспечения нуждающегося населения дополнительным питанием (SNAP)	Среднемесячное количество участников программы	46,6	47,6	2,2
	Средний размер субсидий на 1 чел., долл./мес.	133,41	133,08	-0,3
	Совокупные годовые расходы, млрд долл.	78,4	79,8	1,8
Специальная программа обеспечения дополнительным питанием женщин и детей (WIC)	Среднемесячное количество участников программы, млн:	8,9	8,7	-2,8
	женщин	2,1	2,0	-2,3
	детей до 2 лет	2,1	2,0	-1,6
	детей от 2 до 18 лет	4,7	4,6	-3,5
	Стоимость дополнительного питания на 1 чел., долл./мес.	44,98	43,45	-3,4
	Совокупные годовые расходы, млрд долл.	6,8	6,4	-5,6
Национальная программа школьных обедов	Среднее количество участников, млн чел./день	31,6	30,6	-3,2
	получающих бесплатное питание	18,7	18,9	1,0
	получающих питание по сниженным ценам	2,7	2,6	-6,2
	получающим питание по полной стоимости	10,2	9,1	-10,1
Программа школьных завтраков	Совокупные годовые расходы, млрд долл.	11,6	12,2	5,1
	Среднее количество участников, млн чел./день	12,9	13,1	2,2
	получающих бесплатное питание	9,8	10,1	3,6
	получающих питание по сниженным ценам	1,0	1,0	-2,6
Программа продовольственной помощи взрослым и детям, находящимся в центрах социальной защиты	получающих питание по полной стоимости	2,0	2,0	-1,8
	Совокупные годовые расходы, млрд долл.	3,3	3,5	6,7
	Расходы на питание:			
	в центрах социальной защиты детей, млн долл.	1,305	1,336	2,7
	в центрах социальной защиты семьи, млн долл.	568,8	551,8	-3,0
Все программы	в центрах социальной защиты взрослых, млн долл.	70,5	69,8	-0,9
	Совокупные годовые расходы, млрд долл.	2,9	3,0	4,4
	Совокупные расходы, млрд долл.	106,7	108,9	2,0

программе. По мере стабилизации ситуации выплаты сокращаются. В 2014 г. они будут снижены на 5,4 %.

По оценке Департамента сельского хозяйства США, каждый доллар продовольственной помощи генерирует до 1,8 долл. в экономической деятельности. Каждый миллиард долларов по программе позволяет создавать или поддерживать в целом 18 тыс. рабочих мест, включая 3 тыс. рабочих мест в сельском хозяйстве.

В нашей стране Минсельхозом РФ также разработан проект Концепции мер поддержки отечественных производителей и переработчиков сельскохозяйственной продукции на основе механизмов внутренней продовольственной помощи в рамках «зеленой» корзины ВТО (далее Концепция) [3]. Однако предусмотренные размеры финансирования этих мероприятий не идут ни в какое сравнение со средствами, расходуемыми за рубежом. Так, финансирование расходов на продовольственную помощь в 2013–2014 гг. Госпрограммой не предусмотрено вообще, только в 2015 г. планируется выделить 810 млн руб. и чуть более 1 млрд федеральных денег к 2020 г. (рис. 3) [1].

Принято решение о реализации пилотных проектов продовольственной помощи в 2013–2015 гг. в пяти регионах (Саратовской, Ульяновской, Омской областях, республиках Бурятия и Мордовия). Что же показывает апробация этих проектов?

Анализ разработанных региональных программ свидетельствует, что все пилотные субъекты РФ стараются охватить мерами продовольственной помощи организованные коллективы, иначе говоря, «пересадить» на местные продукты учреждения социальной сферы (образование, здравоохранение и т.д.). Для этого в первую очередь вкладываются деньги в развитие инфраструктуры, в увеличение производства продукции растениеводства и животноводства, в создание или модернизацию перерабатывающих предприятий. Также предусматривается строительство логистических центров, которые в отдельных случаях должны совмещаться с переработкой. В их задачи входят аккумуляция продовольствия и его дальнейшее распределение по организациям уже в виде готовых продуктовых наборов. Например, в Саратовской области в 2013 г. было построено 7 овощехранилищ и осуществлена модернизация 12 овощехранилищ, приобретено оборудование для переработки плодов и овощей, складского оборудования и погрузчиков, спецавтотранспорта (рефрижераторы) для перевозки овощей в период межсезонья для логистического центра. Осуществлено оснащение оборудованием трех новых убойных цехов, модернизация 9 цехов по первичной переработке скота.

В Омской области предусмотрен целый комплекс мероприятий по созданию пилотных производствен-

но-логистических центров (ПЛЦ), выстраиванию системы логистики от поставщиков к потребителям, ведутся переговоры и налаживаются договорные отношения с торговыми сетями; идет работа по применению электронных карт.

Следует отметить, что данные мероприятия реализовывались в рамках действующих ведомственных целевых программ по развитию переработки продукции растениеводства и животноводства, инфраструктуры, логистики. В условиях неразвитости товаропроводящей инфраструктуры данные мероприятия решают проблему доступа отечественных производителей к гарантированным каналам сбыта и роста производства продовольствия в регионе. Так, по данным 2013 г., общий прирост выручки от реализации пищевой продукции сельскохозяйственными товаропроизводителями в Саратовской области оценивается в размере 108, 2 млн руб., эффективность реализованных мер – 125 % [4].

Однако, как показал анализ реализации пилотных проектов, собственно адресная поддержка малоимущих слоев населения с целью поддержки спроса на продовольствие только прорабатывается и ограничена небольшим кругом наиболее уязвимых слоев населения. Так, в Саратовской области в соответствии с областным законодательством право на бесплатное полноценное питание имеют следующие категории граждан, проживающие на территории Саратовской области, среднедушевой доход которых ниже величины прожиточного минимума: беременные женщины; кормящие матери; дети до трех лет. В 2012 г. бесплатным специализированным питанием обеспечено 26,7 тыс. получателей. Прорабатывается возможность оказания адресной продовольственной поддержки в виде установления денежных выплат для 3000 малоимущих пенсионеров в размере 835 руб./мес. для приобретения пищевой продукции установленного ассортимента в розничных торговых сетях с помощью универсальной электронной карты.

В Республике Мордовия прорабатывается возможность оказания адресной продовольственной поддержки в виде установления денежных выплат для 2400 детей-инвалидов в размере 350 руб./мес., предусмотрено развитие сети социальных (доступных) столовых. В 2013 г. организовано обеспечение питанием общеобразовательных и дошкольных учреждений г. Саранска через двух крупных операторов социального питания.

В Республике Бурятия предусматривается возможность оказания адресной продовольственной поддержки в виде установления денежных выплат для 4700 детей из многодетных семей республики в размере 150 руб./мес. с помощью универсальной электронной карты.

Данные мероприятия охватывают весьма незначительную часть нуждающегося в продовольственной помощи населения. Если проанализировать, например, в Саратовской области экономическую доступность продуктов питания малообеспеченными слоями населения, численность которых составляет почти 16 % от общей численности населения региона, то очевидно, что предпринимаемые меры не



Рис. 3. Финансирование расходов на продовольственную помощь в РФ (Госпрограмма)



могут решить эту проблему. Как видно из табл. 2, значительно отставание малообеспеченных слоев населения в потреблении основных продуктов питания, а также в пищевой и энергетической ценности питания.

Согласно условиям участия субъектов РФ в реализации пилотных проектов финансирование мероприятий по оказанию продовольственной помощи должно осуществляться из региональных бюджетов. Действительно, во всех программах предусмотрена основная роль субъектов РФ в финансировании мер поддержки спроса, что в условиях дефицита многих региональных бюджетов привело к секвестированию расходов на эти цели и недофинансированию таких проектов. Мотивацией участия в пилотных проектах явилось в значительной мере получение субсидий из федерального бюджета в рамках других программ. Расчет же необходимого объема финансирования продовольственной помощи (в соответствии с принятыми в проекте Концепции мерами) свидетельствует, что таких средств ни в федеральном, ни в областном бюджете нет (табл. 3).

Результаты реализации пилотных проектов свидетельствуют, что «цепь» продовольственной помощи по-прежнему разорвана: основной администратор программ – местные министерства сельского хозяйства, а основные распорядители финансовых средств – министерства социального блока: образования, здравоохранения и социальной защиты. Правда, следует отметить, что создаются специальные структуры, задачей которых является координация мероприятий в области внутренней продовольственной помощи. Так, в Саратовской области создан комитет по оказанию продовольственной помощи. В Ульяновской области в январе 2014 г. создана Ассоциация операторов социального питания Ульяновской области на принципах саморегулирующейся организации, объединя-

ющая уже более 10 специализированных организаций. Тем не менее, механизм внутренней продовольственной помощи в полной мере так и не задействован.

В силу указанных обстоятельств можно сделать вывод, что пилотные проекты своей главной задачи – апробации нового инструмента косвенной поддержки производства отечественного продовольствия – не выполняют. Внутренняя продовольственная помощь через сферу социального питания осуществляется во многих субъектах РФ, но, как показывает практика, уровень ее развития неоднороден и недостаточен. Только в отдельных регионах предпринимаются попытки использования адресной продовольственной поддержки малоимущих, но их размер слишком мал, чтобы оценить эффект от такой поддержки.

На наш взгляд, для того чтобы механизм стимулирования спроса стал реальным и обеспечивал мультипликативный эффект для отечественных производителей, следует на федеральном уровне утвердить следующий набор программ: программа детского (в том числе школьного и дошкольного) питания; программа «Мать и ребенок»; программа прямого распределения продуктов питания социально незащищенным группам населения.

Таким образом, на данном этапе инструмент реструктуризации поддержки в пользу «зеленой» корзины за счет оказания внутренней продовольственной помощи представляется мало реалистичным при всей важности такого инструмента в перспективе. В настоящее время нет ни финансовых, ни институциональных условий его реализации. Поэтому следует обеспечить максимальную прямую поддержку отечественного производства в рамках, определенных соглашениями ВТО (в том числе специфической и неспецифической поддержки), которая должна быть реализована в течение отведенного переходного периода.

Таблица 2

#### Экономическая доступность продовольствия групп населения с разным уровнем дохода в 2012 г.

Показатель	Россия	Саратовская область
Доля населения с доходами ниже прожиточного уровня, %	10,9	15,9
Доля расходов на покупку продуктов питания в совокупных расходах на конечное потребление, %	30,9	40,9
Денежные расходы на покупку продуктов питания в общих расходах на конечное потребление в первой децильной группе, %	42,4	47,8
Соотношение потребления наименее обеспеченной (первой децильной) и наиболее обеспеченной (десятой) групп		
Хлебные продукты	77,5	78,0
Картофель	81,0	87,0
Овощи и бахчевые	46,2	49,0
Фрукты и ягоды	35,6	36,1
Мясо и мясопродукты	49,0	49,3
Молоко и молочные продукты	51,7	57,0
Яйца	61,8	64,0
Рыба и рыбопродукты	50,0	49,0
Сахар и кондитерские изделия	59,0	50,0
Масло растительное	75,0	87,0
Пищевая ценность (белки)	62,4	63,0
Энергетическая ценность	66,6	67,0

Рассчитано по данным [6].

Таблица 3

#### Потребность в финансировании мер по оказанию внутренней продовольственной помощи

Показатель	Россия	Саратовская область
Численность населения, входящего в систему социального и специализированного питания ( программа), млн чел.	52,1	1,4479
Численность категорий граждан, находящихся в организованных коллективах, млн чел.	32,5	0,3357
Численность категорий граждан, нуждающихся в специализированном питании, не находящихся в организованных коллективах, млн чел.	19,6	1,1122
Размер помощи в день, социальное питание, руб.	30,0	30,0
Частота предоставления помощи, количество дней в году	200,0	200,0
Размер помощи в день, адресная продовольственная поддержка, руб.	40,0	40,0
Частота предоставления помощи, количество дней в году	365,0	365,0
Потребность в финансировании, в том числе	481160,0	18252,3
социальное питание, млн руб.	195000,0	2014,2
адресная продовольственная поддержка, млн руб.	286160,0	16238,1
Реальное финансирование ведомственной программы (субсидии на развитие производства и товаропроводящей инфраструктуры системы социального питания), млн руб.	4600,0	145,0

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы. – Режим доступа: [http://www.mcx.ru/documents/document/v7\\_show/22047.342.htm](http://www.mcx.ru/documents/document/v7_show/22047.342.htm).

2. Об обязательствах России по доступу на рынок товаров. – Режим доступа: [http://test.tpprf.ru/common/upload/WTO\\_dogovorennosti.doc](http://test.tpprf.ru/common/upload/WTO_dogovorennosti.doc).

3. Проект Концепции развития внутренней продовольственной помощи в Российской Федерации. – Режим доступа: [http://www.mcx.ru/documents/document/v7\\_show/22047.342.htm](http://www.mcx.ru/documents/document/v7_show/22047.342.htm).

4. Реализация «пилотных» проектов в 2013 году. – Режим доступа: [http://www.mcx.ru/documents/document/v7\\_show/28770.htm](http://www.mcx.ru/documents/document/v7_show/28770.htm).

5. Соглашение по сельскому хозяйству. – Режим доступа: <http://www.wto.ru/ru/content/documents/docs/selhozru.doc>.

6. Социальное положение и уровень жизни населения России. 2013: Стат. сборник / Росстат. – М., 2013. – 327 с.

7. The Food Assistance Landscape: FY 2013 Annual Report, EIB-120 Economic Research Service/USDA. USA, 2013.

**Киреева Наталья Аркадьевна**, д-р экон. наук, проф. кафедры «Экономика и управление на предприятиях», Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова. Россия. 410003, г. Саратов, ул. Радищева, 89. Тел.: (8452) 21-18-54.

**Ключевые слова:** Всемирная торговая организация; государственная поддержка; агропромышленный комплекс; продовольственная помощь.

#### THE MECHANISM OF DOMESTIC FOOD AID AS THE WAY TO RESTRUCTURE THE SYSTEM OF STATE SUPPORT FOR AGRIBUSINESS

**Kireeva Natalya Arkadyevna**, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair «Economics and Management at the Enterprise», Saratov Socio-Economic Institute (Branch) of Federal Budgetary State Educational Institute of Higher Professional Education «Russian Economic University in honor of G. V. Plekhanov». Russia.

**Keywords:** World Trade Organization; state support; agroindustrial complex; food aid.

*The directions of the transformation of the system of state support for agribusiness in terms of Russia's membership in the World Trade Organization are regarded. It is shown that one of the ways to restructure state support for Russian agriculture in favor of unlimited «green» boxes is to support domestic demand for food. The testing of pilot projects of the Russian Federation on the use of the mechanism of domestic food aid is judged as well as and the main problems in its implementation are revealed. It has been found out that in almost all programs activities are regrouped. These activities are carried out*

*within the framework of departmental programs already adopted for the development of processing of livestock and crop production, infrastructure and logistics. It should be mentioned that targeted support of the low-income people to support the demand for food is currently under development and is limited to a small circle of the most vulnerable populations. Analysis showed that the funding of pilot projects is expected due to regional budgets and extra-budgetary resources. But it is not right, as deficit of many of the regional budget leads to sequestration of costs for these purposes and underfunding of such projects. The calculations describing the need for financial resources to provide food aid to Russia and Saratov region indicate inadequate funding of these activities. It is concluded that nowadays there are no financial institutional conditions for effective use of this mechanism. Taking into consideration fiscal constraints in Russia the following set of food aid programs is the best: the child nutrition federal program; target complex program «Mother and Child»; program of direct food distribution to vulnerable populations.*

УДК 338.43

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ УПРАВЛЕНИЯ МОЛОЧНОПРОДУКТОВЫМ ПОДКОМПЛЕКСОМ

**СИДОРОВА Елена Юрьевна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

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

*В статье исследованы новые условия работы АПК в связи с присоединением России к ВТО. Представлена характеристика роли и места молочнопродуктового подкомплекса в структуре АПК и исследовано четыре ключевых понятия: «развитие», «управление», «эффективность», «эффективное развитие» в приложении к объекту исследования. В работе представлен системный подход к понятию «развитие предприятия молочнопродуктового подкомплекса» и дано авторское определение «системы управления молочнопродуктовым подкомплексом».*

Присоединение России к Всемирной торговой Организации изменило реалии существования агропромышленного комплекса и в том числе молочнопродуктового подкомплекса. Результатом этого послужили отрицательные моменты, проявившие себя к ноябрю 2012 г. Так, в магазинах стало в 2 раза больше сыра, масла, мяса и других сельскохозяйственных продуктов. Далее вследствие существенной разницы в цене перед покупателем возникло предпочтение к выбору покупки зарубежного мяса, нежели российского. По словам главы исполкома Национальной мясной ассоциации С. Юшина, каждое рабочее место в животноводстве стимулирует создание еще 6–8 рабочих мест в других отраслях экономики. Поэтому можно говорить о необходимости эффективного развития агропромышленного комп-

лекса (далее – АПК) в целом и молочнопродуктового подкомплекса в частности путем совершенствования управления АПК и создания благоприятных условий и точного размещения рабочих мест в сельском хозяйстве. Нельзя игнорировать тот факт, что условия работы российских сельхозтоваропроизводителей несколько иные, чем у их коллег за рубежом. Так, например, российский фермер получает от государства незначительные денежные дотации, в то время как финский фермер получает 28 тыс., в Аргентине фермеры снимают по два урожая в год и т.п. Все эти примеры говорят не в пользу российских сельхозтоваропроизводителей [2].

Другим препятствием эффективного развития предприятий АПК является неэффективное управление комплексом в целом и отдельными предпри-



ятиями в частности. Реализация системного подхода в управлении позволит предприятиям поэтапно развиваться и эффективно внедрять ресурсосберегающие и инновационные технологии производства и управления. Молочнопродуктовый подкомплекс занимает 21 % в АПК, и включает в себя молочное скотоводство, кормопроизводство, молочную и масло-сыродельную промышленность, производственную инфраструктуру, реализацию молока и молочных продуктов, социальную инфраструктуру. Основным ядром подкомплекса, объединяющим взаимосвязанные отрасли, участвующие в процессе производства и обмена конечной продукции, является животноводческая отрасль. Глубокое исследование молочнопродуктового подкомплекса проведено В.М. Зимняковым (рис. 1).

Большое количество внешних и внутренних факторов функционирования молочнопродуктового подкомплекса, а также другие его особенности указывают на наличие межотраслевых связей, что предопределяет в данном аспекте сложность и многогранность развития отношений и конкретные особенности эффективности управления молочнопродуктовым подкомплексом. Рассмотрим 4 ключевых понятия для данного исследования: «развитие», «управление», «эффективность», «эффективное развитие».

Так, понятие «развитие» приводится во многих научных трудах, но критическое переосмысление его представлено в работе И. Сандерса [8, с. 13], который предложил четыре подхода к определению этой функции (см. таблицу).

Таким образом, мы разделяем точку зрения экономистов, которые под понятием «развитие» понимают процесс, протекающий по определенным этапам, отличающийся некоторым набором критериев, при этом анализ основывается на изменениях, происходящих в людях. Бесспорно, в рамках нашего исследования речь идет о развитии управления на предприятии молочнопродуктового подкомплекса. Понятие «управление» исследовано экономистами достаточно глубоко, и в литературе дается более 2,5 тыс. его определений. Мы под понятием «управление» понимаем процесс целенаправленного воздействия на систему, обозначающий достижение того или иного полезного эффекта и повышение ее организованности [5, с. 126]. Мы согласны с мнением П. Друкер, который отмечает, что управление – это особый вид человеческой деятельности, позволяющий преобразовать неорганизованную (или не достаточно организованную) толпу в эффективную, производительную и целенаправленную группу. Если эта цель не достигнута, можно говорить о неэффективности управления [4].

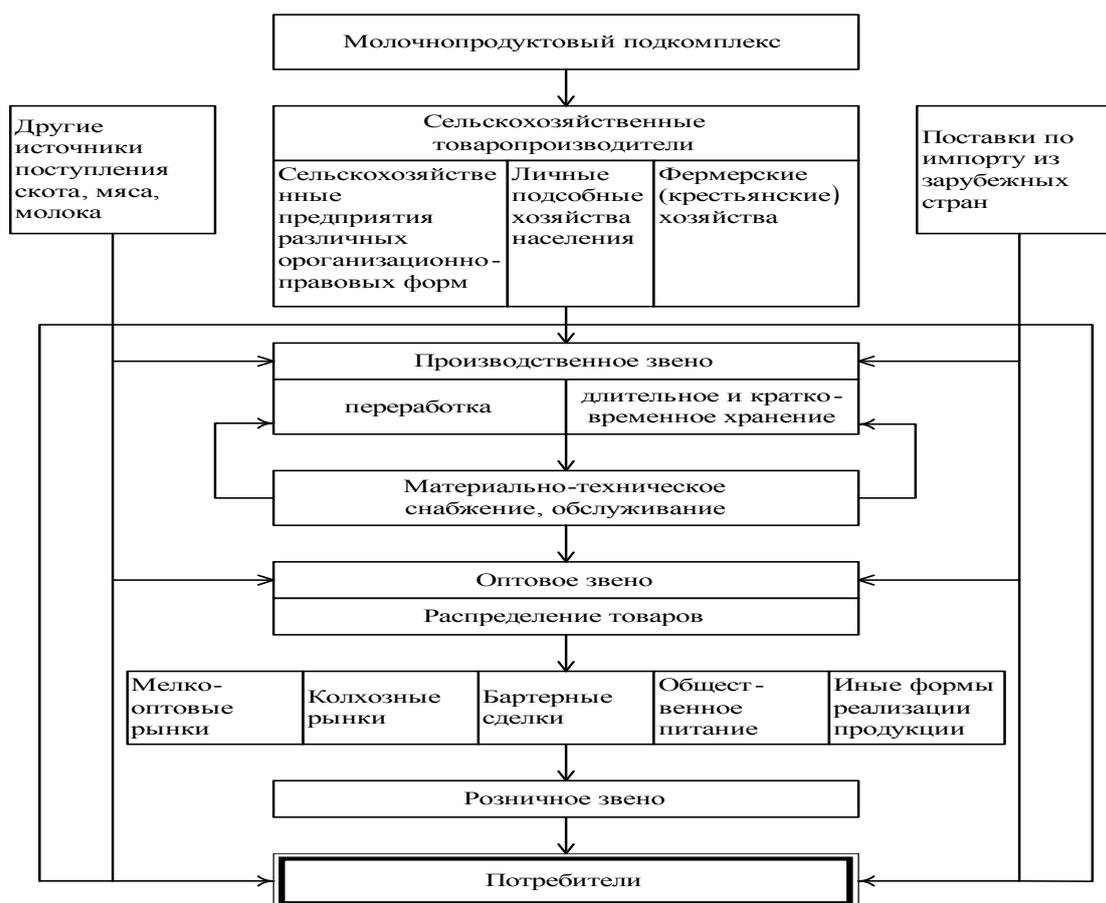


Рис. 1. Схема молочнопродуктового подкомплекса [3, с. 12]

**Четыре основных подхода к определению понятия «развитие»**

Определение понятия «развитие»	Стадии	Акцент
Движение	Эмоциональное восприятие и программа	В интерпретации участников нацелена на идею развития
Процесс	Конкретные стадии	Эволюция общества
Метод	Способы достижения цели, сама цель и процесс	Результат
Программа	Порядок, набор и метод мероприятий (или процедур)	Идея развития в понимании участников



В настоящее время в основу управления предприятием, в том числе предприятием молочнопродуктового подкомплекса закладывается системный подход, реализация которого представлена на рис. 2.

Соответственно системы, в которых протекают процессы управления, являются системами управления. Система в процессе своего функционирования разделяется на управляющую и управляемую подсистемы. «Под системой управления понимают совокупность действий, необходимых для согласования совместной деятельности людей» [2, с. 48]. Структура системы управления представлена на рис. 3. Отсюда, под системой управления молочнопродуктовым подкомплексом мы понимаем комплекс взаимосвязанных и взаимозависимых элементов управления на предприятии молочнопродуктового подкомплекса и самих связей, которые реализуют стратегические цели предприятия на внутреннем и, возможно, внешних рынках, а также обеспечивают решение стоящих перед предприятием задач в области эффективного развития производства с учетом интересов деятельности предприятия на рынке.

Бесспорно, система управления предприятиями молочнопродуктового подкомплекса должна быть эффективна. Понятие «эффективность» с точки зрения достигнутых результатов рассматривается как действенность средств, вложенных в определенную деятельность, в том числе в молочнопродуктовый подкомплекс. В общем понимании категория «эффективность» рассматривается как соотношение между результатами и затратами на повышение достижения этих результатов.

Сложностью и многогранностью восприятия экономистами эффективности обусловлено отсутствие единого мнения относительно сущности и меры изучаемой и рассматриваемой категории. Однозначной, общепринятой трактовки понятия «эффективность» до сих пор не существует. Один из классиков в области теории эффективности Т.С. Хачатуров определяет

эту категорию следующим образом: «Эффективность (и социальная и экономическая) представляет собой отношение экономического или социального эффекта к необходимым для его достижения затратам» [1].

В. Парето определяет эффективность как ситуацию, в которой отсутствует возможность улучшить благосостояние одних людей без ухудшения положения других [7].

Проанализируем взгляды различных авторов на дефиницию «эффективность».

У. Петти и Ф. Кенэ рассматривают данную категорию как дифференциацию налогов в экономических процессах, в которых происходит выявление взаимосвязи эффективности различных участков земли от применения налогов.

В. Парето, А. Пигу (лазанская школа) и А. Маршалл (англоамериканская школа) обосновывали в категории «эффективность» предельную результативность к предшествующим затратам.

К. Маркс интерпретирует понятие «эффективность» как прибыль, мотивирующую в результате функционирования капитала. Рассматривается с двух позиций: прирост всего авансированного капитала и надбавка к издержкам производства.

Современные ученые утверждают, что основным двигателем прогресса в сельском хозяйстве молочнопродуктового подкомплекса выступает сумма прибыли от реализации произведенного молока и продуктов его переработки, причем цена реализации и объем товарной продукции оказывают главную роль на показатель прибыли.

А. Смит и Д. Риккардо (представители классической политэкономии), разъясняя понятие «эффективность» в своих трудах дополнили исследования сущности прибыли промышленным производством и непромышленной сферой.

К. Менгер, Дж. Кларк, Л. Вальрас, С. Джевонс, Е. Беем Баверк (маржиналисты) понятие «эффективность» определяли в совокупности с детальным

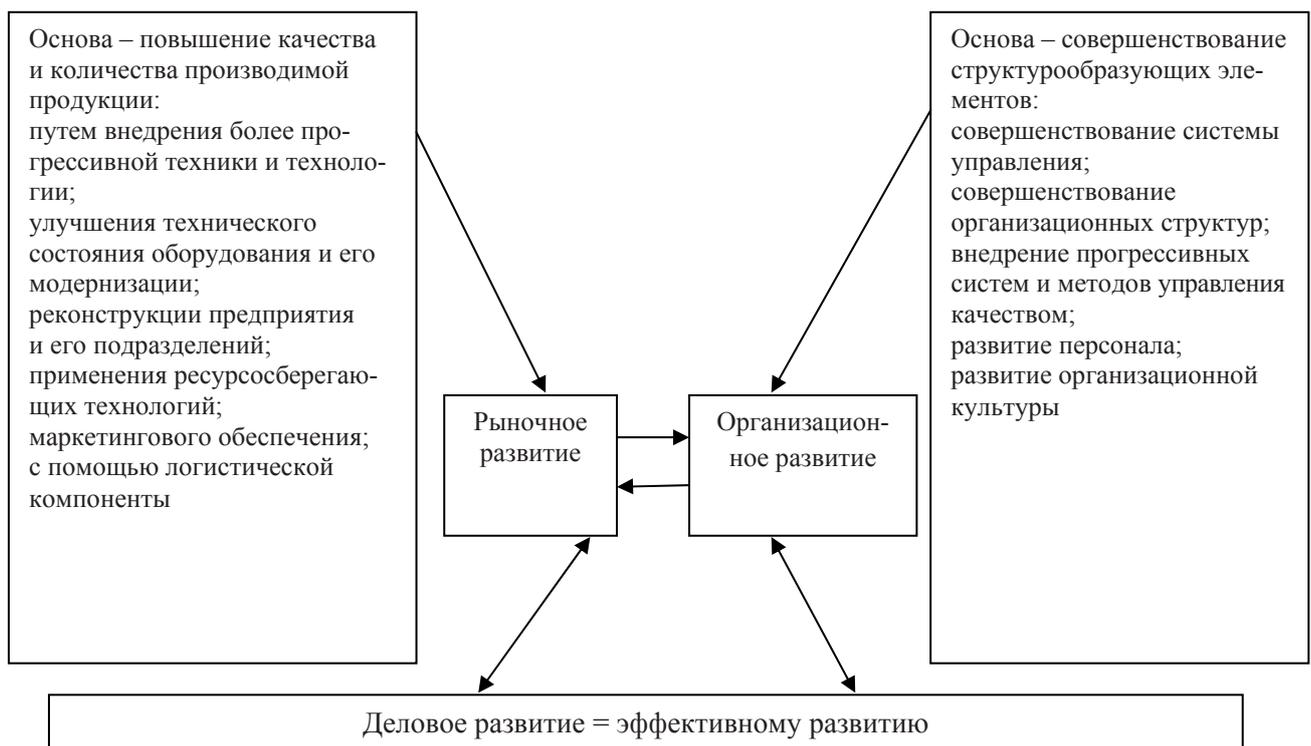


Рис. 2. Системный подход к понятию «развитие предприятия молочнопродуктового подкомплекса»



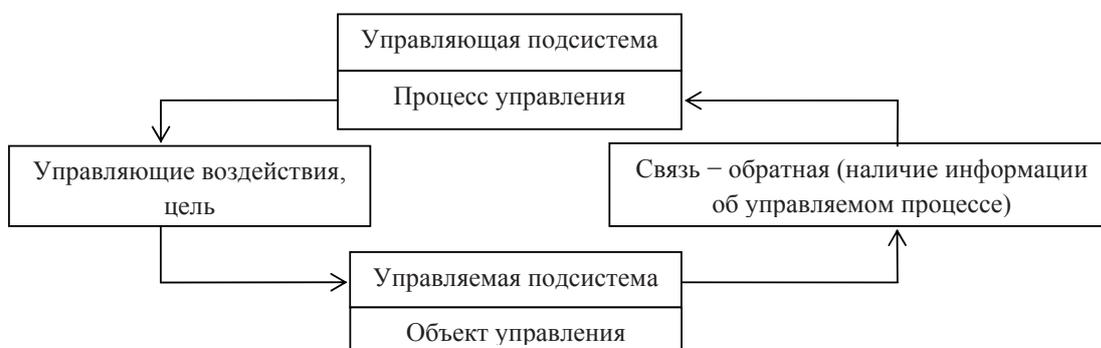


Рис. 3. Структура системы управления

изучением проблемы рыночного ценообразования и условий формирования монопольной прибыли.

Приверженцы неоклассических экономических теорий рассматривали категорию «эффективность» с позиции теории предпринимательской прибыли, связанной с уровнем прибыли и теории инновационной прибыли, обусловившей взаимозависимость вложения прибыли в зависимости от внедрения инноваций.

Таким образом, все многообразие подходов к определению понятия «эффективность» в литературе предлагается разделить на две группы.

Первая группа отражает результаты производственной деятельности товаропроизводителей и включает в себя определение эффективности как многогранной и многофакторной экономической категории (Алтухов А.И., Добрынин В.А., Зинченко А.П., Коваленко Н.Я., Косолапова М.В., Ключаков В.И., Костяев И.Г., Миндрин А.С., Свободин В.А., Серков А.Ф., Ушачев И.Г., Шутьков А.А. и др.) [2, с. 13–14]. Согласно мнениям второй группы, эффективность – это получение результатов от производственных затрат по увеличению производства продукции и доходов производителей (Добрынин В.А., Зинченко А.П., Коваленко Н.Я., Ушачев И.Г. и др.). При этом эффективность предприятий молочнопродуктового подкомплекса должна выражаться прежде всего в полном удовлетворении общества продуктами его производства. Эффективное развитие предприятий подкомплекса определяется следующими видами эффективности: экономической, производственной, биоэнергетической, социальной, экологической, территориальной, научно-технологической. При этом необходимо учитывать возможность достижения синергетического эффекта в деятельности предприятий молочнопродуктового подкомплекса за счет сбалансированности, координации и синхронизации производственных процессов (которые включают в себя производство, переработку, хранение и реализацию продукции предприятий подкомплекса) и процессов управления на предприятии.

Таким образом, эффективное управление предприятиями молочнопродуктового подкомплекса опре-

деляется, во-первых, максимальным удовлетворением общества продуктами предприятий молочнопродуктового подкомплекса, во-вторых, получением максимальной отдачи от вложенных средств и достижением синергетического эффекта.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бернанке Б., Фрэнк Р. Экономикс. Экспресс-курс. – СПб., 2012. – 720 с.
2. Буценко Л.С. Повышение эффективности производства молока и молочной продукции (теория и практика): автореф. дис. ... д-ра экон. наук по специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями и комплексами: – АПК и сельское хозяйство). – М., 2008. – 46 с.
3. Зимняков В.М. Молочнопродуктовый подкомплекс региона (теория, методология, практика): автореф. дис. ... д-ра экон. наук по специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями и комплексами: – АПК и сельское хозяйство). – М., 2009. – 46 с.
4. Коротков Э.М. Исследование систем управления. – М.: ДеКа, 2004. – 333 с.
5. Сидорова Е.Ю. Управление эффективным развитием внешнеэкономической деятельности промышленных предприятий: дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05. – Саратов, 2008. – 434 с.
6. Терентьев Д. Россия в ВТО первая кровь // Аргументы недели № 11, 21.03.2013. – Режим доступа: <http://argumenti.ru/toptheme/n381/240930>.
7. Хачатурова Т.С. Эффективность капитальных вложений. – М.: Экономика, 1979.
8. Community Development in Perspective / Ed. by J.A. Christenson, J.W. Robinson Second printing. Jowa: Jowa State University Press, 1994, 256 p.

**Сидорова Елена Юрьевна**, д-р экон. наук, доцент кафедры «Финансы и кредит», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Андрянова Елена Александровна**, аспирант кафедры «Финансы и кредит», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная площадь, 1.

Тел.: (8452)26-27-83; e-mail: elena\_spark71@mail.ru.

**Ключевые слова:** управление; механизм управления; развитие; эффективность; эффективное развитие; молочнопродуктовый подкомплекс.

#### THEORETICAL EFFECTIVE DEVELOPMENT MANAGEMENT OF THE DAILY PRODUCT SUBCOMPLEX

**Sidorova Elena Yuryevna**, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Finance and credit», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Andriyanova Elena Aleksandrovna**, Post-graduate Student of the chair «Finance and credit», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** management; management mechanism; development; effective development; daily product subcomplex.

The article examines the new agriculture working conditions on Russia's accession to the WTO. It is given the characteristic of the role and place of the daily product subcomplex in the structure of agriculture, the four key concepts are analyzed. They are as follows: «development», «management», «efficiency», «effective development». This work describes a systematic approach to the concept of «enterprise development» of the daily product subcomplex. The author's definition «management system of the daily product subcomplex» is given.



# ОПТИМИЗАЦИЯ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ КЛАСТЕРНОЙ ПОЛИТИКИ

ТОРОПОВА Виктория Валерьевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ШИХАНОВА Юлия Анатольевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

МИЛОВАНОВ Александр Николаевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*В статье анализируются современное состояние отраслей агропродовольственного рынка, и особое внимание уделяется отраслям животноводства. Авторы сделали вывод о необходимости повышения уровня развития отраслей животноводства, которое может быть осуществлено за счет построения многоукладной экономики в регионе, специализации и агропромышленной интеграции. В статье рассматриваются вопросы кластерной политики, как одно из направлений, направленных на повышение эффективности функционирования агропродовольственного рынка региона. В статье уделяется внимание оценке результативности кластерной политики, и рассматриваются два наиболее распространенных варианта построения кластеров. Авторами представлены сравнительные характеристики традиционной организации производства, а также горизонтального и вертикального кластеров. В заключении авторы пришли к выводу, что кластеры обладают рядом неоспоримых преимуществ по сравнению с традиционными способами организации производственных связей между участниками агропродовольственного рынка, способствуя его устойчивому развитию.*

Для насыщения агропродовольственного рынка региона продукцией собственного производства необходимо повышение уровня развития отраслей животноводства. Ускоренное развитие животноводства может быть осуществлено за счет построения многоукладной экономики в регионе, специализации и агропромышленной интеграции. Одним из направлений, направленных на повышение эффективности функционирования агропродовольственного рынка региона является кластерная политика. Агропродовольственные кластеры имеют объективные организационно-экономические преимущества перед традиционными способами организации производства в построении экономических взаимоотношений между участниками агропродовольственного рынка.

Для укрепления региональной экономики, оптимального развития агропродовольственного рынка необходимо развитие межрегиональных связей Саратовской области с другими регионами России. Это позволит осуществить поставки продукции, не производящейся в Саратовском регионе. Необходимым условием для развития предложения на рынке является ввоз продовольственной продукции из других областей. Анализ структуры ввоза и вывоза агропродовольственной продукции позволит выявить наиболее узкие места в производственной структуре региона.

Среди продовольственной продукции, ввозимой на Саратовский рынок, наибольший удельный вес занимают следующие виды продукции: мясо, птица и сыры (табл. 1).

Среди импорта основных продовольственных товаров наибольший удельный вес занимает доля мяса свежего и мороженого (табл. 2). Для обеспечения Саратовского агропродовольственного рынка собственной продукцией животноводства необходимо ускоренное развитие животноводства, а также восстановление его производственного потенциала.

В регионе наблюдается тенденция сокращения производства животноводческой продукции, что приводит к нарастанию зависимости от ввоза мясной и молочной продукции по причине катастрофического снижения численности поголовья КРС и свиней в области. Так, в 2012 г. по сравнению с 2011 г. численность КРС сократилась на 92,9 тыс. гол., или на 17 %.

Поголовье коров при этом снизилось на 39 тыс., или 15,5 %. Из-за заболевания африканской чумой свиней, повышения расходов на корма и роста конкуренции за счет импортной свинины поголовье свиней в хозяйствах всех категорий сократилось на 70,4 тыс. гол. (20,4 %). Также наблюдается спад поголовья овец и коз [2].

В настоящее время основными производителями животноводческой продукции являются предприятия малых форм хозяйствования на селе – К(Ф)Х и ЛПХ, которые не в состоянии обеспечить достаточно стабильный уровень качества сырья. Делать ставку на возрождение животноводства, рассчитывая только на развитие мелкотоварного производства, в условиях рынка экономически не эффективно, поскольку это связано с огромными непроизводственными затратами, обусловленными использованием большого количества ручного труда и возможностью использования передовых технологий. Кроме того, эффективность производства готовой продукции снижает повышение цен на средства связи, энергоносители, транспорт и промышленную продукцию, которая используется в процессе агропромышленного производства. Высокая ресурсоемкость животноводства обуславливает его высокую себестоимость, которая не компенсируется выручкой от продажи животноводческой продукции. Зачастую у сельского товаропроизводителя возникает проблема сбыта готовой продукции. Основная часть

Таблица 1

**Процентное соотношение ввоза агропродовольственной продукции из субъектов РФ к вывозу из Саратовской области в 2011 г. [2]**

Продукция	Ввоз, % к вывозу
Мясо и птица	558,7
Колбасные изделия	5,9
Консервы мясные, тыс. усл. банок	40,4
Масло животное	72,3
Сыры	4322,0
Масла растительные	83,6
Сахар (без сахара-сырца)	133,8
Мука	21,7
Крупа	24,3



Импорт основных продовольственных товаров, тыс. т [2]

Продукция	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Мясо свежее и мороженое (без мяса птицы)	1442,0	1430,0	1399,0
Мясо птицы свежее и мороженое	688,0	493,0	527,0
Рыба свежая и мороженая	792,0	710,0	736,0
Ракообразные и моллюски	83,4	85,7	80,6,0
Молоко и сливки сгущенные	238,0	179,0	146,0
Масло сливочное и прочие			
молочные жиры	134,0	135,0	115,0
Картофель свежий или охлажденный	711,0	1512,0	460,0
Томаты свежие или охлажденные	717,0	755,0	798,0
Лук и чеснок свежие или охлажденные	633,0	525,0	280,0
Бананы, включая плантайны, свежие или сушеные	1069,0	1308,0	1259,0
Цитрусовые плоды, свежие или сушеные	1491,0	1661,0	1567,0
В том числе:			
апельсины	499,0	569,0	485,0
лимоны	212,0	223,0	197,0
Виноград свежий	409,0	400,0	378,0
Яблоки свежие	1206,0	1191,0	1278,0
Кофе	102,0	112,0	123,0
Чай	182,0	188,0	180,0
Злаки	444,0	747,0	974,0
В том числе:			
пшеница и меслин	75,9	51,1	20,7
ячмень	103,0	382,0	521,0
кукуруза	36,5	114,0	40,9
Мука пшеничная или пшенично-ржаная	11,4	17,4	22,4
Крупа, горох сушеный	39,1	37,1	28,1
Масла растительные	962,0	867,0	791,0
В том числе:			
масло соевое и его фракции	20,0	18,6	6,6
масло пальмовое и его фракции	656,0	631,0	649,0
масло подсолнечное, сафлоровое или хлопковое и их фракции	114,0	93,8	17,3
Изделия и консервы из мяса	41,3	55,5	46,6
Готовая или консервированная рыба	94,2	101,0	101,0
Сахар-сырец	2086,0	2332,0	520,0
Сахар белый	285,0	247,0	61,7
Какао-бобы	54,3	61,3	62,7
Продукты, содержащие какао	160,0	176,0	186,0
Макаронные изделия	58,6	69,3	80,7
Фруктовые и овощные соки	277,0	256,0	263,0

российских производителей продолжает оставаться неконкурентоспособной на мировых рынках. При этом отсутствует позитивная структурная и инновационная динамика экономики в целом, усиливаются энерго-сырьевая ориентация и зависимость от внешнеэкономической конъюнктуры. Необходимо не только усовершенствовать уже применяемые инструменты, но и развить их многообразие, обеспечивая конкуренцию форм и методов осуществления структурных сдвигов, ускорения темпов роста. К настоящему времени ни отраслевой, ни территориальный, ни корпоративный принцип управления промышленностью не стал доминирующим [1].

Чтобы обеспечить региональный продовольственный рынок собственной животноводческой продук-

цией, необходимы ускоренное развитие животноводства, а также восстановление его производственного потенциала. В настоящее время в животноводческом комплексе области внедряются ресурсосберегающие технологии, основанные на автоматизации и компьютеризации производства, проводится восстановление и совершенствование производственно-технического потенциала животноводческих комплексов и птицефабрик [7].

Ускоренное развитие животноводства может быть осуществлено за счет построения многоукладной экономики в регионе, специализации и концентрации производства на крупнотоварных предприятиях и кооперации и агропромышленной интеграции [4].

В обобщенном виде основные направления повышения эффективности функционирования агропромышленного рынка можно представить следующим образом (рис. 1).

Ускоренное развитие животноводства может быть осуществлено за счет построения многоукладной экономики в регионе, специализации и концентрации производства на крупнотоварных предприятиях и кооперации и агропромышленной интеграции.

Важнейшей задачей региональной аграрной политики на современном этапе развития является создание условий, обеспечивающих устойчивое функционирование агропромышленного производства, направленных на финансовое оздоровление отрасли. Одним из направлений, направленных на повышение эффективности функционирования агропродовольственного рынка региона, является кластерная политика, которая представляет собой систему государственных мер и механизмов поддержки кластеров, обеспечивающих повышение конкурентоспособности регионов, предприятий, входящих в кластер, а также обеспечивающих внедрение инноваций. В ее основе находится понятие «кластер» – сосредоточение наиболее эффективных и взаимосвязанных видов эко-

номической деятельности, т.е. совокупность взаимосвязанных групп успешно конкурирующих фирм, которые обеспечивают конкурентные позиции на отраслевом, национальном и мировом рынках [3].

В целом для экономики государства кластеры играют роль точек роста внутреннего рынка и формирования базы международной экспансии. Международная конкуренция страны начинает резко возрастать, когда вслед за первым в экономике часто образуются новые кластеры. Она держится именно на сильных позициях отдельных кластеров. Когда формируется кластер, все производства начинают в нем оказывать друг другу поддержку. Выгода распространяется по всем направлениям связей. Происходит свободный обмен информацией и быстрое



ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ  
ЗЕРНОПРОДУКТОВОГО РЫНКА

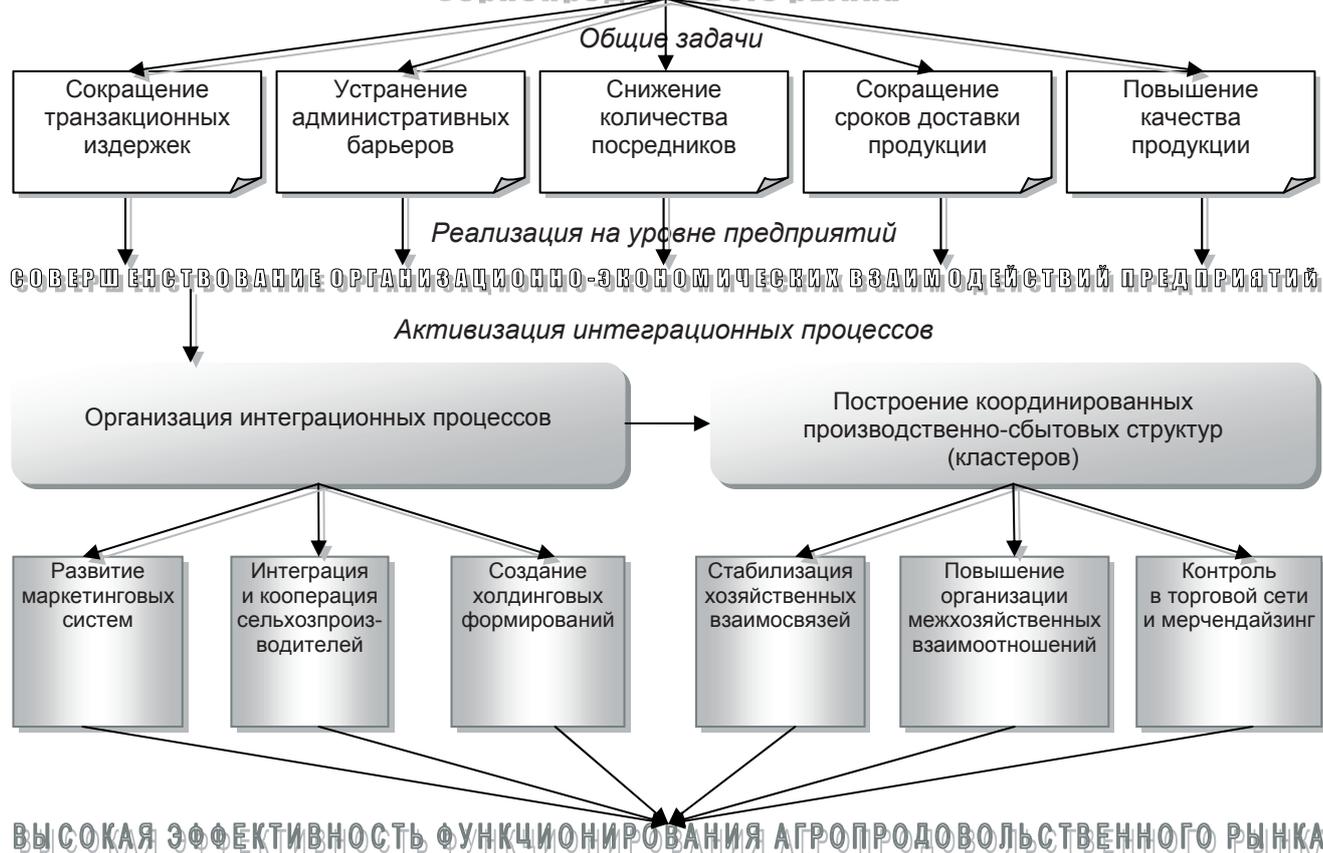


Рис. 1. Основные направления повышения эффективности функционирования агропромышленного рынка [5]

распространение новшеств по каналам поставщиков или потребителей, имеющих контакты с многочисленными конкурентами [6].

Оценка результативности кластерной политики может выглядеть следующим образом [8]:

- 1) выявление кластеров, с помощью которых необходимо оценивать воздействие политики;
- 2) определение поведения, которое следует измерять внутри каждого кластера;
- 3) связывание изменений в поведении кластера с изменениями в результатах работы участников кластера и всего кластера в целом;
- 4) установление того, что изменения в работе кластера, вызванные данной политикой, оказали положительное влияние на кластер и территориальную экономику в целом;
- 5) формирование стандартизированной основы для сравнения деятельности высокодифференцированных кластеров и принятия решения о рентабельности той или иной формы поддержки (что является ключевым решением в тех случаях, когда кластерная политика включает в себя поддержку сразу нескольких кластеров).

Управление экономикой АПК региона на основе создания кластеров имеет ряд преимуществ:

кластерообразующая региональная политика, в отличие от отраслевой, требует меньше финансовых затрат, поскольку она направлена на развитие связей между предприятиями различных отраслей региона, а не на финансирование предприятий отдельных отраслей экономики;

способствует развитию сельской инфраструктуры; повышает уровень занятости сельского населения и увеличивает налоговый потенциал региона;

содействует развитию сопутствующих отраслей; способствует инновационному развитию региона путем распространения инноваций на предприятиях кластера;

позволяет переориентировать убыточные сельскохозяйственные предприятия области; способствует развитию регионального агропродовольственного рынка, повышая на нем предпринимательскую активность.

В международной практике рассматриваются два наиболее распространенных варианта построения кластеров. Один формируется по горизонтальным связям между различными отраслями, секторами. Его формируют система общих клиентов, единство технологии, каналов сбыта, поставки. Всех субъектов горизонтального кластера отличает технологическое единство, имеющее высокую степень детерминированности. Данный принцип может базироваться как на ресурсной, так и на другой основе. При этом формируется соответствующая система взаимосвязей внутри отдельных предприятий. Так, типичными являются горизонтальные связи, в которых каждый последующий является потребителем предыдущего. Степень свободы, то есть различия в уровне технологии и техники производства ограничена, так как нарушение в одном звене приводит к общему сбою всей цепи.

Вертикальность кластера подразумевает отношения «покупатель – поставщик», и взаимосвязь между субъектами выстраивается в вертикальном порядке. Формирующими элементами в данной схеме являются системы поставщиков и покупателей в качестве каналов распределения продукции. Один продавец может иметь несколько покупателей. При-





вязка покупателя к продавцу является более свободной. Экономические связи, находящиеся в основе формирования кластеров, могут основываться на долгосрочных контрактах и функционировать при помощи вертикально-горизонтальных взаимодействий между предприятиями.

На рис. 2 представлены сравнительные характеристики традиционной организации производства и вертикального кластера, на котором отчетливо видны все его достоинства и недостатки.

Создание кластера позволит существенно экономить средства, расходуемые на разработку, организацию сбыта и продвижение продукции, и снижать многие другие расходы в зависимости от условий участия в кластере [5].

Когда независимые участники каналов распределения индивидуализировано выступают на рынке, им приходится самостоятельно организовывать сбыт, ценообразование, планировать маркетинговые мероприятия отдельно на каждом уровне.

Участники же кластера функционируют как единый организм, координируя свою деятельность во всех сферах производства, маркетинга и т.д., что исключает дублирование функций и в конечном итоге позволит существенно сократить затраты товаропроизводителя (см. рис. 2).

Аналогичные преимущества имеет и горизонтальный кластер, который представляет собой различные объединения сельскохозяйственных производителей на договорной, управляемой или корпоративной основе. Товаропроизводители, координируя производство и реализацию агропроду-

ктовольственной продукции, распределяют между собой затраты по различным видам деятельности, а в случае совместного финансирования полученные в результате нее доходы делятся пропорционально понесенным каждым из них расходам (рис. 3).

Следовательно, вертикальный и горизонтальный кластеры обладают рядом неоспоримых преимуществ по сравнению с традиционными способами организации производственных связей, главными из которых являются:

- снижение затрат на реализацию готовой продукции;
- сокращение числа взаимодействий между участниками канала распределения;
- исключение дублирования производственных и управленческих функций;
- координация общих усилий на удовлетворение потребностей каждого из участников кластера;
- повышение эффективности функционирования агропродовольственного рынка.

Подводя итог, можно отметить, что кластеры имеют объективные организационно-экономические преимущества перед традиционными способами организации производства при построении экономических взаимоотношений между участниками агропромышленного рынка. По этим причинам назрела насущная необходимость создания вертикальных и горизонтальных кластеров в рамках комплексной кластерной политики [5]. Сегодня кластерная политика становится основным инструментом для реализации инновационной экономической политики. Она выбрана руководством области как главный инструмент регионального развития.

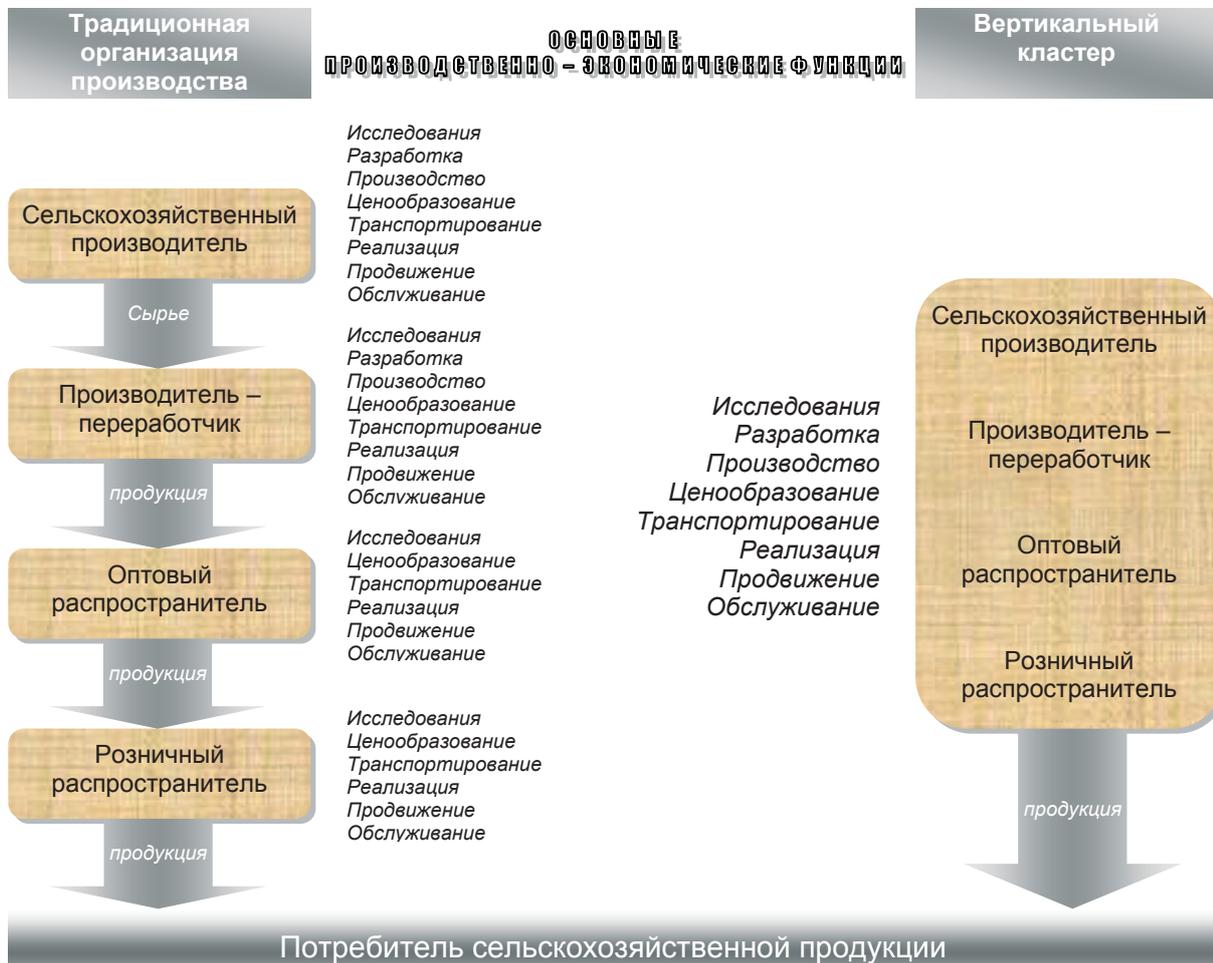


Рис. 2. Сравнительная схема традиционной организации производства и вертикального кластера

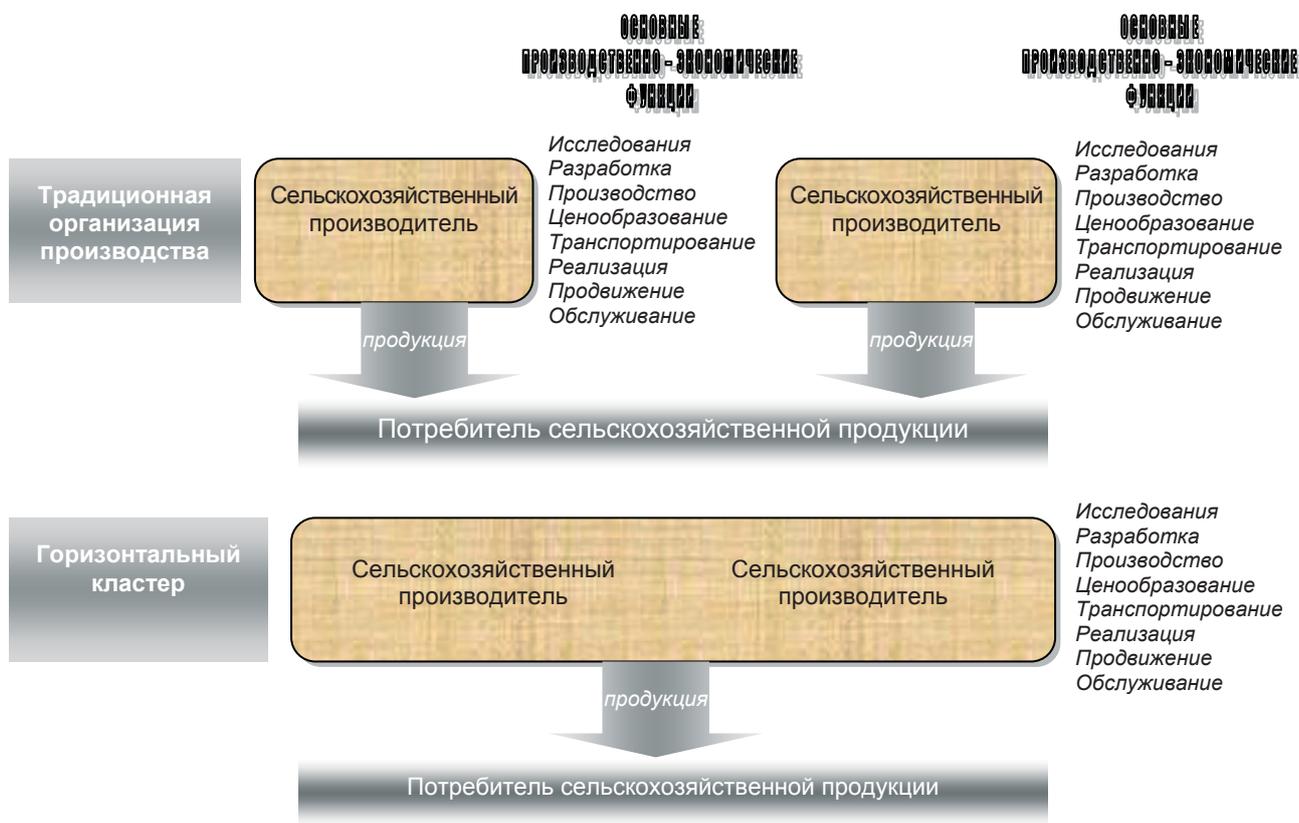


Рис. 3. Преимущества горизонтального кластера перед традиционным способом организации производственных связей

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александрова Л.А. Повышение конкурентоспособности промышленных предприятий на основе кластерного подхода: дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05. – Саратов, 2005. – 409 с.
2. Официальный сайт федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/bgd/regl/b12\\_14p/IssWWW.exe/Stg/d03/21-18.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b12_14p/IssWWW.exe/Stg/d03/21-18.htm).
3. Прогноз научно-технологического развития РФ на долгосрочную перспективу (до 2030 года). Концептуальные подходы, направления, прогнозные оценки и результаты реализации. Проект РАН. – М., 2008.
4. Торопова В.В. Пути совершенствования функциональных взаимодействий на региональном рынке продовольственной продукции // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2008. – № 3. – С. 96–97.
5. Торопова В.В. Повышение эффективности функционирования зернопродуктового рынка на основе кластерного подхода: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. – Саратов, 2010. – 169 с.

6. Ферова И.С. Подходы к формированию и оценке эффективности экономических кластеров // Инициативы XXI века. – 2010. – № 2. – С. 35–39.
7. Шиханова Ю.А., Новикова Н.А. Реализация инвестиционных проектов в отрасли животноводства. Актуальные проблемы и перспективы инновационной экономики: Материалы III Всерос. науч.-практ. конф. – Саратов: КУБиК, 2011. – С. 163.
8. Яшева Г.А. Кластерная политика в повышении конкурентоспособности национальной экономики: методика формирования // Государственное управление. Электронный вестник. – 2007. – № 11. – Режим доступа: <http://www.e-journal.spa.msu.ru>.

**Торопова Виктория Валерьевна**, канд. экон. наук, старший преподаватель кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Шиханова Юлия Анатольевна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Милованов Александр Николаевич**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия. 410012, г. Саратов, Театральная пл. 1. Тел.: (8452) 26-27-83.

**Ключевые слова:** агропродовольственный рынок; агропромышленная интеграция; кластер; кластерная политика.

OPTIMIZATION OF AGRICULTURAL MARKET IN THE SARATOV REGION ON THE BASIS OF CLUSTER POLICY

**Toropova Victoria Valeryevna**, Candidate of Economic Sciences, Senior Teacher of the chair «Economy of Agro-industrial Complex», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Shihanova Yuliya Anatolyevna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Economy of Agro-industrial Complex», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Milovanov Alexander Nickolaevich**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Economy of Agro-industrial Complex», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** agricultural market; agroindustrial integration; cluster; cluster policy.

The article analyzes the current state of the branches of the agricultural market, and special attention is paid to the livestock

sectors. The authors made a conclusion about necessity of increase of level of development of animal husbandry, which can be done through the construction of a mixed economy in the region, specialization and agro-industrial integration. In the paper the problems of cluster policy as one of the directions aimed at improving the efficiency of functioning of the agricultural market of the region. The article pays attention to the evaluation of the impact of cluster policy. There are considered the two most common options for building clusters. The authors present comparative characteristics of the traditional organization of production, and horizontal and vertical clusters. In conclusion, the authors concluded that the clusters have a number of advantages in comparison with traditional ways of organizing production relationships between participants of the agro-food market, contributing to its sustainable development.



## КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ КАК НАПРАВЛЕНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ДОХОДНОСТИ СЕЛЬХОЗТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

ЧЕРНЯЕВ Анатолий Алексеевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ПАВЛЕНКО Ирина Владимировна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

КУДРЯШОВА Екатерина Владимировна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Разработана методика стимулирования сельскохозяйственных товаропроизводителей к повышению качества продукции на основе применения дифференцированных цен. Для этого предлагается методика определения коэффициента качества, который рассчитывается отдельно для каждого вида продукции в зависимости от общих технических требований к сырью в соответствии с существующими ГОСТами и техническими условиями на различные виды сельскохозяйственной продукции либо по основным предпочтениям переработчиков или потребителей. Данная методика рассмотрена на примере продукции отрасли молочного скотоводства. Предложены основные мероприятия по повышению качества сельскохозяйственной продукции, сгруппированные авторами в две группы: увеличивающие и не увеличивающие затраты хозяйств на производство продукции. Описаны основные теоретические аспекты качества сельскохозяйственной продукции, факторы, влияющие на него, классифицированные на внутренние и внешние, что является особо актуальным в условиях международной интеграции, создания Таможенного союза и присоединения России к ВТО.*

Одним из направлений повышения доходности сельскохозяйственных предприятий является улучшение качества производимой продукции. Увеличить финансовые показатели деятельности только за счет роста количества продукции невозможно, так как предприятия действуют в определенных хозяйственных условиях, предполагающих конкуренцию. Повышение качества продукции должно являться основным мероприятием, направленным на повышение конкурентоспособности и роста доходности сельскохозяйственных товаропроизводителей. Понятие «качество» в сельском хозяйстве объединяет в себе биологические и потребительские свойства продукции, соответствующие определенным стандартам и техническим требованиям, а также потребителем предпочтениям.

Борьба за повышение качества сельскохозяйственного сырья и продовольствия связана с огромной работой, с овладением большими знаниями в области экономики, технологии, организации и других наук, но прежде чем ставить вопрос его повышения, необходимо изучить сущность понятия «качество». Эта категория существует столько же, сколько и цивилизация, но дискуссия о том, что такое качество, не прекращается. По-разному подходят к определению качества технологи, экономисты, юристы и философы, каждый из них подчеркивает какое-то одно или несколько, по их мнению, главных свойств качества продукции.

Напомним, что изначально качество – философская категория, определяемая как существенная определенность предмета, явления или процесса, в силу которого он (оно) является данным, а не иным предметом, явлением или процессом. В этом смысле качество одного объекта нельзя сравнивать с качеством другого, говорить, какой объект лучше или хуже, каждый объект таков, каков он есть, независимо от того, взаимодействует ли он с другими объектами или используется человеком [4].

Если рассматривать качество какого-либо продукта, например, молока, то при определении его

качества дается характеристика жирности, кислотности, обсемененности, содержания белка, минеральных веществ и т.д. В этом случае качество становится сравнительной категорией, объединяющей между собой различные свойства предмета (продукта). Таким образом, качество продукции – это совокупность свойств продукта, обладающих способностью удовлетворять определенные потребности.

Однако качество одного и того же продукта проявляется по-разному, в зависимости от условий его потребления. Например, при производстве масла более высоким качеством будет обладать жирное молоко, а при производстве сыра актуальным становится содержание в сырье белка. Таким образом, качество продукта определяется не только его свойствами, но и степенью их соответствия потребностям применительно к конкретным условиям. В этом заключается двойственность качества продукции, выражающая связь производства и потребления.

Особое значение имеет установление количественных критериев качества, так как на основе товароведческих оценок разрабатываются государственные стандарты и осуществляется контроль за их качеством. Техническая оценка качества предполагает сравнение количественных характеристик продукции. В случае отклонений от установленных норм можно своевременно вмешиваться и устранять допущенные отклонения. Глубокое знание сути категории качества в технологическом смысле дает возможность специалистам уверенно, на высоком уровне управлять всем процессом производства.

С экономической точки зрения, качество рассматривается как отношение потребителей к товару, которые, имея различные предпочтения по форме, составу и содержанию, формируют понятия «более высокого» или «низкого качества».

Многоаспектный подход к изучению категории качества позволил нам сформулировать определенные качества сельскохозяйственной продукции как





совокупности потребительских свойств продукции, созданных в процессе производства по заданным параметрам, сохранение этих свойств на всех дальнейших стадиях ее существования, позволяющих в максимальной степени удовлетворить потребности общества при минимальных затратах на ее производство, распределение и потребление.

На качество производимой сельскохозяйственной продукции оказывает влияние ряд факторов, сгруппированных на рис. 1. Факторы, влияющие на качество сельскохозяйственной продукции, мы разделили на внутренние и внешние, так как сельскохозяйственное предприятие одновременно является и субъектом и объектом экономических отношений, а значит, по-разному реагирует на изменение лю-

бого явления [6]. К тому же в условиях международной интеграции, создания Таможенного союза и присоединения России к ВТО изучение влияния внешних факторов на качество продукции особенно актуально.

На наш взгляд, внутренние факторы оказывают решающее влияние на эффективность производства продукции сельхозтоваропроизводителями [3].

Несмотря на обстановку экономической нестабильности в стране, существуют хозяйства, имеющие высокие показатели качества продукции. Такая практика умелого хозяйствования связана, прежде всего, с рациональным использованием имеющихся средств, с необходимостью постоянно добиваться высокого качества и низкой себестоимости продук-

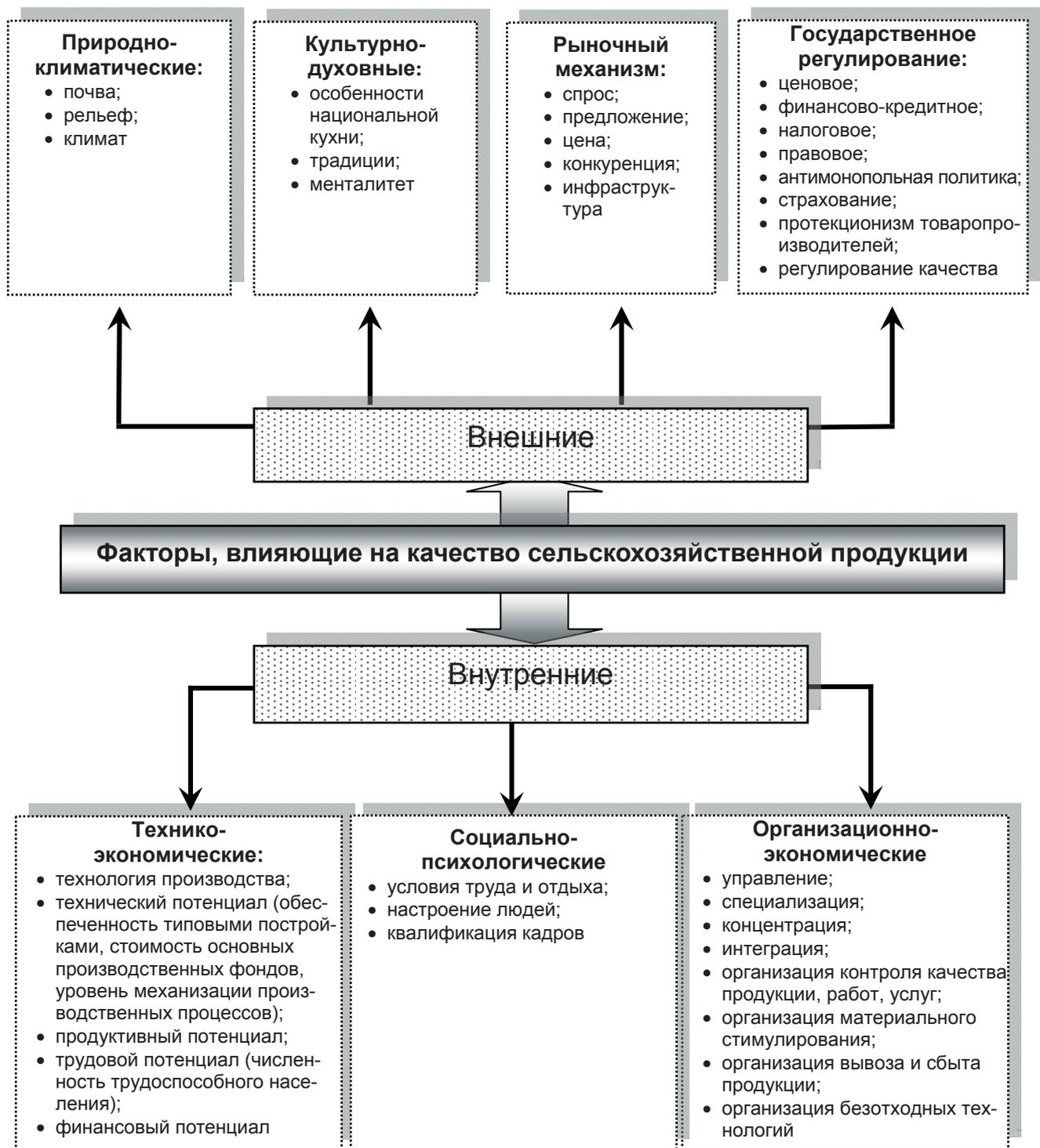


Рис. 1. Классификация факторов, влияющих на качество сельскохозяйственной продукции



ции. Изучив опыт функционирования таких предприятий, мы предлагаем несколько направлений улучшения качества сельскохозяйственной продукции (рис. 2) [5].

Представленные направления можно разделить на две категории: увеличивающие затраты хозяйства и те, при которых затраты не изменяются. В первую группу можно включить оптимизацию производственно-отраслевой структуры хозяйства и непрерывный контроль качества производимой продукции. Во вторую группу входят мероприятия по повышению квалификации персонала и привлечению к производству новых высококвалифицированных специалистов, а также по применению новых технологий ведения сельского хозяйства [1].

В отрасли молочного скотоводства к мероприятиям, не увеличивающим затраты хозяйств, будут относиться оптимизация структуры стада, совершенствование кормового рациона, устранение резко выраженной сезонности производства молока, снижение яловости коров и контроль качества производства молока. Развитие молочного скотоводства предусматривает переход к интенсивному высокотоварному производству с внедрением новой техники и технологии [1], поэтому мероприятия, увеличивающие затраты на качество, обеспечивают ресурсосбережение, технологическую дисциплину и высокий уровень продуктивности скота.

Основными качественными показателями молока являются содержание белка, жира, витаминов и микроэлементов, санитарно-гигиенического состояния. Зачетным показателем в определении цены на молоко в России является зональная базисная жирность (в Саратовской области с 1 января 2004 г. она принята на уровне 3,4 %). При повышенном содержании жира в молоке по сравнению с базисом увеличивается товарность молока за счет дополнительного зачета. При сдаче молока ниже базисной жирности хозяйству не засчитывают значительную часть продукции. В результате предприятие не до-

получает большие суммы денежных средств и рентабельность отрасли снижается.

Для стимулирования сельскохозяйственных товаропроизводителей к повышению качества продукции необходимо разработать дифференцированную систему ценообразования в зависимости от коэффициента качества. Этот коэффициент должен рассчитываться отдельно для каждого вида продукции в зависимости от общих технических требований к сырью в соответствии с существующими ГОСТами и техническими условиями на различные виды сельскохозяйственной продукции либо по основным предпочтениям переработчиков или потребителей.

Для оценки качества молока с целью формирования его цены мы предлагаем использовать два основных качественных показателя – сортность и температуру приемки. Коэффициент качества молока будет рассчитываться следующим образом:

$$K_k = K_c K_T,$$

где  $K_c$  – коэффициент сортности молока;  $K_T$  – температурный коэффициент, определяемый по результатам замера температуры поступившего на переработку молока.

Изучив современное состояние функционирования предприятий переработки молока, предлагаем следующие значения коэффициентов сортности и температуры (табл. 1).

Цена на продукцию должна складываться с учетом коэффициента качества. Рассмотрим механизм формирования цены на молоко. Помимо коэффициента качества молока, где учитываются сортность и температура, при расчете цены предлагаем также учитывать такие важные показатели, как жирность и белок. Цена молока будет рассчитываться по формуле

$$Ц = (БЦ + П_б + П_ж) K_k,$$

где БЦ – базовая цена;  $П_б$  – поправка на белок, то есть надбавка или скидка за каждые 0,01 % мас-

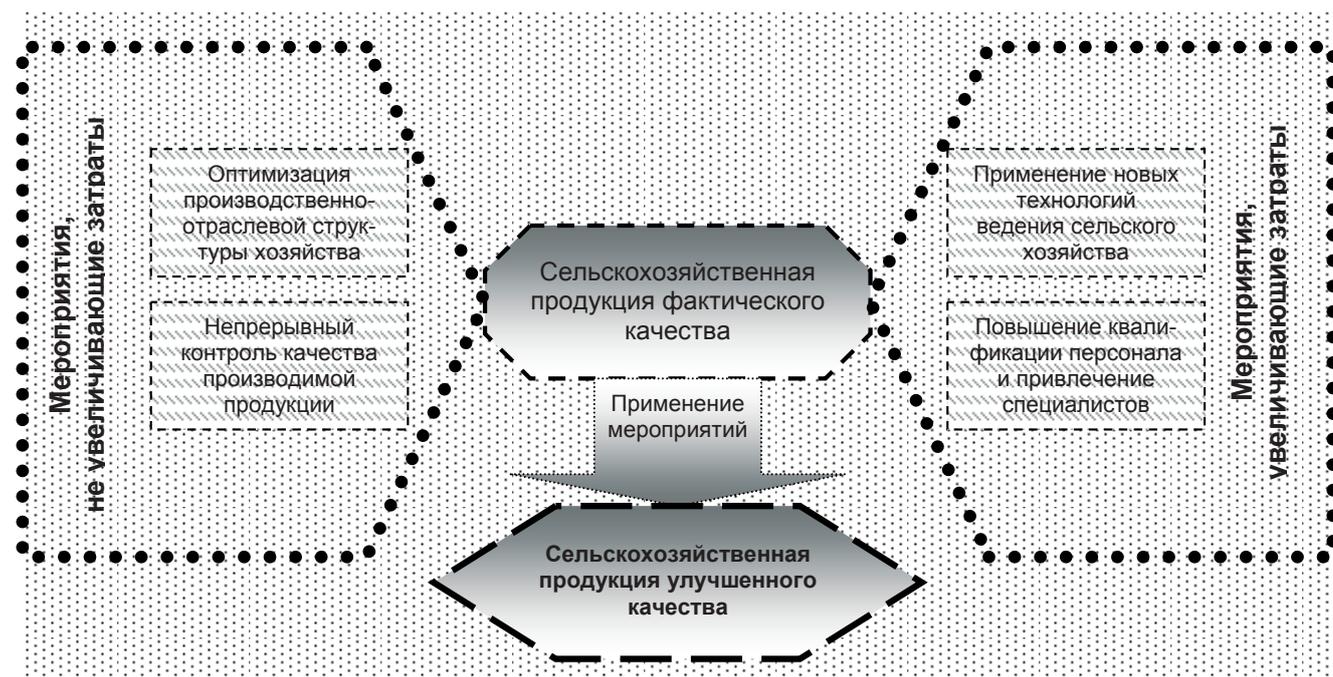


Рис. 2. Основные направления улучшения качества сельскохозяйственной продукции

Показатели для расчета коэффициента качества молока

Коэффициенты сортности $K_c$		Температурные коэффициенты $K_t$	
1,10	Молоко высшего сорта	1,00	Молоко с температурой от 2 до 6 °С
1,05	Молоко сорта «Экстра»	0,95	Молоко с температурой от 6,1 до 8 °С
1,00	Молоко 1-го сорта	0,90	Молоко с температурой от 8,1 до 10 °С
0,80	Молоко 2-го сорта		

Источник: [2].

совой доли белка (МДБ) выше или ниже базового уровня;  $P_{ж}$  – поправка на жир, то есть надбавка или скидка за каждые 0,01 % массовой доли жира (МДЖ) выше или ниже базового уровня;  $K_c$  – коэффициент качества.

Базовая цена устанавливается исходя из условий договора с поставщиком за молоко 1-го сорта в соответствии с ГОСТ Р 52054–2003 «Молоко натуральное коровье – сырье. Технические условия». Поправки на белок и жир рассчитываются с учетом базисных значений этих показателей – 3,0 и 3,4 % соответственно по формулам:

$$P_{ж} = (\Phi_{ж} - B_{ж}) / 0,01 C_{п.ж};$$

$$P_{б} = (\Phi_{б} - B_{б}) / 0,01 C_{п.б},$$

где  $\Phi_{ж}$ ,  $\Phi_{б}$  – фактические значения жира и белка молока, определяемые по результатам приемки молока на заводе;  $B_{ж}$  и  $B_{б}$  – базисная жирность (3,4 %) и белок (3,0%);  $C_{п.ж}$  и  $C_{п.б}$  – цена поправки на жир и белок, установленная переработчиком, руб.

Предложенная методика расчета коэффициента качества и формирования на его основе цены может быть применена для различных видов сельскохозяйственной продукции. Для этого необходимо использовать соответствующие качественные параметры и ГОСТы.

Стимулирование сельхозтоваропроизводителей производить продукцию высокого качества является одним из механизмов повышения их доходности. Особое значение этот вопрос приобретает в связи с присоединением России к ВТО, поскольку конкурировать с дешевой импортной продукцией становится все труднее. Таким образом предложенный механизм ценообразования с учетом качественных характеристик продукции будет стимулировать сельскохозяйственные орга-

низации к проведению организационных и технических мероприятий с целью повышения качества продукции.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глебов И.П., Шеховцева Е.А., Лимонин Д.К. Обоснование стратегии развития молочного скотоводства в Российской Федерации // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 10. – С. 78–81.
2. ГОСТ Р 52054–2003. «Молоко натуральное коровье – сырье. Технические условия». – М.: Изд-во стандартов, 2003.
3. Павленко И.В., Сердобинцев Д.В., Усанов А.Ю. Развитие внешнеэкономической деятельности, обеспечение продовольственной безопасности на основе кластерного подхода: региональный аспект // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2013. – № 20. – С. 9–17.
4. Пичурин И. Сущность понятия «качество» // Стандарты и качество. – 2002. – № 8. – С. 85–88.
5. Сердобинцев Д., Кудряшова Е., Петрова Т. Мониторинг реализации госпрограммы на 2008–2012 годы в отношении сельскохозяйственных организаций // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2012. – № 2. – С. 28–30.
6. Черняев А.А., Павленко И.В. Оценка эффективности экономического механизма сельхозпредприятий // АПК: экономика, управление. – 2013. – №8. – С. 11–20.

**Черняев Анатолий Алексеевич**, д-р экон. наук, академик РАН, проф., зав. кафедрой «Экономический анализ и аудит», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Павленко Ирина Владимировна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономический анализ и аудит», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Кудряшова Екатерина Владимировна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономический анализ и аудит», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (8452) 64-06-47.

**Ключевые слова:** качество; цена; молоко; Россия; ВТО; сельское хозяйство.

#### THE PRODUCT QUALITY AS THE WAY TO IMPROVE AGRICULTURAL PRODUCERS YIELD INCREASE

**Chernyaev Anatoliy Alexeevich**, Doctor of economic Sciences, Academician of Russian Academy of Science, Professor, Head of the chair «Economic Analysis and Audit», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Pavlenko Irina Vladimirovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Economic Analysis and Audit», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Kudryashova Ekaterina Vladimirovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Economic Analysis and Audit», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** quality; price; milk; Russia; WTO; agriculture.

The article developed a technique to stimulate agricultural producers to improve product quality with the use of differen-

table prices. For each type of product it is necessary to determine quality coefficient, which depends on the requirements to raw materials and technical requirements for various kinds of agricultural product, either from the main consumer preferences. Quality coefficient was calculated to milk. Directions of improving the quality of agricultural products are divided into two groups. The first group of activities increases the costs of the enterprise and the second is not. The article also describes the theory of the quality of agricultural products. Factors that affect the quality of the products are divided into internal and external factors. This approach is actual in terms of international integration, the creation of the Customs Union and Russia's accession to the WTO.



# 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**



[www.sgau.ru/izdatelstvo/vestnik](http://www.sgau.ru/izdatelstvo/vestnik)