

# Содержание

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

<b>Бокарев В.Г.</b> Продуктивность орошаемых многолетних трав и их влияние на условия азотного питания последующих культур севооборота.....	3
<b>Васильев А.А.</b> Эффективность применения глауконитового концентрата под картофель в условиях Южного Урала .....	6
<b>Денисов Е.П., Солодовников А.П., Линьков А.С., Четвериков Ф.П.</b> Агрофизические процессы формирования запасов продуктивной влаги в почве .....	10
<b>Домницкий И.Ю., Болгов П.Ю., Демкин Г.П.</b> Морфометрические показатели патоморфологических изменений в головном мозге при африканской чуме свиней .....	15
<b>Зименс Ю.Н., Васильев А.А., Акчурина И.В., Поддубная И.В., Масленников Р.В.</b> Влияние повышенных доз йода на продуктивность ленокского осетра .....	18
<b>Кучеренко М.В.</b> Использование древесных растений в озеленении населенных пунктов в сухостепной зоне Нижнего Поволжья .....	21
<b>Мединцев А.Е., Кравченко А.П., Лапина Т.И.</b> Динамика некоторых показателей крови при лечении ран у собак БСМ и стелланином .....	24
<b>Мурашева А.А., Тарбаев В.А., Галкин М.П.</b> Анализ показателей мониторинга сельскохозяйственных земель .....	27
<b>Попова О.М., Агольцов В.А.</b> Динамика содержания в кишечнике коров микроскопических грибов родов <i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Candida</i> при микотоксикозах и их коррекция полисорбом ВП, ПМП-2 и руменосаном .....	31
<b>Пустотин Д.А., Рыхлов А.С., Авдеенко В.С., Кривенко Д.В.</b> Диагностика и терапия мастопатии у собак .....	35
<b>Садыгов А.Н.о.</b> Фенология сортов яблони селекции Азербайджанского НИИ садоводства и субтропических культур в агроклиматических условиях Куба-Хачмасской зоны Азербайджанской Республики .....	38

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Ангелюк В.П., Быстрова И.С., Горбунова Н.В.</b> Разработка рецептуры колбасных изделий из нетрадиционных видов мясного сырья .....	41
<b>Кадухин А.И., Коцарь Ю.А., Плужников С.В., Головащенко Г.А.</b> Информационный комплекс по повышению эффективности эксплуатации машинно-тракторного агрегата .....	44
<b>Новиков А.Е.</b> Оптимизация технологических параметров выращивания высокопродуктивных кормовых культур .....	46
<b>Павлов П.И., Дзюбан И.Л.</b> Результаты исследования степени смешивания погрузчика-смесителя для приготовления органоминерального компоста .....	50
<b>Савельев А.П., Шкрабак Р.В.</b> Оценка входного воздействия при тестовом и рабочем диагностировании .....	52
<b>Симакова И.В., Терентьев А.А., Домницкий И.Ю., Воловей А.Г., Перкель Р.Л., Куткина М.Н.</b> Биологическая оценка безопасности фритюрных жиров в клиническом эксперименте на животных .....	57

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Боркун И.А.</b> Кооперация и государственная продовольственная политика в период нэпа: хлебозаготовительный кризис 1927/28 г. ....	62
<b>Васильева Е.В., Осипова Н.Н.</b> Особенности управления рисками на предприятиях аграрного сектора в условиях членства России в ВТО .....	67
<b>Ибраева Д.Н., Юркова М.С., Лиховцова Е.А.</b> Усиление позиций товаропроизводителей в условиях присоединения России к ВТО за счет повышения конкурентоспособности продукции и ее качества в АПК Саратовской области (часть 1) .....	72
<b>Кехян М.Г.</b> Исследование рынка высшего профессионального образования Саратовской области .....	76
<b>Новоселова С.А., Истомина О.А.</b> Анализ финансового состояния при процедуре банкротства: законодательный аспект .....	82
<b>Норовяткина Е.М.</b> Особенности формирования затрат в растениеводстве в разных природно-климатических зонах Саратовской области .....	86
<b>Уколов А.И.</b> Кооперация в сельском хозяйстве – с чего можно начинать (на примере Нижегородской области) .....	91
<b>Чухнина Г.Я., Бадмахалгаев Л.Ц., Синявский Н.Г.</b> Недостатки и пути совершенствования налогового контроля за правильностью исчисления налога на добавленную стоимость .....	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

# № 08, 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 25.07.2014  
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, № 08, 2014

Отпечатано в типографии  
ЦВП «Саратовский источник»  
410000, г. Саратов, ул. Кутякова, 138 «Б»



The journal 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. 08, 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. Bozhenina**

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 25.07.2014  
Format 60 × 84 1/8, Signature 12,5  
Educational-publishing sheets 11,62  
Printing 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. 08, 2014

Printed in the printed house "Saratovskiy istochnik"  
410000, Saratov, Kut'yakova str., 138 "B"

# Contents

## NATURAL SCIENCES

<b>Bokarev V.G.</b> Productivity of irrigated perennial grasses and their impact on nitrogen nutrition conditions follow crop rotation .....	3
<b>Vasilyev A.A.</b> Effectiveness of glauconite concentrate application under potatoes in the Southern Ural .....	6
<b>Denisov E.P., Solodovnikov A.P., Lynkov A.S., Chetverikov F.P.</b> Agrophysical processes of formation of stocks of productive moisture in the soil .....	10
<b>Domnitsky I.Yu., Bolgov P.Yu., Demkin G.P.</b> Morphometric characteristics of pathomorphological changes in the brain at African swine fever .....	15
<b>Zimens Yu.N., Vasilyev A.A., Akchurina I.V., Poddubnaya I.V., Maslennikov R.V.</b> The influence of high doses of iodine on the Lena sturgeon productivity .....	18
<b>Kucherenko M.V.</b> The use of woody plants in landscaping of settlements in the dry steppe zone of the Lower Volga Region .....	21
<b>Medintsev A.E., Kravchenko A.P., Lapina T.I.</b> Dynamics of some blood indices during treating of dogs wounds with BSM and stellanin .....	24
<b>Murasheva A.A., Tarbaev V.A., Galkin M.P.</b> Analysis of indicators for agricultural land monitoring .....	27
<b>Popova O.M., Agoltsov VA.</b> The dynamics of microscopic fungi content ( <i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Candida</i> ) in case of mycotoxicoses and mineral disbolism; their correction by polysorb VP, PMP-2 and rumenosan .....	31
<b>Pustotin D.A., Rykhlov A.S., Avdeenko V.S., Krivenko D.V.</b> Diagnosis and treatment of mastitis in dogs .....	35
<b>Sadygov A.N.o.</b> Phenology of apple varieties of selection of the Azerbaijan Institute of Horticulture and Subtropical Cultures in agro-climatic conditions of Cuba-Khachmass zone of Azerbaijan Republic .....	38

## TECHNICAL SCIENCES

<b>Angelyuk V.P., Bystrova I.S., Gorbunova N.V.</b> Working-out recipe of sausage products using non-traditional raw meat .....	41
<b>Kadukhin A.I., Kotsar Yu.A., Pluzhnikov S.V., Golovaschenko G.A.</b> Informational complex to improve the operational efficiency of the machine-tractor unit .....	44
<b>Novikov A.Ye.</b> Optimization of technological parameters of growing highly productive fodder crops .....	46
<b>Pavlov P.I., Dzyuban I.L.</b> Results of study of degree of mixing of the truck-mixer for preparation of organomineral compost .....	50
<b>Savelyev A.P., Shkrabak R.V.</b> Evaluation of the input action while the test and the working diagnosis .....	52
<b>Simakova I.V., Terentyev A.A., Domnitskiy I.Yu., Volovey A.G., Perkel R.L., Kutkina M.N.</b> Biological safety assessment of frying fats in a clinical experiment on animals .....	57

## ECONOMIC SCIENCES

<b>Borkun I.A.</b> Cooperatives and state food policy during the NEP: grain procurement crisis of 1927/28 .....	62
<b>Vasilyeva E.V., Osipova N.N.</b> Features of risk management at the enterprises of agrarian sector in the conditions of membership of Russia in the WTO .....	67
<b>Ibraeva D.N., Yurkova M.S., Lihovtsova E.A.</b> Strengthening of positions of producers in the conditions of Russia's accession to the World Trade Organization due to increase of competitiveness of production and its quality in agrarian and industrial complex of the Saratov region (Part 1) .....	72
<b>Kehyan M.G.</b> Market research of Saratov region higher education market .....	76
<b>Novoselova S.A., Istomina O.A.</b> Financial analysis at bankruptcy: legislative aspects .....	82
<b>Norovyatkina E.M.</b> Features of costing in crop production in different natural and climatic zones of the Saratov region .....	86
<b>Ukolov A.I.</b> Agricultural cooperation – how you can start (by the example of nizhny Novgorod region) .....	91
<b>Chukhnina G.Ya., Badmakhalgayev L.T., Sinyavsky N.G.</b> Disadvantages and ways of improving tax control for the accurate calculation of value-added tax .....	97

## ПРОДУКТИВНОСТЬ ОРОШАЕМЫХ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА УСЛОВИЯ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ ПОСЛЕДУЮЩИХ КУЛЬТУР СЕВООБОРОТА

БОКАРЕВ Владимир Григорьевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*В длительном стационарном полевом опыте изучено влияние минерального азота удобрения на продуктивность орошаемых многолетних злаковых и бобовых трав, симбиотическую азотфиксацию люцерны и условия азотного питания последующих культур севооборота. Показано, что применение под орошаемые многолетние травы 2-го и 3-го года жизни возрастающих с N30 до N120 годовых доз минерального азота повышало урожай надземной биомассы костреца безостого в 1,3–2,0 раза и не оказывало существенного влияния на продуктивность люцерны. Удобрение снижало коэффициент симбиотической азотфиксации в надземной биомассе люцерны на 6–22 %, в ПКО на 4–12 %. При этом доля симбиотического азота в биомассе снизилась соответственно на 11–28 и 11–21 %. При слабовыраженном положительном балансе общего азота в почве только под неудобряемой азотом вегетирующей люцерной, в сочетании с интенсивной минерализацией ПКО с узким соотношением C:N, высокий агрономический эффект наблюдался по ее пласту с резким снижением по обороту пласта.*

Продуктивность злаковых и бобовых кормовых трав, а также размеры симбиотической фиксации атмосферного азота бобовыми травами в решающей степени определяются гидротермическим режимом территории и условиями минерального питания в период весенне-летней вегетации. В задачи наших исследований входило следующее: изучить особенности реакции фуражных посевов многолетних злаковых и бобовых трав 2-го и 3-го годов жизни на одну и ту же систему удобрения; установить влияние возрастающих годовых доз минерального азота удобрения на размеры симбиотической фиксации люцерной атмосферного азота; выявить значение биологического общего и биологического симбиотически фиксированного азота пожнивно-корневых остатков фуражных посевов многолетних трав в восстановлении азотного потенциала почвы и формировании условий азотного питания последующих культур севооборота. Исследования в Поволжье и прилегающих областях до сих пор не проводили. Однако без таких экспериментально обоснованных данных невозможно правильно разрабатывать систему удобрения фуражной люцерны.

**Методика исследований.** Полевые исследования в условиях орошения, химические анализы почвы и растений проводили по методикам Географической сети опытов с удобрениями [3] в травяном звене в длительных стационарных полевых опытах, заложенных в 1988–1993 гг. и законченных в 1997–1999 гг., на темно-каштановой среднесуглинистой почве Ершовской ОСОЗ. Изучаемые травы: люцерна синеглибридная, кострец безостый Моршанский. Агрохимическая характеристика почвы перед закладкой посевов многолетних трав первого года жизни: запасы общего минерального азота в слое

0–100 см – 80–90 кг/га, содержание подвижного фосфора (по Мачигину) в слое 0–30 см – 20–25 мг, обменного калия (на пламенном фотометре) – 300–320 мг/кг,  $pH_{\text{сол}}$  6,8–7,1. Фосфорно-калийные удобрения вносили в почву полностью осенью перед вспашкой. Дозу N30 вносили под первый укос, N60 – равными частями под первый и второй укосы, N90–120 – равными частями под все укосы. Режим орошения – дождевание агрегатом ДДА-100М при влажности в слое почвы 0–100 см 70–80 % НВ. Сроки учета урожая костреца безостого – в фазу выбрасывания метелки, люцерны – в начале фазы цветения.

**Результаты исследований.** Изучение особенностей реакции фуражных посевов многолетних трав на удобрение показало, что с увеличением в полном удобрении годовой дозы с N30 до N120 урожайность надземной биомассы люцерны в сумме за два года пользования практически не изменилась, а у костреца безостого она возросла с 83,0 до 110,2–164,2 ц/га, или в 1,3 и 2,0 раза. Такие же результаты были получены в 1940-е годы XX века на Ершовской ОСОЗ [9]. При этом вынос урожаями люцерны общего биологического азота также практически не изменился, у костреца безостого этот показатель возрос в 2,4 раза. Вынос люцерной  $N_6$  на 1 т/га урожая надземной биомассы оставался постоянным, у костреца безостого этот показатель возрастал с 17 до 21 кг (табл. 1). Отсюда следует, что при достигнутой в опытах продуктивности люцерны в отличие от костреца безостого не нуждается в дополнительном азотном питании за счет применения удобрения.

Размеры симбиотической фиксации азота атмосферы люцерной определяли разностным способом. Первый методический принцип этого способа основан на известном общебиологи-



**Продуктивность и вынос азота урожаями многолетних трав,  
накопление симбиотически фиксированного азота (севооборот зернотравяной)**

Годовые дозы азота удобрения на 2-й и 3-й годы жизни трав, кг/га д.в.	Урожайность абсолютно сухой надземной биомассы за 2 года, ц/га		Вынос азота урожаями надземной биомассы							K <sub>ф</sub> люцерны, %		Азот ПКО люцерны в слое почвы 0–50 см, кг/га	
			люцерна, кг/га				на 1 т, кг/га						
	люцерна	кострец	N <sub>с</sub>	N <sub>п+у</sub>	N <sub>ф</sub>	N <sub>с</sub>	N <sub>п+у</sub>	N <sub>ф</sub>	N <sub>п+у</sub>	надземная биомасса	ПКО	N <sub>с</sub>	N <sub>ф</sub>
Без удобрения	270,7	85,4	856,4	149,9	706,5	32	6	26	18	82	76	221	168
P210K180 фон на 3 года	278,1	83,0	921,0	142,8	778,2	33	5	28	17	84	75	223	167
+N30	276,4	110,2	887,1	192,9	694,2	32	7	25	18	78	71	208	148
+N60	272,1	136,7	902,9	243,3	659,6	33	9	24	19	73	67	201	136
+N90	279,3	152,8	898,7	293,3	605,6	32	11	22	19	67	65	203	132
+N120	277,8	164,2	903,5	342,3	561,2	32	12	20	21	62	63	209	132

Примечание: ПКО – пожнивно-корневые остатки (корни + стерня + опад + послеуборочные потери); N<sub>с</sub> – общий биологический азот в биомассе; N<sub>ф</sub> – симбиотически фиксированный биологический азот в биомассе; N<sub>п</sub> – минеральный азот почвы в биомассе; N<sub>у</sub> – минеральный азот удобрения в биомассе; K<sub>ф</sub> – коэффициент симбиотической азотфиксации.

ческом положении: на формирование единицы урожая биомассы одинакового качества расходуется практически одинаковое количество энергетических веществ, в том числе элементов минерального питания. Второй принцип состоит в определении реального обогащения почвы симбиотически фиксированным азотом атмосферы сверх выноса азота из почвы и удобрения урожаями надземной биомассы. Изучение влияния азота минерального удобрения на размеры симбиотической фиксации азота атмосферы фуражной люцерны показало, что с увеличением на фоне P210K180 годовой дозы с N30 до N120 K<sub>ф</sub> в надземной биомассе снижался с 84 до 78 и 62, или на 6 и 22 %. Однако доля N<sub>ф</sub> в N<sub>с</sub> надземной биомассы уменьшалась более значительно, соответственно на 11 и 28 %. При этом в общем выносе урожаями N<sub>с</sub> доля азота почвы и удобрения в 1 т/га биомассы возрастала с 5 до 11–12 кг, а доля симбиотически фиксированного азота атмосферы снижалась с 28 до 20–22 кг. K<sub>ф</sub> в ПКО люцерны снижался в меньшей степени – с 75 до 71–63 %, или на 4–12 %, а доля N<sub>ф</sub> в N<sub>с</sub> ПКО снижалась на 11 и 21 % (см. табл. 1). Даже небольшое (на 18–24 кг/га) обогащение почвы симбиотически фиксированным азотом пожнивно-корневых остатков сверх выноса азота из почвы и удобрения урожаями надземной биомассы возможно только под неудобренной азотом вегетирующей люцерной.

При агрономической оценке многолетних трав как предшественников для последующих культур севооборота принято учитывать весь N<sub>с</sub> в ПКО и размеры накопления в почве минерального азота. По результатам многолетних (в том числе наших) исследований, в зоне сухих степей перед распашкой орошаемой люцерны 3-го года жизни количество общего биологического азота в ПКО не превышало 250–260 кг/га. Главная причина этого – прижизненное отмирание 70–80 % старовозрастных корней в конце 2-го года жизни [1]

с последующим потреблением продуктов минерализации вегетирующей люцерной 3-го года жизни. По нашим данным (табл. 2), в результате минерализации отмерших корней запасы минерального азота в слое почвы 0–100 см весной при отрастании люцерны 3-го года жизни возросли в 2,2–2,9 раза. При этом из всего накопленного минерального азота доля аммиачного азота составляла 46–52 %, что свидетельствовало об интенсивной минерализации биомассы отмерших корней. Все это способствовало формированию высокого урожая надземной биомассы люцерны 3-го года жизни в 1-м укосе (порядка 300 ц/га зеленой массы) с последующим резким снижением во 2-м и 3-м укосах.

В рассматриваемом стационарном опыте перед распашкой неудобрявшейся азотом люцерны 3-го года жизни размеры общего биологического азота в ПКО составляли 221–224 кг/га (см. табл. 1). Реальное накопление в почве минерального азота по пласту и обороту пласта люцерны определяли весной по всходам яровой пшеницы и при отрастании – кушении озимой пшеницы. В слое почвы 0–100 см по пласту люцерны накапливалось в среднем 170 кг, по обороту пласта – 118 кг/га минерального азота. Такие весенние исходные запасы в почве минерального азота обеспечили урожайность яровой пшеницы по пласту люцерны 40–45 ц/га, озимой пшеницы 50–55 ц/га с достаточно высокими технологическими качествами зерна. Однако такая высокая агрономическая эффективность пласта люцерны возможна только при дополнительном накоплении в почве минерального азота под вегетирующими растениями. По неудобренному азотом обороту пласта люцерны урожайность яровой пшеницы снизилась до 28 ц/га, озимой пшеницы до 32 ц/га с невысокими технологическими качествами зерна. Установленная в опыте достаточно высокая, но кратковременная эффективность общего



**Накопление минерального азота в почве весной на люцерне 3-го года жизни. Среднее из 6 повторений в двух закладках опыта (севооборот зернотравянопропашной)**

РК в запас на 3 года	Слой почвы, см	Сумма N-NO <sub>3</sub> +N-NH <sub>4</sub> , кг/га		
		люцерна 2-го года жизни, после 3-го укоса	люцерна 3-го года жизни, весеннее отрастание	накопление азота
Без удобрения	0–30	9,6	41,9	32,3
	0–60	24,7	77,9	53,2
	0–100	39,4	130,5	91,1
P270K360	0–30	10,3	45,4	35,1
	0–60	22,3	84,8	62,5
	0–100	36,7	125,9	89,2
P270K360	0–30	11,6	38,4	26,8
	0–60	26,5	83,9	57,4
	0–100	41,9	133,5	91,6
Последствие внесения навоза 80 т/га на 5–6-й год +P180	0–30	11,0	41,9	30,9
	0–60	23,8	86,4	62,6
	0–100	35,9	139,1	103,2

биологического азота ПКО люцерны обусловлена узким соотношением в органическом веществе ПКО C:N=15–17. При благоприятном гидротермическом режиме в орошаемой почве это ведет к интенсивной минерализации ПКО осенью после распашки трав и в весенне-осенний период будущего года под вегетирующими растениями. В результате через год после распашки люцерны минерализуется до 75 % ПКО, через 1,5–2 года полностью [5]. Об этом косвенно свидетельствовали также наши данные, касающиеся резкого (с 40 до 10 %) уменьшения доли N-NH<sub>4</sub> в общих запасах минерального азота в слое почвы 0–100 см весной по обороту пласта люцерны.

В отличие от многолетних бобовых трав в биомассе ПКО многолетних злаковых трав очень широкое соотношение C:N=50–60, а следовательно очень низкое содержание общего азота. Вследствие этого по неудобряемому азотом пласту и обороту пласта весной в слое почвы 0–100 см накапливалось соответственно 70–75 и 80–85 кг/га минерального азота. При таких исходных весенних запасах в почве минерального азота урожайность яровой пшеницы по пласту была в среднем 17 ц/га, озимой пшеницы по обороту пласта – 22 ц/га, в обоих случаях с низким качеством зерна.

Известно, что при минерализации поступающих в почву азотсодержащих органических веществ с C:N менее 20 или при поступлении минерального азота удобрения усиливается минерализация органических веществ почвы даже с широким соотношением C:N, что и наблюдалось по пласту люцерны. В связи с этим очень важно определить количественные параметры азотмобилизирующей способности почвы при различном ее использовании в аграрном производстве. В наших опытах потенциальную азотмобилизирующую способность орошаемой почвы за весенне-летний период вегетации

определяли методом длительного компостирования в лабораторных условиях по Кравову. Для этого использовали размолотую вместе с ПКО почву, отобранную в слое 0–50 см рамочным способом [6, 7] перед распашкой неудобрявшихся азотом многолетних злаковых и бобовых трав 3-го года жизни. В результате 3-месячного компостирования из всего накопленного по пласту люцерны минерального азота (362 кг/га), по данным разностного способа, 51 % приходился на минеральный азот почвы и 49 % на минеральный азот ПКО фуражной люцерны. Следовательно, даже при несопоставимых запасах общего азота в слое почвы 0–50 см и в ПКО люцерны на азот почвы приходилось не более половины всего мобилизованного минерального азота. Это указывает как на достаточно высокую устойчивость к минерализации азотного комплекса почвы, так и на необходимость применения азотного удобрения для формирования высоких урожаев небобовых культур по обороту пласта фуражной люцерны.

Анализ взаимосвязанных экспериментальных материалов полевого опыта показал, во-первых, что принятая в Геосети методика определения запасов элементов минерального питания в почве (до начала и после окончания вегетации, под вегетирующими растениями) не отражает фактическое накопление минерального азота в корнеобитаемом слое почвы под вегетирующими растениями; во-вторых, при непрерывно идущих газообразных потерях из почвы углерода и азота, особенно до начала и после окончания вегетации [2, 4, 8], а также вследствие потребления минерального азота растениями пшеницы, люцерна не может компенсировать потери органического азота из почвы сверх выноса азота урожаями надземной биомассы только за счет симбиотически фиксированного азота ПКО.

**Выводы.** Применение под орошаемые многолетние травы 2-го и 3-го года жизни возрастающих с N30 до N120 годовых доз минерального азота удобрения повышало урожай надземной биомассы костреца безостого в 1,3–2,0 раза и не оказывало существенного влияния на продуктивность люцерны. Применение N30–120 снижало коэффициент симбиотической азотфиксации в надземной биомассе люцерны на 6–22 %, в ПКО – на 4–12 %. При этом доля симбиотического азота в биомассе снизилась более значительно, соответственно на 11–28 и 11–21 %. При слабовыраженном положи-



тельном балансе общего азота в почве только под удобряемой азотом вегетирующей люцерной, в сочетании с интенсивной минерализацией ПКО с узким соотношением C:N, высокий агрономический эффект наблюдался по пласту ее с резким снижением по обороту пласта.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бушман В.В. Корневая система люцерны и ее производственное значение // Соц. зерновое хозяйство. – 1939. – № 4. – С. 97–108.
2. Варюшкина Н.М. Потери питательных веществ из почвы и удобрений // Обзорная информация ВНИИТЭИСХ. – М.: ВНИИТЭИСХ, 1980. – С. 3–33.
3. Методические указания по проведению исследований в длительных опытах с удобрениями. Ч. I. – М., 1976. – 164 с., Ч. II. – М., 1976. – 98 с., Ч. III. – М., 1976. – 134 с.
4. Рассел Э. Почвенные условия и рост растений. – М., 1955. – С. 284–319.

5. Сахарина М.П. Корневые и пожнивные остатки люцерны и их разложение при обработке в условиях орошения в Заволжье // Соц. зерновое хозяйство. – 1940. – № 5. – С. 95–101.

6. Станков Н.З. Корневая система полевых культур. – М.: Колос, 1964. – С. 228–229.

7. Туев Н.А. Микробиологические процессы гумусообразования. – М.: Агропромиздат, 1989. – С. 119–137.

8. Хвощева Б.Г. Азотные удобрения и пути повышения их эффективности // Обзорная информация ВНИИТЭИСХ. – М.: ВНИИТЭИСХ, 1977. – 48 с.

9. Чижов Б.А. Удобрение полевых культур в травопольных севооборотах на Юго-Востоке СССР. – Саратов: Облиздат, 1949. – 140 с.

**Бокарев Владимир Григорьевич**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Химия, агрохимия и почвоведение, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 26-16-28.

**Ключевые слова:** многолетние травы; севооборот; азот общий; азот симбиотически фиксированный; коэффициент симбиотической азотфиксации.

#### PRODUCTIVITY OF IRRIGATED PERENNIAL GRASSES AND THEIR IMPACT ON NITROGEN NUTRITION CONDITIONS FOLLOW CROP ROTATION

**Bokarev Vladimir Grigoryevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Chemistry, Agrochemistry and Agrology», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** perennial grasses; crop rotation; total nitrogen; symbiotically fixed nitrogen; coefficient of symbiotic nitrogen fixation.

During the long-term stationary field experiment it has been studied the effect of mineral nitrogen fertilizers on the productivity of irrigated perennial grass and legumes, symbiotic nitrogen fixation of alfalfa and conditions of nitrogen nutrition subsequent crop rotation. It is shown that the use of perennial

grasses under irrigated annual of 2nd and 3rd years of life with increasing N30 to N120 doses of mineral nitrogen fertilizer increased the yield of aboveground biomass smooth brome in 1,3-2 times and had no significant effect on the productivity of alfalfa. Fertilizer decreased symbiotic nitrogen fixation rate in the aboveground biomass of alfalfa on 6-22 %, in SDS on 4-12 %. While the share of symbiotic nitrogen in the biomass decreased by 11-28 and 11-21 % respectively. When mild positive balance of total nitrogen in the soil just under vegetating alfalfa, combined with intense mineralization FFP narrow ratio C:N, high agronomic effects were only observed in reservoir alfalfa with a sharp decline in turnover formation alfalfa.

УДК 635.21:631.445.4

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЛАУКОНИТОВОГО КОНЦЕНТРАТА ПОД КАРТОФЕЛЬ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО УРАЛА

**ВАСИЛЬЕВ Александр Анатольевич**, ГНУ Южно-Уральский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства и картофелеводства

Локальное внесение глауконитового концентрата в дозе 2 т/га увеличивает в среднем урожайность сортов картофеля: Губернатор – на 4,04 т/га, Невский – на 3,48 т/га, Спиридон – на 3,34 т/га. Крахмалистость клубней при этом возрастает на 0,41; 0,49 и 0,26 %, а сбор крахмала с 1 га – на 0,78; 0,52 и 0,55 т/га соответственно. Эффективность внесения глауконита возрастает на повышенном фоне (N135P180K180) для раннего сорта Губернатор и на фоне средних доз удобрений (N90P120K120) для среднераннего (Невский) и среднеспелого (Спиридон) сортов. Применение глауконитового концентрата на этих фонах питания обеспечивает получение наибольших урожаев (45,46; 44,78 и 48,03 т/га соответственно), в том числе дополнительно 5,41; 5,46 и 4,73 т/га. Установлено, что в лесостепной зоне Южного Урала урожайность картофеля главным образом зависит от уровня минерального питания (вклад фактора – 44,4 %) и выбора сорта (28,4 %). Доля вариации урожайности, обусловленная использованием глауконита, составляет 23,9 %.

Глауконит – природный минерал, обладающий рядом универсальных полезных свойств (ионообменные, буферные и сорбционные), которые можно использовать в различных сферах жизни. Он способен поглощать и нейтрализовывать тяжелые металлы и радионуклиды, одновременно выделяя нужные растениям калий и микроэлементы,

улучшая обмен веществ [1, 4]. Такие качества глауконита позволяют активно применять его в сельском хозяйстве в качестве калийного удобрения пролонгированного действия. О возможности использования глауконитовых песков для улучшения свойств почвы и повышения урожайности культурных растений сообщают многие исследователи [1, 5, 9, 10].





В 2001–2003 гг. нами установлена высокая эффективность глауконитовых песков Каринского месторождения Челябинской области при использовании на культуре картофеля в условиях лесостепной зоны Южного Урала [2]. В 2006 г. благодаря тому, что глауконит легко извлекается в самостоятельный концентрат методом магнитной сепарации [7] на базе Каринского месторождения ООО «Глауконит» начали промышленное производство глауконитового концентрата с содержанием 97 % зерен глауконита.

Цель исследований – изучить влияние глауконитового концентрата на урожайность и качество клубней картофеля в условиях лесостепной зоны Южного Урала.

**Методика исследований.** Исследования проводили в 2007–2009 гг. на опытном поле института. Закладку опыта (в четырехкратной повторности), проведение анализов, учетов и наблюдений осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками. Крахмалистость клубней определяли по их удельной массе, в процентах на сырую массу [8]. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднесуглинистый с содержанием гумуса 5,9–6,3 %,  $P_2O_5$  – 8,39–13,80 мг/100 г,  $K_2O$  – 21,90–32,08 мг/100 г,  $pH_{\text{кол}}$  – 4,80–5,12. Масса клубней – 50–80 г. Глубина посадки – 6–8 см. Схема посадки –  $75 \times 24$  см.

Схема опыта. Фактор А – сорт: 1) Губернатор (ранний); 2) Невский (среднеранний); 3) Спиридон (среднеспелый). Фактор В – глауконитовый концентрат: 1) без глауконита (контроль); 2) глауконитовый концентрат в дозе 2 т/га. Фактор С – уровень питания: 1) без удобрений (контроль); 2–4) минеральные удобрения в дозах N45P60K60; N90P120K120; N135P180K180.

Для исследований использовали глауконитовый концентрат производства ООО «Глауконит». Минеральные удобрения (нитроаммофоску (16:16:16), двойной суперфосфат и сульфат калия) вносили (основную часть) взброс – под весеннюю обработку почвы, стартовую дозу N32P32K32 – во время посадки картофеля. Глауконитовый концентрат вносили вручную перед посадкой в гребни, раскрытые культиватором КРН-4,2. С изучаемой дозой глауконита в почву поступало следующее количество питательных элементов, кг/га:  $K_2O$  – 130,6; CaO – 80; MgO – 79,8;  $P_2O_5$  – 4,6;  $Fe_2O_3$  – 438,8; MnO – 1,4; Zn – 0,15; Ni – 0,14; Cu – 0,1; Co – 0,02.

Метеорологические условия различались по годам исследований. По гидротермическому коэффициенту период активной вегетации (июнь – август) 2007 г. был признан недостаточновлажным (ГТК = 0,92), 2008 г. – влажным (ГТК = 1,68), 2009 г. – достаточно влажным (ГТК = 1,21).

**Результаты исследований.** Эффективность локального применения глауконитового концентрата зависела от погодных условий

вегетационного периода, скороспелости сорта и уровня питания. Наибольшая прибавка урожая была зафиксирована у раннеспелого сорта Губернатор – 4,04 т/га, затем у среднераннего сорта Невский – 3,48 т/га и среднеспелого сорта Спиридон – 3,34 т/га. Эффективность внесения глауконита у сорта Губернатор возрастала на повышенном фоне минерального питания (N135P180K180), где прибавка урожая составила 5,42 т/га, а у сортов Невский и Спиридон на среднем фоне питания (N90P120K120) – 5,46 и 4,73 т/га соответственно (см. таблицу).

В условиях бездефицитного водного режима 2008 г. сорта Невский (прибавка урожая 4,62 т/га) и Спиридон (4,69 т/га) имели более высокую отзывчивость на внесение глауконитового концентрата, чем сорт Губернатор (3,72 т/га). В то время как в условиях засушливого 2007 г. дополнительный урожай сорта Губернатор (5,58 т/га) был в 2,0–2,6 раза больше, чем у сортов Невский (2,73 т/га) и Спиридон (2,12 т/га). В достаточно влажном 2009 г. прибавки урожая на фоне глауконита были примерно одинаковыми: сорт Губернатор – 2,81 т/га, Невский – 3,10 т/га, Спиридон – 3,34 т/га.

Применение возрастающих доз минеральных удобрений сопровождалось ростом урожайности картофеля. Урожайность картофеля сорта Губернатор на фоне N45P60K60 повысилась на 2,79 т/га, N90P120K120 – на 9,68 т/га, N135P180K180 – на 13,81 т/га; Невский – на 6,44; 8,39 и 8,95 т/га; Спиридон – на 5,44; 9,95 и 10,89 т/га соответственно.

Дисперсионный анализ трехфакторного опыта показал, что урожайность картофеля в лесостепной зоне Южного Урала в большей степени зависит от уровня минерального питания (вклад фактора – 44,4 %), чем от выбора сорта (28,4 %) и применения глауконитового концентрата (23,9 %).

Рост урожайности картофеля при использовании глауконита, как правило, был связан с увеличением средней массы клубней, тогда как количество их под кустом в большинстве вариантов изменялось недостоверно. При использовании глауконита средняя масса клубней возрастала в среднем по сортам: Губернатор – на 9,9 г, Невский – на 6,2 г, Спиридон – на 9,7 г (эффект возрастал в зависимости от внесения минеральных удобрений – 14,2; 7,4 и 11,8 г соответственно). Продуктивность одного растения при этом возрастала в среднем у сорта Губернатор на 73,8 г/куст, у сорта Невский – на 61,4 г/куст, у сорта Спиридон – на 56,4 г/куст. Кроме того, внесение в почву глауконитового концентрата обеспечивало достоверное увеличение числа растений, сохранившихся к началу уборки (на 0,37–0,53 тыс. шт./га в зависимости от сорта). Очевидно, улучшая условия минерального



## Влияние глауконитового концентрата на урожайность и качество клубней картофеля (среднее за 2007–2009 гг.)

Сорт (А)	Глауконит (В)	Уровень питания (С)	Урожайность, т/га	Число клубней, шт./куст	Средняя масса клубня, г	Продуктивность, г/куст	Крахмал		
							%	т/га	
Губернатор	Без глауконита (контроль)	N0P0K0	27,80	5,23	105,3	541,4	14,85	3,68	
		N45P60K60	29,86	6,52	90,2	581,9	15,30	4,18	
		N90P120K120	36,24	6,31	111,6	703,6	15,50	4,96	
		N135P180K180	40,04	7,03	111,2	781,4	15,80	5,03	
	Глауконит, 2 т/га	N0P0K0	30,07	5,70	102,1	584,6	15,35	4,17	
		N45P60K60	33,58	6,32	103,1	652,2	15,80	4,91	
		N90P120K120	40,98	6,20	127,8	786,2	15,90	6,03	
		N135P180K <sub>180</sub>	45,46	7,06	124,8	880,6	16,05	5,87	
	Среднее – контроль			33,48	6,28	104,6	652,1	15,36	4,46
	Среднее – глауконит			37,52	6,32	114,4	725,9	15,78	5,24
	Среднее по сорту			35,50	6,30	109,5	689,0	15,57	4,85
	Невский	Без глауконита (контроль)	N0P0K0	32,95	8,30	76,5	634,5	11,65	3,46
N45P60K60			38,94	9,00	82,5	742,3	12,10	3,95	
N90P120K120			39,32	8,69	86,0	743,2	12,00	3,78	
N135P180K180			40,26	8,40	92,0	771,6	12,45	4,30	
Глауконит, 2 т/га		N0P0K0	34,38	8,43	78,9	659,9	12,35	3,77	
		N45P60K60	41,26	8,68	90,9	783,9	12,55	4,29	
		N90P120K120	44,78	8,84	96,0	843,1	12,55	4,72	
		N135P180K180	44,97	8,89	95,7	850,1	12,70	4,79	
Среднее – контроль			37,86	8,60	84,2	722,9	12,05	3,87	
Среднее – глауконит			41,35	8,71	90,4	784,3	12,53	4,39	
Среднее по сорту			39,62	8,66	87,3	753,6	12,29	4,13	
Спиридон		Без глауконита (контроль)	N0P0K0	34,57	7,89	86,7	683,1	16,55	5,11
	N45P60K60		39,70	8,00	96,7	765,7	16,75	5,86	
	N90P120K120		43,30	8,10	103,2	834,9	16,50	6,34	
	N135P180K180		44,37	8,24	106,1	863,6	16,55	6,64	
	Глауконит, 2 т/га	N0P0K0	37,16	7,86	92,1	723,2	16,60	5,37	
		N45P60K60	42,61	8,37	97,2	812,9	16,85	6,22	
		N90P120K120	48,03	7,44	123,4	917,9	17,05	7,34	
		N135P180K180	48,83	7,91	120,8	934,7	16,90	7,22	
	Среднее – контроль			40,61	8,06	98,2	786,8	16,59	5,99
	Среднее – глауконит			43,95	7,89	108,4	847,2	16,85	6,54
	Среднее по сорту			42,28	7,98	103,3	817,0	16,72	6,27
	НСП <sub>05</sub> общая			1,88	0,81	12,2	33,5	1,09	0,35
НСП <sub>05</sub> (А)			0,66	0,29	4,3	11,8	0,38	0,12	
НСП <sub>05</sub> (В)			0,54	0,23	3,5	9,7	0,31	0,10	
НСП <sub>05</sub> (С)			0,77	0,33	5,0	13,7	0,44	0,14	

питания, что было установлено нами в 2004–2006 гг. [3], глауконит активизирует адаптационные и защитные реакции растений к неблагоприятным факторам внешней среды и, как следствие, обеспечивает рост продуктивности и увеличение густоты стояния растений картофеля в период уборки.

Трехфакторный дисперсионный анализ показал, что количество клубней под кустом контролируется генотипом (вклад фактора – 91,8 %). Средняя масса клубней зависит от выбора сорта (48,5 %), применения минеральных удобрений (24,8 %) и глауконита (20,6 %).

В литературе встречаются сведения о снижении содержания тяжелых металлов и радионуклидов в растениях и конечной продукции под действием глауконита [1, 11], но сравнительно мало данных о влиянии этого минерала на качественные показатели клубней картофеля. Так, Ю.С. Колягин, В.Н. Мешков [6] сообщают, что по воздействию на крахмалистость клубней глауконит уступает минеральным удобрениям в дозе

N60P90K60. Глауконит в дозах 5–20 т/га увеличивал сбор крахмала с 1 га на 2,8–17,8 %, а минеральные удобрения – на 9,9–35,2 %.

Наши исследования показали, что локальное внесение глауконитового концентрата в дозе 2 т/га увеличивает крахмалистость клубней картофеля сорта Губернатор на 0,41 %, сорта Невский – на 0,49 %, сорта Спиридон – на 0,26 %; снижает накопление нитратов в клубнях на 24,6 мг/кг, 23,3 и 12,0 мг/кг соответственно. Сбор крахмала с единицы площади при использовании глауконита повышался по сортам: Губернатор – на 0,78 т/га, Невский – на 0,52 т/га, Спиридон – на 0,55 т/га. При этом наибольшие прибавки у всех сортов картофеля отмечали на фоне внесения удобрений в дозе N90P120K120.

Математическая обработка данных показала, что содержание в клубнях крахмала определяли генотипом (вклад фактора – 93,7 %). Количество крахмала с 1 га зависело главным образом от сорта (65,3 %), в меньшей степени от уровня пита-





ния (16,8 %) и глауконита (15,8 %). Накопление нитратов в клубнях примерно в равной степени зависело от сорта (30,6 %), глауконита (33,8 %) и уровня минерального питания (26,7 %).

Расчет экономической эффективности (в ценах 2009 г.) показал, что, несмотря на заметное увеличение урожайности, применение глауконита не оказывает существенного влияния на эффективность производства картофеля, что объясняется высокой отпускной ценой на глауконитовый концентрат – 7535 руб./т с учетом НДС (для сравнения, цена реализации глауконитовых песков – 400 руб./т). Тем не менее использование глауконита даже в этих условиях повышает условный чистый доход с 1 га при возделывании сорта Губернатор на удобренных фонах в среднем на 18,21 тыс. руб./га, сорта Невский – на 14,46 тыс. руб./га и сорта Спиридон – на 13,60 тыс. руб./га. По нашему мнению, отпускная цена на глауконитовый концентрат не имеет экономического обоснования. При такой экономической политике нельзя рассчитывать на широкое использование его в качестве удобрения картофеля.

**Выводы.** Глауконитовый концентрат, полученный методом магнитной сепарации глауконитовых песков Каринского месторождения, с 97%-м содержанием зерен глауконита пригоден для локального использования под картофель. Предпосадочное его внесение в гребни в дозе 2 т/га повышает урожайность сорта Губернатор в среднем на 4,04 т/га, сорта Невский – на 3,48 т/га, сорта Спиридон – на 3,34 т/га.

Оптимальный фон сопутствующего минерального питания – для сорта Губернатор – N135P180K180, а для сортов Невский и Спиридон – N90P120K120 – обеспечивает получение наибольших урожаев (45,46; 44,78 и 48,03 т/га соответственно), в том числе дополнительно (за счет применения глауконита) 5,41; 5,46 и 4,73 т/га.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агрохимическая оценка глауконитовых песков / Я.Л. Кривоуст [и др.] // Химизация сельского хозяйства. – 1991. – № 8. – С. 21–25.

2. Васильев А.А. Глауконит – эффективное природное минеральное удобрение картофеля // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 6. – С. 35–37.

3. Васильев А.А. Влияние глауконита на фотосинтетическую деятельность и урожайность картофеля // Вестник Красноярского ГАУ. – 2013. – № 11. – С. 100–106.

4. Григорьева Е.А. Сорбционные свойства глауконита Каринского месторождения: автореф. дис. ... канд. хим. наук. – Челябинск, 2004. – 18 с.

5. Дистанов У.Г. Перспективы нетрадиционного минерального сырья // Химизация сельского хозяйства. – 1989. – № 12. – С. 37–41.

6. Колягин Ю.С., Мешков В.Н. Глауконит – ценное дополнение к минеральным удобрениям // Картофель и овощи. – 2008. – № 8. – С. 8.

7. Левченко М.Л., Григорьева А.В., Горностаева Т.А. Использование методов прикладной минералогии при изучении технологических свойств глауконитсодержащих песков // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2009. – № 12. – С. 301–308.

8. Методика физиолого-биохимических исследований картофеля. – М.: НИИКХ, 1989. – 142 с.

9. Снявский В.А., Снявский И.В. Физико-химическая и агрохимическая оценка глауконита как удобрения и мелиоранта загрязненных земель // Глауконит – калийное удобрение и минерал, пригодный для реабилитации загрязненных радионуклидами земель: сб. науч.-произв. конф. – Челябинск, 2003. – С. 32–34.

10. Уточкин В.Г., Чумаченко И.Н., Сушеница Б.А. Основные аспекты и методологические особенности агрохимической оценки сырьевых источников питательных веществ // Химизация сельского хозяйства. – 1995. – № 6. – С. 3–9.

11. Экологическая оценка местных агропород / Ш.А. Алиев [и др.] // Агрохимический вестник. – 2000. – № 2. – С. 32–33.

**Васильев Александр Анатольевич**, канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник, ГНУ Южно-Уральский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства и картофелеводства. Россия.

454902, г. Челябинск, пос. Шершни, ул. Гидрострой, 16.  
Тел.: (351) 232-66-19; e-mail: kartofel\_chel@mail.ru.

**Ключевые слова:** картофель; глауконит; глауконитовый концентрат; урожайность; структура урожая; качественные показатели клубней.

#### EFFECTIVENESS OF GLAUCONITE CONCENTRATE APPLICATION UNDER POTATOES IN THE SOUTHERN URAL

**Vasilyev Alexander Anatolyevich**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Scientist, The South Ural Scientific Research Institute of Fruit-and-Vegetable Growing and Potato Growing, Russia

**Keywords:** potato; glauconite; glauconite concentrate; yield; yield structure; quality indicators of tubers.

**Local application of glauconite concentrate at a dose of 2 t/ha increases yield of potato Gubernator on average 4,04 t/ha, Nevsky – 3,48 t/ha, Spiridon – 3,34 t/ha. Starchy of tubers increases by 0,41, 0,49 and 0,26 % respectively, and the collection of starch with 1 hectare –**

**0,78, 0,52 and 0,55 t/ha respectively. Efficiency of glauconite application increases at N135P180K180 application (for early variety Gubernator) and at application of medium doses of fertilizers (N90P120K120) for mid-early and mid-ripening varieties. Application of glauconite concentrate in such conditions provides the greatest yield (45,46, 44,78 and 48,03 t/ha respectively), including additional 5,41, 5,6 and 4,73 t/ha. It has been determined that in the forest-steppe zone of the Southern Ural potato yield depends mainly on the level of mineral nutrition (factor effort – 44,4 %) and variety selection (28,4 %). The proportion of variation of productivity due to the use of glauconite, was 23,9 %.**

## АГРОФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАПАСОВ ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ В ПОЧВЕ

УДК 631.51:631.432.26(045)

ДЕНИСОВ Евгений Петрович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
СОЛОДОВНИКОВ Анатолий Петрович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
ЛИНЬКОВ Александр Сергеевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
ЧЕТВЕРИКОВ Федор Петрович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Установлено, что большую роль в формировании весенних запасов влаги в почве играют пористость аэрации и капиллярная пористость. Вспашка значительно повышает пористость аэрации, а нулевая обработка – капиллярную пористость. Выявлено, что пористость аэрации после осенней вспашки различалась с опытными вариантами обработки почвы на 7,6–11,6 %. Капиллярная пористость была наибольшей на прямом посеве. Различие со вспашкой составило 4,1–5,3 %. Водопроницаемость во время вегетации овса выше после вспашки (58 мм/ч) и ниже при энергосберегающих обработках (16 мм/ч). Фильтрация больше при минимальной и нулевой обработках почвы (0,035 мм/ч) и меньше при вспашке (0,015 мм/ч). Несмотря на низкую водопроницаемость, запасы влаги высокие в метровом слое почвы при энергосберегающих технологиях (148,1 мм) мало отличались от варианта со вспашкой (146,3 мм). В первом случае запасы влаги формировались за счет водопроницаемости, а во втором – за счет хорошей капиллярной пористости, особенно во влажные годы при высоком давлении почвенной влаги (по А. Дарси). Вследствие этого урожайность при нулевой обработке почвы мало отличалась от варианта со вспашкой.*

Почвенная влага играет решающую роль в жизни растений. Набухание и прорастание семян в почве зависит от количества влаги в ней. В течение вегетации вода имеет многостороннее и разнообразное значение для роста, развития и формирования урожайности сельскохозяйственных культур.

Влага нужна и для роста корневой системы [5–7]. Проникновение корней в сухую почву связано с большими трудностями и энергетическими затратами, что снижает урожайность. Во влажной почве плотность не препятствует хорошему росту корней растений. От влажности почвы зависят многие химические, биологические и физико-химические процессы, доступность питательных веществ для растений.

Цель данной работы – изучение влияния энергосберегающих обработок почвы на запасы продуктивной влаги и урожайность овса.

**Методика исследований.** Опыт проводили на опытном поле Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова на слабосмытых черноземах южных среднесуглинистых слабогумусированных среднесуглинистых по гранулометрическому составу.

Плотность почвы в пахотном горизонте колебалась от 1,20 до 1,37 г/см<sup>3</sup>, в подпахотном – от 1,36 до 1,47 г/см<sup>3</sup>, на глубине 1 м она возрастала до 1,52–1,53 г/см, на двухметровой отметке – до 1,60–1,63 г/м.

Наименьшая влагоемкость в слое 0–30 см равнялась 26,3–28,1 % от массы сухой почвы, в слое 30–50 см – 23,7–26,3 %, а в более глубоких слоях была примерно постоянной и колебалась от 20,0 до 21,8 %.

Влажность устойчивого завядания изменялась по слоям от 9,3–10,1 до 8,4–9,0 %. Агроно-

мически ценная структура составляла 57–59 %, а водопрочность ее – 51,7–52,5 % в слое 0–20 см и 32,3–33,1 % в слое 30–40 см. Количество гумуса (по Тюрину) в слое 0–20 см – 3,26–3,90 %, в слое 20–40 см – 3,08–3,50, в слое 40–60 см – 1,64–2,20 % от массы сухой почвы.

Содержание нитратного азота равнялось 2,19–3,60 мг/100 г почвы, гидролизуемого азота (по Тюрину и Кононовой) – 4,12–4,87 мг, доступного фосфора P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (по Мачигину) – 3,3–4,0 мг, обменного калия K<sub>2</sub>O (по Масловой) – 16–26 мг. По содержанию питательных веществ данная почва относится к среднеобеспеченным как в отношении азота, так и в отношении фосфора и калия.

Климат данной местности характеризуется как умеренно жаркий и умеренно засушливый.

В 2009 г. погода характеризовалась как среднезасушливая. За вегетацию выпало 167,8 мм осадков. Гидротермический коэффициент составил 0,55. Вегетационный период 2010 г. был жарким и острозасушливым. Гидротермический коэффициент – 0,39. Вегетационный период 2011 г. в целом можно охарактеризовать как благоприятный для возделываемых культур, в том числе и яровой пшеницы. Гидротермический коэффициент за вегетацию пшеницы составил 0,70.

Схема опыта включала 3 варианта: 1 – вспашка (контроль); 2 – минимальная обработка почвы; 3 – прямой посев после яровой пшеницы.

Поле пахали плугом ПЛН-5-35 на глубину 22–25 см после предварительного лущения стерни. Минимальную обработку проводили дисковой бороной САТРОС 3001 на глубину 8–10 см. Прямой посев осуществляли сеялкой «Берегиня-4.2». Площадь делянок – 250 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная. Расположение делянок рендомизированное.





Овес высевали в звене полевого севооборота (чечевица – яровая пшеница – овес – ячмень) после яровой пшеницы. При уборке предшественника солому измельчали и разбрасывали по полю. По мере появления сорняков поле осенью опрыскивали гербицидом раундап, а в фазу кущения пшеницы гербицидом фенфиз. Высевали сорт овса Скакун. Норма посева 3,5 млн всхожих зерен на 1 га.

В полевом опыте использовали широко апробированные современные методики. Математическую обработку экспериментальных данных проводили методами вариационного и дисперсионного анализа [2, 5].

В условиях Поволжья урожайность сельскохозяйственных культур во многом зависит от запасов влаги в почве, которые определяются ее проникновением в почвогрунты [3–5]. В формировании весенних запасов влаги в почве большую роль играет обработка, которая создает определенное строение пахотного слоя. Это изменяет пористость почвы, особенно пористость аэрации, и капиллярную пористость, которая определяет водопроницаемость и фильтрацию влаги.

Важное значение имеет процесс просачивания воды в почву. Для чернозема южного, как и других почв, состояние полной влагоемкости – явление краткосрочное. Вода быстро уходит нисходящим током из верхних слоев в нижние. Инфильтрация под влиянием силы тяжести происходит по закону Дарси. Скорость инфильтрации гравитационной влаги определяется при полной влагоемкости по формуле:

$$V = \frac{KS(h+L)}{L},$$

где  $V$  – объем воды, проходящий через поперечное сечение в единицу времени,  $\text{см}^3$ ;  $K$  – коэффициент, характеризующий фильтрующее качество почвы;  $S$  – площадь сечения потока,  $\text{см}^2$ ;  $h$  – толщина фильтра,  $\text{см}$ ;  $L$  – высота водного столба на фильтре,  $\text{см}$ .

Если  $\frac{h+L}{L} = I$ , то  $V = KSI$ .

Если  $S = 1$ , то  $V = KI$ , где  $I$  – градиент гидравлического напора.

Закон Дарси справедлив только для ламинарного потока влаги, т.е. до скорости фильтрации 0,4–0,5  $\text{см/сут}$ . В почве скорость фильтрации не превышает 0,01  $\text{см/сут}$ ., значит закон Дарси справедлив и применим [8].

Гранулометрический состав, микро- и макроструктура, плотность, пористость и размеры пор получают отражение через коэффициент  $K$ .

Для большинства почв состояние полной влагоемкости быстро исчезает, и формула Дарси становится неприменимой. Движение влаги в почве до влажности разрыва капилляров регулируется, с одной стороны, движением корней к влажным слоям, с другой – движением влаги по капиллярам в зону иссушения.

Вода в почве находится в непрерывном движении до степени иссушения при влажности разрыва капилляров. Поток гравитационной влаги через почву разделяется на стадию впитывания, когда идет процесс заполнения крупных и свободных пор водой; стадию фильтрации, когда вода идет по порам, заполненным водой. Нисходящий поток гравитационной влаги идет со скоростью, описанной уравнением Дарси. И.С. Васильев, пользуясь формулой Дарси, заметил, что при напорном градиенте  $\frac{h+L}{L} = 1$  коэффициент фильтрации приобретает размерность скорости [1]. Отсюда скорость фильтрации  $U = \frac{Q}{FP_0}$ , а количество влаги, проникающее в почву,  $Q = UFP_0$ , где  $Q$  – объем воды,  $\text{см}^3$ ;  $P_0$  – активная пористость, за вычетом объема связанной воды, т.е. максимальная гигроскопичность, % [8].

В этом случае имеем модифицированный закон Дарси, который описывает движение воды в ненасыщенной влагой почве, где коэффициент пропорциональности дает коэффициент влагопроводности почвы. По модифицированному закону Дарси поток влаги в ненасыщенной почве пропорционален градиенту давления влаги и коэффициенту влагопроводности. В этом случае при градиенте гравитационного давления равном 1, т.е.  $\frac{dP}{dZ} = 1$  или  $\frac{h}{L} = 1$ , уравнение Дарси имеет вид  $V = K_1 h \left( \frac{dh}{dL} - 1 \right)$  [8]. С учетом потока влаги изменение влажности  $dw$  за период времени  $dt$  при вертикальном потоке уравнение имеет вид:

$$\frac{dw}{dt} = \frac{d}{dL} \left( K_1 h \frac{h-L}{L} \right),$$

где  $K_1$  – коэффициент влагопроводности, т.е. ненасыщенной гидравлической влагопроводности;  $h$  – давление почвенной влаги,  $\text{см}$ ;  $W$  – влажность почвы, %;  $L$  – расстояние или толщина фильтрующего слоя,  $\text{см}$ ;  $t$  – время, ч. Это уравнение переноса влаги в почве (влагопроводности).

Отсюда скорость передвижения воды зависит от активной пористости, т.е. пористости за вычетом объема связанной воды, максимальной гигроскопичности [1].

В активную пористость входит пористость аэрации (некапиллярные поры) и капиллярная пористость за вычетом связанной воды.

Капиллярная пористость играет важную роль в проникновении воды в почву, так как пористость аэрации при уплотнении почвы быстро уменьшается. Поэтому мы рассматривали значения общей пористости, пористости аэрации и капиллярной пористости при различных обработках почвы и влиянии их на формирование запасов продуктивной влаги.

Запасы продуктивной влаги в почве хорошо коррелировали с пористостью аэрации



и капиллярной пористостью. Очевидно, что капиллярная пористость играла большую роль в накоплении влаги в почве. Обработка почвы существенно влияла на пористость аэрации и капиллярную пористость (табл. 1)

В среднем за 2009–2011 гг. изменение пористости аэрации было аналогично отдельным годам исследований. В слое 0–0,1 м пористость аэрации после осенней вспашки существенно различалась с опытными вариантами обработки почвы. Различия варианта прямого посева со вспашкой составили 11,6 %, на вариантах с минимальной обработкой почвы 7,6 %.

В слое 0,1–0,2 м изменения пористости аэрации по вариантам обработок почвы не превышали 7,4 и 7,3 %. Вспашка в значительной мере повышала пористость аэрации перед уходом в зиму. В среднем за годы исследований капиллярная пористость в пахотном слое 0–0,3 м была выше без обработки почвы, чем после минимальной обработки на 2,2–3,3 % (табл. 2).

Капиллярная пористость уже в осенний период в слое 0–0,1 м на варианте с прямым посевом была выше, чем при вспашке, на 4,1 %, а при минимальной обработке на 3,7 %. В слое 0,1–0,2 м это различие составляло 5,3 и 3,7 %. На глубине 0,2–0,3 м разница по этим вариантам не превышала 1,5 %.

По всем вариантам капиллярная пористость возрастала в зависимости от глубины. Как и в отдельные годы, в среднем за 2009–2011 гг. капиллярная пористость была наибольшей на вариантах без обработки с прямым посевом овса. Наименьшую капиллярную пористость отмечали при минимальной обработке почвы с осенним дискованием.

Пористость аэрации и капиллярная пористость влияли на запасы продуктивной влаги в почве.

В среднезасушливом 2009 г. наибольшее количество продуктивной влаги в почве в слое 0–0,5 м отмечали при посеве овса после пшеницы, по вспашке запас влаги в почве равнялся 76,8 мм (табл. 3).

На варианте с прямым посевом без обработки в первом полуметровом слое запас влаги не превышал 74,5 мм, что меньше, чем после вспашки, на 2,3 мм и больше, чем после минимальной обработки, на 4,3 мм. Во

втором полуметре различие запасов влаги по вариантам опыта несколько повысилось и составило 9,8 мм. Во втором полуметровом слое запас продуктивной влаги после вспашки и на варианте с прямым посевом был практически одинаков.

Аналогичное изменение величины запасов влаги в почве было и в метровом слое почвогрунта. При вспашке после пшеницы запас продуктивной влаги составлял 142,9 мм, т.е. на 16,4 мм больше.

На варианте без обработки почвы влаги было больше, чем после вспашки, на 1,5 мм. Анализ экспериментальных данных показал, что в 2009 г. на запасы продуктивной влаги обработка почвы оказывала незначительное влияние.

В острозасушливом 2010 г. наибольшее количество влаги было на варианте со вспашкой – 70,1 мм (табл. 4). При минимальной обработке запасы влаги в этом слое были также меньше – 66,7 мм. Это меньше, чем при вспашке, на 3,4 мм.

На варианте с прямым посевом овса в слое 0–0,5 м влаги накапливалось 69,8 мм, что меньше, чем после вспашки, всего на 0,3 мм, т.е. практически одинаковое количество. При минимальной обработке (дисковании) влаги было меньше на 3,4 мм.

Для верхнего полуметрового слоя вспашка способствовала большему накоплению влаги, чем минимальная обработка.

Таблица 1

**Пористость аэрации в осенний период после обработки почвы по вариантам в среднем за 2009–2011 гг., % от объема**

Обработка почвы	Слой почвы, м					
	0–0,1	0,1–0,2	0,2–0,3	0,3–0,4	0,4–0,5	0–0,3
1. Вспашка (контроль)	40,6	39,5	31,6	17,1	15,3	37,2
2. Минимальная обработка	36,6	39,4	23,6	17,2	15,4	33,2
3. Прямой посев	29,0	32,1	23,7	15,3	14,0	28,3

Таблица 2

**Капиллярная пористость почвы по вариантам опыта в среднем за 2009–2011 гг., % от объема**

Обработка почвы	Слой почвы, м					
	0–0,1	0,1–0,2	0,2–0,3	0,3–0,4	0,4–0,5	0–0,3
1. Вспашка после пшеницы (контроль)	25,1	25,0	28,8	32,3	32,2	26,3
2. Минимальная обработка после пшеницы	25,5	26,6	30,1	30,7	31,7	27,7
3. Прямой посев после пшеницы	29,2	30,3	30,3	33,8	34,4	29,9

Таблица 3

**Запасы продуктивной влаги в почве перед посевом овса по вариантам опыта в среднезасушливом году, мм**

Обработка почвы	Слой почвы, м					
	0–0,5	0,5–1,0	0–1,0	разница с контролем		
				0–0,5	0,5–0,1	0–0,1
1. Вспашка (контроль)	76,8	66,1	142,9	–	–	–
2. Минимальная обработка	70,2	56,3	126,5	–6,6	–9,8	–16,4
3. Прямой посев	74,5	69,9	144,4	–2,3	3,8	1,5



В 2010 г. во втором полуметровом слое также наибольший запас продуктивной влаги отмечали при вспашке (вариант 1) – 65,2 мм. Наименьшее количество доступной влаги было на вариантах с минимальной обработкой – 39,8 мм. После вспашки влаги в почве было больше, чем на вариантах с минимальной обработкой после пшеницы, на 25,4 мм. При нулевой обработке (прямой посев) запас влаги в слое 0,5–1,0 м составил 55,8 мм, что выше, чем при минимальной обработке, на 16,8 мм, и меньше, чем при вспашке, на 9,4 мм.

В метровом слое почвы весной также наибольшее количество влаги было после вспашки – 135,3 мм. Наименьшее количество продуктивной влаги, как и в 2009 г., оказалось при минимальной обработке. Здесь величина влагозапаса в метровом слое почвы не превышала 106,5 мм. На вариантах с минимальной обработкой в метровом слое влаги было меньше, чем после вспашки, на 28,8 мм.

На вариантах без обработки почвы запас влаги был больше по сравнению с минимальной обработкой на 19,1 мм и меньше, чем после вспашки, на 9,4 мм.

Следует отметить, что в острозасушливом 2010 г. различия по вариантам с разной обработкой почвы заметно увеличились по сравнению с 2009 г. Как и в 2009 г., при формировании весенних запасов продуктивной влаги большую роль играла обработка почвы.

В сравнительно влажном 2011 г. запасы влаги в почве в слое 0–0,5 м на вариантах после вспашки равнялись 81,1–84,2 мм (табл. 5). Различия по предшественникам заметно сгладились.

В слое 0,5–1,0 м запасы влаги в 2011 г. изменялись аналогично предшествующим годам. Наибольшее количество доступной влаги в этом слое отмечали после вспашки – 62,1 мм. На варианте с минимальной обработкой почвы содержание доступной влаги во втором полуметровом слое не превышало 55,2 мм. При этом количество влаги в глубоких слоях почвы было ниже, чем при вспашке, на 6,9 мм. При нулевой обработке почвы (прямой посев) количество влаги в этом слое составило 67,0 мм. Это больше, чем после вспашки, на 4,9 мм и больше, чем после минимальной обработки, на 11,8 мм.

В метровом слое почвы в 2011 г. после вспашки коли-

чество влаги составило 146,3 мм, на вариантах с минимальной обработкой после пшеницы – 126,9 мм, или на 19,4 мм меньше. При минимальной обработке в метровом слое влаги было меньше, чем при прямом посеве овса, на 21,2 мм.

В 2011 г. по всем вариантам опыта различия в содержании влаги в почве по вариантам опыта заметно сгладились. В метровом слое почвы запасы влаги на вариантах с прямым посевом и вспашкой были одинаковыми.

В среднем за 2009–2011 гг. запасы влаги в почве в слое 0–0,5 м после вспашки составляли 77,0 мм. На варианте с минимальной обработкой почвы количество влаги в первом полуметровом слое было 69,5 мм (табл. 6). На этом варианте влаги в почве было меньше, чем после вспашки, на 7,5 мм, после прямого посева – на 5,6 мм. При минимальной обработке после люцерны влаги в верхних слоях содержалось столько же, сколько и на варианте прямого посева.

В среднем за годы исследований формирование весенних запасов верхнего полуметрового слоя в одинаковой мере зависело от обработки почвы. В сухие годы обработка почвы в большей мере влияла на запасы влаги. Во влажные годы это различие сглаживалось. В слое 0,5–1,0 м после вспашки в почве весной накапливалось 62,2–64,5 мм влаги.

Таблица 4

**Запасы продуктивной влаги в почве перед посевом овса по вариантам опыта в острозасушливом году, мм**

Обработка почвы	Слой почвы, м					
	0–0,5	0,5–1,0	0–1,0	разница с контролем		
				0–0,5	0,5–0,1	0–0,1
1. Вспашка (контроль)	70,1	65,2	135,3	–	–	–
2. Минимальная обработка	66,7	39,8	106,5	–3,4	–25,4	–28,8
3. Прямой посев	69,8	55,8	125,6	–0,3	–9,4	–9,4

Таблица 5

**Запасы продуктивной влаги в почве перед посевом овса по вариантам опыта во влажном году, мм**

Обработка почвы	Слой почвы, м					
	0–0,5	0,5–1,0	0–1,0	разница с контролем		
				0–0,5	0,5–1,0	0–1,0
1. Вспашка (контроль)	84,2	62,1	146,3	–	–	–
2. Минимальная обработка	71,7	55,2	126,9	–12,5	–6,9	–19,4
3. Прямой посев	81,1	67,0	148,1	–3,1	4,9	1,8

Таблица 6

**Запасы продуктивной влаги в почве перед посевом овса по вариантам опыта в среднем за 2009–2011 гг, мм**

Обработка почвы	Слой почвы, м					
	0–0,5	0,5–1,0	0–1,0	разница с контролем		
				0–0,5	0,5–1,0	0–1,0
1. Вспашка (контроль)	77,0	64,5	141,5	–	–	–
2. Минимальная обработка	69,5	50,4	119,9	–7,5	–14,1	–21,6
3. Прямой посев	75,1	64,2	139,3	–1,9	–0,3	–2,2



На варианте с минимальной обработкой, в среднем за годы исследований, весенней влаги во втором полуметровом слое было 50,4 мм. Это меньше, чем после вспашки, на 14,1 мм. На варианте с прямым посевом запас продуктивной влаги не превышал 64,2 мм. Это больше, чем при минимальной обработке, на 13,8 мм. На вспашке содержание влаги в этом слое почвы было таким же, как и на варианте прямого посева. Различие составляло всего 0,3 мм.

В метровом слое почвы в среднем за годы исследований после вспашки запасы продуктивной влаги составляли 141,5 мм. При минимальной обработке количество влаги в метровом слое было 119,9 мм. На этом варианте запасы влаги были ниже вариантов со вспашкой на 21,6 мм. Количество весенней влаги в метровом слое почвы на варианте прямого посева не превышали 139,3 мм. Это меньше, чем на вспашке, на 2,2 мм. После минимальной обработки влаги было меньше, чем на варианте прямого посева, на 19,4 мм.

В среднем за годы исследований выявлено, что в сухие годы обработка почвы интенсивнее влияла на накопление весенней влаги в метровом слое почвы. Во влажные годы это различие сглаживалось. По величине запасы влаги в метровом слое почвы на варианте с прямым посевом были равноценными со вспашкой. При минимальной обработке наблюдалась тенденция снижения запасов влаги в почве по сравнению с другими вариантами, как в сухие годы, так и во влажные. Данные изменения запасов влаги в почве представлены в табл. 7.

**Водопроницаемость и фильтрация почвы по вариантам опыта в течение вегетации овса**

Обработка почвы	Водопроницаемость, мм/ч	Скорость фильтрации, мм/ч		
		за 4 ч	за 13 ч	за 38 ч
1. Вспашка (контроль)	58	0,089	0,017	0,015
2. Минимальная обработка	16	0,077	0,020	0,010
3. Прямой посев	16	0,102	0,042	0,036

Наибольшую водопроницаемость отмечали при вспашке – 58 мм за первый час от начала впитывания. Скорость впитывания влаги за 4 ч при этом составила 0,089 мм/ч. Фильтрация влаги на варианте со вспашкой после пшеницы за 38 ч составила 0,015 мм/ч. Этим легко объяснить высокие запасы влаги на варианте со вспашкой.

На варианте с минимальной обработкой почва уже с осени быстро приобретала равновесное состояние, уплотнялась, водопроницаемость ее падала до 16 мм/ч. Резкое снижение водопроницаемости при длительной поверхностной обработке дискованием приводит к распылению структурных агрегатов почвы до микроагрегатов и механических частиц, которые кальматируют капиллярные поры, снижая не только водопроницаемость, но и фильтрацию. Водопроницае-

мость снижалась по сравнению со вспашкой в 3,0 раза, а фильтрация в 1,5 раза. Это заметно уменьшало весенние запасы влаги в почве, которые с осени определяются водопроницаемостью, а в течение зимы и весны фильтрацией влаги в глубокие слои.

Можно предположить, что после вспашки кальматация капиллярных пор идет меньше, чем при минимальной обработке почвы. При прямом посеве овса (без основной обработки почвы) водопроницаемость была самой низкой из всех вариантов (16–18 мм/ч), фильтрация – самой высокой за исключением вспашки после люцерны. Скорость фильтрации на вариантах с нулевой обработкой была выше, чем после вспашки, в 2,0 раза. Это можно объяснить высокой капиллярной пористостью при нулевой обработке почвы. Поровое пространство, образующееся после отмирания корней, не нарушается ни обработкой почвы, ни кальматацией мелкими механическими частичками и коллоидами с нисходящей влагой.

В среднем за годы исследований урожайность зерна овса колебалась по вариантам опыта от 1,40 до 1,70 т/га. Овес при энергосберегающих обработках почвы (минимальной и нулевой) снизил урожайность на 7,6–17,6 %. В условиях Поволжья величина урожайности зерна овса в нашем опыте зависела от погодных условий на 64,5 %, от обработки почвы на 14,8 %.

**Выводы.** Капиллярная пористость и пористость аэрации имеют важное значение в формировании весенних запасов влаги в почве.

Таблица 7

В осенний период большую роль в формировании запасов влаги в почве играют пористость аэрации и водопроницаемость почвы, что подтверждают варианты со вспашкой.

После уплотнения почвы в зимний и весенний периоды влага проникает в глубокие слои по капиллярным порам, от количества и функционирования которых также зависит величина весенних запасов влаги. Это видно на вариантах без обработки почвы с прямым посевом овса, где, несмотря на низкую водопроницаемость, высокие запасы влаги формировались за счет хорошей капиллярной пористости, особенно во влажные годы, при высоком давлении почвенной влаги (по А. Дарси).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев И.С., Роде А.А. Опыт «мечения» почвенной влаги ионом хлора с целью изучения закономерностей ее передвижения в полевых условиях // Почвоведение. – 1960. – № 4. – С. 3–9.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

3. Епифанов В.С. Ресурсосберегающая технология возделывания зерновых культур в Среднем Поволжье // Зерновое хозяйство. – 2006. – № 2. – С. 25–28.

4. Ивенин В.В., Строкин В.А., Осипов В.В. Минимализация обработки почвы и урожайность яровой пшеницы // Земледелие. – 2010. – № 5. – С. 13–14.

5. Основы научных исследований в растениеводстве и селекции / А.Ф. Дружкин [и др.]. – Саратов, 2013. – 263 с.

6. Повышение эффективности и устойчивости земледелия в производстве растениеводческой продукции / Е.П. Денисов [и др.]. – Саратов, 2008. – 97 с.

7. Четвериков Ф.П., Косолапов С.Н., Денисов Е.П. Земледелие в зоне каштановых почв Заволжья Саратовской области. – Саратов, 2010 – 99 с.

8. Шейн Е.П., Гончаров В.М. Агрофизика. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 397 с.

Денисов Евгений Петрович, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Земледелие и сельскохозяйственная мелиорация», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Солодовников Анатолий Петрович, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Земледелие и сельскохозяйственная мелиорация», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Линьков Александр Сергеевич, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Земледелие и сельскохозяйственная мелиорация», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Четвериков Федор Петрович, канд. с.-х. наук, проф. кафедры «Инновационные технологии и агробизнес», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (84525) 26-16-28.

**Ключевые слова:** запасы продуктивной влаги; фильтрация; водопроницаемость; пористость аэрации; капиллярная пористость.

#### AGROPHYSICAL PROCESSES OF FORMATION OF STOCKS OF PRODUCTIVE MOISTURE IN THE SOIL

**Denisov Evgeniy Petrovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the chair «Agriculture and Agricultural Melioration», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**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.

**Lynkov Alexander 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.

**Chetverikov Fedor Petrovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Innovation Technologies and Agribusiness», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** moisture reserves; filtration; water conductivity; aeration porosity; capillary porosity.

*It is established that an aeration porosity and capillary porosity play an important role in the formation of*

*spring moisture reserves. Plowing significantly aeration porosity, and zero processing in its turn improves capillary porosity. It is revealed that the aeration porosity after fall plowing differed in the experimental variant of treatment by 7,6-11,6%. The maximum capillary porosity was marked at direct seeding. The difference with the plowing was 4,1-5,3%. Water conductivity during an oat vegetation is higher after plough - 58 mm/h and less at energy-saving treatments - 16 mm/h, while filtration is higher at minimum and zero tillage (0.035 mm/h) or less at plowing (0.015 mm/h). Despite the low water conductivity, high moisture reserves in the meter layer of soil with energy-saving technologies (148.1 mm) differed slightly from the variant with plowing (146.3 mm). In the first case, the moisture reserves were formed by water conductivity, while in the second one - due to good capillary porosity, especially in wet years at a high pressure of soil moisture (according to Darcy). As a result, the yield at zero tillage differed slightly from the plowing.*

УДК 619:616.36/.37:616.9:636.4

## МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ ПРИ АФРИКАНСКОЙ ЧУМЕ СВИНЕЙ

ДОМНИЦКИЙ Иван Юрьевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

БОЛГОВ Павел Юрьевич, ФГБУ «Саратовская межобластная ветеринарная лаборатория»

ДЕМКИН Григорий Прокофьевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Рассмотрены вопросы возникновения патоморфологических изменений в головном мозге при африканской чуме свиней. Установлено, что в доступных источниках нет полной и подробной информации о морфометрической оценке патогистологических изменений головного мозга у свиней при спонтанном проявлении африканской чумы. Представлены морфометрические характеристики патологических процессов в головном мозге свиней при африканской чуме. Показана актуальность, важность и необходимость осуществления научно-исследовательских работ по изучению морфометрических показателей патогистологических изменений африканской чумы свиней.*

Процесс внедрения вируса африканской чумы в восприимчивые клетки организма свиней, воспроизведение его генетического материала и белков приводит к формированию определенных функциональных и морфоструктурных изменений в головном мозге. Гемато-

генный и лимфогенный пути циркуляции вируса африканской чумы в организме определяют диффузный характер контаминации различных органов животных, что, в свою очередь, обуславливает дистрофические некротические и воспалительные изменения с высоким уров-





нем диссимиляции в них [1–4]. Существенную роль в развитии процесса играет совокупность изменений эндотелия кровеносных сосудов в виде набухания, пролиферации, разрыхления и слущивания, что характеризует состояние эндотелиоза и вместе с повреждением более глубоких слоев сосудистой стенки приводит к нарушению транспортной, дыхательной, защитной и других функций крови, сопровождающемуся также появлением кровоизлияний в органах и тканях.

В отличие от других органов головной мозг не имеет запасов кислорода. Гемодинамические нарушения могут привести к ишемическому состоянию головного мозга и, как следствие, феномену невосстановления кровотока вследствие перекрытия микроциркуляторного русла из-за изменений эндотелия капилляров и отека глиальных клеток. Таким образом, серьезные изменения, появляющиеся в структуре головного мозга, можно объяснить также особенностями его кровоснабжения при воздействии вируса африканской чумы.

Цель наших исследований – проведение математического анализа выявленных групповых свойств морфологических объектов (зарегистрированных на территории Саратовской области) и их взаимосвязей для объективизации изучения качественных и количественных проявлений [7] патологических процессов в головном мозге, возникающих под воздействием вируса африканской чумы свиней в условиях спонтанного заболевания.

**Методика исследований.** Кусочки органа помещали в фиксирующие растворы: жидкость Карнуа, 10%-й водный нейтральный раствор формалина. С парафиновых блоков на санном микротоме модели 2712 (Reichert Wien) получали гистологические срезы толщиной 5–7 мкм. Для обзорных целей их окрашивали гематоксилином Эрлиха и эозином с последующим микроскопическим исследованием на прямом микроскопе исследовательского класса Axio Jmager A2 Carl Zeiss, который позволяет проводить морфометрические измере-

ния объекта. Исследования проводили не менее чем в 30 полях зрения микроскопа на разных гистологических срезах одного морфологического объекта (органа), взятого от разных трупов свиней (10 гол.) [5, 6, 8].

**Результаты исследований.** В большинстве полей зрения микроскопа нами были выявлены определенные патоморфологические изменения, вызванные воздействием вируса африканской чумы на ткани головного мозга свиней в условиях спонтанного заболевания. Было установлено, что изменения часто происходили в сосудисто-соединительно-тканном аппарате: вокруг сосудов и вне их локализации отмечали чаще разреженные или компактные клеточные инфильтраты в виде скоплений (рис. 1) из мелких лимфоидных клеток, единичных округлившись гистиоцитов и реже – плазмочитов. Кроме того, отмечали полнокровные сосуды, расширение их просвета, набухание, пролиферацию и десквамацию эндотелия, а также регионарные стазы, тромбозы. Изменения глиальных клеток характеризовались наличием явлений диффузной пролиферации или образованием мелких узелков (рис. 2), а также дистрофией, истинной и ложной нейронафагией, перичеллюлярными отеками (рис. 3). Изменения ганглиозных или истинных нервных клеток сопровождались пылевидным распадом зерен Ниссля (тигролиз, хроматолиз) вплоть до полного их исчезновения. Ядра их набухали или сморщивались, подвергались фрагментации и распаду. Вещество мозга находилось в состоянии отека и вакуолизации (рис. 3). Под оболочками головного мозга встречали скопления клеток лимфоидного ряда на фоне явлений отека ткани (рис. 4). Все выявленные изменения позволяют говорить о негнойном менингоэнцефалите лимфоидного типа.

Световая микроскопия дает возможность визуально оценить характер патогистологических изменений в ткани мозга, но при этом существует

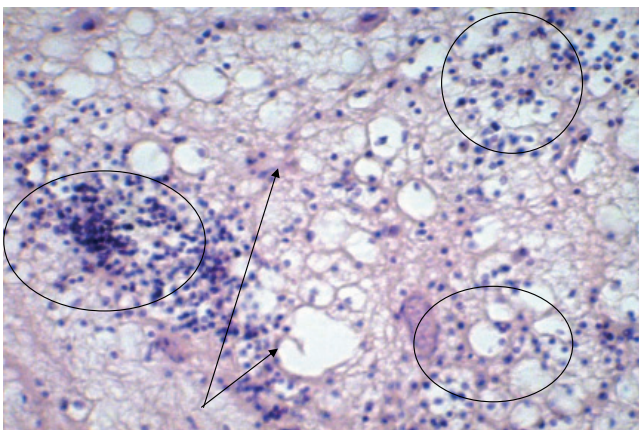


Рис. 1. Головной мозг при АЧС. Лимфоидные скопления и вакуолизация вещества мозга. ГЭ × 300

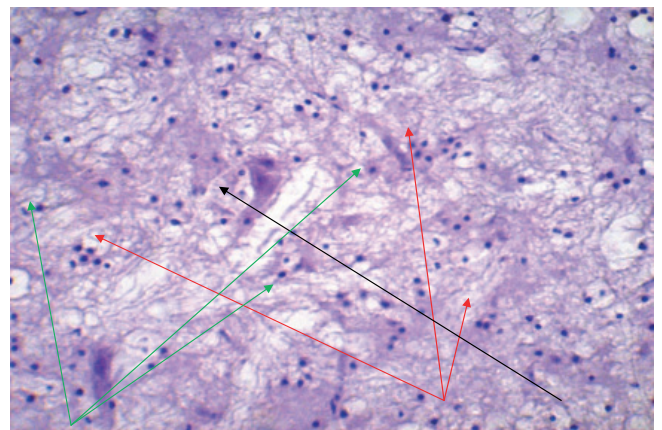


Рис. 2. Головной мозг при АЧС. Узелки микроглии, нейронафагия, отек вещества мозга. ГЭ × 300



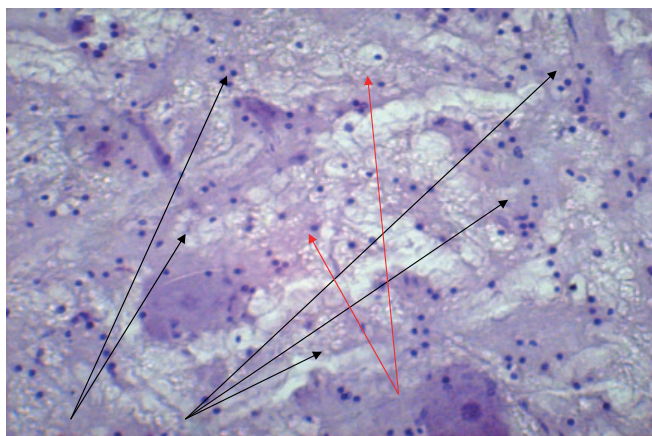


Рис. 3. Головной мозг при АЧС. Отек и вакуолизация вещества мозга, нейронофагия, скопления микроглии. ГЭ × 300

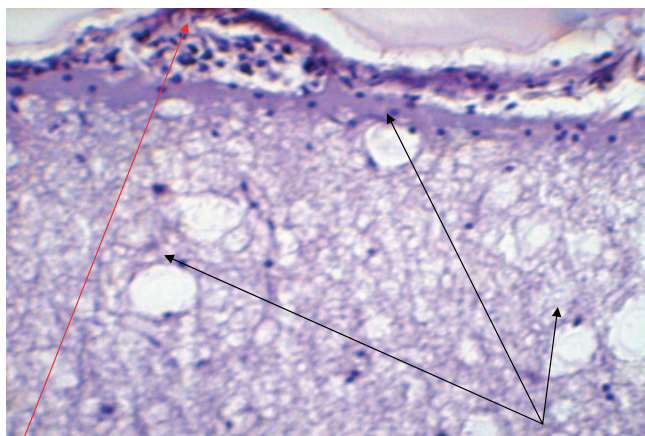


Рис. 4. Головной мозг при АЧС. Перичеллюлярные отеки, лимфоидные инфильтраты под оболочкой мозга. ГЭ × 300

#### Морфометрические показатели головного мозга при африканской чуме свиней, $\mu\text{m}^2$

Показатель	Абсолютные величины	Среднеарифметическое значение	Коэффициент вариации
Площадь периваскулярных пространств	134,261–312,501	203,369±28,471	Cv = 14,00
Площадь перичеллюлярных пространств	423,511–673,157	532,409±64,479	Cv = 12,11
Площадь клеточных элементов (лимфоидных скоплений)	6961,692–9972,717	8358,366±959,540	Cv = 11,48
Площадь межтканевых отеков	336,921–1873,836	907,938±96,540	Cv = 10,63
Площадь узелковых скоплений глиальных элементов	142,261–325,195	227,897±35,073	Cv = 15,39

некоторая доля субъективизма, обусловленная самим методом исследования.

Применение морфометрических методик с помощью различных анализаторов изображений позволяет добиться большей объективности результатов исследований (см. таблицу).

**Выводы.** В наших исследованиях были определены морфометрические характеристики патологических процессов, происходящих в головном мозге свиней при спонтанном проявлении африканской чумы.

Установленные нами качественные и количественные патогистологические проявления воздействия вируса африканской чумы свиней на головной мозг позволяют глубже раскрыть и точнее выразить закономерности выявленных патологий. Полученные при морфометрической обработке цифровых показателей величины коэффициентов вариации расположены в пределах от 10,63 до 15,39 %, что позволяет говорить о среднем разнообразии изучаемых признаков и соответственно достоверности полученных результатов, которые, в свою очередь, представляется возможным использовать для более объективной оценки изучаемых явлений в целом.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Домницкий И.Ю., Болгов П.Ю. Патоморфологические изменения в печени при африканской чуме свиней // Современные проблемы ветеринарии, зоотехнии и биотехнологии: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию

СГАУ им. Н.И. Вавилова. – Саратов: Наука, 2013. – С. 61–65.

2. Домницкий И.Ю., Болгов П.Ю. Морфоструктурные показатели печени при африканской чуме свиней // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 4. – С. 16–18.

3. Домницкий И.Ю., Болгов П.Ю. Патоморфологические изменения в печени при африканской чуме свиней // Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы: материалы VII Всерос. науч.-практ. конф. – Саратов, 2013. – С. 144–146.

4. Домницкий И.Ю., Болгов П.Ю. Патоморфологические изменения в некоторых лимфоидных органах при африканской чуме свиней // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 12. – С. 29–31.

5. Лилли Р. Патогистологическая техника и практическая гистология: пер. с англ.; под ред. и с предисл. В.В. Португалова. – М.: Мир, 1969. – 512 с.

6. Меркулов Г.А. Курс патологической гистологии // Микроскопическая техника: руководство; под ред. Д.С. Саркисова, Ю.Л. Перова. – М.: Медицина, 1996. – Режим доступа: <http://practicagystologa.ru/183.html>.

7. Морфометрия. – Режим доступа: <http://www.nazdor.ru/topics/medicine/western/current/449656>.

8. Пирс Э. Гистохимия. Теоретическая и прикладная. – М., 1962. – 962 с.

Домницкий Иван Юрьевич, д-р вет. наук, доцент кафедры «Морфология, патология животных и биология», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия. 410005, г. Саратов, ул. Соколовая, 335.

Тел.: 89172155914; e-mail: Domnitskiy09@yandex.ru.

Болгов Павел Юрьевич, специалист отдела «Патоморфология и прием материала», ФГБУ «Сара-





товская Межобластная ветеринарная лаборатория». Россия.

410064, г. Саратов, ул. Блинова, 13.

Тел.: 89053223240; e-mail: Bolgov-p@mail.ru.

**Демкин Григорий Прокофьевич**, д-р вет. наук, проф. кафедры «Морфология, патология животных и биология», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: 89270564586; e-mail: DemkinGP@mail.ru.

**Ключевые слова:** африканская чума свиней; некрозы; отеки; кровоизлияния; морфометрические показатели; органопатология.

#### MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF PATHOMORPHOLOGICAL CHANGES IN THE BRAIN AT AFRICAN SWINE FEVER

**Domnitsky Ivan Yuryevich**, Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor of the chair «Morphology, Pathology of Zoons and Biology», Saratov State Agrarian University in honor of N.I.Vavilov. Russia.

**Bolgov Pavel Yurievich**, Specialist of the department «Pathologic and Reception of Material», Federal State Budgetary Institution «Saratov Interregional Veterinary Laboratory». Russia.

**Demkin Grigory Prokofyevich**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the chair «Morphology, Pathology of Zoons and Biology», Saratov State Agrarian University in honor of N.I.Vavilov. Russia.

**Keywords:** african cholera of hogs; necroses; edemata; hemorrhage; morphometric indexes; organopatologiya.

*The questions of origin of pathomorphological changes in a cerebrum at the African swine fever are considered in the article. There are no complete and detailed information about the morphometric estimation of pathomorphological changes in swine cerebrum at the spontaneous display of the African fever in accessible printing and electronic sources. Morphometric data on pathological processes in a cerebrum at the African swine fever are given. Actuality, importance and necessity of realization of research works concerning the study of morphometric indexes of pathomorphological changes at the African swine fever is set.*

УДК 639.3:636.084.52:636.085.12

## ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕННЫХ ДОЗ ЙОДА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЕНСКОГО ОСЕТРА

**ЗИМЕНС Юлия Николаевна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

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

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

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

**МАСЛЕННИКОВ Роман Владимирович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Изучено влияние повышенных доз йода на продуктивность ленского осетра при выращивании в установках замкнутого водоснабжения. В качестве биологически активной добавки использовали йодированные дрожжи с содержанием йода в количестве 2,0 % от массы. В результате эксперимента установлена прямая зависимость между количеством йода, поступающим с пищей, и синтезом общего тироксина в организме ленского осетра. С увеличением дозы поступающего в организм йода уровень ТТГ повышается на 0,3 и 0,93 МкЕД/мл в 1-й и 2-й опытных группах, а также уровень свободного тироксина (Т4) на 0,43 и 2,93 нмоль/л соответственно, что приводит к активации функции щитовидной железы, проявляющейся в увеличении образования и выведения йодсодержащих гормонов. Наибольший прирост массы тела отмечен при использовании в кормлении йодированных дрожжей в количестве 200 мкг йода на 1 кг массы рыбы по сравнению с контрольной и 2-й опытной группами, получавшими 500 мкг/кг соответственно на 16,03 и 32,10 %.*

Развитие индустриальных методов рыбоводства невозможно без сбалансированного кормления. К наиболее сложному направлению в физиологии и биохимии питания относится определение потребности рыб в разнообразных питательных веществах (белках, липидах, аминокислотах, минеральных веществах). Эффективность выращивания рыб в значительной степени зависит от полноценности минерального питания. Минеральные вещества не имеют энергетической ценности, подобно жирам и углеводам, однако без них жизнедеятельность организма невозможна. Они являются основой покровных и опорных тканей рыб – скелета, чешуи, кожи; принимают активное участие в биоэнергетических процессах,

регуляции осмотического давления, в активации кроветворения, активизируют обмен белков, жиров, углеводов, ферментативную и гормональную деятельность. Особенность минерального питания рыб состоит в том, что макро- и микроэлементы поступают в их организм непосредственно из воды и с пищей. В условиях интенсивного рыбоводства рыба лишена естественной пищи, и обмен веществ ее находится практически полностью под контролем человека, зависит от сбалансированности, качества и количества предоставляемых кормов. Микроэлементы содержатся в животном организме в минимальных количествах, однако они необходимы для нормального роста и осуществления важнейших функций [1, 4].



Один из необходимых элементов в питании – йод. Больше половины всего йода организма входит в состав таких гормонов щитовидной железы, как тироксин и трийодтиронин, которые регулируют метаболическую активность. Данные гормоны играют значительную роль в окислительных процессах в клетках нейромускулярного контроля, циркулирующих жидкость при метаболизме нутриентов в ходе роста рыб [3, 6, 7].

Известно, что йод может быть замещен в молекулах тиреоидных гормонов любым из элементов VII группы периодической системы (фтор, хлор, бром, астат), но ни один из них не может заменить йод без тяжелых нарушений гормональной функции щитовидной железы. Это доказывает незаменимость и специфичность йода как компонента тиреоидных гормонов [5].

Недостаточное содержание йода в пище снижает его уровень в организме, способствует угнетению роста рыбы [7]. Йод поступает через жабры из воды и активно извлекается из пищи в пищеварительном тракте. В морской воде содержится значительно больше йода, чем в пресной. Поэтому пресноводным рыбам больше требуется йода, источником которого является пища. Потребность их в йоде точно не установлена [4]. Целью данной работы является изучение влияния повышенных доз йода на продуктивность ленского осетра.

**Методика исследований.** Исследования проводили в аквариумной установке на базе научно-исследовательской лаборатории «Технологии кормления и выращивания рыбы» ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ» [2]\*.

В эксперименте использовали молодь ленского осетра. Для достижения поставленной цели методом аналогов сформировали контрольную и 2 опытных группы по 10 особей в каждой. Средняя масса рыбы в начале эксперимента 232 г. Молодь выращивали в аквариумах вместимостью 250 л. Продолжительность эксперимента 70 дней. Контрольная группа получала полнорационный комбикорм, состоящий из рыбной муки, концентрата соевого белка, кукурузного глютенa, пшеницы, соевой муки, рыбьего жира, рапсовой муки, прессованной сои, аминокислот, минералов и витаминов. Кормление осуществляли 3 раза в сутки. Основной рацион содержал 47 %

\* Исследования осуществлены за счет средств гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых № МД – 6254.2014.4.

сырого протеина, 2,8 % клетчатки, 13 % сырого жира. Молодь 1-й и 2-й опытных групп получала тот же комбикорм с повышенной концентрацией йода в виде йодированных дрожжей (табл. 1). Суточную норму кормления определяли в зависимости от массы тела и температуры воды. Для изучения прироста ихтиомассы ленского осетра проводили контрольные взвешивания каждые семь дней (табл. 2). При оценке гормонального статуса щитовидной железы определяли уровни ТТГ, Т4 свободного, Т4 общего и Т3 (табл. 3). Уровень тиреоидных гормонов в крови рыб определяли на биохимическом и иммуноферментном анализаторе автоматического типа Chem Well.

**Результаты исследований.** Физико-химические показатели воды соответствовали оптимальным значениям ОСТ 15.372.87, необходимым для содержания осетра. Температура воды во время эксперимента составляла 20...23 °С, содержание растворенного кислорода в воде – 8,87 мг/л, рН 6.

При выращивании молоди ленского осетра на комбикорме с добавлением повышенных концентраций йода было установлено, что в 1-й опытной группе по сравнению с контролем достигнут высокий прирост массы за учетный период (16,03 %), тогда как во 2-й опытной группе прирост отсутствовал.

В подготовительный период опыта было отмечено, что в контрольной и 1-й опытной группах масса тела рыб снижалась по отношению к началу опыта. Во 2-й опытной группе этого

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Продолжительность периода, неделя		Тип кормления
	I подготовительный	II учетный	
Контрольная	2	8	Полнорационный комбикорм (ОР)
1-я опытная	2	8	ОР с добавлением йода из расчета 200 мкг/кг массы рыбы
2-я опытная	2	8	ОР с добавлением йода из расчета 500 мкг/кг массы рыбы

Таблица 2

Динамика роста массы тела молоди ленского осетра, г

Период опыта, неделя	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	
I	начало опыта	231,6 ± 6,6	232,2 ± 2,8	232,0 ± 4,1
	1-я	226,0 ± 6,6	222,4 ± 4,1	233,0 ± 4,7
	2-я	233,0 ± 2,0	250,6 ± 5,3	246,0 ± 1,1
II	3-я	242,0 ± 1,5	261,1 ± 3,2	250,0 ± 2,8
	4-я	255,5 ± 2,8	273,3 ± 2,1	255,0 ± 7,6
	5-я	256,2 ± 0,3	282,2 ± 3,8	262,2 ± 1,8
	6-я	256,5 ± 3,9	287,7 ± 2,8	271,0 ± 2,0
	7-я	278,7 ± 0,9	320,0 ± 2,5	285,5 ± 1,4
	8-я	298,7 ± 2,0	335,2 ± 2,8	300,4 ± 2,2
	9-я	303,7 ± 5,4	336,0 ± 4,1	302,4 ± 3,0
	10-я	310,0 ± 6,6	340,0 ± 10,4	309,7 ± 5,2
Прирост за учетный период		68,0	78,9	59,7

Таблица 3  
Влияние различных доз йода на уровень гормонов щитовидной железы молоди ленского осетра

Группа	Концентрация гормонов			
	T4 общ., нмоль/л	T3, нмоль/л	T4 своб., нмоль/л	ТТГ, МкЕД/мл
Контрольная	24,76±2,41	0,218±0,03	11,00±0,20	3,23±0,20
1-я опытная	25,60±1,96	0,158 ±0,02	11,43±0,40	3,53±0,16
2-я опытная	31,50±3,24	0,639±0,16	13,93±0,14	4,166±0,53

не наблюдалось, т.к. в подготовительный период рыба адаптировалась к новым условиям и испытывала стресс, в результате чего уровень тиреоидных гормонов снижался. Необходимо отметить, что 2-я опытная группа была более устойчива к стрессу за счет высокого тиреоидного статуса, обеспеченного потреблением корма с повышенной концентрацией йода. Рыба в 1-й опытной группе быстрее переживала стресс и начинала активно развиваться, опережая своих аналогов из других групп. Слишком высокая норма йода, скармливаемого с комбикормом (500 мкг/кг) со второй недели опыта, оказывала негативное воздействие на рост рыбы, тем самым подавляя его.

В ходе эксперимента была отмечена прямая зависимость между количеством йода, поступающего с кормом в организм ленского осетра, и уровнем ТТГ, а также Т4 свободного и общего в плазме крови. Тиреотропный гормон гипофиза считается наиболее чувствительным индикатором функции щитовидной железы, так как регулирует ее активность. С увеличением дозы йода, поступающего в организм, уровень ТТГ повышался, что приводило к активации функции щитовидной железы и проявлялось в увеличении образования и выведения йодсодержащих гормонов.

Опыт показал, что основным гормоном, вырабатываемым клетками щитовидной железы рыб, является тироксин. Большая часть выделенного Т4 находилась в плазме в связанном с белками состоянии. Отмечали прямую зависимость между дозой вводимого с кормом йода и уровнем общего тироксина в крови. Общее содержание Т4 не всегда точно отражает функциональное состояние щитовидной железы и метаболический статус организма, так как на уровень Т4 общего влияют изменения концентраций белков, связывающих тиреоидные гормоны.

Поэтому функциональная активность щитовидной железы отражает уровень свободного гормона. С увеличением дозы вводимого с кормом йода увеличивался уровень свободного тироксина.

Щитовидная железа выделяет трийодтиронина значительно меньше. Прямой зависимости между количеством йода, поступающего с кор-

мом, и уровнем трийодтиронина, выделяемого клетками щитовидной железы, отмечено не было. По-видимому, это связано с тем, что основное количество Т3 у рыб образуется в периферических тканях под действием дейодиназ путем 5'-моодейодирования внешнего фенольного кольца. Периферические ткани сами регулируют интенсивность образования Т3 из Т4, изменяя активность дейодиназ [8].

В отличие от млекопитающих высокие дозы йода не угнетают функцию щитовидной железы.

**Выводы.** Установлена прямая зависимость между количеством йода, поступающим с пищей, и синтезом общего тироксина в организме ленского осетра.

Наибольший прирост массы тела рыб отмечен при использовании в кормлении йодированных дрожжей – 200 мкг/кг.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альтернатива гормональным препаратам для усиления интенсивности роста рыбы / И.В. Акчурина [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 10. – С. 3–4.
2. Васильев А.А., Волков А.А., Гусева Ю.А., Коробов А.П., Хандожко Г.А. Лабораторная установка для научных исследований по кормлению и выращиванию рыбы // Патент на полезную модель № 95972. 2010. Бюл. № 20.
3. Изучение действия йодсодержащего препарата на продуктивность ленского осетра / О.Е. Вилутис [и др.] // Лапшинские чтения – 2013: материалы IX Междунар. науч.-практ. конф. – Саранск: Изд-во Мордовск. ун-та, 2013. – Ч. 1. – С 58–60.
4. Остроумова И.Н. Биологические основы кормления рыб. – СПб., 2001. – 372 с.
5. Спиридонов А.А., Мурашова Е.В. Обогащение йодом продукции животноводства. Нормы и технологии. – СПб., 2010. – 96 с.
6. Эффективность использования комбикормов ленским осетром при различных уровнях йода / О.Е. Вилутис [и др.] // Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы: материалы VIII Всерос. науч.-практ. конф. – Саратов, 2014. – С 163–166.
7. Watanabe T., Kiron V., Satoh S. Trace minerals in fish nutrition // Aquaculture, 1997, Vol. 151, No. 1, P. 185–207.
8. Sweeting R.M., Eales J.G. The acute influence of ingested thyroid hormones on hepatic deiodination pathways in the rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. General and Comparative Endocrinology, 1992, Vol. 85, Issue 3, P. 376–384.

**Зименс Юлия Николаевна**, аспирант кафедры «Кормление, зоогиена и аквакультура», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

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



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

**Масленников Роман Владимирович**, аспирант кафедры «Кормление, зоогиена и аквакультура», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколовая, 335.  
Тел.: (8452) 69-23-46.

**Ключевые слова:** комбикорма; кормление; йодированные дрожжи; ленский осетр; продуктивность.

#### THE INFLUENCE OF HIGH DOSES OF IODINE ON THE LENA STURGEON PRODUCTIVITY

**Zimens Yulia Nickolaevna**, Post-graduate Student of the chair «Feeding, Zoohygiene and Aquiculture», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Vasylyev Alexey Alexeevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the chair «Feeding, Zoohygiene and Aquiculture», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

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

**Poddubnaya Irina Vasylyevna**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Feeding, Zoohygiene and Aquiculture», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Maslennikov Roman Vladimirovich**, Post-graduate Student of the chair «Feeding, Zoohygiene and Aquiculture», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** mixed fodders; feeding; yeast iodination; Lena sturgeon; efficiency.

*The influence of high doses of iodine on the Lena sturgeon productivity when grown in a closed water supply installations has been studied. Yeast iodination with iodine content of 2,0 % by weight are used as a biologically active supplement. After the experiment it was set a direct dependence between the amount of iodine from food and total thyroxine synthesis in the body of the Lena sturgeon. Increasing the dose The level of thyroid stimulating hormone increased by 0,3 and 0,93 mU/ml in the first and second test groups at the increasing dose of iodine, as well as the level of free thyroxine (T4) by 0,43 and 2,93 nmol/l, respectively. It leads to activation of the thyroid function manifested in an increase in the formation and excretion of iodine-containing hormones. The highest weight gain is marked at the feeding by iodinate yea containing 200 mcg of iodine per 1 kg of the fish, compared with the control and the second test group, receiving 500 mcg per 1 kg of the fish respectively, The gain was 16,03 and 32,1 % respectively.*

УДК 630.273:625.77.(470.4)

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В ОЗЕЛЕНЕНИИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

**КУЧЕРЕНКО Мария Васильевна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Проведены исследования засоления почв. Установлена степень засоления на исследуемом участке автомобильной дороги межгородского сообщения в сухостепной зоне Нижнего Поволжья. Приведены средние значения химического анализа водной вытяжки почв. На основании полученных результатов подобраны для озеленения древесные породы, которые обладают повышенной устойчивостью к данному типу засоления и засухоустойчивостью.*

Озеленение населенных мест – одна из частей общей проблемы сохранения окружающей среды. При этом немаловажной задачей является рациональное, гармонично связанное с элементами ландшафта размещение насаждений на открытых участках, свободных от застройки территориях [1].

Рациональным размещением растительности можно достичь снижения уровня запыленности и загазованности, шума. Кроме того, оно позволяет регулировать в необходимом направлении температуру воздуха и его относительную влажность, организовывать места отдыха и прогулок, украшать городскую застройку, насыщенную типовыми сооружениями, придавать выразительность архитектурным ансамблям и т. п. [3].

Озеленение населенных мест включает в себя мероприятия по проектированию, строительству и эксплуатации объектов, формированию

насаждений в виде долголетних растительных сообществ (фитоценозов). Для формирования долголетних насаждений необходимо учитывать ряд особенностей – природно-климатические факторы данного региона, эколого-биологическую характеристику проектируемой породы и характеристику почвенных условий [2].

На территории Астраханской области распространены участки со слабым или сильно выраженным типом почвенного засоления. В задачу исследований входил подбор ассортимента декоративных древесных растений для проектирования и создания зеленых насаждений вдоль автомобильных дорог местного и межгородского назначения. Нами был выбран участок дороги по направлению Астрахань – Камызяк, протяженностью 1 км (28 км от Астрахани). На этом участке имеется однорядная лесная полоса из таких пород, как тополь белый, вяз при-





земистый и ясень зеленый. Все деревья находятся в относительно хорошем состоянии, за исключением тополя белого, у которого отмечена суховершинность, в некоторых случаях гибель. Поэтому для уточнения причин гибели тополей был рассмотрен, в первую очередь, ассортимент всех древесных культур, произрастающих в данной лесорастительной зоне. Для создания объективной картины участка было проведено почвенное обследование. Его осуществляли на участках дороги в шести вариантах (в начале и конце пути) с двух сторон от дороги.

Почвообразовательные процессы в засушливых областях нашей страны способствовали накоплению в почве легкорастворимых солей, вредных для растений. В процессе засоления в почве накапливаются самые разнообразные соли, представляющие собой различные соединения трех катионов Na, Mg, Ca и четырех анионов Cl, SO<sub>4</sub>, CO<sub>3</sub>, HCO<sub>3</sub> [5].

Качественный состав солей по отдельным природным зонам отличается определенной закономерностью, связанной с особенностями климата, которые влияют на геохимические и биохимические процессы почвообразования.

В лесостепных и степных районах при общем незначительном засолении почв и минерализации грунтовых вод в составе солей преобладают карбонаты и бикарбонаты натрия, встречаются сульфаты, обуславливающие содовый и содово-сульфатный типы засоления. Накопление соды в этих зонах связано с меньшей растворимостью ее по сравнению с сульфатами и хлоридами натрия.

В полупустынных и пустынных областях условия благоприятны для образования сульфатов и хлоридов натрия, гипса и нитратов. Иногда возможно образование соды и формирование почв с содовым типом засоления.

Процессы засоления могут идти в различных природно-климатических условиях при преобладании в почве восходящего тока воды, несущего с собой легкорастворимые соли, над нисходящим током. Благодаря этому перемещение солей из верхних горизонтов в нижние становится невозможным, и легкорастворимые соли постепенно накапливаются в верхних горизонтах грунта. Эти процессы характерны для сухих областей земного шара, где испарение резко превышает количество выпадающих осадков, а также отмечены по берегам океанов и морей. Растения, приспособленные к высокому содержанию солей в почве, носят название галофитов. Они характеризуются высоким осмотическим давлением клеточного сока (у некоторых видов до 100 атм и выше), что дает им возможность извлекать воду из концентрированного солевого раство-

ра почвы. Большинство галофитов имеет либо суккулентное, либо ксероморфное строение. Растения незасоленных почв называются гликофитами. Среди легкорастворимых солей, участвующих в засолении грунта в аридных областях, наиболее часто встречаются соли натрия (NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaHCO<sub>3</sub> и Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), хлориды и сульфаты кальция и магния, значительно реже – соли калия и азотнокислые соли. Засоленные почвы делятся на два типа: солончаки и солонцы. Солончаки характеризуются высоким содержанием легкорастворимых солей у самой поверхности. На солончаках произрастают преимущественно типичные галофиты. В отличие от солончаков солонцы содержат легкорастворимые соли на некоторой глубине (20–50 см и глубже), верхние же горизонты их промыты атмосферными осадками и почти лишены легкорастворимых солей. На солончаках произрастают главным образом растения-ксерофилы, приспособленные к существованию на сухих почвах. Типичные же галофиты на солонцах встречаются довольно редко [5].

Результаты средних значений химического анализа водной вытяжки приведены в таблице. Тип засоления определяли по содержанию анионов. Если в плотном остатке солей меньше 0,1 %, то почва считается незасоленной. Химизм и степень засоления устанавливали по таблице [6].

На основании химического анализа почвенных образцов выявлено, что предварительно перед посадкой требуется проведение комплекса агротехнических мероприятий для создания оптимальных условий при выращивании древесных пород вдоль дороги. Для улучшения водно-воздушного режима необходимо проводить рыхление почвы, после посадки – полив, исключающий вторичное засоление; для полива следует использовать слабоминерализованную или пресную воду.

Результаты анализа водных вытяжек (см. таблицу) показали, что содержание водорастворимых солей в корнеобитаемом слое почв различное. Оно колеблется от слабого до сильного. Величина плотного остатка от 0,26 до 2,0 %.

В ходе исследований установили, что тип засоленности почвы сульфатный. Среди анионов преобладает сульфат-ион, среди катионов – калий и натрий. На участках со средним и высоким засолением лесные породы будут испытывать неблагоприятное воздействие солей. Преобладающими почвами на исследуемой территории являются аллювиальные дерновые солончаковатые тяжелосуглинистые. Для уменьшения этого воздействия перед посадкой рекомендуется применить повышенные дозы органических удобрений.

Результаты средних значений химического анализа водной вытяжки почв

№ почвенного разреза	Глубина взятия образца, см	Плотный остаток, %	В процентах от абсолютно сухой почвы						В миллиэквивалентах от образца почвы						Степень засоления	
			щелочь		Na по разности	щелочь		Na по разности	Тип засоления							
			HCO <sub>3</sub>	Cl		HCO <sub>3</sub>	Cl		SO <sub>4</sub> <sup>''</sup>	Ca	Mg					
1	50	0,253	0,028	0,040	0,100	0,026	0,002	0,004	0,47	1,15	2,09	1,39	0,21	2,12	Хлор-сульфатный Хлор-сульфатный	Слабая
	90	0,401	0,038	0,040	0,198	0,048	0,004	0,071	0,62	1,15	4,15	2,49	0,40	3,02		
2	40	0,189	0,043	0,022	0,074	0,034	0,001	0,024	0,71	0,63	1,53	1,80	0,11	1,00	Нет Нет	
	60	0,124	0,040	0,015	0,037	0,019	след	0,021	0,66	0,39	0,78	1,00	след	0,87		
3	30	0,929	0,031	0,167	0,401	0,101	0,022	0,145	0,51	4,71	8,35	5,11	2,10	6,45	Сульфатное Сульфатное	Сильная Сильная
	50	2,001	0,026	0,177	1,125	0,253	0,037	0,290	0,43	4,98	23,45	12,6	3,20	13,00		
4	40	1,267	0,023	0,188	0,609	0,130	0,33	0,198	0,38	5,31	12,67	7,01	2,80	8,60	Сульфатное	Сильная
5	60	0,855	0,021	0,025	0,543	0,162	0,024	0,046	0,31	0,71	11,34	8,21	2,20	2,00	Сульфатное	Сильная
6	50	1,195	0,022	0,141	0,604	0,161	0,031	0,148	0,35	4,01	12,63	8,00	2,40	6,50	Сульфатное	Сильная

Исследования ученых показали, что тополь белый относится к породе, которая по биоэкологической характеристике вида устойчива к слабому засолению, но не засухоустойчива, что не соответствует среднему засолению данного участка [4]. Это объясняет выпадение породы на данном участке придорожной лесной полосы.

По данным агрохимического анализа почвы на исследуемом участке дороги устойчивыми породами являются ясень зеленый и вяз приземистый. Они устойчивы к засолению почвы, газам, легкорастворимым солям, не требовательны к почве, засухоустойчивы [4]. Обладая декоративными качествами ясень зеленый и вяз приземистый широко используются в озеленении городов и населенных пунктов степной и полупустынной зон России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боговая И.О., Теодоронский В.С. Озеленение населенных мест. – М.: Агропромиздат, 1990. – 239 с.

2. Владимиров В.В., Микулина Е.М., Яргина З.Н. Город и ландшафт (проблемы, конструктивные задачи и решения). – М.: Мысль, 1986. – 238 с.

3. Машинский Л.О. Озеленение городов. – М.: Изд-во АН СССР, 1951. – 255 с.

4. Мигунова Е.С. Лесонасаждения на засоленных почвах. – М.: Лесн. пром-сть, 1978. – 144 с.

5. Смирнов И.А. Солевыносливость древесных растений. – Красноярск, 1986. – 216 с.

6. Общесоюзная инструкция по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных почвенных карт землепользования / под ред. В.А. Носина, Ю.В. Федорина, Т.А. Фриева. – М.: Колос, 1973. – 96 с.

**Кучеренко Мария Васильевна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Лесное хозяйство и лесомелиорация», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.  
Тел.: (8452) 74-96-83.

**Ключевые слова:** декоративные древесные растения; озеленение населенных мест; почвенное засоление; растения, устойчивые к засолению.

THE USE OF WOODY PLANTS IN LANDSCAPING OF SETTLEMENTS IN THE DRY STEPPE ZONE OF THE LOWER VOLGA REGION

**Kucherenko Marya Vasylyevna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor «Forestry and Forest Reclamation», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** ornamental woody plants; landscaping of settlements; salting; plants stable to salting.

The results of studies of salting are given. The degree of salting in the target section of multi-city post road in the dry steppe zone of the Lower Volga Region is determined. The results of the average values of the chemical analysis of the water extract of soil are given. Based on the data woody species which have increased stablishment to this type of salting and drought hardness are selected for landscaping.





## ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ РАН У СОБАК БСМ И СТЕЛЛАНИНОМ

**МЕДИНЦЕВ Александр Евгеньевич**, Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт Россельхозакадемии

**КРАВЧЕНКО Александр Петрович**, Донской государственной аграрный университет

**ЛАПИНА Татьяна Ивановна**, Донской государственной аграрный университет

*Ускорение эпителизации раневого дефекта в послеоперационном периоде не всегда достигается применением антибиотиков. Использование биостимуляторов (БСМ и стелланина) позволяет организму животного эффективно справиться с патологическим процессом и благоприятно влияет на заживление ран. Установлено, что их применение эффективно при проведении лечебно-профилактических мероприятий.*

В настоящее время на фоне переоценки места антибиотиков в борьбе с раневой инфекцией возрастает интерес к биостимуляторам. Это связано с тем, что частота нагноения ран составляет более 70 %, отмечается тенденция повышения частоты гнойно-воспалительных процессов в послеоперационном периоде. В арсенале средств лечения животных с такого рода патологией наиболее широко представлены препараты для местного применения. Пополнение этого ряда весьма актуально, т.к. имеющиеся препараты не всегда в полной мере отвечают современным требованиям ветеринарной практики.

Поиск новых иммуностропных средств, которые позволили бы организму животного эффективно справиться с патологическим процессом, является насущной проблемой ветеринарии. Эти препараты должны обладать минимальной фармакологической нагрузкой на фоне широкого спектра антимикробного действия.

Внедрение в ветеринарную практику препаратов, стимулирующих иммунную систему организма животных, создает необходимые предпосылки для повышения эффективности проводимых в условиях производства лечебно-профилактических мероприятий.

Цель данной работы – изучение влияния биостимуляторов БСМ и стелланина на показатели крови при лечении ран у собак.

**Методика исследований.** Для проведения эксперимента были сформированы 3 группы собак (контрольная и 2 опытные). При изучении репаративных свойств на примере раневых дефектов кожи на следующие сутки после операции рану обрабатывали препаратом БСМ: первый раз применяли в виде порошка, в последующем проводили орошение ожогового очага раствором. Сухой лиофилизированный порошок, расфасованный в пузырьки по 20 мл, заполняли полностью стерильным физиологическим раствором.

Препарат БСМ, согласно рекомендациям Ф.А. Мещерякова [4], изготавливали на Ставро-

польской биофабрике из мозговой ткани крупного рогатого скота, которую получали при его убое.

Мозговую ткань, очищенную от оболочек и выдержанную в холодильной камере 24 ч при температуре 2 ... 4 °С, смешивали со стерильным физиологическим раствором в соотношении 1:1 и гомогенизировали до получения однородной массы бледно-розового цвета. Гомогенат из мозговой ткани после фильтрации подвергали действию ультрафиолетовых лучей и сублимационной сушке. Во время приготовления биостимулятора соблюдали асептические условия (стерилизация посуды, обработка рук и санитарная обработка бокса).

Все три способа физического воздействия (охлаждение, облучение и сублимация) повышают биологическую активность препарата. В значительной степени активация биостимулятора происходит при УФ-облучении.

Бальзам стелланиновый антисептический (стелланин) применяли наружно 1 раз в сутки. Активным компонентом препарата стелланин является 1,3-диэтилбензимидазолия трийодид. Механизм фармакологической активности препарата заключается в непосредственном регенерационном действии 1,3-диэтилбензимидазолия на поврежденные кожные покровы [1]. За оперированными животными вели постоянное наблюдение. Обращали особое внимание на массу тела, динамику заживления кожной раны.

С целью изучения взаимосвязи регенеративной способности и реактивности организма на исследуемые препараты измеряли площадь раны и проводили гематологические исследования. Кровь у собак брали из *vena safena* до операции и после на 7, 12, 17 и 22-е сут. Измерение площади раны осуществляли в дни взятия крови.

Количество эритроцитов, тромбоцитов, лейкоцитов и их морфологический состав, а также уровень гемоглобина определяли на гематологическом анализаторе CELL DYN 1700 фирмы АВВОТ (США – Япония).





Дифференциальный подсчет лейкоцитов (лейкограмма) проводили визуальной микроскопической оценкой мазков крови, сухих, фиксированных метиловым спиртом, окрашенных по методу Романовского – Гимза азур-эозиновой смесью.

**Результаты исследований.** После проведения операции в течение суток собаки были малоподвижны, большую часть времени лежали, с трудом вставали, вяло передвигались, что, по всей видимости, связано с болезненностью раны. У животных отмечали снижение аппетита и жажду. Через трое суток их состояние улучшилось, они стали более активны, возвратился аппетит. Наблюдения за процессом репаративной регенерации кожи по изменению площади раны показали разную активность этого процесса в контрольной и опытных группах.

У собак контрольной группы, где хирургическая рана оставалась без воздействия, на 7-е сут. площадь ее составила 73,5 % от площади нанесения. При этом регистрировали отечность в этой области (табл. 1). У собак 1-й опытной группы после лечения препаратом БСМ площадь хирургической раны на 7-е сут. наблюдений уменьшилась в 3,8 раза (28,2 %) по сравнению с первыми сутками. На 17-е сут. все животные этой группы были здоровыми. У собак 2-й опытной группы после лечения стелланином на 7-е сут. площадь хирургической раны уменьшилась в 4 раза, составляя 24,5 % от площади раны на 1-е сут. эксперимента. На 12-е сут. площадь раны была значительно меньше, чем в контроле, и на 32 % меньше, чем у собак 1-й опытной группы. На 17-е сут. все животные этой группы были здоровыми. Таким образом, репаративная регенерация при операционных ранах протекала более активно у животных при лечении препаратами БСМ и стелланином, что подтверждено результатами исследований [2, 3].

Хирургические раны вызывали отклонение в составе крови животных контрольной и опытной групп (табл. 2). Через 7 сут. наблюдали достоверное увеличение количества эритроцитов у животных всех сравниваемых групп при сопоставлении с нормой. Эта разница у собак

контрольной группы (без лечения) составила в среднем 14,89 %. К 12-м сут. эта разница уменьшилась в 2,09 раза (в среднем 7,12 %). На 17-е и 22-е сут. показатели количества эритроцитов возвратились к норме. Разница между этими показателями на 7-е и 12-е сут. наблюдений составила 6,68 %; на 7-е и 17-е – 8,45 %, на 17-е и 22-е – 13,38 %. Количество эритроцитов на 12-е и 17-е сут. наблюдений различалось всего на 1,8 %, то есть сохранялось на одинаковом уровне, но к 22-м сут. снизилось на 7,09 %.

У собак 1-й опытной группы при лечении препаратом БСМ количество эритроцитов по сравнению с нормой на 7-е сут. увеличилось на 14 % ( $P < 0,05$ ). На 12-е сут. этот показатель снизился на 7,64 % ( $P < 0,05$ ), приближаясь к норме, на 17-е и 22-е сут. снизился (разница достоверна) до нормы на 1,37 и 4,13 % соответственно, а с 17-х по 22-е сут. – на 2,8 %.

У собак 2-й опытной группы при лечении стелланином количество эритроцитов по сравнению с нормой на 7-е сут. увеличилось на 14 % ( $P < 0,05$ ). На 12-е сут. этот показатель снизился на 6,46 % ( $P < 0,05$ ), приближаясь к норме. На 17-е и 22-е сут. количество эритроцитов снизилось (разница достоверна) до нормы.

После нанесения хирургических ран у собак всех групп наблюдалось изменение количества лейкоцитов. Так, на 7-е сут. наблюдений количество лейкоцитов в контрольной группе (без лечения) увеличилось на 30,36 % в сравнении с нормой ( $P < 0,05$ ), на 12-е сут. снизилось на 10,68 % ( $P < 0,05$ ), оставаясь выше нормы на 16,4 %. На 17-е сут. количество лейкоцитов снизилось в сравнении с показателями, полученными на 7-е сут. после нанесения раны, на 20,5 % ( $P < 0,05$ ). Разница с нормой уменьшилась и составила в среднем 3,5 %. На 22-е сут. этот показатель практически сравнялся с нормой, снизившись по сравнению с данными, полученными на 7-е сут., на 29,64 % ( $P < 0,05$ ).

При лечении ран у собак препаратом БСМ количество лейкоцитов увеличивалось и превышало норму на 7-е сут. наблюдений в среднем на 37,89 % ( $P < 0,05$ ), на 12-е сут. – на 34,12 % ( $P < 0,05$ ), на 17-е сут. – на 18,80 % и на 22-е сут. – только на 3,10 % (разница недостоверна).

Количество лейкоцитов на 7-е сут. после нанесения ран по сравнению 12-ми сут. снизилось только на 2,7 % (разница недостоверна). На 17-е сут. снижение составило 13,8 % ( $P < 0,06$ ). Только на 22-е сут. эта разница достоверно составила 27,1 % ( $P < 0,05$ ). Между 12-ми и 17-ми сут. наблюдений разница в количестве лейкоцитов равнялась 11,4 % (недостоверна), а между 12-ми и 22-ми сут. это значение составило 23,1 % ( $P < 0,05$ ). На 22-е сут. количество лейкоцитов снизилось по сравнению с 17-ми сут. на 13,1 %, продолжая превышать норму.

Таблица 1

**Динамика изменения площади хирургических ран у собак при лечении препаратами БСМ и стелланином ( $n = 20$ )**

Время наблюдений, сут.	Площадь раны, мм <sup>2</sup>		
	контрольная группа	1-я опытная группа	2-я опытная группа
	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$
7-е	2198,7±28,6	786±14,4	732±3,9
12-е	1646,5±21,8	53±5,6	36±7,2
17-е	1009,8±31,7	–	–
22-е	192,8±16,5	–	–

Таблица 2

**Гематологические показатели собак  
при лечении хирургических ран препаратами БСМ  
и стелланин ( $n = 20$ )**

Группа животных	Показатели	
	эритроциты млн/мл	лейкоциты тыс./мл
За сутки до нанесения ран		
Норма	9,26±0,70	9,56±0,35
7-е сут. наблюдений		
Контроль	11,25±0,38*	12,42±1,35*
Опыт 1 – БСМ	10,90±0,6*	13,10±0,18*
Опыт 2 – стелланин	10,85±0,42*	12,19±0,38*
12-е сут. наблюдений		
Контроль	10,50±0,15	11,36±0,31*
Опыт 1 – БСМ	10,10±0,15	12,63±0,4*,**
Опыт 2 – стелланин	10,05±0,28	12,24±0,8*,**
17-е сут. наблюдений		
Контроль	9,5±0,1	9,24±0,48
Опыт 1 – БСМ	9,44±0,15	12,23±0,48*,**
Опыт 2 – стелланин	9,34±0,08	11,05±0,35*,**
22-е сут. наблюдений		
Контроль	9,3±0,12	9,60±0,26
Опыт 1 – БСМ	9,26±0,14	9,61±0,41
Опыт 2 – стелланин	9,21±0,34	9,60±0,24

\*  $P \leq 0,05$  – между контролем, опытом и нормой;

\*\*  $P \leq 0,05$  – между опытом и контролем.

При лечении ран стелланином количество лейкоцитов увеличивалось и превышало норму на 7-е сут. наблюдений в среднем на 34 % ( $P < 0,05$ ), на 12-е сут. – на 34,12 % ( $P < 0,05$ ), на 17-е сут. – на 17,30 % и на 22-е сут. – только на 2,0 % (разница недостоверна).

Таким образом, повышение количества лейкоцитов объясняется тем, что они выполняют защитную функцию, мигрируя в раневой очаг, и по окончании репаративной регенерации наблюдается последующее их снижение. Лечение хирургических ран препаратами БСМ и стелланином оказывало стимулирующее действие, удерживая этот показатель на высоком уровне.

**Выводы.** Препараты БСМ и стелланин стимулируют иммунную систему организма животных, улучшают морфологический состав крови и способствуют ранозаживляющим процессам в организме. Полученные данные свидетельствуют о целесообразности применения

БСМ и стелланина для репаративной регенерации ран. Использование этих препаратов сокращает сроки реабилитации животных с 22 дней до 17. Полученные результаты позволяют рекомендовать для лечения операционных ран препараты БСМ и стелланин.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лапина Т.И., Мединцев А.Е. Влияние препарата БСМ и бальзама стелланинового от ран на регенераторные процессы при травмах // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2012. – Т. 211. – С. 277–282.

2. Лапина Т.И., Мединцев А.Е. Влияние препаратов АСД-3, БСМ и бальзама стелланинового для ран на репаративную реакцию кожи хирургической раны у крыс // Научные проблемы и современные тенденции развития отечественного животноводства в условиях ВТО: материалы Всерос. науч.-практ. конф., 20–21 июня 2013, Новочеркасск, ГНУ СКЗНИИ Россельхозакадемии. – Новочеркасск, 2013. – С. 106–110.

3. Лапина Т.И., Мединцев А.Е. Динамика красной и белой крови при лечении ран БСМ и стелланином // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: сб. работ молодых ученых. – Владикавказ, 2012. – Ч. 1. – С. 66–69.

4. Мещеряков Ф.А. Способ получения биологически активного препарата из тканей мозга: описание изобретения к патенту РФ № 2071335. – 1997. – С. 3.

**Мединцев Александр Евгеньевич**, соискатель, Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт Россельхозакадемии. Россия.

346421, Ростовская обл., г. Новочеркасск, Ростовское шоссе, 0.

Тел.: (8635) 26-62-70.

**Кравченко Александр Петрович**, канд. вет. наук, доцент кафедры «Анатомия, физиология домашних животных, биология и гистология», Донской государственный аграрный университет. Россия.

**Лапина Татьяна Ивановна**, д-р биол. наук, проф. кафедры «Микробиология, вирусология и патологическая анатомия», Донской государственный аграрный университет. Россия.

346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский.

Тел.: 8636036150.

**Ключевые слова:** биопрепараты; естественная резистентность; морфологический состав крови; эпителизация раневого дефекта; биостимуляторы (препараты БСМ и стелланин).

**DYNAMICS OF SOME BLOOD INDICES DURING TREATING OF DOGS WOUNDS WITH BSM AND STELLANIN**

**Medintsev Alexander Evgenyevich**, Competitor, North-Caucasian Zone Research veterinary Institute of Russian Agricultural Academy. Russia.

**Kravchenko Alexander Petrovych**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the chair «Anatomy, Physiology of Pets, Biology and Histology». Don State Agrarian University. Russia.

**Lapina Tatyana Ivanovna**, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair «Microbiology, Virology and Pathological Anatomy». Don State Agrarian University. Russia.

**Keywords:** biological preparations; natural resistance; morphological composition of blood; epithelialization of wounds defects; biostimulators (preparations BSM and Stellanin).

*The speeding of epithelialization of wounds defects during post operative period is not always achieved by the using of antibiotics. The use of biostimulators (preparations BSM and stellanin) allows the animal's body effectively overcoming the pathological process and favorably effects the healing of wounds. Their applying builds up the necessary suppositions for increasing the effectiveness of prophylactic measures and treatment.*



# АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОНИТОРИНГА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

**МУРАШЕВА Алла Андреевна**, Государственный университет по землеустройству  
**ТАРБАЕВ Владимир Александрович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
**ГАЛКИН Максим Петрович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Представлен анализ показателей мониторинга сельскохозяйственных земель. Выявлены недостатки и разработаны предложения по актуализации показателей мониторинга сельскохозяйственных земель в зависимости от вида деятельности и особенностей региона.*

Сложившаяся в настоящее время система обеспечения федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления оперативной информацией о плодородии почв и состоянии сельскохозяйственных земель опирается на данные государственной статистической отчетности и сети агрометеорологических станций. Данные представляются в систему сбора статистической информации непосредственно сельскохозяйственными товаропроизводителями, поэтому во многих случаях не являются достоверными и не отражают реальное состояние земель. Это подтверждается результатами обработки Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 г. Вследствие недостаточного количества агрометеорологических станций невозможно оценивать все необходимые параметры сельскохозяйственного производства [1, 2].

Рассматривая показатели программ развития сельского хозяйства (табл. 1), следует отметить, что прослеживается определенная преемственность использования информации. Вместе с тем отсутствие четкой и обоснованной методологии ограничивает возможности сопоставительного анализа результатов.

Большая часть показателей предполагает наблюдение за количественными параметрами развития, что позволяет оценивать, прежде

всего, обоснованность расходования бюджетных средств для проведения мероприятий в области оптимизации землепользования в сельском хозяйстве. При этом оценка осуществляется с использованием показателей, которые не отражают качественное состояние сельскохозяйственных земель.

В Росреестре собирается следующая информация:

о формах собственности на земли, используемые различными хозяйствующими субъектами в целях производства сельскохозяйственной продукции (ФПСП 9.8., ежегодно);

о правах, на основании которых используют землю граждане (объединения граждан), занимающиеся производством сельскохозяйственной продукции (ФПСП 9.9., ежегодно);

о наличии земель у предприятий, организаций, хозяйств, обществ, занимающихся производством сельскохозяйственной продукции (ФПСП 9.10., ежегодно);

о наличии земель у граждан (объединений граждан), занимающихся производством сельскохозяйственной продукции (ФПСП 9.11., ежегодно);

о распределении общих площадей по видам использования земель и формам собственности в сельских населенных пунктах (ФПСП 9.12., ежегодно);

о состоянии мелиорированных земель, осушаемых, орошаемых (ФПСП 9.13., ежегодно).

Таблица 1

## Цели и индикаторы Федеральной целевой программы [3]

Цели программы	Индикаторы
Сохранение и восстановление плодородия земель сельскохозяйственного назначения за счет проведения комплекса агрохимических, гидромелиоративных, культуртехнических, агролесомелиоративных, противозерозионных и других мероприятий	Площадь предотвращенных от выбытия из сельхозоборота сельхозугодий, млн га
	Площадь защищенных земель, подверженных водной эрозии, затоплению и подтоплению, тыс. га
	Площадь защищенных и сохраненных сельхозугодий от ветровой эрозии и опустынивания, тыс. га
	Вовлечение в сельхозоборот земель, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС, тыс. га
	Внесение минеральных удобрений в пересчете на 100 % питательных веществ, млн т д.в.





В системе государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения насчитывается 80 показателей, из них 29 формируются Минсельхозом России, в Росреестре – 8, в Россельхознадзоре – 8, в Росгидромете (метеорологические показатели) – 15. К компетенции Росстата относится формирование 9 показателей. Кроме того, 11 показателей формируются Минсельхозом совместно с другими ведомствами (Росстат, Росреестр).

В большинстве случаев присутствуют количественные показатели. Следует отметить, что подавляющая часть показателей государственного мониторинга имеет длительный период статистического наблюдения. При проведении анализа это позволяет формировать относительно длительные динамические ряды. Все показатели структурированы по тематическим разделам, которые можно представить следующим образом: общая характеристика земель, показатели плодородия, загрязнения почв, негативных процессов, проведения агрохимических работ, сведения о севе и уборке урожая, метеорологические показатели. Далее представлены показатели, формируемые в Минсельхозе России.

Значительной проблемой является разработка индикаторов и показателей информационного фонда государственного мониторинга земель в сельском хозяйстве. Распоряжением Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 22 декабря 2011 г. № 110-р «О системе показателей государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения» определены 16 групп таких показателей, большинство из которых делится на подгруппы. В частности, группа «Показатели плодородия почв» содержит 10 подгрупп. В каждой подгруппе производится группировка информации по классификационным признакам. Например, в подгруппе «Площадь почв с различным содержанием органического вещества в пахотном горизонте», указанной выше группы, соответствующие площадные показатели классифицируются по трем признакам: 1) виды угодий; 2) содержание органического вещества в пахотном горизонте, %; 3) мощность гумусного горизонта, см. Что касается территориальной разрезности агрегирования таких показателей, то последние учитываются на четырех уровнях: 1) Российская Федерация; 2) федеральные округа; 3) субъекты Российской Федерации; 4) районы.

В целом система показателей государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения формируется на основе сведений официальной статистической информации Росстата, Росреестра, Росгидромета, ведомственной отчетности Минсельхоза России и данных, получаемых в результате обследований и наблюдений, проводимых в рамках государствен-

ных заданий федеральными государственными бюджетными учреждениями, которые находятся в ведении Минсельхоза России. Информационное взаимодействие между ведомствами осуществляется в границах соответствующих утвержденных соглашений, в которых устанавливаются порядок и сроки представления информации для создания информационного фонда данных при ведении государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения.

В отношении всех показателей, по нашему мнению, целесообразно предусмотреть графу, содержащую их относительные значения с целью определения темпов прироста к предыдущему году (по Российской Федерации, федеральным округам, субъектам Российской Федерации, районам). В особенности это касается распределения и динамики изменения площади земель сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения в разбивке по землепользователям и/или различным категориям сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Кроме того, по некоторым показателям для целей более глубокого анализа возможно представление расчетных, удельных показателей, например, в расчете на 1 занятого в хозяйстве или в расчете на единицу используемых технических средств (например, на 1 трактор), или в расчете условных голов на 1 га пастбища (нагрузка на пастбище). Это может касаться такого показателя мониторинга как «Площадь земель, используемых хозяйствующими субъектами, занимающимися производством сельскохозяйственной продукции», «Площадь земель, используемых хозяйствующими субъектами, занимающимися животноводством» в разрезе землепользователей.

Аналогичные принципы представления конечной информации для оценки эффективности использования земельных ресурсов можно применить в отношении следующих показателей: «Площадь земель сельскохозяйственного назначения»; «Площадь земель сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения»; «Площадь используемых сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения». При этом по показателю «Площадь земель сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения» следует наблюдать в ежегодном режиме изменение доли собственно сельскохозяйственных угодий, а по показателю «Площадь используемых сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения» – изменение доли используемых сельскохозяйственных угодий в их составе (ежегодно или один раз в 5 лет).

В отдельных случаях для анализа ситуации в сфере землепользования целесообразно использовать также динамику обратного показа-



теля – изменение доли неиспользуемых сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения.

Особую значимость приобретает статистическая информация, имеющая отношение к развитию сельских территорий, сохранению природных ландшафтов и прочее. В этой связи в мировой практике используются удельные показатели в расчете на одного сельского жителя, постоянно проживающего на сельской территории. В нашей стране в этой связи можно рекомендовать показатель «Площадь земель сельскохозяйственного назначения в расчете на одного сельского жителя, постоянно проживающего в сельской местности».

Важным аспектом являются показатели негативных процессов и их динамика. Так, среди используемых в мониторинге показателей можно назвать такие, как площадь сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения, обследованных на деградацию, в % к предыдущему значению показателя (показатели, характеризующие негативные процессы, представляются в системе государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения 1 раз в 5 или в 15 лет), площадь эрозионно-опасных сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения, в % к предыдущему периоду наблюдения, площадь земель, подверженных ветровой эрозии и подверженных совместно водной и ветровой эрозии, в % к предыдущему периоду и пр.

С учетом мировых тенденций в качестве предложений для оптимизации показателей и индикаторов, используемых в федеральных целевых программах Минсельхоза России, для мониторинга проблем в сфере использования земельных ресурсов, основанных на показателях мониторинга земель сельскохозяйственного назначения, и отражения современных подходов в статистическом наблюдении предлагается определять и использовать следующие показатели: «Сбалансированность поступления и выноса питательных веществ, при производстве сельхозпродукции»; «Индекс роста земель, введенных в сельскохозяйственный оборот»; «Изменение площади особо ценных сельскохозяйственных земель»; «Площадь земель, у которых было изменено целевое использование» (всего и в % к предыдущему году по Российской Федерации, субъектам Российской Федерации, сельскохозяйственным организациям, не относящимся к субъектам малого предпринимательства, малым и микросельскохозяйственным предприятиям, К(Ф)Х, индивидуальным предпринимателям) и др.

Данные показатели могут быть использованы для оценки эффективности мер, включая финансовую поддержку, по улучшению плодородия почв как основы ведения интенсивного сельскохозяйственного производства, предотвращения выбытия из сельхозоборота и т.д.

В табл. 2 представлены предложения по расширению перечня показателей проектов в сфере

Таблица 2

**Предложения по расширению перечня показателей развития сельского хозяйства в части характеристики использования земельных ресурсов**

Показатель	Краткая характеристика (обоснование)
Сбалансированность поступления и выноса питательных веществ при производстве сельхозпродукции, разы	Рост значений показателя характеризует улучшение сбалансированности питательных веществ в почве, указывает на результативность мер по сохранению почвенного плодородия и расширение масштабов технологической модернизации отрасли
Индекс роста земель, введенных в сельскохозяйственный оборот (к предыдущему году), %	Рост значения показателя показывает масштабы расширения использования земель для сельскохозяйственных целей
Изменение площади особо ценных сельскохозяйственных земель (к предыдущему периоду наблюдения), %	Рост значения показателя показывает эффективность мер по сохранению особо ценных природных ресурсов как национального достояния
Площадь земель, у которых было изменено целевое использование (всего и по отношению к предыдущему году), га, %	Изменение значения показателя свидетельствует о тенденциях в землепользовании, целевом использовании земель
Доля площадей, используемых сельскохозяйственными угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения, %	Показатель характеризует динамику использования сельскохозяйственных угодий
Площадь земель, используемых хозяйствующими субъектами, занимающимися производством сельскохозяйственной продукции в разрезе землепользователей (в расчете на 1 занятого в хозяйстве или в расчете на единицу энергетической мощности и/или используемых технических средств), га/чел.; га/кВт; л.с.; га/1 трактор	Изменение значения показателя характеризует интенсивность ведения сельскохозяйственной деятельности и использование земельных ресурсов
Площадь земель сельскохозяйственного назначения в расчете на одного сельского жителя, постоянно проживающего в сельской местности, га/чел.	Показатель характеризует обеспеченность сельской территории землями для ведения сельскохозяйственной деятельности



сельского хозяйства в части использования земельных ресурсов в соответствии с результатами проведенного анализа существующих источников статистической информации федерального и ведомственного уровня. Предложения основаны на принципе минимизации включения количественных показателей за счет более широкого использования относительных, удельных показателей.

Методика формирования показателей ведомственного уровня (Минсельхоза России) должна соответствовать требованиям официального статистического наблюдения. В настоящее время мониторинг рассматривается и как способ исследования, применяемый во многих науках (экологии, биологии, социологии, экономики и других), и как механизм обеспечения управления различными видами деятельности посредством представления своевременной и качественной информации. Таким образом, основная сфера практического применения мониторинга – это информационное обслуживание управления в различных областях деятельности.

Составной частью комплекса средств государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства является система дистанционного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения, совмещенная с наземными обследованиями сельскохозяйственных угодий. Эта система создается Министерством сельского хозяйства Российской Федерации.

Эффективным инструментом решения части поставленных задач является создаваемая Министерством сельского хозяйства Российской Федерации в рамках Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 гг. (утверждена Постановлением Правительства РФ от 14 июля 2007 г. N 446 – Государственная программа) система дистанционного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения, совмещенная с наземными обследованиями сельскохозяйственных угодий, которая является составной частью системы государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства. Система требует рассмотрения и развития показателей государственного мониторинга сельскохозяйственных земель, с учетом специфики регионов.

Авторами выполнен анализ существующих теоретических и методических положений ведения мониторинга сельскохозяйственных земель, который позволяет сделать следующие выводы:

1) одной из первостепенных задач развития системы государственного мониторинга сельскохозяйственных земель является разработка и обоснование системы контролируемых показателей. Однако разработка одних показателей недостаточна, необходимо системно оформить их в схему с указанием взаимозависимости и (или) со-

подчиненности, последовательности учета и применения для оптимизации использования земель в сельском хозяйстве с системой наблюдений за состоянием окружающей среды;

2) существенным упущением, по мнению авторов, является исключение из законодательно закрепленных задач мониторинга земель таких важных положений, как формирование научно-методической базы мониторинга земель; ландшафтно-экологическое районирование территории Российской Федерации с выделением ареалов основных негативных процессов по видам и степени их воздействия на состояние земель;

3) в отношении всех показателей, по нашему мнению, целесообразно предусмотреть графу, содержащую их относительные значения с целью определения темпов прироста к предыдущему году (по Российской Федерации, федеральным округам, субъектам Российской Федерации, по районам). В особенности это касается распределения и динамики изменения площади земель сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения в разбивке по землепользователям и/или различным категориям сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Кроме того, по некоторым показателям для целей более глубокого анализа возможно представление расчетных, удельных показателей, например, в расчете на 1 занятого в хозяйстве или в расчете на единицу используемых технических средств (например, на 1 трактор), или в расчете условных голов на 1 га пастбища (нагрузка на пастбище). Это может касаться таких показателей мониторинга, как «Площадь земель, используемых хозяйствующими субъектами, занимающимися производством сельскохозяйственной продукции», «Площадь земель, используемых хозяйствующими субъектами, занимающимися животноводством» в разрезе землепользователей.

Установлено, что система показателей мониторинга земель, утвержденная Минсельхозом, имеет четкую ориентированность на использование земель в отрасли растениеводства и практически не учитывает важнейшие показатели использования земель в животноводстве, что требует разработок.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Вершинин В.В., Ларина Г.Б., Хуторова А.О.* Мониторинг земель: Экологические составляющие. – М., 2009. – 168 с.
2. *Мурашева А.А.* Эколого-экономические и информационные инструменты в системе управления природопользованием региона. – Владивосток: Дальнаука, 2005. – 169 с.
3. Федеральная целевая программа «Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достояния России на 2006–2010 годы и на период до 2013 года». – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.



**Мурашева Алла Андреевна**, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой «Экономика недвижимости», Государственный университет по землеустройству. Россия.

105005; г. Москва, ул. Казакова, 15.

Тел.: +7 926 722 01 70; e-mail: amur2@nl.ru.

**Тарбаев Владимир Александрович**, канд. с-х. наук, зав. кафедрой «Землеустройство и кадастры», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Галкин Максим Петрович**, ассистент кафедры «Землеустройство и кадастры», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 27-13-32; e-mail: 2126696@gmail.com.

**Ключевые слова:** показатели; мониторинг; сельскохозяйственные земли; индикаторы; земельные ресурсы.

## ANALYSIS OF INDICATORS FOR AGRICULTURAL LAND MONITORING

**Murasheva Alla Andreevna**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the chair «Real Estate Economics», State University of Land Management. Russia.

**Tarbaev Vladimir Alexandrovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the chair «Land Management and Inventory», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Galkin Maxim Petrovich**, Assistant of the chair «Land Management and Inventory», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** performance monitoring; agricultural land; indicators; land resources.

*This article gives an analysis of indicators for agricultural land monitoring in order to identify gaps and develop proposals for updating indicators for monitoring of agricultural land depending on the activity and characteristics of the region.*

УДК 619:616.5=002.72:636

# ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ В КИШЕЧНИКЕ КОРОВ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ГРИБОВ РОДОВ *PENICILLIUM*, *ASPERGILLUS*, *CANDIDA* ПРИ МИКОТОКСИКОЗАХ И ИХ КОРРЕКЦИЯ ПОЛИСОРБОМ ВП, ПМП-2 И РУМЕНОСАНОМ

**ПОПОВА Ольга Михайловна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**АГОЛЬЦОВ Валерий Александрович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Изучена динамика содержания в кишечнике коров микроскопических грибов родов *Penicillium*, *Aspergillus* и *Candida* при микотоксикозах и их коррекция антитоксическим полисорб ВП, минеральным комплексом ПМП-2 и препаратом руменосан, улучшающим рубцовое пищеварение. Установлено, что у коров на фоне нарушения минерального обмена и кормовых микотоксикозов в кишечнике создаются благоприятные условия для усиленного размножения микроскопических грибов рода *Candida*, заселения и размножения микрогрибов родов *Aspergillus* и *Penicillium*. Введение в рацион животных энтеросорбента полисорб ВП в комплексе с минеральными добавками ПМП-2 и регулятором рубцового пищеварения руменосаном подавляет развитие плесневых и дрожжевидных грибов, тем самым восстанавливая микробиоценоз кишечника.*

**М**икотоксикозы сельскохозяйственных животных вызывают две большие группы грибов:

микроскопические токсинообразующие грибы, поражающие живые растения во время вегетации;

микроскопические токсинообразующие грибы-сапрофиты, поражающие корма во время их хранения.

Наибольшую опасность для сельскохозяйственных животных представляют микроскопические грибы-сапрофиты, поражающие кормовой субстрат во время хранения: *Stachybotrys*, *Dendrodochium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Mucor*, *Rizophormus* и др. Они продуцируют ряд микотоксинов, среди которых наиболее опасны афлатоксины, охратоксин А, зеараленон, трихоцетины и др. Для микроскопических грибов характерна определенная, хотя и широкая специфичность: виды *Fusarium sporotrichiella* в основном поражают зерно

хлебных злаков, *Aspergillus flavus* – зернобобовые, комбикорма и др. *Stachybotrys alternans* – грубые корма [1, 7, 8].

В последние годы установлено наличие в кормах, особенно сборных (комбикорма) нескольких групп микотоксинов. При этом суммарный эффект нескольких микотоксинов вызывает у животных скрытый токсикоз с неясной клиникой заболеваний [2, 3].

На рост грибов и продуцирование микотоксинов оказывают влияние следующие факторы.

**Почвенный фактор.** Почва служит своеобразным почвенным резервуаром, как для микроскопических грибов, так и для почвенной микрофлоры. Споры грибов, находясь на частичках почвы и попадая на сено, солому или зерно во время уборки урожая, заражают их.

Нарушение агротехники возделывания растений, несменяемость севооборота способствуют



накоплению в почве спор микроскопических грибов и заражению растений, что, в свою очередь, способствует продуцированию микотоксинов.

**Зонально-региональный фактор.** На видовой состав микромицетов и на продуцирование ими токсинов влияет зональность региона. Корма поражаются микотоксинами из группы афлатоксинов в большей степени в южных регионах России, а трихоцетинами – в северных.

**Климатический фактор.** В зависимости от особенностей климата возникают проблемы хранения зерна и защиты его от плесневения. В зонах с холодными и влажными периодами уборки урожая главной задачей является сушка убранного зерна, а в зонах с теплыми и сухими периодами – проветривание его для предотвращения самовозгорания. Теплая и дождливая погода обычно благоприятствует поражению зерна на корню [4–6].

Очень опасно скармливать животным злаковые культуры, перезимовавшие на полях под снегом. Как правило, они поражаются в весенний период фузариями, продуцирующими сильнейшие токсины [7, 8].

Развитию плесневых грибов при хранении кормов способствует следующие причины:

- закладка кормов с повышенной влажностью;
- повышенная влажность окружающего воздуха и благоприятная температура для грибов;
- складирование зерна в большие бурты;
- попадание влаги внутрь буртов кормов.

**Кормовой фактор.** На поражаемость кормов токсическими грибами влияют состояние зрелости, целостность зерна, характер разнотравья в сене, наличие сорняков в кормовой массе.

Обсемененность свежубранного зерна микромицетами увеличивается во время обмолота, транспортировки, хранения в зернохранилищах и зависит от его влажности, температуры, аэрации, физиологического и морфологического состояния.

Зерно или комбикорм согласно установленным нормам считаются неблагополучными для взрослых свиней и крупного рогатого скота, если в 1 г обнаружено 500 000 спор и более.

Зернофураж первой степени токсичности (очень слаботоксичен), пораженный грибами, можно использовать для откорма крупного рогатого скота в количестве 30–40 % от положенной нормы концентрированных кормов.

Зернофураж второй степени токсичности (слабая токсичность), пораженный грибами рода *Aspergillus* и др., можно использовать после запаривания в кормозапарниках под давлением 1,5–2 атм в течение часа для откорма свиней и птицы в количестве 25 % от общего рациона.

Токсичный зернофураж (третья степень токсичности) и резко токсичный (четвертая степень) запрещается использовать для фуражных целей [2, 3].

Цель исследований – изучение динамики изменения содержания в кишечнике коров микроскопических грибов родов *Penicillium*, *Aspergillus* и *Candida* при микотоксикозах с нарушением минерального обмена и их коррекция антидотом полисорб ВП, минеральным комплексом ПМП-2 и препаратом руменосан, улучшающим рубцовое пищеварение.

**Методика исследований.** В производственных опытах (проводили в зимне-весенний период) использовали 60 гол. коров 3–5-й лактации. Было сформировано 5 групп по 12 гол. в каждой:

1-я – контрольная – здоровые животные;

2-я – лечение не применяли (кормовые микотоксикозы);

3-я – 1 раз в день, ежедневно в течение 10 дней задавали антидот полисорб ВП в дозе 300 мг/кг в виде водной взвеси, разливая по поилкам. Затем делали перерыв на 30 дней, курс повторяли еще один раз;

4-я – 1 раз в день, ежедневно в течение 30 дней скармливали полиминеральную подкормку ПМП-2 в дозе 200 г/гол., с водой давали регулятор рубцового пищеварения руменосан в дозе 250 г/гол.;

5-я – комплекс из антидота полисорб ВП, полиминеральной подкормки ПМП-2 и регулятора рубцового пищеварения руменосан в тех же дозах, что в 3-й и 4-й группах.

Микроскопические грибы рода *Candida*, *Aspergillus* и *Penicillium* идентифицировали посевами содержимого толстого кишечника (прямая кишка) «капельным» способом на средах Сабуро, Чапека и Городковой с последующим микроскопированием культуры гриба, предварительно подвергнутого воздействию 10%-го раствора КОН или окрашенного по Романовскому – Гимзе. Концентрацию спор грибов определяли методом подсчета в камере Горяева с использованием фазово-контрастного устройства.

**Результаты исследований.** Показатели содержания микроскопических грибов рода *Penicillium* в кишечнике коров представлены в табл. 1.

В кишечнике коров 1-й группы микрогрибы рода *Penicillium* не выделялись. Фоновый уровень микрогрибов этого рода в кишечнике животных 2–5-й опытных групп колебался от 5,9 до 6,3 lgKOE/г.

У коров 2-й группы регистрировали повышение содержания микрогрибов рода *Penicillium* в кишечнике. К 15, 30, 45 и 75-м сут. эксперимента данный показатель превышал фоновое значение в 1,04 раза (на 0,3 lg KOE/г), в 1,09 раза (на 0,6 lg KOE/г), в 1,14 раза (на 0,9 lg KOE/г) и в 1,24 раза (на 1,5 lg KOE/г).

Уровень микрогрибов рода *Penicillium* в кишечнике животных 3-й и 4-й групп динамично снижался. На 15, 30, 45 и 75-е сут. исследований этот показатель был ниже, чем во 2-й группе, соответственно в 1,10 и 1,23 раза (на 0,6 и 1,2 lg KOE/г),





в 1,20 раза (на 1,1 и 3,8 lg КОЕ/г), в 1,29 и 2,69 раза (на 1,6 и 4,4 lg КОЕ/г) и в 2,37 и 2,62 раза (на 4,4 и 4,7 lg КОЕ/г).

Процесс размножения микрогрибов рода *Penicillium* максимально подавлялся в кишечнике коров 5-й группы. Во все сроки опыта данный показатель был ниже, чем во 2, 3 и 4-й группах: на 15-е сут. в 2,20; 2,00 и 1,79 раза (на 3,5; 2,9 и 2,3 lg КОЕ/г), на 30-е сут. в 6,09; 5,09 и 2,63 раза (на 5,6; 4,5 и 1,8 lg КОЕ/г). В последующие сроки опыта из кишечника коров 5-й группы микрогрибы рода *Penicillium* не выделялись.

Результаты изучения динамики содержания микрогрибов рода *Aspergillus* в кишечнике коров представлены в табл. 2.

В кишечнике коров 1-й контрольной группы микрогрибы рода *Aspergillus* не выявлялись. Фоновый показатель микрогрибов этого рода в кишечнике животных 2–5-й опытных групп колебался от 2,8 до 3,1 lg КОЕ/г. Уровень микрогрибов рода *Aspergillus* в кишечнике коров 2-й группы имел тенденцию к повышению. К 15-м сут. эксперимента он увеличился по сравнению с фоновым значением в 1,17 раза (на 0,5 lg КОЕ/г), к 30-м – в 1,32 раза (на 0,9 lg КОЕ/г), к 45-м – в 1,5 раза (на 1,4 lg КОЕ/г), к 75-м – в 1,82 раза (на 2,3 lg КОЕ/г).

Содержание микрогрибов рода *Aspergillus* в кишечнике животных 3-й и 4-й групп в процессе опыта умеренно понижалось по сравнению с показателями 2, 3 и 4-й групп: к 15-м сут. – в 1,83; 1,72 и 1,5 раза (на 1,5; 1,3 и 0,9 lg КОЕ/г), к 30-м – в 7,4; 5,8 и 4,6 раза (на 3,2; 2,4 и 1,8 lg КОЕ/г). В последующие сроки микрогрибы рода *Aspergillus* из кишечника коров 5-й группы не выделялись.

Данные изучения динамики содержания микрогрибов рода *Candida* в кишечнике коров представлены в табл. 3.

В кишечнике коров 1-й (контрольной) группы микрогрибов рода *Candida* выявлялось от 4,6 до 4,9 lg КОЕ/г. Фоновый показатель микрогрибов этого рода в кишечнике животных 2–5-й опытных групп варьировал от 6,4 до 7,0 lg КОЕ/г.

Уровень микрогрибов рода *Candida* в кишечнике коров 2-й группы имел тенденцию к повышению: на 15-е сут. эксперимента он увеличился по сравнению с фоном в 1,1 раза (на 0,7 lg КОЕ/г);

к 30-м – в 1,19 раза (на 1,3 lg КОЕ/г), к 45-м – в 1,27 раза (на 1,8 lg КОЕ/г). К 75-м сут. микрогрибов *Candida* в кишечнике коров 2-й группы было больше по сравнению с фоновым значением в 1,61 раза (на 4,1 lg КОЕ/г).

Количество микрогрибов рода *Candida* в кишечнике животных 3-й и 4-й групп динамично понижалось: на 15-е сут. в 1,06 и 1,09 раза (на 0,4 и 0,6 lg КОЕ/г), на 30-е – в 1,27 и 1,33 раза (на 1,7 и 2,0 lg КОЕ/г), на 45-е – в 1,42 и 1,49 раза (на 2,5 и 2,8 lg КОЕ/г), на 75-е – в 1,77 и 1,86 раза (на 4,7 и 5,0 lg КОЕ/г).

Микрогрибов рода *Candida* в кишечнике животных 5-й группы во все сроки опыта содержалось меньше, чем во 2-й, в 3-й и 4-й группах. Так, на 15-е сут. эксперимента значение было ниже, чем во 2-й группе, в 1,21 раза (на 1,3 lg КОЕ/г), на 30-е – в 1,54 раза (на 2,8 lg КОЕ/г), на 45-е – в 1,73 раза (на 3,6 lg КОЕ/г); ниже, чем в 3-й и 4-й группах, соответственно: на 30-е сут. – в 1,21

Таблица 1

Динамика количества грибов рода *Penicillium* в кишечнике коров, lg КОЕ/г

Группа животных	Статистический показатель	Фон	Срок исследования от начала опыта, сут.			
			15-е	30-е	45-е	75-е
1-я	$M \pm m, C\%$	–	–	–	–	–
2-я	$M$	6,1	6,4	6,7	7,0	7,6
	$\pm m$	0,24	0,24	0,22	0,11	0,16
	$C\%$	8,98	8,56	7,31	3,64	4,65
3-я	$M$	5,9	5,8	5,6	5,4	3,2
	$\pm m$	0,33	0,58	0,24	0,24	0,37
	$C\%$	12,57	22,48	9,78	10,14	13,49
4-я	$M$	6,2	5,2	2,9	2,6	2,9
	$\pm m$	0,37	0,37	0,33	0,24	0,24
	$C\%$	13,49	16,09	25,57	21,07	18,89
5-я	$M$	6,0	2,9	1,1	–	–
	$\pm m$	0,32	0,10	0,24	–	–
	$C\%$	11,79	7,71	49,79	–	–

Примечание:  $P \leq 0,01$  (здесь и далее).

Таблица 2

Динамика количества грибов рода *Aspergillus* в кишечнике коров, lg КОЕ/г

Группа животных	Статистический показатель	Фон	Срок исследования от начала опыта, сут.			
			15-е	30-е	45-е	75-е
1-я	$M \pm m, C\%$	–	–	–	–	–
2-я	$M$	2,8	3,30	3,7	4,2	5,1
	$\pm m$	0,13	0,13	0,18	0,20	0,33
	$C\%$	10,41	8,95	10,64	10,65	14,54
3-я	$M$	3,0	3,1	2,9	2,6	2,9
	$\pm m$	0,16	0,10	0,19	0,24	0,10
	$C\%$	11,79	7,21	14,43	21,07	7,71
4-я	$M$	3,1	2,7	2,3	2,0	2,4
	$\pm m$	0,10	0,20	0,20	0,16	0,24
	$C\%$	7,21	16,56	19,44	17,68	22,82
5-я	$M$	3,0	1,8	0,5	–	–
	$\pm m$	0,32	0,12	0,03	–	–
	$C\%$	23,57	15,21	14,14	–	–

Динамика количества грибов рода *Candida* в кишечнике коров, lg КОЕ/г

Группа животных	Статистический показатель	Фон	Срок исследования от начала опытов, сут.			
			15-е	30-е	45-е	75-е
1-я	$M \pm m, Cv\%$	–	–	–	–	–
2-я	$M$	6,7	7,4	8,0	8,5	10,8
	$\pm m$	0,30	0,24	0,45	0,32	0,37
	$Cv\%$	10,01	7,40	12,50	8,32	7,75
3-я	$M$	6,4	7,0	6,3	6,0	6,1
	$\pm m$	0,24	0,32	0,20	0,32	0,24
	$Cv\%$	8,56	10,10	7,10	11,79	8,98
4-я	$M$	7,2	6,8	6,0	5,7	5,8
	$\pm m$	0,37	0,37	0,32	0,37	0,37
	$Cv\%$	11,62	12,30	11,79	14,68	14,43
5-я	$M$	7,0	6,1	5,2	4,9	4,8
	$\pm m$	0,45	0,40	0,20	0,24	0,37
	$Cv\%$	14,29	14,66	8,60	11,18	17,43

(на 1,1 lg КОЕ/г) и в 1,15 раза (на 0,8 lg КОЕ), на 45-е – в 1,22 (на 1,1 lg КОЕ/г) и 1,16 раза (на 0,8 lg КОЕ/г). На 75-е сут. содержание микроорганизмов рода *Candida* в кишечнике коров 5-й группы было минимальным, по этому показателю уступало животным 2-й группы в 2,25 раза (на 6,0 lg КОЕ/г), 3-й группы в 1,27 – (на 1,3 lg КОЕ/г), 4-й группы – в 1,21 (на 1,0 lg КОЕ/г).

**Выводы.** Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что у коров при кормовых микотоксикозах в кишечнике создаются благоприятные условия для усиленного размножения и заселения микроскопических грибов родов *Candida*, *Aspergillus* и *Penicillium*. Введение в рацион коров антидота-энтеросорбента полисорб ВП в комплексе с минеральными добавками ПМП-2 и регулятором рубцового пищеварения руменосан подавляет развитие плесневых и дрожжевидных грибов, тем самым восстанавливая микробиоценоз кишечника.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агольцов В.А. Кандидоз, аспергиллез и мукороз животных (диагностика и меры борьбы): автореф.

Таблица 3

дис. ... д-ра вет. наук. – Н. Новгород, 2006. – 50 с.

2. Мухина И.В., Смирнова А.В. Эффективность использования минеральной добавки в рационах коров // Современные проблемы животноводства: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 70-летию образования зооинженерного факультета. – Казань, 2000. – С. 290.

3. Овод А.С. Направленное формирование бактериоценоза кишечника // Ветеринария. – 2003. – № 2. – С. 23–26.

4. Поиск препаратов для обезвреживания кормов от микотоксинов / М.Я. Тремасов [и др.] // Конференция ветеринарных фармакологов и токсикологов, посвящ. 125-летию Н.А. Сошественского. – Казань, 2001. – С. 101–104.

5. Самохин В.Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных. – Воронеж, 2003. – 135 с.

6. Средство для обезвреживания кормов, загрязненных микотоксинами / Д.В. Алеев [и др.] // Новые энтеросорбенты и фармакологически активные вещества и их применение в ветеринарии и животноводстве: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию заслуженного деятеля науки РФ, проф. М.И. Рабиновича. – Троицк, 2002. – С. 8.

7. Титов В.Н., Творогова Т.Г. Микотоксикозы // Клиническая лабораторная диагностика. – 1995. – № 3. – С. 15–18.

8. Тремасов М.Я. Профилактика микотоксикозов животных в России // Ветеринария. – 2002. – № 9. – С. 3–8.

**Попова Ольга Михайловна**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Кормление, зоогиена и аквакультура», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

**Агольцов Валерий Александрович**, д-р вет. наук, проф. кафедры «Паразитология, эпизоотология и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

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

Тел.: (8452) 69-23-46; e-mail: Agoltsov-Saratov@yandex.ru.

**Ключевые слова:** микотоксикозы; нарушение минерального обмена у коров; *Penicillium*; *Aspergillus*; *Candida*; антидот полисорб ВП; полиминеральные подкормки ПМП-2; регулятор пищеварения руменосан; микробиоценоз кишечника.

#### THE DYNAMICS OF MICROSCOPIC FUNGI CONTENT (*PENICILLIUM*, *ASPERGILLUS*, *CANDIDA*) IN CASE OF MYCOTOXICOSES AND MINERAL DISBOLISM; THEIR CORRECTION BY POLYSORB VP, PMP-2 AND RUMENOSAN

**Popova Olga Mihailovna**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Feeding, Hygiene and Aquaculture», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia

**Agoltsov Valery Alexandrovich**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the chair «Parasitology, Epizootology and Veterinary-sanitary Examination», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia

**Keywords:** mycotoxicosis; cow mineral disbolism; *Penicillium*; *Aspergillus*; *Candida*; antidote (toxicide) PolysorbVP; polymineral supplements (premix) PMP-2; the digestion regulator Rumenosan; intestine microbiocenosis.

*It has been studied the dynamics of microscopic fungi (*Penicillium*, *Aspergillus* and *Candida*) content in cow intestine when mycotoxicoses with mineral disbolism occur as well as their correction by antidote Polysorb VP, mineral complex PMP-2 and Rumenosan medication improving rumen digestion. Under mineral disbolism and feed mycotoxicoses favourable conditions are observed in cow intestine for intensive reproduction of *Candida* microscopic fungi, colonization and propagation by *Aspergillus* and *Penicillium*. Introduction into the feed allowance of the Polysorb VP enterosorbent alongside with the mineral additives PMP-2 and the rumen digestion regulator Rumenosan inhibits mold and yeast fungi growth thereby restoring intestine microbiocenosis.*



## ДИАГНОСТИКА И ТЕРАПИЯ МАСТОПАТИИ У СОБАК

**ПУСТОТИН Дмитрий Александрович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
**РЫХЛОВ Андрей Сергеевич**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
**АВДЕЕНКО Владимир Семенович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
**КРИВЕНКО Дмитрий Валентинович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Установлено, что мастопатия у сук клинически проявляется увеличением узлов при пальпации молочных пакетов от 0,5 до 25,0 см в диаметре и консистенцией от мягкой до практически «каменной». Отмечена болезненность регионарных (подмышечных и паховых) лимфатических узлов. В возникновении и развитии мастопатии важная роль отводится состоянию нейроэндокринной и репродуктивной систем, оба этих процесса сопровождаются гиперэстрогенным состоянием на фоне дефицита прогестерона. Морфометрические признаки регрессии кистозной мастопатии, установленные по динамике и рентгено-, эхографической картине, что соответствуют аналогичным изменениям у сук, больных диффузной мастопатией с преобладанием кистозного компонента, и могут служить критериями оценки эффективности терапии антиэстрогенными препаратами. Терапевтический эффект от применения препарата тамоксифен наблюдается у 85,0 % сук, у 15,0 % через 2 месяца возникает рецидив болезни, а исследования лютеинизирующего и фолликулостимулирующего гормонов показывают снижение их содержания в крови.*

В практикующей ветеринарии довольно часто недооценивают особенности течения патологических процессов в тканях молочной железы. Во многих случаях мастопатию рассматривают как рак, несмотря на то, что термином «мастопатия» принято обозначать группу дисгормональных доброкачественных заболеваний молочных желез, характеризующихся гиперплазией ее ткани [1]. По данным исследователей [2], в возникновении и развитии доброкачественных заболеваний молочной железы важная роль принадлежит состоянию нейроэндокринной и репродуктивной систем. При этом оба этих процесса сопровождаются гиперэстрогенным состоянием на фоне дефицита прогестерона. Известно, что концентрация эстрогена в ткани молочной железы в 2–20 раз, а прогестерона в 2–10 раз выше, чем в сыворотке крови. Вместе с тем состояние гормонального гомеостаза в узловом образовании и окружающей ткани при раке молочной железы и узловой форме фиброзно-кистозной мастопатии исследовано недостаточно [3].

Традиционные методы дифференциальной диагностики данного заболевания малоэффективны. Поэтому особенно важным является поиск новых инструментальных методов диагностики патологии молочной железы у плотоядных.

Цель настоящей работы – выявление роли гормонального дисбаланса в патогенезе мастопатии и обоснование использования рентгенографического и эхографического исследования молочных желез у плотоядных для постановки диагноза на данное заболевание.

**Методика исследований.** Работа выполнена в 2010–2014 гг. в учебно-научно-технологическом центре «Ветеринарный госпиталь» ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова». При поступлении животного в клинику для исследования отбирали тех, которые имели отклонения со стороны репродуктивной системы и молочных желез (любые нарушения полового цикла, непродуктивные вязки, имеющие в

анамнезе патологические роды и послеродовые осложнения, выделения из влагалища и молочной железы, нарушения общего состояния).

Обследование животного с патологией молочной железы проводили по разработанному нами алгоритму:

пальпация молочной железы в положении обследуемого животного стоя и лежа на спине. Исключали такие заболевания, как грыжу брюшной стенки (пупочную или паховую), выявляли пораженные пакеты молочной железы;

протоколирование пораженного пакета, отмечали болезненность, консистенцию, характер изменений других структур (кожи, подкожной жировой клетчатки, мышц брюшной стенки);

клиническое исследование регионарных (подмышечных и паховых) лимфатических узлов, а также других доступных физикальному обследованию (околоушных, заглоточных, предлопаточных и подколенных), отмечали их консистенцию, подвижность, увеличение, болезненность;

предварительное морфологическое (цитологическое) исследование пунктата, а при подозрении на вовлечение в метастатический процесс лимфатических узлов их морфологическое исследование;

рентгенографическое исследование и ультразвуковое сканирование грудной клетки и органов брюшной полости.

Статистическую обработку результатов исследований проводили на ПК Microsoft Excel XP.

**Результаты исследований.** Результаты исследований гормонов крови у сук с мастопатией отражены в табл. 1. Анализ содержания гормонов крови у больных мастопатией в сравнении с контрольной группой показал, что уровень эстрадиола был выше на 34,5 % ( $p < 0,05$ ), прогестерона – на 25,5 % ( $p < 0,05$ ); тестостерона – снижен на 25,1 % ( $p < 0,05$ ).

У 46,6 % собак с мастопатией содержание эстрадиола превышало верхнюю границу нормы в 120 пг/мл.



Колебания уровня гормонов в крови собак, больных мастопатией

Таблица 1

Показатель	Мастопатия (n = 15)	Мастит (n = 15)	Клинически здоровые (n = 15)
ФСГ, мМЕ/л	15,6±0,3	14,8±0,2	13,4±0,2
ЛГ, мМЕ/л	13,6±0,2	12,3±0,2	14,8±0,1
Прогестерон, нмоль/л	69,6±2,7	59,9±3,1*	58,9±2,4
Эстрадиол, пмоль/л	650,5±23,4	278,9±34,7**	435,7±27,8
Тестостерон, нмоль/л	0,85±0,06	0,94±0,09	0,87±0,05

Говоря о сниженном уровне пролактина и повышенных значениях ЛГ и эстрадиола у больных мастопатией, следует обратить внимание на то, что эти изменения имели место только в сравнении с данными группы без патологии эндометрия.

Проведенные исследования показали, что критерий постановки диагноза на мастопатию – изменение структур железистой ткани молочных пакетов, установленное рентгено- и эхографией (рис. 1, 2).

В результате проведенных гистологических исследований кистозная мастопатия молочной железы была представлена многочисленными плотно лежащими трубочками, напоминающими несекретирующие молочные ходы долек (рис. 3). При внутрипротоковых папилломах микроскопически обнаруживали солоидные пролифераты с некрозом в центре, часто некротические массы были кальцифицированы (рис. 4). В кистозной полости выявляются тесно лежащие сосочки и железистые

структуры. Эпителий, покрывающий фиброзные стержни сосочков, не отличается от выстилки желез. На долю аденом приходится не более 18,0 % от всех зарегистрированных доброкачественных неоплазий (рис. 5).

Морфологически аденома отличается гиалинизацией фиброзной ткани с атрофическими дольками и расширенными протоками. Эпителий темный, атрофичный.

Аденоз терминальных протоков. Встречались участки апокринной метаплазии эпителия и пролиферация эпителия протоков с образованием сосочковых структур. Перидукулярная лимфоидная инфильтрация характеризовалась различной степенью выраженности – от слабой до ярко выраженной (рис. 6).

Для доброкачественных эпителиом было характерно внутриэпителиальное распространение в пределах долек, при сохраненной архитектонике долек. Однако структуры, образующие дольки, были представлены полиморфным эпителием. Встречались расширенные протоки группами однотипных клеток средних размеров, иногда более крупных с обильной эозинофильной цитоплазмой (криброзными структурами). Просветы были четко очерченными округлыми с немногочисленными митозами.

Проведенные исследования характеризуют морфологическую структуру и морфометричес-

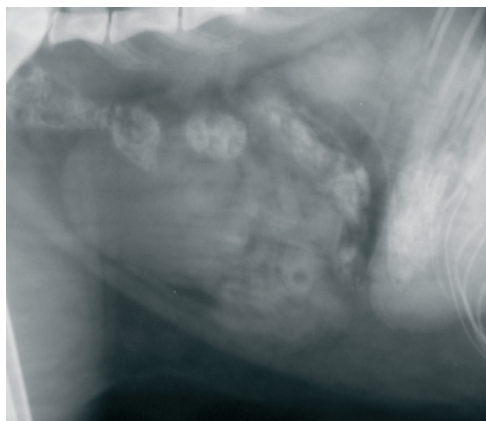


Рис. 1. Рентгенограмма, железисто-кистозная гиперплазия паренхимы и стромы молочных желез

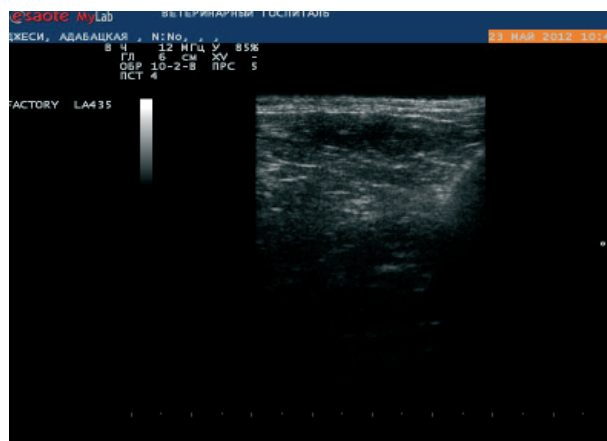


Рис. 2. УЗИ, дуктоэктозия молочной железы

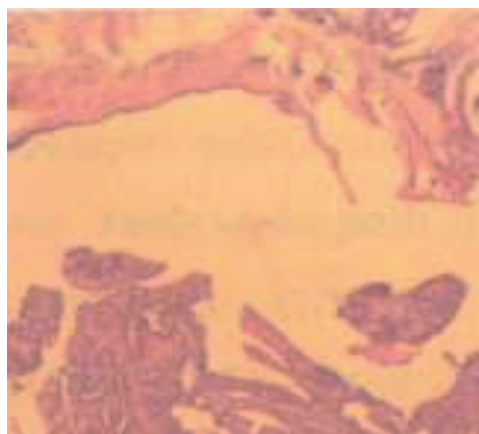


Рис. 3. Аденоз молочной железы (гематоксилин и эозин, ×400)

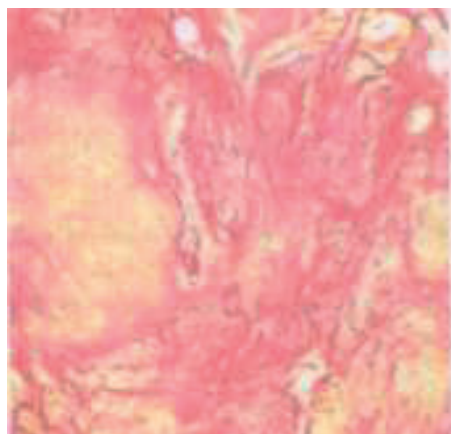


Рис. 4. Фиброзно-кистозная болезнь, пролиферативная форма (гематоксилин и эозин, ×400)



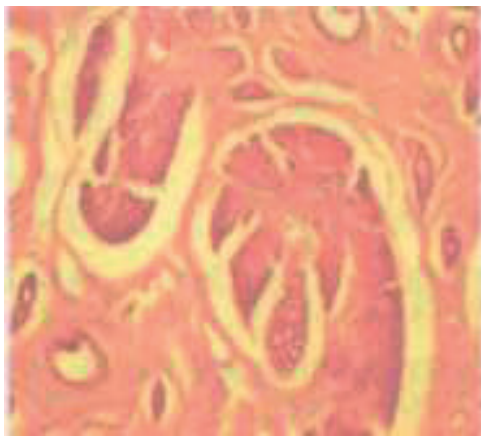


Рис. 5. Внутрипротоковый папилломатоз (окраска гематоксилин и эозин,  $\times 400$ )

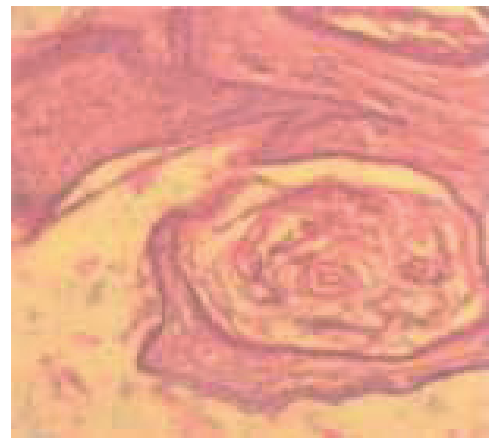


Рис. 6. Доброкачественная эпителиома (окраска по Вейгерту)

кие параметры молочных желез при дисгормональных патологических процессах под влиянием препарата тамоксифен. Морфологическая картина молочных желез демонстрирует значительную роль относительного и абсолютного повышения уровня эстрогенов в патогенезе мастопатии. Это дает патоморфологическое обоснование назначения антиэстрогенных препаратов при мастопатиях. Полученные данные позволяют прогнозировать изменения структуры молочных желез на фоне лечения препаратами типа тамоксифен и дифференцированно подходить к терапии сук, больных мастопатией, а также вторичной профилактике рака молочных желез.

Полученные данные показали, что в результате применения препарата тамоксифен полный терапевтический эффект наблюдался у 90 % сук (табл. 2).

Однако у 10 % сук наблюдалось гистологическое рецидивирование. Наблюдения, проведенные через 2 месяца, свидетельствовали о полном клиническом эффекте у 85 % сук. При этом у 15 % отмечали клиническое и гистологическое рецидивирование. Даль-

нейшие наблюдения, проведенные через 3 месяца после окончания лечения, показали клинический эффект у 80 %, а у 20 % регистрировали гистологическое рецидивирование.

Контроль за проведением гормональной терапии осуществляли исследованием в крови лютеинизирующего (ЛГ), фолликулостимулирующего (ФСГ) гормонов, пролактина, эстрадиола (табл. 3).

Исследование гормонов крови через 2 недели от начала лечения препаратом пролонгированного действия тамоксифен показало, что у больных сук содержание гонадотропных гормонов снизилось: ЛГ – на 93,5 % ( $p < 0,05$ ), а ФСГ – на 88,1 % ( $p < 0,05$ ).

Содержание пролактина изменялось незначительно – на 13,8 % ( $p < 0,05$ ). При этом продукция эстрадиола яичниками была угнетена, уровень эстрадиола снизился на 74,9 % ( $p < 0,05$ ).

По наблюдениям, проведенным через 2 месяца после окончания лечения, содержание гонадотропных гормонов, пролактина и эстрадиола повышалось по сравнению с периодом лечения, однако диапазону нормы соответствовала только концентрация эстрадиола. После лечения содержание ЛГ и ФСГ оставалось на сниженных уровнях.

**Выводы.** Разработан алгоритм диагностики мастопатии посредством пальпации молочной железы в положении обследуемого животного стоя и лежа на спине. Макроскопически фиброзно-кистозная болезнь представляет собой несколько клинических вариантов течения: узлы разного размера от 0,5 до 25,0 см в диаметре, различной консистенции от мягкой до практически «каменной». Отмечаются болезненность, изменения кожи, подкожной жировой

Таблица 2  
Терапевтическая эффективность применения препарата тамоксифен при мастопатии у сук ( $n=20$ ), %

Период после окончания лечения	Полный терапевтический эффект	Клиническое рецидивирование	Гистологическое рецидивирование	Клинико-морфологическое рецидивирование
Через 2 недели	90	–	10	10
Через 2 месяца	85	5	15	15
Через 3 месяца	80	10	20	20

Таблица 3

Динамика содержания гормонов у сук, больных мастопатией, до и после лечения

Показатель	До лечения	Через 2 недели от начала лечения	Через 2 месяца после окончания лечения
ЛГ, мМЕ/мл	6,22 $\pm$ 0,33	0,45 $\pm$ 0,02*	3,22 $\pm$ 0,3*
ФСГ, мМЕ/мл	8,46 $\pm$ 0,23	1,06 $\pm$ 0,03*	3,83 $\pm$ 0,2*
Пролактин, мМЕ/мл	344,7 $\pm$ 9,5	392,4 $\pm$ 8,3*	442,1 $\pm$ 8,1*
Эстрадиол, пг/мл	139,1 $\pm$ 1,8	28,1 $\pm$ 2,0*	52,3 $\pm$ 2,4*





вой клетчатки, мышц брюшной стенки, регионарных (подмышечных и паховых) лимфатических узлов, а также других, доступных физикальному обследованию (околоушных, заглочных, предлопаточных и подколенных).

Морфометрические признаки регрессии кистозной мастопатии, установленные по динамике и рентгено-, эхографической картине, соответствуют аналогичным изменениям у сук, больных диффузной мастопатией с преобладанием кистозного компонента, и могут служить критериями оценки эффективности терапии антиэстрогенными препаратами. Применение препарата тамоксифен через 2 месяца свидетельствует о полном клиническом эффекте у 85,0 % сук. При этом у 15,0 % наблюдается клиническое и гистологическое рецидивирование. Через 2 недели от начала лечения содержание гонадотропных гормонов снизилось: ЛГ – на 6,5 % ( $p < 0,05$ ), а ФСГ – на 11,9 % ( $p < 0,05$ ).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеенко В.С., Бибина И.Ю., Кулимекова А.Н. Применение аппарата «КВЧ 02» для лечения маститов у разных видов животных // Ученые записки

Казанской госакадемии ветмедицины им. Н.Э. Баумана. – 2008. – Т. 195. – С. 3–7.

2. Бибина И.Ю. Сравнительная оценка полихимиотерапевтического метода лечения неоплазий молочных желез сук: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Саратов, 2011. – С. 22.

3. Мартынов А.Н., Турков В.Г. Нозологические типы доброкачественных новообразований молочной железы у собак и кошек // Актуальные проблемы и перспективы развития АПК. – Иваново, 2010. – Т. 2. – С. 53–54.

Пустотин Дмитрий Александрович, аспирант кафедры «Терапия, акушерство и фармакология», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

Рыхлов Андрей Сергеевич, д-р вет. наук, проф. кафедры «Терапия, акушерство и фармакология», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

Авдеенко Владимир Семенович, д-р вет. наук, проф. кафедры «Терапия, акушерство и фармакология», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

Кривенко Дмитрий Валентинович, д-р вет. наук, проф. кафедры «Паразитология, эпизоотология и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

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

Тел.: (8452) 69-23-46.

**Ключевые слова:** мастопатия у собак; эхография; рентгенография и морфология молочных желез; тамоксифен.

#### DIAGNOSIS AND TREATMENT OF MASTITIS IN DOGS

**Pustotin Dmitriy Alexandrovich**, Post-graduate Student of the chair «Therapy, Obstetrics and Pharmacology», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

**Rykhlov Andrey Sergeevich**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the chair «Therapy, Obstetrics and Pharmacology», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

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

**Krivenko Dmitriy Valentinovich**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the chair «Parasitology, Epizootology and Veterinary-sanitary Examination», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

**Keywords:** mastitis in dogs; echography; radiography and morphology of mammary glands; tamoksifen.

*It has been established that mastitis in she-dogs are presented by expansion of nodules at the palpation of mammary*

*gland. The expansion is from 0,5 up to 25,0 cm in diameter. The consistency changes from soft to almost a «stone». It has been marked tenderness of regional (axillary and inguinal) lymph node. State of neuroendocrine and reproductive systems plays an important role in the contraction and development of mastitis. Both of these processes are accompanied by hyperestrogenic state in the course of progesterone deficiency. Morphometric features of cystic mastitis regression, established by the dynamics of X-ray and sonographic signs correspond to similar changes in she-dogs sick with diffuse cystic mastopathy with a predominance of the gangliar constituents. They can be criterion of evaluation of effectiveness of treatment with antiestrogenic drugs. Therapeutic effect after tamoksifen application is observed in 85 % of she-dogs, Disease recurrence is marked in 15,0 of she-dogs after 2 months of treatment. Research of luteinizing and follicle-stimulating hormones evidences a decrease in their blood content.*

УДК 634.11:631/581.543.08

## ФЕНОЛОГИЯ СОРТОВ ЯБЛОНИ СЕЛЕКЦИИ АЗЕРБАЙДЖАНСКОГО НИИ САДОВОДСТВА И СУБТРОПИЧЕСКИХ КУЛЬТУР В АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ КУБА-ХАЧМАССКОЙ ЗОНЫ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

САДЫГОВ Аледдин Немат оглы, Азербайджанский НИИ садоводства и субтропических культур

*Приведены данные о фазах развития сортов яблони селекции АзНИИ садоводства и субтропических культур в условиях Куба-Хачмасской зоны Азербайджана. Установлено, что период от начала распускания плодовых почек и до окончания листопада в зависимости от сорта яблони и метеорологических условий года включает в себя 215–235 дней. Среднесуточная температура воздуха 6,4...7,0 °С, сумма эффективных температур выше +5 °С к моменту опадения листьев в зависимости от сорта составляет 3493,9...3559,4 °С.*

Под воздействием природных условий у яблони, как и других многолетних культур, сложилась определенная смена фенологических фаз вегетации и покоя в течение года.

Изучение сроков прохождения фенологических фаз у сортов яблони позволяет определить возможность реализации ими своей наследственности, установить приуроченность начала и конца



вегетации к конкретным почвенно-климатическим условиям среды и тем самым уточнить сроки необходимых сельскохозяйственных мероприятий.

От продолжительности периода вегетации сорта в значительной степени зависят возможности выращивания его в данных условиях.

**Методика исследований.** Объектом исследования послужили сорта первичного сортоизучения (Махмари, Зумруд, Ельдар, Нуран, Гызыл тадж, Гобустан, Сарван), находящиеся на Государственном сортоиспытании в Азербайджане (Нигяр, Марфа, Сулх, Севиндж, Чираггала, Емиль, Шабран, Ньюбар, Хазар, Ельвин, Давамлы, Ульви, Ватан), включенные в Государственный реестр Азербайджана (Кубинское осеннее, Кубинское зимнее), см. таблицу.

Исследования проводили на территории производственно-экспериментальной базы Азербайджанского научно-исследовательского института садоводства и субтропических культур, расположенной на высоте 720 м над уровнем моря, в условиях умеренно теплого полувлажного климата, на коричневых почвах.

Изучение сроков прохождения фенологических фаз у сортов яблони проводили по общепринятой методике [4]. От продолжительности вегетационного периода зависит рост и развитие растения, степень созревания и урожайность.

Вегетационный период для каждой культуры определяли суммой эффективных температур, что подтверждено данными И.М. Ахундзаде [1], И.Н. Бейдеман [2], Н.В. Гулинова [3], Г.Э. Шульц [5]. Известны показатели ресурсов тепла в виде сумм положительных активных и эффективных температур. В первом случае суммируют положительные температуры выше +10 °С, во втором – температуры от биологического минимума +5 °С. Поэтому сначала следует установить, какие фенофазы необходимо отмечать у растений разных систематических групп, а затем проанализировать связь между сроками прохождения фенологических фаз и изменениями экологических факторов.

Цель данной работы – изучение фенологии сортов яблони селекции АзНИИ садоводства и субтропических культур в агроклиматических условиях Куба-Хачмасской зоны Азербайджанской Республики.

**Результаты исследований.** Распускание почек. В условиях Куба-Хачмасской зоны у яблони распускание почек начинается в апреле и происходит в течение всего месяца (см. таблицу). В результате проведенных фенологических наблюдений было установлено, что разница в датах начала распускания почек в различные годы зависит от метеорологических условий. Продолжительность

Основные фазы развития селекционных сортов яблони

Сорт	Распускание цветочных почек	Среднесуточная температура воздуха, °С	Цветение			Среднесуточная температура воздуха, °С	Съемная зрелость плодов	Среднесуточная температура воздуха, °С	Листопад		Среднесуточная температура воздуха, °С	Продолжительность вегетации, дни
			начало	массовое	конец				начало	конец		
Махмари	27. IV	11,2	06. V	10. V	17. V	15,0	02. X	13,7	07. XI	28. XI	6,7	216
Зумруд	27. IV	11,3	06. V	10. V	18. V	15,0	03. X	13,5	06. XI	29. XI	6,5	216
Ельдар	28. IV	11,2	06. V	10. V	16. V	14,9	02. X	13,6	07. XI	29. XI	6,4	216
Нуран	27. IV	11,2	06. V	10. V	17. V	15,0	02. X	13,7	11. XI	30. XI	6,5	215
Гызыл тадж	27. IV	11,3	07. V	10. V	17. V	15,0	03. X	13,5	10. XI	30. XI	6,4	215
Гобустан	27. IV	11,2	06. V	10. V	17. V	14,9	01. X	13,6	09. XI	28. XI	6,6	215
Сарван	27. IV	11,2	06. V	10. V	17. V	15,0	03. X	13,5	08. XI	29. XI	6,4	216
Нигяр	08. IV	10,6	18. IV	23. IV	29. IV	13,6	25.VIII	18,4	07. XI	29. XI	6,8	235
Марфа	09. IV	10,3	20. IV	25. IV	28. IV	14,0	13. IX	14,8	08. XI	29. XI	6,8	234
Сулх	08. IV	9,7	18. IV	23. IV	29. IV	13,6	10. IX	15,6	10. XI	30. XI	6,9	235
Севиндж	09. IV	10,3	19. IV	24. IV	29. IV	13,6	04. X	12,6	09. XI	28. XI	6,9	234
Чираггала	10. IV	9,6	18. IV	23. IV	28. IV	13,4	04. X	12,6	09. XI	28. XI	6,9	232
Емиль	11. IV	10,1	18. IV	23. IV	29. IV	13,6	03. X	12,7	07. XI	29. XI	6,8	232
Шабран	09. IV	9,7	19. IV	24. IV	29. IV	13,6	03. X	12,7	07. XI	29. XI	6,9	235
Ньюбар	27. IV	11,2	05. V	10. V	18. V	15,2	02. X	13,7	10. XI	30. XI	6,4	216
Хазар	28. IV	11,6	07. V	10. V	19. V	15,1	02. X	13,7	10. XI	30. XI	6,5	216
Ельвин	09. IV	10,3	19. IV	24. IV	29. IV	13,6	02. X	12,8	09. XI	29. XI	6,8	234
Давамлы	10. IV	9,6	19. IV	24. IV	29. IV	13,6	04. X	12,6	09. XI	29. XI	6,9	232
Ульви	27. IV	11,2	06. V	10. V	17. V	15,0	03. X	13,5	11. XI	30. XI	6,6	217
Ватан	26. IV	10,9	06. V	10. V	16. V	14,9	03. X	13,8	07. XI	28. XI	6,6	216
Кубинское осеннее	09. IV	10,3	19. IV	24. IV	29. IV	13,6	02. X	12,8	10. XI	30. XI	7,0	234
Кубинское зимнее	09. IV	10,3	19. IV	25. IV	30. IV	13,9	02. X	12,8	11. XI	30. XI	7,0	235

фаз распускания плодовых почек составила в зависимости от сорта в среднем 8–11 дней, при среднесуточной температуре воздуха 9,6...11,6 °С.

**Цветение.** Начало цветения яблони в условиях Куба-Хачмасской зоны приходится на конец второй декады апреля и первую декаду мая. Массовое цветение наблюдается в третьей декаде апреля и в первой декаде мая, заканчивается в конце апреля и второй декаде мая. По нашим наблюдениям, продолжительность цветения в зависимости от сорта составляла в среднем 8–13 дней (см. таблицу). Оплодотворение цветков у селекционных сортов яблони в условиях зоны происходит в основном в мае. С мая по август растут и развиваются плоды, увеличиваются их размер, масса, меняется химический состав. За это время плоды меняют окраску, вкус и приобретают потребительскую ценность.

**Съемная зрелость плодов.** Сроки наступления съемной зрелости плодов являются важной биологической и хозяйственной особенностью сорта. Они определяют их распространение и характер использования. Изменчивость периода формирования плодов зависит от погодных условий и в первую очередь от температуры. Учитывая сроки созревания плодов, можно подобрать сорта таким образом, чтобы поступление их из сада было как можно более продолжительным. Вычисление количества дней, необходимых для формирования плодов, начиная с момента полного цветения, подтвердило существующее мнение о том, что для каждого сорта этот показатель – величина довольно постоянная.

В зависимости от сорта для созревания плодов яблони летних сортов требуется до 118 дней, осенних сортов – 134–138 дней и зимних сортов – 139–159 дней. Формирование и созревание плодов в условиях Куба-Хачмасской зоны происходит при среднесуточной температуре воздуха около 12,6...18,4 °С.

Созревание плодов наступает для летних сортов при сумме эффективных температур 1154...1849 °С, для осенних 1849...2039 °С, а для зимних сортов 2214...2431 °С.

**Окончание вегетации.** Особую роль в подготовке яблони к зимнему периоду играет срок окончания вегетации. В зависимости от изменяющихся в Куба-Хачмасской зоне погодных условий листопад у яблони протекает в течение 19–23 дней. У сортов селекции АЗНИИ садоводства и субтропических культур фаза листопада начинается в первой декаде ноября, а завершается в третьей. Первыми

теряют листья яблони сортов Севиндж, Чираггала, Махмари, Ватан и Гобустан, позднее Сулх, Ньюбар, Хазар, Кубинское осеннее, Кубинское зимнее, Ульви, Нуран и Гызыл тадж. Средняя температура воздуха в период листопада в разные годы составила 6,4...7,0 °С.

В Куба-Хачмасской зоне период от начала распускания плодовых почек до окончания листопада, в зависимости от сорта яблони и метеорологических условий года включает в себя 215–235 дней. Наименьший срок вегетации (215–217 дней) имеют сорта Гобустан, Гызыл тадж, Нуран, Ельдар, Ватан, Зумруд, Махмари, Хазар, Ньюбар и Ульви, наибольший (232–235 дней) – Чираггала, Емиль, Давамлы, Марфа, Севиндж, Ельвин, Кубинское осеннее, Нигяр, Сулх, Шабран и Кубинское зимнее (см. таблицу). Сумма эффективных температур воздуха выше +5 °С к моменту опадения листьев в зависимости от сорта составляет 3493,9...3559,4 °С.

**Выводы.** Климатические условия Куба-Хачмасской зоны – основного района промышленного садоводства в Азербайджане – наиболее полно соответствуют биологическим особенностям (фенологии) следующих сортов яблони:

из сортов первичного изучения – Махмари и Гобустан;

из сортов, переданных в Госсортоучастки, – Севиндж, Емиль и Ельвин;

из включенных в Госреестр – Кубинское зимнее.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахундзаде И.М. Агрэкологическое районирование Азербайджанской ССР. – Баку: Элм, 1936. – 161 с.
2. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск: Наука, 1974. – 155 с.
3. Гулинова Н.В. Методы агроклиматической обработки наблюдений. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 151 с.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск: ВНИИС, 1973. – С. 49–87.
5. Шульц Г.Э. Общая фенология. – Л.: Наука, 1981. – 188 с.

**Садыгов Аледдин Немат оглы**, канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник, Азербайджанский НИИ садоводства и субтропических культур. Азербайджанская Республика. 4035, Азербайджан, Кубинский район, пос. Зардаби. Тел: (050) 582-00-27; e-mail: az.etbsbi@rambler.ru.

**Ключевые слова:** яблоня; сорт; фенология; агроклиматическая Куба-Хачмасская зона.

#### PHENOLOGY OF APPLE VARIETIES OF SELECTION OF THE AZERBAIJAN INSTITUTE OF HORTICULTURE AND SUBTROPICAL CULTURES IN AGRO-CLIMATIC CONDITIONS OF CUBA-KHACHMASS ZONE OF AZERBAIJAN REPUBLIC

**Sadygov Aleddin Nemat ogly**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Research Worker, Azerbaijan Research Institute of Horticulture and Subtropical Cultures. Azerbaijan Republic.

**Keywords:** apple; variety; phenology; Cuba-Khachmass agro-climatic zone.

**The article presents data on the development phases of the apple varieties of selection of Azerbaijan Institute**

**of Horticulture and subtropical crops in Cuba-Khachmass zone of Azerbaijan. It is determined that the period from the blooming beginning of buds until the end of leaf fall, depending on the variety of apple and metrological conditions of the year is 215–235 days. Average daily air temperature is 6,4...7,0 °С, the sum of effective temperatures above +5 °С at the time of leaf fall depending on the variety is 3493,9...3559,4 °С.**





## РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ МЯСНОГО СЫРЬЯ

**АНГЕЛЮК Валентин Петрович,** Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
**БЫСТРОВА Ирина Сергеевна,** Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
**ГОРБУНОВА Наталья Владимировна,** Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Статья посвящена вопросу разработки рецептур колбасных изделий из нетрадиционного вида мясного сырья, которым является мясо нутрии. Доказана необходимость создания новой группы конкурентоспособных мясных продуктов с высокими качественными и функциональными характеристиками, обладающих своеобразным вкусом и высокой усвояемостью. Представлены разработка рациональных рецептурных параметров на основе геометрической оптимизации, а также информация о функционально-технологических, органолептических и морфологических характеристиках мяса нутрии.*

Повышение эффективности производства мясопродуктов в настоящее время является важной задачей. Одно из главных направлений мясной индустрии – создание мясных изделий с высокими качественными, функциональными и вкусовыми характеристиками и уровнем белка в продукте, сбалансированным по аминокислотному составу, что обеспечит им конкурентоспособность среди существующего ассортимента мясопродуктов. В связи с этим актуальной становится возможность привлечения дополнительных источников мясного сырья, таких, как мясо нутрии, которое обладает высоким содержанием белка и неординарными вкусовыми характеристиками [3, 12].

Мясо нутрии – полноценный продукт питания, отличающийся высокими вкусовыми, диетическими и лечебно-профилактическими свойствами. По цвету оно схоже с говядиной, по аромату и вкусу напоминает курятину, а по вкусовым качествам, калорийности, содержанию полноценных белков, жира, минеральных веществ и витаминов не уступает крольчатине и говядине. В некоторых европейских государствах, а также в странах Южной Америки мясо нутрии считается деликатесным и продается по более высоким ценам, чем говядина и свинина. В нашей стране оно еще не пользуется заслуженным спросом.

Мясо нутрии по некоторым показателям превосходит мясо других сельскохозяйственных животных и мясо птицы. Содержание белка в нем 82 %, в то время как в говядине – 75 %. Жир нутрии способен выводить из организма радионуклиды и тяжелые металлы. Кроме того, оно имеет высокое йодное число, что свидетельствует о значительном содержании в нем жизненно важных непредельных жирных кислот (олеиновой, линолевой и др.). Для мяса нутрии характерна «мраморность» – равномерное распределение жира между тонкими мышечными волокнами, у него

сравнительно низкая энергетическая ценность – 140–200 ккал. В мясе нутрий на 50 % больше незаменимых аминокислот, чем в свинине и на 4 % больше чем в крольчатине. Наравне с мясом кролика и индейки оно считается диетическим продуктом и не содержит большого количества костей [8, 9].

Необходимо отметить необычный и своеобразный вкус мяса нутрии. Его специфический аромат и вкусовые свойства обусловлены наличием азотистых экстрактивных веществ небелкового характера, которые благоприятно влияют на пищеварение, возбуждая аппетит.

Мясо нутрии можно подвергать любым способам тепловой обработки и использовать для приготовления широкого ассортимента блюд.

Научно доказано, что регулярное употребление в пищу жира нутрии является отличной профилактикой легочных болезней [10]. Оно рекомендуется лицам, страдающим болезнями пищеварительных органов, сахарным диабетом, склерозом, болезнями почек и печени. Это ценный продукт питания для детей, подростков, кормящих матерей. Включение этого вида мясного сырья в рецептуры мясопродуктов открывает новые перспективы для разработки современных мясопродуктов с высокими функционально-технологическими и органолептическими характеристиками.

Проблема использования мяса нутрии в технологиях мясопродуктов мало изучена, а ассортимент продукции недостаточно разнообразный. Он включает в себя мясо нутрии свежее, а также фарш свежий или замороженный, предназначенные для реализации в торговой сети, предприятиях общественного питания и промышленной переработки; мясо нутрии копченое; консервированная продукция; тушеное мясо нутрии в собственном соку или томатном соусе; плов из мяса нутрии с рисовой, гречневой и перловой крупой; тефтели в томатном соусе [3, 8, 9].



Имеются данные по продуктивности нутрии, химическому и аминокислотному составу мяса [7, 10]. Однако для всесторонней оценки пищевых свойств мяса нутрии необходимы исследования по комплексу качественных характеристик белковых, липидных компонентов, по минеральному и витаминному составу. Представляет научный и практический интерес изучение влияния тепловой обработки в процессе приготовления кулинарных и колбасных изделий на содержание пищевых веществ продукта.

Отсутствие нормативно-технической документации на основные виды мясных изделий из нутрии, таких, как вареные, копченые колбасы, деликатесные изделия, а также необходимость комплексной оценки качественных и физико-химических показателей мяса нутрии предопределили необходимость исследований по применению данного вида мясного сырья в технологии мясопродуктов.

Нами разработаны технические условия на производство полукопченной колбасы из мяса нутрии. Она вырабатывается в соответствии с техническими условиями [12].

Ориентируясь на вкусовые предпочтения и основные традиционные продукты мясного рациона населения страны, соотношение составляющих проектируемого объекта искали в следующих диапазонах: мясо нутрии (Н) размороженное измельченное на кусочки размером 15–20 мм – 5–40 %; шпик (Ш) свиной боковой, подмороженный до температуры 0...–2 °С, измельченный на кусочки с размером сторон не более 4 мм – 40–5 %. Дополнение рецептурного состава до 100 % – говядина (Г) жилованная размороженная первого сорта, измельченная на волчке с диаметром отверстий выходной решетки 2–3 мм, а также ингредиенты согласно [12].

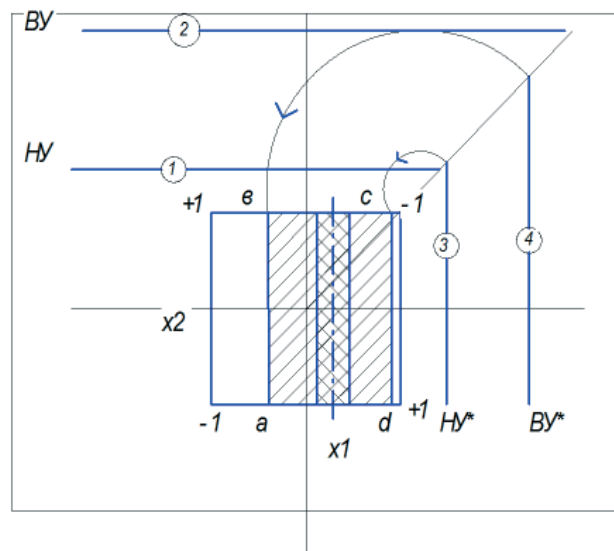
Из экономических соображений с целью сокращения количества экспериментов использовали методику [2], где максимальное и минимальное содержание составляющих Н и Ш перевели в безразмерные единицы по формулам:

$$N_{(-1)}^{(+1)} = \pm \frac{N_{\text{верх}} - 0,5(N_{\text{верх}} - N_{\text{нижн}})}{0,5(N_{\text{верх}} - N_{\text{нижн}})}; \quad (1)$$

$$Ш_{(-1)}^{(+1)} = \pm \frac{Ш_{\text{верх}} - 0,5(Ш_{\text{верх}} - Ш_{\text{нижн}})}{0,5(Ш_{\text{верх}} - Ш_{\text{нижн}})}$$

Таким образом, минимальное содержание составляющих –1, а максимальное +1. Область искомых параметров Н  $\subset [-1; +1]$ , Ш  $\subset [-1; +1]$  расположились в квадрате (см. рисунок).

На основании этих представлений составили табл. 1 плана проведения эксперимента, используя квадратную матрицу размерностью  $[v \times v]$ . При этом дополнение матрицы до формы



Номограмма определения рациональных параметров рецептуры колбаса «Новая»

обусловило добавление столбца «+» слева, что соответствует уровням значений свободного члена  $b_0$  уравнения регрессии.

Балльная оценка получена на основании двойного попарного сопоставления [1] органолептических показателей [4, 5] объектов. Сравнивали органолептические показатели качества:

- 1) обоняния: запах, аромат, «букет»;
- 2) осязания в полости рта: сочность, однородность, консистенция, волокнистость, крошливость, нежность, терпкость, вкус, флевор.

Совокупность выбранных качественных показателей, обозначенных в табл. 2 (предпочтительность 2, сравнимость 1, худший показатель 0), свели в табл. 1 в последний столбец.

Значения параметров табл. 2 определены по формулам:

$$G_i(1) = j_1 + j_2 + j_3 + j_4;$$

$$G_i(2) = j_1 G_1(1) + j_2 G_2(1) + j_3 G_3(1) + j_4 G_4(1);$$

Таблица 1

План эксперимента

№ п/п	Содержание составляющих в объекте, % (коэффициенты уравнения регрессии)				Σ значений органолептических показателей
	$b_0$	$b_1$	$b_2$	$b_3$	
1	+	+	+	+	23
2	+	+	-	-	136
3	+	-	+	-	21
4	+	-	-	+	70

Таблица 2

Таблица двойного попарного сравнения органолептических показателей объекта

№ п/п	Эксперимент				Весовой коэффициент		Нормированные результаты измерений	
					в первом приближении	во втором приближении		
$\frac{j}{i}$	1	2	3	4	G(1)	G(2)	g(1)	g(2)
1	1	-	-	-	-	23	-	0,092
2	-	1	-	-	-	136	-	0,544
3	-	-	1	-	-	21	-	0,084
4	-	-	-	1	-	70	-	0,28
Σ					-	250	-	1



$$g(1) = \frac{G_1(1)}{\sum G_1} + \frac{G_2(1)}{\sum G_1} + \frac{G_3(1)}{\sum G_1} + \frac{G_4(1)}{\sum G_1};$$

$$g(2) = \frac{G_1(2)}{\sum G_2} + \frac{G_2(2)}{\sum G_2} + \frac{G_3(2)}{\sum G_2} + \frac{G_4(2)}{\sum G_2}.$$

Уравнение регрессии имеет следующий вид:

$$\alpha = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_1x_2, \quad (2)$$

где  $b_0 = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \alpha_j$ ;  $b_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (x_{ij}; \alpha_j)$ ;  $x_1, x_2$  – содержание в объекте Н, Ш соответственно.

Уравнение регрессии согласно проведенному эксперименту:

$$\alpha = 62,5 + 17x_1 - 168x_2 - 16x_1x_2. \quad (3)$$

Значения искомым рациональных параметров рецептуры (см. рисунок) нашли в области, ограниченной значениями, полученными из уравнения (3):

$$\left. \begin{aligned} \alpha_1 &= 62,5 + 17 + 162 + 16 = 257,5 \text{ при } x_1 = +1, x_2 = -1; \\ \alpha_2 &= 62,5 - 17 - 162 + 16 = -100,5 \text{ при } x_1 = -1, x_2 = +1; \\ \alpha_3 &= 62,5 + 17 - 162 - 16 = -98,5 \text{ при } x_1 = +1, x_2 = +1; \\ \alpha_4 &= 62,5 - 17 + 162 - 16 = 191,5 \text{ при } x_1 = -1, x_2 = -1. \end{aligned} \right\} (4)$$

На рисунке прямые, определяющие верхние и нижние уровни параметров ВУ, НУ, ВУ\*, НУ\*, соответствуют уравнениям (1)–(4), *abcd* – область нахождения рациональных параметров рецептуры, область с двойной штриховкой – область, принятая к созданию ТУ [12] на продукт с примерным соотношением Н:Ш = 25:25 в массе объекта.

Определены себестоимость, энергетическая ценность и аминокислотный скор разработанного продукта.

В связи с отсутствием исследований по изучению применения нетрадиционных видов мясного сырья при производстве колбасных изделий и полуфабрикатов разработка технологии и рецептуры мясopодуKтов из мяса нутрии является актуальной. Применение математических моделей при составлении рецептур на основе геометрической оптимизации придает работе научную новизну.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ангелюк В.П. Алгоритм геометрической оптимизации параметрических показателей пищевых сред //

Свидетельство об отраслевой регистрации разработки № 10197. 25.03.2008.

2. Ангелюк В.П. Алгоритм математической формализации качества пищевых продуктов // Свидетельство об отраслевой регистрации разработки № 9821. 15.12.2008.

3. Апраксина С.К. Создание конкурентоспособных пищевых продуктов // Мясные технологии. – 2007. – № 11. – С. 58–61.

4. ГОСТ 7269–79. Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести. – М.: Стандартиформ, 2006. – Режим доступа: vsegest.com.

5. ГОСТ 9959–91. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки. – М.: Стандартиформ, 2006. – Режим доступа: vsegest.com.

6. Калинина А. Как делать колбасы в домашних условиях. – М., 2010. – 320 с.

7. Мишанин Ю.Ф., Куц Р.Ю. Аминокислотный состав мяса различных видов животных. – Режим доступа: <http://www.tharnika.ru/clients/clients/articles>.

8. Мясо нутрии – диетический продукт питания. Использование мяса нутрии. – Режим доступа: <http://www.ya-fermer.ru/ispolzovanie-myasa-nutriy>.

9. Мясо нутрии. – Режим доступа: <http://miragro.com/myaso-nutrii.html>.

10. Нестерова Д.В. Нутрии. – Режим доступа: [http://www.modernlib.ru/books/dobrova\\_elena\\_vladimirovna\\_lyahova\\_kristina\\_aleksandrovna\\_nesterova\\_darya\\_vladimirovna\\_ostanina\\_ekaterina\\_aleksandrovna/nutrii/read](http://www.modernlib.ru/books/dobrova_elena_vladimirovna_lyahova_kristina_aleksandrovna_nesterova_darya_vladimirovna_ostanina_ekaterina_aleksandrovna/nutrii/read).

11. Рогов И.А., Жаринов А.И. Биотехнология мяса и мясopодуKтов. – М., 2009. – 296 с.

12. ТУ 9213-004-00493497. Полукопченая колбаса из мяса нутрии «Новая». – Саратов, 2012. – Режим доступа: food2000.ru.

**Ангелюк Валентин Петрович**, *д-р техн. наук, проф.* кафедры «Процессы и аппараты пищевых производств», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия. 410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335. Тел.: 89539781851.

**Быстрова Ирина Сергеевна**, *канд. биол. наук, доцент* кафедры «Технология мясных и молочных продуктов», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия. 410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335. Тел.: 89093302525.

**Горбунова Наталья Владимировна**, *магистр специальности «Продукты питания животного происхождения»*, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия. 410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335. Тел.: 89042437370.

**Ключевые слова:** мясopодуKты; мясной фарш; рецептура; рациональные параметры; мясо нутрии.

#### WORKING-OUT RECIPE OF SAUSAGE PRODUCTS USING NON-TRADITIONAL RAW MEAT

**Angelyuk Valentin Petrovich**, *Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Processes and Equipment for Food Productions», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.*

**Bystrova Irina Sergeevna**, *Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Technology of Meat and Dairy Products», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.*

**Gorbunova Natalya Vladimirovna**, *Master of specialty «Food of Animal Origin», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.*

**Keywords:** meat products; minced meat; recipe; rational parameters; nutria meat.

*The article is devoted to the development of recipes of the sausage products from non-traditional types of raw meat, which is the meat of the nutria. There is proved the necessity of creating a new group of competitive meat products with high quality and functional characteristics, which have a peculiar taste and high digestibility. There are presented the development of rational prescription parameters on the basis of geometric optimization, as well as information about the functional and technological, organoleptic and morphological characteristics of nutria meat.*





## ИНФОРМАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА

**КАДУХИН Антон Игоревич**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
**КОЦАРЬ Юрий Алексеевич**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
**ПЛУЖНИКОВ Сергей Владимирович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
**ГОЛОВАЩЕНКО Геннадий Александрович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Предложен портативный информационный комплекс, разработанный для повышения эффективности эксплуатации машинно-тракторного агрегата. Рассмотрены вопросы комплектования машинно-тракторного агрегата и определения оптимального режима его работы в конкретных условиях эксплуатации.*

Показателями эффективности эксплуатации машинно-тракторного агрегата (МТА) являются производительность и экономичность [1]. Производительность определяется объемом выполненной работы в единицу времени, а экономичность – себестоимостью выполненной работы. Постоянное повышение стоимости дизельного топлива выводит на первый план экономическую сторону оценки эффективности эксплуатации МТА, критерием которой является погектарный расход топлива  $G_{га}$ :

$$G_{га} = G_{час} / W_{час}, \quad (1)$$

где  $G_{час}$  – расход топлива, кг/ч;  $W_{час}$  – производительность агрегата, га/ч.

В свою очередь, производительность агрегата  $W_{час}$  определяется его шириной захвата  $L$  и рабочей скоростью  $V_p$ , соответствующей агротехническим требованиям:

$$W_{час} = 0,1 V_p L. \quad (2)$$

Агрегируемая машина, ее ширина захвата и рабочая скорость должны быть согласованы с тяговой характеристикой трактора [5] (рис. 1) и соответствовать условиям движения агрегата [3]:

$$P_{кр} \geq P_c, \quad (3)$$

где  $P_{кр}$  – сила тяги на крюке трактора при соблюдении агротехнической скорости на операцию;  $P_c$  – сила сопротивления агрегата:

$$P_c = L K_n, \quad (4)$$

где  $K_n$  – коэффициент удельного сопротивления почвы.

Необходимую силу тяги на крюке в диапазоне агротехнической скорости трактор может развивать на 3–4 передачах. При этом часовой расход

топлива и производительность, а следовательно, и погектарный расход топлива различны. Часовой расход топлива  $G_{час}$  зависит не только от крюковой силы, но и от частоты вращения двигателя, что также влияет на рабочую скорость и производительность (рис. 2).

Таким образом, задача определения оптимального режима работы МТА заключается в выборе экономичной передачи и скоростного режима работы двигателя.

До 90-х годов прошлого столетия в нашей стране имела развернутая сеть машиноиспытательных станций (МИС), в их задачи входило проведение испытаний всей сельскохозяйственной техники в различных почвенно-климатических зонах, в том числе определение оптимальных эксплуатационных режимов работы МТА. По результатам испытаний разрабатывали нормативно-техническую документацию, в частности «Типовые нормы выработки и рас-

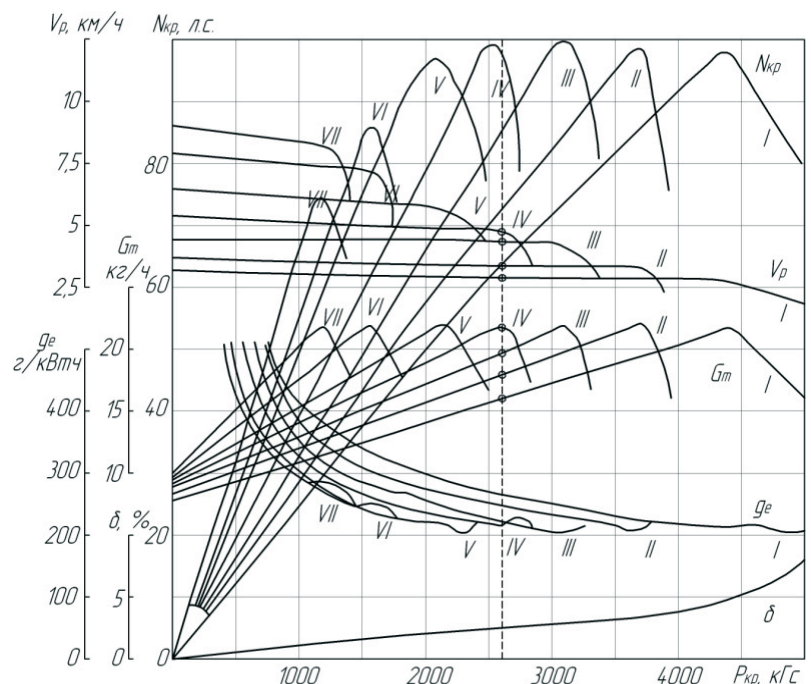


Рис. 1. Тяговая характеристика трактора

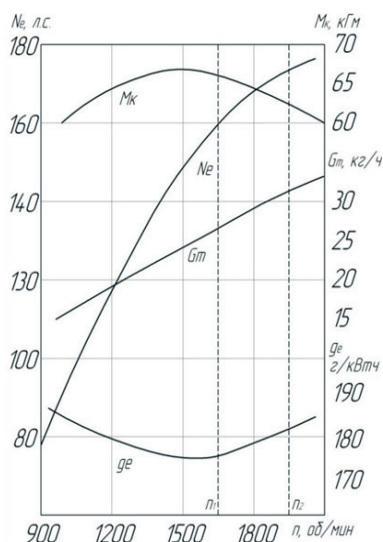


Рис. 2. Регуляторная характеристика двигателя

хода топлива на механизированные полевые работы в сельском хозяйстве» [4]. В настоящее время на новую технику подобной документации не существует, а имеющаяся техническая документация не соответствует техническому состоянию тракторного парка, так как, согласно официальным данным, у более 71 % тракторного парка превышен 10-летний рубеж эксплуатации при норме 6–8 лет [2].

Для каждого трактора существует свой индивидуальный экономичный режим, который определяется его техническим состоянием и видом выполняемой работы. Выбор режима агрегатирования проводится механизатором на основе своего опыта, а также методом проб и ошибок. Так, при выполнении пахоты на тракторе К-701, при прочих равных условиях, погектарный расход топлива у опытного тракториста оказывается на 18–22 % ниже, чем у тракториста со стажем 2–3 года при незначительном снижении производительности.

Для выбора оптимальных режимов эксплуатации МТА в конкретных условиях эксплуатации разработан и изготовлен пилотный вариант информационного комплекса ИК-01 (рис. 3), основными элементами которого являются датчик

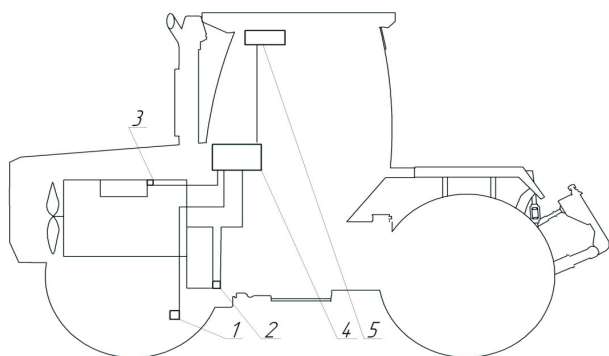


Рис. 3. Расположение элементов ИК-01: 1 – датчик оборотов ведущего колеса; 2 – датчик частоты вращения коленчатого вала двигателя; 3 – датчик положения рейки ТНВД; 4 – блок регистрации и анализа; 5 – блок индикации и управления

оборотов карданного вала привода передней оси 1, датчик частоты вращения коленчатого вала двигателя 2, датчик положения рейки топливного насоса 3, блок регистрации и анализа измеряемых величин 4, блок индикации и управления 5 и соединительные кабели. При установке информационного комплекса на трактор происходит его «калибровка», т. е. в программу управления ИК-1 вводится реальная регуляторная характеристика двигателя. После калибровки индивидуальным пин-кодом ИК активизируется и переходит в режим «ожидание», а при запуске двигателя – в режим «работа», осуществляя сбор и обработку информации. Перед началом выполнения операции, например пахоты, тракторист вводит в блок индикации и управления ширину захвата агрегируемой машины. Во время работы информация с датчиков 1–3 поступает в блок регистрации и анализа 4, где происходит ее обработка, которая затем передается на блок индикации и управления 5. В штатном режиме работы ИК на экран дисплея выводится следующая информация: часовой и погектарный расход топлива  $G_{\text{час}}$  и  $G_{\text{га}}$ , коэффициент загрузки двигателя  $K_3$ .

Часовой расход топлива определяют с использованием информации с датчика частоты вращения коленчатого вала двигателя и датчика положения рейки топливного насоса по функциональной зависимости:

$$G_{\text{час}} = f(l; n_{\text{дв}}; k), \quad (5)$$

где  $l$  – положение рейки топливного насоса;  $n_{\text{дв}}$  – частота вращения коленчатого вала двигателя;  $k$  – коэффициент калибровки.

Погектарный расход топлива рассчитывают по формуле (1).

Для определения рабочей скорости движения агрегата используют функциональную зависимость:

$$V_p = f(n_{\text{кв}}; R; i_{\text{во}}), \quad (6)$$

где  $n_{\text{кв}}$  – частота вращения карданного вала привода ведущего моста;  $R$  – радиус качения ведущего колеса;  $i_{\text{во}}$  – передаточное отношение ведущей оси.

Коэффициент загрузки двигателя  $K_3$ :

$$K_3 = G_{\text{час}} / G_{\text{max}},$$

где  $G_{\text{max}}$  – максимальная величина расхода топлива.

Оперируя текущей информацией, тракторист выбирает наиболее экономичные передачи, скоростной режим работы двигателя. Оптимальная величина загрузки двигателя при этом должна составлять 80–90 %. При выходе из оптимального режима ИК дает предупреждение.





После выполнения операции в режиме работы «просмотр» на экран дисплея выводится следующая информация: время работы, ч; объем выполненной работы, га; расход топлива, кг; средний погектарный расход топлива, кг/га. В режиме работы ИК «архив» (доступно по специальному коду) на дисплей выводится почасовой хронометраж работы трактора за месяц.

Использование ИК-01 позволяет выбрать для реальных условий эксплуатации экономичный режим работы трактора, осуществлять контроль за работой тракториста, предотвращать слив топлива.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зангиев А.А., Шпилько А.В., Левшин А.Г. Эксплуатация машинно-тракторного парка. – М.: КолосС, 2008. – 320 с.
2. Министерство сельского хозяйства РФ: официальный сайт. – Режим доступа: www.mcsx.ru.
3. Скотников В.А., Маценский А.А., Солонский А.С. Основы теории и расчета трактора и автомобиля. – М.: Агропромиздат, 1986. – 383 с.

4. Типовые нормы расхода топлива на сельскохозяйственные механизированные работы. – М.: Агропромиздат, 1990. – Т. I. Обработка почвы. Посев и посадка. – 350 с.

5. Тяговые характеристики сельскохозяйственных тракторов: альбом-справочник. – М.: Россельхозиздат, 1979. – 229 с.

**Кадухин Антон Игоревич**, аспирант кафедры «Процессы и сельскохозяйственные машины в АПК», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Коцарь Юрий Алексеевич**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Процессы и сельскохозяйственные машины в АПК», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Плужников Сергей Владимирович**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Процессы и сельскохозяйственные машины в АПК», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Головащенко Геннадий Александрович**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Процессы и сельскохозяйственные машины в АПК», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.  
Тел.: 89372217716.

**Ключевые слова:** информационный комплекс; машинно-тракторный агрегат; оптимальный режим работы.

#### INFORMATIONAL COMPLEX TO IMPROVE THE OPERATIONAL EFFICIENCY OF THE MACHINE-TRACTOR UNIT

**Kadukhin Anton Igorevich**, Post-graduate Student of the chair «Processes and Agricultural Machinery in the Agro-industrial Complex», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Kotsar Yuriy Alexeyevich**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Processes and Agricultural Machinery in the Agro-industrial Complex», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Pluzhnikov Sergey Vladimirovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Processes and Agricultural Machinery in the Agro-industrial Complex», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Golovaschenko Gennadiy Alexandrovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Processes and Agricultural Machinery in the Agro-industrial Complex», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** informational complex; tractor unit; optimal mode of operation.

*There is proposed portable informational complex, designed to enhance the operational efficiency of the machine and tractor unit. The questions of manning the machine-tractor unit and determining the optimal mode of operation in a particular conditions are regarded.*

УДК 519.242:631.17

## ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВЫРАЩИВАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР

**НОВИКОВ Андрей Евгеньевич**, Волгоградский государственный аграрный университет

*Проведена обработка экспериментальных данных посредством регрессионного анализа и поверхностей отклика. Определены наилучшие параметры факторов, влияющих на урожайность зеленого корма и содержание в нем протеина. Оптимальная урожайность зеленой массы составила 36,4 и 33,1 т/га при содержании протеина на уровне 0,75 и 0,70 т/га при чизельной обработке почвы и вспашке лемешно-отвальным плугом соответственно. Оценка результатов технологий совместного возделывания кукурузы и сои показала, что в среднем выход зеленой массы по чизельному фону в сравнении с отвальным была выше на 8,1–13,8 %, а прибавка протеина составила 10,3–14,4 %.*

Одним из основных критериев оценки качественных показателей корма является содержание протеина. Среди культур, богатых белком, особое место занимают бобовые, однако они не обладают высокой продуктивностью

по зеленой массе. Решение проблемы получения корма в необходимом количестве и высокого качества возможно за счет совместного выращивания бобовых и высокостебельных зерновых культур [1]. В условиях Нижнего Поволжья на-

илучшие результаты отмечены при раздельном возделывании кукурузы и сои [9–10].

Известно [5–6], что кукуруза – это высокопродуктивная культура с содержанием переваримого протеина на 1 к. ед. не более 60 г. В сое протеина в 1,4–2,2 раза больше оптимальной нормы на 1 к. ед. Таким образом, получение максимального урожая и протеина с 1 га возможно за счет схем посева кукурузы и сои при совместном их размещении и использовании технологий, обеспечивающих оптимальное развитие обеих культур.

Чизельная обработка почвы получила широкое распространение в различных почвенно-климатических условиях на богарных и орошаемых землях. При этом возможности чизелевания почвы используются недостаточно эффективно, не учитываются возможности гребнистого дна борозды, которое формируется при проходе орудия с рабочими органами в виде прямых или наклонных стоков с отвалами или без них. Отвалы обеспечивают дополнительное крошение верхнего слоя почвы, заделку удобрений и подрезание сорняков, при этом гребнистое дно борозды не разрушается [4].

Профиль почвы после чизельной обработки (рис. 1) характеризуется следующими показателями: глубина чизелевания  $h = 0,35–0,45$  м; междуследие  $M = 0,35–0,40$  м; ширина углубления дна борозды, равная ширине долота, –  $B = 0,06$  м; критическая глубина чизелевания  $h_{кр}$ ; глубина действия отвалов  $h_0 = 0,15–0,20$  м.

Опыты по выращиванию кукурузы и сои на зеленый корм при их совместном размещении проводили по следующим схемам ([11–12], рис. 2):

1) чередование рядов культур с междурядьем  $M = 0,35$  м (схема I, а);

2) размещение культур в один ряд с междурядьем  $M = 0,40$  м (схема I, б);

3) размещение культур в три ряда – ширина междурядий для кукурузы  $2M = 0,80$  м, для бобовой –  $M = 0,40$  м, а расстояние между растениями кукурузы и сои  $M = 0,20$  м (схема II).

Контролем служили аналогичные схемы посева культур на поле, где основную обработку почвы выполняли традиционным лемешно-отвальным плугом ПН-4-35. Разумеется, расположение культур над возвышениями и углублениями дна борозды (см. рис. 2) не проводили ввиду их отсутствия.

Схемы посева кукурузы и сои при совместном их возделывании на зеленый корм изучали в соответствии с методикой [3] в условиях опытного поля ГНУ ВНИИОЗ Россельхозакадемии.

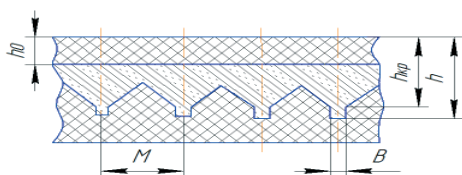


Рис. 1. Профиль почвы после чизельной основной обработки почвы

Обработку экспериментальных данных проводили посредством регрессионного математического моделирования согласно методике планирования эксперимента [2, 7].

На основании известных источников по данной области исследования были выделены 4 независимых малоизученных факторов, влияющих на выходные параметры (критерии оптимизации) – урожайность зеленой массы  $y_1$  и содержание в ней протеина  $y_2$  [8]:

- 1)  $x_1$  – норма высева кукурузы;
- 2)  $x_2$  – ширина междурядья;
- 3)  $x_3$  – глубина основной обработки почвы;
- 4)  $x_4$  – количество бобовой составляющей в общей структуре посева.

Целевые функции при оптимизации представлены следующим образом:

$$\begin{cases} y_1 = f(x_1, x_2, x_3, x_4) \rightarrow \max; \\ y_2 = f(x_1, x_2, x_3, x_4) \rightarrow \max. \end{cases} \quad (1)$$

Факторы и уровни варьирования приведены в табл. 1.

Геометрическим образом функций (1) являются поверхности отклика в факторном пространстве, которые можно аппроксимировать степенным полиномом, например вида:

$$y = b_0 + \sum_{j=1}^k b_j x_j + \sum_{j,u} b_{ju} x_j x_u + \sum_{j=1}^k b_{jj} x_j^2, \quad (2)$$

где  $b_0$  – свободный член;  $b_j$  – линейный коэффициент;  $b_{ju}$  – коэффициент парного взаимодействия;  $b_{jj}$  – квадратичный коэффициент.

Уравнение (2) имеет порядок второй степени, для практического описания большинства технологических процессов этого достаточно.

В многофакторных системах второго порядка для выявления кривизны поверхности отклика необходимо использовать планы с количеством уровней не менее 3. К таким планам относятся

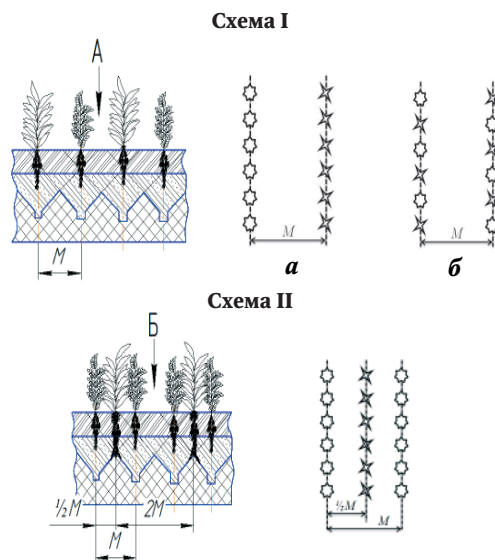


Рис. 2. Схемы рядового посева культур при совместном их размещении





Таблица 1

**Факторы и уровни варьирования**

Фактор	Размерность	Уровень факторов			Шаг варьирования
		-1	0	+1	
$x_1$	тыс. шт./га	60	70	80	10
$x_2$	м	0,20	0,35	0,40	0,10
$^1x_3$	м	0,20	0,24	0,28	0,04
$^2x_3$	м	0,30	0,35	0,40	0,05
$x_4$	%	75	50	25	25

Примечание:  $^1x_3$  – отвальная обработка почвы,  $^2x_3$  – чизельная обработка почвы

некомпозиционные *D*-оптимальные планы, преимущества и способ построения которых описаны в специальной литературе [7]. Наибольшее распространение в работах агроинженерного профиля получил план Рехтшафнера, который характеризуется более высокой *D*-оптимальностью и минимальным числом опытов.

Таким образом, в результате расчетов получены следующие уравнения регрессии в кодированном виде:

1. При обработке почвы чизельным орудием:

$$y_1 = 35,5 + 0,45x_1 - 0,41x_2 + 0,45x_3 - 1,25x_4 - 0,05x_1x_2 + 0,03x_1x_3 - 0,14x_1x_4 - 0,13x_2x_3 + 0,03x_2x_4 - 0,16x_3x_4 - 0,45x_1^2 - 0,46x_2^2 - 0,47x_3^2 - 0,8x_4^2; \quad (3)$$

$$y_2 = 0,697 + 0,032x_1 - 0,038x_2 + 0,042x_3 + 0,052x_4 - 0,0017x_1x_2 + 0,003x_1x_3 + 0,0033x_1x_4 - 0,0017x_2x_3 - 0,0017x_2x_4 + 0,0033x_3x_4 - 0,019x_1^2 - 0,029x_2^2 - 0,029x_3^2 - 0,029x_4^2. \quad (4)$$

2. При вспашке почвы лемешно-отвальным плугом:

$$y_1 = 32,1 + 0,41x_1 - 0,42x_2 + 0,40x_3 - 1,11x_4 - 0,095x_1x_2 + 0,03x_1x_3 - 0,05x_1x_4 - 0,04x_2x_3 + 0,02x_2x_4 - 0,05x_3x_4 - 0,28x_1^2 - 0,29x_2^2 - 0,31x_3^2 - 0,66x_4^2; \quad (5)$$

$$y_2 = 0,65 + 0,030x_1 - 0,04x_2 + 0,05x_3 + 0,05x_4 - 0,0001x_1x_2 + 0,0025x_1x_3 + 0,0025x_1x_4 - 0,0025x_2x_3 - 0,0025x_2x_4 + 0,0001x_3x_4 - 0,02x_1^2 - 0,03x_2^2 - 0,03x_3^2 - 0,03x_4^2. \quad (6)$$

Полученные математические модели были проверены на адекватность по критерию Фишера (*F*-критерий), а коэффициенты моделей – на значимость по критерию Стьюдента (*t*-критерий). Проверка показала, что во всех случаях при уровне значимости  $\alpha \approx 0,7-0,9$  (для исследования закономерностей в общем виде [2, 7])  $F_{расч} < F_{табл}$ , а  $t_{расч} > t_{табл}$ , что свидетельствует об адекватности моделей и значимости их коэффициентов.

Для облегчения интерпретации результатов исследования полученные математические

модели второго порядка приводили к типовой канонической форме и находили коэффициенты регрессии в канонической форме путем решения характеристических уравнений [7]:

$$Y - Y_S = B_{11}X_1^2 + B_{22}X_2^2 + \dots + B_{kk}X_k^2, \quad (7)$$

где  $Y$  – значение критерия оптимизации;  $Y_S$  – значение критерия оптимизации в оптимальной точке;  $X_1, X_2, \dots, X_k$  – новые оси координат, повернутые относительно старых  $x_1, x_2, \dots, x_k$  на угол  $\varphi$ ;  $B_{11}, B_{22}, \dots, B_{kk}$  – коэффициенты регрессии в канонической форме.

Таким образом, регрессионные модели (3), (4), (5), (6) имеют вид:

1. При обработке почвы чизельным орудием:

$$Y_1 - 36,66 = -0,46X_1^2 - 0,36X_2^2 - 0,53X_3^2 - 0,83X_4^2; \quad (8)$$

$$Y_2 - 0,772 = -0,22X_1^2 - 0,34X_2^2 + 0,31X_3^2 - 0,66X_4^2. \quad (9)$$

2. При вспашке почвы лемешно-отвальным плугом:

$$Y_1 - 33,16 = -0,019X_1^2 - 0,027X_2^2 - 0,03X_3^2 - 0,028X_4^2; \quad (10)$$

$$Y_2 - 0,723 = -0,02X_1^2 - 0,028X_2^2 - 0,032X_3^2 - 0,03X_4^2. \quad (11)$$

Поскольку все коэффициенты при квадратных членах в уравнениях (8), (9), (10), (11) имеют отрицательные знаки, то поверхности отклика представляют собой четырехмерные параболоиды с координатами центров поверхностей в оптимальных значениях факторов (табл. 2).

Систематизацию полученных данных выполняли графоаналитическим методом. При этом решали условно компромиссную задачу – находили оптимум между двумя критериями оптимизации: урожайностью зеленой массы и содержанием в ней протеина. Анализ поверхностей отклика дает наглядное представление о значениях критериев оптимизации, которые они могут принимать при варьировании уровней каждой пары факторов.

Наилучшие показатели получены при взаимодействии факторов  $X_3$  и  $X_4$  (рис. 3, ), обеспечивающих выход зеленой массы на уровне 36,4 и 33,1 т/га, а протеина 0,75 и 0,70 т/га соответственно при чизельной и отвальной обработках

Таблица 2

**Оптимальные значения факторов**

Фактор	Чизельная обработка почвы		Отвальная обработка почвы	
	уравнение (8)	уравнение (9)	уравнение (10)	уравнение (11)
$X_1$	$\frac{0,69}{76,9}$	$\frac{0,90}{79,0}$	$\frac{0,84}{78,4}$	$\frac{0,75}{77,5}$
$X_2$	$\frac{-0,63}{0,287}$	$\frac{-0,67}{0,283}$	$\frac{-0,83}{0,267}$	$\frac{-0,67}{0,283}$
$X_3$	$\frac{0,75}{0,3875}$	$\frac{0,79}{0,3895}$	$\frac{0,83}{0,2732}$	$\frac{0,84}{0,2736}$
$X_4$	$\frac{-0,92}{27,0}$	$\frac{0,93}{73,25}$	$\frac{-0,91}{27,25}$	$\frac{0,83}{70,75}$

Примечание: в числителе – в кодированном виде, в знаменателе – в натуральном виде



почвы. Оценка результатов технологий возделывания кукурузы и сои при совместном их размещении показала, что в среднем урожайность зеленой массы по чизельному фону в сравнении с отвальным была выше на 8,1–13,8 %, а прибавка протеина составила 10,3–14,4 %.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Башинская О.С., Нарушев В.Б., Субботин А.Г., Бегиманова З.Б. Влияние способа посева и нормы высева на продуктивность однолетних кормовых культур в аридной зоне Поволжья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 10. – С. 21–24.

2. Веденяпин Г.В. Общая методика экспериментального исследования и обработки опытных данных. – М.: Колос, 1973. – 199 с.

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

4. Кузнецов П.И., Пындак В.И., Новиков А.Е. Эффективность чизельной обработки почвы при возделывании зернобобовых смесей на капельном орошении // Вестник РАСХН. – 2009. – № 3. – С. 28–31.

5. Кузнецов П.И., Новиков А.Е., Мельников А.Г. Инновационные технологии возделывания кукурузы на орошаемых землях // Земледелие. – 2011. – № 2. – С. 13–14.

6. Кузнецов П.И., Новиков А.Е. Энерго- и ресурсосбережение при возделывании зерновой кукурузы на орошаемых землях // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2013. – № 5. – С. 44–47.

7. Мельников С.В., Алешкин В.Р., Роцин П.М. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Колос, 1980. – 168 с.

8. Новиков А.Е. Оптимизация агротехнических параметров технологии возделывания зернобобовых кормовых культур // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 4. – С. 168–176.

9. Павленко В.Н., Новиков А.Е. Ресурсосберегающая технология возделывания широкорядных пропашных культур // Плодородие. – 2007. – № 6. – С. 32.

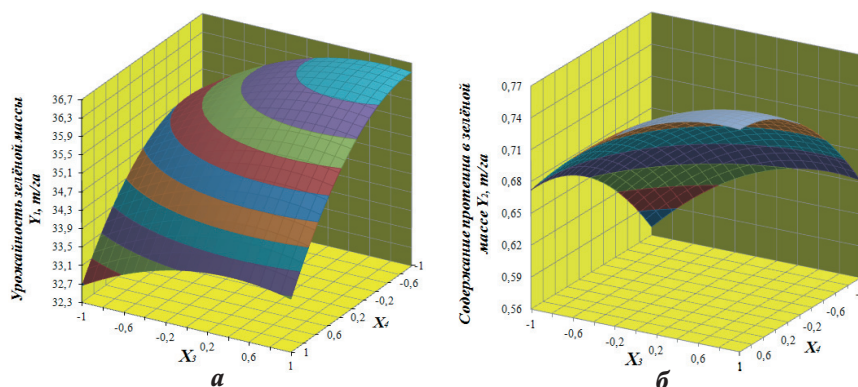


Рис. 3. Поверхности отклика, отражающие зависимость урожайности зеленой массы (а) и содержания в ней протеина (б) от глубины основной обработки почвы чизельным орудием и количества бобовой составляющей в общей структуре посева

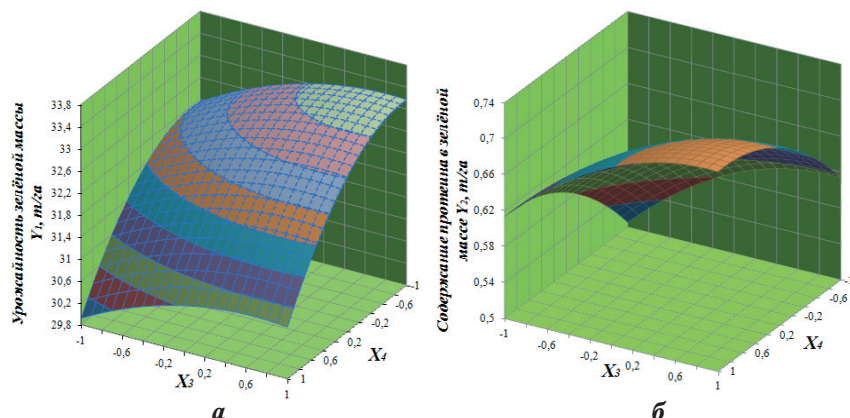


Рис. 4. Поверхности отклика, отражающие зависимость урожайности зеленой массы (а) и содержания в ней протеина (б) от глубины вспашки почвы лемешно-отвальным плугом и количества бобовой составляющей в общей структуре посева

10. Пындак В.И., Новиков А.Е. Совершенствование технологии возделывания кукурузы в условиях орошения // Агро XXI. – 2009. – № 7–9. – С. 50–51.

11. Пындак В.И., Кузнецов П.И., Новиков А.Е. Способ совместного возделывания кормовых культур // Патент РФ № 2372762. 2009. Бюл. № 32.

12. Пындак В.И., Овчинников А.С., Новиков А.Е., Амчелавский О.В. Способ возделывания широкорядных пропашных культур // Патент РФ № 2454064. 2012. Бюл. № 18.

**Новиков Андрей Евгеньевич**, канд. техн. наук, докторант кафедры «Механика», Волгоградский государственный аграрный университет, Россия.

400002, Волгоград, пр. Университетский, 26.  
Тел.: (8442) 41-18-49.

**Ключевые слова:** оптимизация; моделирование; регрессия; поверхность отклика; кормовые культуры; урожайность; протеин; схемы посева; обработка почвы.

#### OPTIMIZATION OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF GROWING HIGHLY PRODUCTIVE FODDER CROPS

**Novikov Andrey Yevgenyevich**, Candidate of Technical Sciences, Doctoral Candidate of the chair «Mechanics», Volgograd State Agrarian University, Russia.

**Keywords:** optimization; modeling; regression; response surface; fodder crops; crop yields; protein; planting schemes; soil treatment.

Processing of experimental data by means of the regression analysis and response surfaces is carried out. The best parameters of factors influencing productivity of green forage and the

maintenance of a protein in it are determined. Optimum productivity of green material made 36,4 and 33,1 t/hectare at the maintenance of a protein at the level of 0,75 and 0,70 t/hectare at chiseling processing of the soil and moldboard plow tillage respectively. The assessment of results of technologies of joint cultivation of corn and soy shows that on the average an exit of green material on a chiseling background in comparison with the dump was 8,1–13,8 % higher, and the increase of a protein made 10,3–14,4 % respectively.



## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СТЕПЕНИ СМЕШИВАНИЯ ПОГРУЗЧИКА-СМЕСИТЕЛЯ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО КОМПОСТА

ПАВЛОВ Павел Иванович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ДЗЮБАН Иван Леонидович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Приведены результаты экспериментальных исследований и регрессионные модели влияния конструктивных и режимных параметров погрузчика-смесителя на степень смешивания компонентов органоминерального компоста.*

В растениеводстве широко применяются как органические, так и минеральные удобрения. Наиболее предпочтительным является их использование в определенном сочетании. Разработан погрузчик-смеситель для приготовления органоминерального компоста (рис. 1), который позволяет повысить производительность и обеспечить хорошее качество смешивания компонентов [2, 3, 4].

Оценить качество смешивания компонентов органоминерального компоста можно с помощью коэффициента степени смешивания. Его рассчитывают на основе статистических характеристик [5]. Важно также учитывать влияние конструктивных и режимных параметров погрузчика-смесителя.

В результате экспериментальных исследований опытного образца погрузчика-смесителя были получены зависимости коэффициента степени смешивания  $z$  от частоты вращения шнека  $x$ , мин<sup>-1</sup>, и частоты вращения барабана в бункере дозаторе  $y$ , мин<sup>-1</sup>. Данные зависимости описываются уравнениями регрессии:

$$z = 0,356 + 0,003x + 0,013y - 0,0000069x^2 - 0,00019y^2 + 0,00000077y^3; \quad (1)$$

$$z = 0,414 + 0,002x + 0,007y - 0,000015yx - 0,000054y^2 - 0,00000011x^3 + 0,0000001xy^2; \quad (2)$$

$$z = 0,395 + 0,003x + 0,007y - 0,00002yx - 0,000053y^2 - 0,00000012x^3 + 0,00000015xy^2. \quad (3)$$

Адекватность описания уравнениями регрессии опытных точек была проверена по критерию Фишера.

Графические интерпретации полученных уравнений регрессии в виде поверхностей отклика представлены на рис. 2, 3, 4.

Анализ полученных уравнений и соответствующих им поверхностей отклика показал, что наилучшее значение коэффициента смешивания достигается при наименьшей поступательной скорости 0,03 м/с, поскольку в этом случае в зону смешивания поступает небольшое количество компонентов смеси, и процесс смешивания и подачи компонентов происходит равномерно. Из полученных поверхностей видим, что при увеличении скорости погрузчика-смесителя до 0,05 и 0,07 м/с степень смешивания снижается, так как за тот же промежуток времени объем смешиваемых компонентов увеличивается соответственно в 1,7 и в 2,3 раза.

Влияние частоты вращения шнека на степень смешивания носит нелинейный характер. Максимальное значение коэффициента смешивания 0,97...0,98 достигается при частоте вращения шнека в диапазоне 215...240 мин<sup>-1</sup>. Это связано с тем, что при меньшей частоте вращения рабочего органа компоненты не перемешиваются в полном объеме. При частоте вращения более 240 мин<sup>-1</sup> перемещение компонентов к отгрузочному окну происходит быстрее, чем они успевают перемешаться.

Качество смешивания зависит также от объема смешиваемых компонентов минерального и органического происхождения. Объем органического компонента изменяется в зависимости от скорости движения погрузчика-смесителя и высоты бурта компостной кучи. Объем (подача) минеральных удобрений может быть задана изменением та-



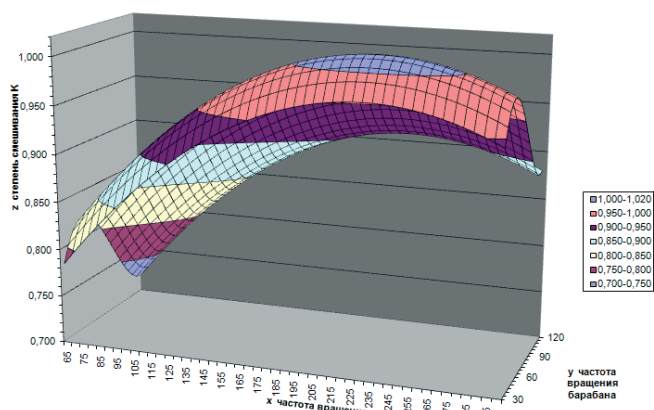
а



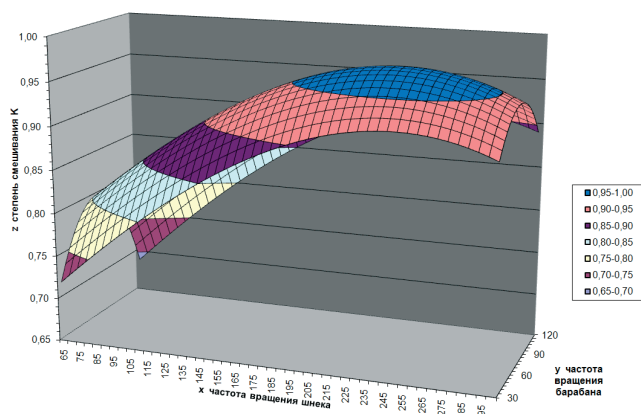
б

Рис. 1. Погрузчик-смеситель: а – общий вид; б – порядок работы

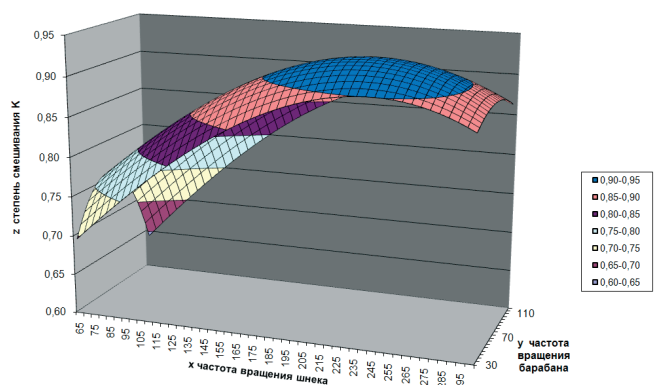




**Рис. 2.** Зависимость коэффициента степени смешивания погрузчика-смесителя от частоты вращения шнека и барабана в бункере-дозаторе при поступательной скорости 0,03 м/с



**Рис. 3.** Зависимость коэффициента степени смешивания погрузчика-смесителя от частоты вращения шнека и барабана в бункере-дозаторе при поступательной скорости 0,05 м/с



**Рис. 4.** Зависимость коэффициента степени смешивания погрузчика-смесителя от частоты вращения шнека и барабана в бункере-дозаторе при поступательной скорости 0,07 м/с

кого режимного параметра, как частота вращения барабана в бункере-дозаторе [1]. Из рис. 2–4 и соответствующих им уравнений регрессии можно сделать вывод о том, что зависимость качества смешивания от частоты вращения барабана в бункере также имеет нелинейный характер. Коэффициент качества смешивания возрастает при увеличении частоты вращения барабана до  $45 \text{ мин}^{-1}$ , затем он достигает максимального значения 0,97 при частоте вращения  $45...60 \text{ мин}^{-1}$ . При дальнейшем увеличении частоты вращения барабана в бункере происходит перенасыщение минеральными удобрениями и качество смешивания снижается до значений менее, чем необходимо по агротехническим требованиям (0,90...0,95).

Таким образом, совместный анализ полученных уравнений регрессии и графических зависимостей показал, что наилучшее значение коэффициента качества смешивания 0,97 для по-

грузчика-смесителя с шнековым рабочим органом 0,8 м достигается при его частоте вращения  $215...240 \text{ мин}^{-1}$  и частоте вращения барабана в бункере-дозаторе  $45...60 \text{ мин}^{-1}$ . Необходимое качество смешивания обеспечивается при поступательной скорости погрузчика-смесителя  $0,03...0,05 \text{ м/с}$ .

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Павлов П.И., Везиров А.О., Дзюбан И.Л. Погрузчик-смеситель органоминерального компоста // Патент РФ на полезную модель № 119337. 2012. Бюл. № 23.
2. Павлов П.И., Дзюбан И.Л. Результаты исследований производительности погрузчика-смесителя органоминерального компоста // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 7. – С. 35–37.
3. Павлов П.И., Левченко Г.В., Алексеенко И.С. Погрузчик смеситель // Патент РФ на полезную модель № 87153. 2009. Бюл. № 27.
4. Павлов П.И., Левченко Г.В., Везиров А.О., Дзюбан И.Л. Рабочий орган погрузчика-смесителя // Патент РФ на полезную модель № 117906. 2012. Бюл. № 19.
5. Павлов П.И., Левченко Г.В., Везиров А.О. Результаты исследований погрузчика-смесителя почвы для теплиц // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 8. – С. 62–64.

**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.

**Дзюбан Иван Леонидович**, 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: dil336372@yandex.ru.

**Ключевые слова:** погрузчик-смеситель; органоминеральный компост; качество смешивания; коэффициент смешивания; шнековый рабочий орган.

#### RESULTS OF STUDY OF DEGREE OF MIXING OF THE TRUCK-MIXER FOR PREPARATION OF ORGANOMINERAL COMPOST

**Pavlov Pavel Ivanovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the chair «Parts of Machines, Lifting Machines and Resistivity of Materials», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Dzyuban Ivan Leonidovich**, Post-graduate Student of the chair «Parts of Machines, Lifting Machines and Resistivity of Materials», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** truck-mixer; organomineral compost; mixing quality; mixing ratio; screw working body.

There are presented the results of experimental researches and the regression models of the influence of design and regime parameters of the truck-mixer on the degree of mixing of the components of organomineral compost.





## ОЦЕНКА ВХОДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИ ТЕСТОВОМ И РАБОЧЕМ ДИАГНОСТИРОВАНИИ

САВЕЛЬЕВ Анатолий Петрович, Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева  
ШКРАБАК Роман Владимирович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

Статья посвящена оценке входного воздействия при тестовом и рабочем диагностировании машинно-тракторных агрегатов, включая их безопасность. С учетом того, что входное воздействие для ряда случаев в условиях эксплуатации подчиняется гармоническому закону, рассмотрено распределение гармонического синусоидального входного воздействия с постоянной составляющей и амплитудой. Аналитическим исследованием ситуации, приведенным в статье, установлено, что распределение входного воздействия деформируется, учитывая различные помехи, приводящие к тому, что спектральная плотность равна сумме спектров гармонического процесса и гауссовского шума. Доказано, что при тестовом и рабочем диагностировании тракторов входное воздействие, существенным образом влияющее на безопасность, может подчиняться гармоническому детерминированному процессу со случайной начальной фазой, гауссовскому процессу, гармоническому воздействию в гауссовском шуме. Учет этих обстоятельств будет способствовать объективной оценке безопасности машинно-тракторных агрегатов.

На условия и безопасность труда операторов мобильных машин существенно влияют режимы их работы, учет которых позволяет диагностировать состояние процессов. Многие исследователи с достаточной для практики точностью принимали входное воздействие при выполнении технологических операций машинно-тракторными агрегатами в виде гармонического закона. Следовательно, входное воздействие при тестовом диагностировании и для некоторых случаев при диагностировании в условиях эксплуатации может подчиняться этому же закону.

Рассмотрим распределение гармонического синусоидального входного воздействия с постоянной составляющей и амплитудой  $A_m$ , т. е.:

$$Y_1 = Y_0 + A_m \sin x, \quad (1)$$

где  $Y_1$  – входное воздействие (случайная величина);  $Y_0 = \text{const}$  – математическое ожидание входного воздействия;  $x$  – аргумент, равномерно распределенный в интервале  $0, 2\pi$ .

Известно [2], что плотность вероятностной случайной величины  $x$ :

$$P(x) = \begin{cases} \frac{1}{2\pi}, & 0 < x < 2\pi; \\ 0, & x \in (2\pi). \end{cases} \quad (2)$$

Для рассматриваемой функции  $Y_1 = Y_0 + A_m \sin x$ :

$$\frac{dY_1}{dx} = A_m \cos x. \quad (3)$$

Выразив  $x$ , равный  $\arcsin\left(\frac{Y_1 - Y_0}{A_m}\right)$ , получим:

$$x = \arcsin\left(\frac{Y_1 - Y_0}{A_m}\right). \quad (4)$$

Подставим выражение (4) в уравнение (3):

$$\frac{dY_1}{dx} = A_m \cos \arcsin\left(\frac{Y_1 - Y_0}{A_m}\right) = A_m \sqrt{1 - \left(\frac{Y_1 - Y_0}{A_m}\right)^2}. \quad (5)$$

Соотношение (5) справедливо при  $\left|\frac{Y_1 - Y_0}{A_m}\right| < 1$ .

Упростив формулу (5), получим:

$$\frac{dY_1}{dx} = A_m \sqrt{A_m^2 - (Y_1 - Y_0)^2} \frac{1}{A_m} = \sqrt{A_m^2 - (Y_1 - Y_0)^2} \quad (6)$$

при  $|Y_1 - Y_0| < A_m$ .

Поскольку функция  $x = \arcsin\left(\frac{Y_1 - Y_0}{A_m}\right)$  двузначная, т. е. одному значению  $Y_1$  соответствуют два одинаковых по абсолютной величине  $x$ , то для плотностей вероятности запишем соотношение:

$$P(Y_1) = \frac{2P(x)}{\left|Y_1'\right|}. \quad (7)$$

С учетом выражений (5)–(7) в конечном виде получим формулу [2, 4]:

$$P(Y_1) = \begin{cases} \left[\pi \sqrt{A_m^2 - (Y_1 - Y_0)^2}\right]^{-1}; & |Y_1 - Y_0| < A_m; \\ 0, & |Y_1 - Y_0| > A_m. \end{cases} \quad (8)$$

Убедимся, что  $\int_{-\infty}^{\infty} P_1(Y_1) dY_1 = 1$ .

Поскольку функция  $P_1(Y_1)$  отличается от нуля лишь при  $|Y_1 - Y_0| < A_m$ , то интеграл по бесконечно-малому промежутку заменится интегралом по конечному интервалу, т. е.:

$$\begin{aligned} \int_{-\infty}^{\infty} P_1(Y_1) dY_1 &= \int_{Y_0 - A_m}^{Y_0 + A_m} P_1(Y_1) dY_1 + \int_{-\infty}^{Y_0 - A_m} 0 dY_1 + \int_{Y_0 + A_m}^{\infty} 0 dY_1 = \\ &= \int_{Y_0 - A_m}^{Y_0 + A_m} \frac{1}{\pi \sqrt{A_m^2 - (Y_1 - Y_0)^2}} dY_1. \end{aligned} \quad (9)$$

После замены переменных в интеграле (9)  $Y_1 - Y_0 = \xi$ ,  $d\xi = dY_1$  получим:



$$\int_{-\infty}^{\infty} P_1(Y_1) dY_1 = \int_{-A_m}^{A_m} \frac{1}{\pi} \frac{d\xi}{\sqrt{A_m^2 - \xi^2}}. \quad (10)$$

Поскольку подинтегральная функция в выражении (10) является четной:

$$\begin{aligned} \int_{-A_m}^{A_m} \frac{1}{\pi} \frac{d\xi}{\sqrt{A_m^2 - \xi^2}} &= \frac{2}{\pi} \int_0^{A_m} \frac{d\xi}{\sqrt{A_m^2 - \xi^2}} = \frac{2}{\pi} \arcsin \frac{\xi}{A_m} \Big|_0^{A_m} = \\ &= \frac{2}{\pi} \arcsin 1 = \frac{2}{\pi} \frac{\pi}{2} = 1, \end{aligned} \quad (11)$$

что и требовалось доказать:  $\int_{-\infty}^{\infty} P_1(Y_1) dY_1 = 1$ .

Математическое ожидание и дисперсия рассмотренной выше случайной величины с плотностью вероятности

$$P_1(Y_1) = \left[ \pi \sqrt{A_m^2 - (Y_1 - Y_0)^2} \right]^{-1} \quad (12)$$

соответственно равны

$$M(Y_1) = \int_{-\infty}^{\infty} Y_1 P_1(Y_1) dY_1 = Y_0; \quad (13)$$

$$\begin{aligned} M[(Y_1 - M(Y_1))^2] &= M[(Y_1 - Y_0)^2] = \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} (Y_1 - Y_0)^2 P_1(Y_1) dY_1 = \frac{A_m^2}{2}. \end{aligned} \quad (14)$$

Ковариационная функция  $R_{xx}(\tau)$  гармонического процесса [2]:

$$R_{xx}(\tau) = \frac{1}{T} \int_0^T y(t) y(t + \tau) dt = \frac{A_m^2}{2} \cos \omega_0 \tau, \quad (15)$$

где  $T$  – временной интервал интегрирования;  $\tau$  – сдвиг времени.

Выражение (15) есть косинусоида. Огибающая ковариационной функции не зависит от сдвига времени. Это позволяет прогнозировать точное значение этой реализации для любого момента времени в предположении, что процесс остается стационарным.

Спектральная плотность  $G_{xx}(f)$  гармонического процесса с использованием ковариационной функции определяется выражением [2]:

$$G_{xx} = 4 \int_0^{\infty} R_{xx}(\tau) \cos \omega \tau d\tau = \frac{A_m^2}{2} \delta(f - f_0), \quad (16)$$

где  $\delta(f - f_0)$  – дельта-функция, находящаяся в точке  $f = f_0$ .

Вторым наиболее вероятным законом входного воздействия при тестовом и рабочем диагностировании является закон Гаусса.

В реальных условиях эксплуатации мобильных сельскохозяйственных агрегатов входное воздействие при определенных ограничениях может рассматриваться как ста-

ционарное. Современные средства позволяют моделировать тестовое воздействие по закону Гаусса.

Плотность вероятности подобного воздействия определяется по формуле [2]:

$$P_2(Y_2) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{Y_2 - m}{2\sigma^2}\right), \quad (17)$$

где  $m$  – любое действительное число;  $\sigma$  – любое положительное число.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины  $Y_2$ :

$$M(Y_2) = \int_{-\infty}^{\infty} Y_2 P_2(Y_2) dY_2 = m; \quad (18)$$

$$\begin{aligned} M[(Y_2 - M(Y_2))^2] &= M[(Y_2 - m)^2] = \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} (Y_2 - m)^2 P_2(Y_2) dY_2 = \sigma^2. \end{aligned} \quad (19)$$

Ковариационная функция гауссовского процесса [2]:

$$R_{xx}(\tau) = GB \left( \frac{\sin \pi B \tau}{\pi B \tau} \right) \cos 2\pi f_0 \tau, \quad (20)$$

где  $G$  – спектральная плотность процесса;  $B$  – полоса частот;  $f_0$  – координата середины полосы частот. Спектральная плотность:

$$G_{xx} = \begin{cases} G, f_0 - \frac{B}{2} \leq f \leq f_0 + \frac{B}{2}; \\ 0 - \text{в остальных случаях.} \end{cases} \quad (21)$$

Реальные процессы при работе агрегатов нестационарны, что обусловлено спецификой этих операций (изменение физико-механических свойств почвы, наличие в ней скрытых препятствий, уклонов и возвышенностей поля и др.) [3].

При тестовом диагностировании по заданному закону, как правило, удастся задать управляющее воздействие, результирующий же момент на двигатель будет подчиняться другому закону. В условиях эксплуатации тестовое воздействие может быть реализовано с помощью электротормозного стенда переменного тока балансирного типа с жидкостным реостатом. Входное воздействие в этом случае формируется за счет изменения сопротивления в цепи якоря путем перемещения ножей реостата. Управляющим воздействием можно достаточно просто перемещать ножи реостата по гармоническому закону, который запишется в следующем виде [4]:

$$\alpha_n(t) = \alpha_0 + A_n \sin(2\pi f_0 t + \Theta), \quad (22)$$

где  $\alpha_n(t)$  – угол перемещения ножей в функции времени;  $\alpha_0$  – угол, соответствующий среднему положению ножей;  $A_n$  – амплитуда изменения угла перемещения ножей от среднего положения;  $f_0$  – частота изменения управляющего



воздействия;  $t$  – текущая координата времени;  $\Theta$  – начальная фаза гармонического колебания, являющаяся случайной величиной, плотность распределения вероятностей которой [2]:

$$\varphi(\Theta) = \begin{cases} (2\pi)^{-1} & \text{при } 0 \leq \Theta \leq 2\pi; \\ 0 & \text{при других } \Theta. \end{cases} \quad (23)$$

Плотность распределения вероятностей величины  $\alpha_n$ :

$$\varphi(\alpha_n) = \frac{2\varphi(\Theta)}{(d\alpha_n)/(d\Theta)} \text{ при } \frac{d\alpha_n}{d\Theta} \neq 0, \quad (24)$$

где

$$\begin{aligned} \frac{d\alpha_n}{d\Theta} &= A_\alpha \cos(2\pi t T_m^{-1} + \Theta) = A_\alpha \sqrt{1 - \sin^2(2\pi t T_m^{-1} + \Theta)} = \\ &= \sqrt{A_\alpha^2 - (\alpha_n - \alpha_0)^2}. \end{aligned} \quad (25)$$

Подставив выражение (25) в соотношение (24), получим:

$$\varphi(\alpha_n) = \begin{cases} \left[ \pi \sqrt{A_\alpha^2 - (\alpha_n - \alpha_0)^2} \right]^{-1} & \text{при } (\alpha_n - \alpha_n^{\text{НОМ}}) < A_\alpha; \\ 0 & \text{при } (\alpha_n - \alpha_n^{\text{НОМ}}) \geq A_\alpha. \end{cases} \quad (26)$$

Тормозной момент на балансирной машине зависит от многих факторов. Однако для определенных фиксированных условий можно предположить, что между органом управления и тормозным моментом на балансирной машине существует зависимость, которую можно описать функцией вида (рис. 1):

$$M_T(t) = \begin{cases} \frac{30\alpha^2(t)}{\alpha^2(t)+1} & \text{при } 0 \leq \alpha \leq \alpha_0; \\ K_1\alpha(t) + K_2\alpha^2(t) & \text{при } 0 < \alpha \leq \alpha_0 + A_\alpha. \end{cases} \quad (27)$$

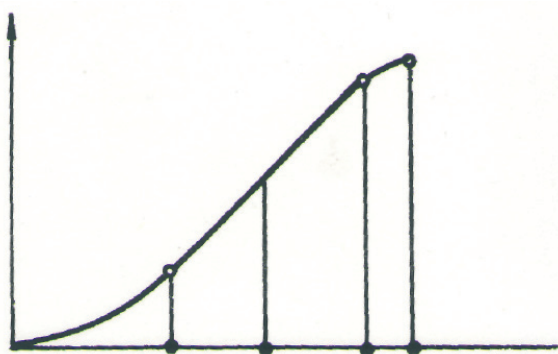


Рис. 1. Изменение момента тормоза

Коэффициенты  $K_1$  и  $K_2$  находим из условия гладкости перехода в точке  $a = a_0$  [4]:

$$\begin{cases} K_1\alpha_0 + K_2\alpha_0^2 = \frac{30\alpha_0^2}{\alpha_0^2+1}; \\ K_1 + 2K_2\alpha_0 = \frac{60\alpha_0}{(1+\alpha_0^2)^2}. \end{cases} \quad (28)$$

Решив систему (28), определим:

$$K_1 = \frac{60\alpha_0^3}{(1+\alpha_0^2)^2}; \quad K_2 = \frac{30(1-\alpha_0^2)}{(1+\alpha_0^2)^2}. \quad (29)$$

Максимум функции (27):

$$\alpha_m = -\frac{K_1}{2K_2} = \frac{\alpha_0^3}{\alpha_0^2-1}. \quad (30)$$

В этом случае выполнимо условие:

$$\alpha_m \geq \alpha_0 + A_\alpha, \quad (31)$$

т. е.

$$\frac{\alpha_0^3}{\alpha_0^2-1} \geq \alpha_0 + A_\alpha \text{ или } A_\alpha \leq \frac{\alpha_0}{\alpha_0^2-1}. \quad (32)$$

Условие (31) означает, что  $\alpha_0 > 1$ .

Приняв вышеуказанные ограничения, получим график функции (27) (см. рис. 1). На участке  $(\alpha_0 - A_\alpha, \alpha_0 + A_\alpha)$  функция монотонно возрастающая. В этой связи плотность вероятности [2]:

$$P(M_T) = \frac{P(\alpha)}{dM_T/d\alpha}, \quad (33)$$

т. е.

$$P(M_T) = \begin{cases} \frac{(1+\alpha^2)^2}{60\pi\alpha\sqrt{A_\alpha^2 - (\alpha - \alpha_0)^2}}, & \alpha_0 - A_\alpha < \alpha \leq \alpha_0; \\ \frac{1}{\pi(2K_2\alpha + K_1)\sqrt{A_\alpha^2 - (\alpha - \alpha_0)^2}}, & \alpha_0 < \alpha < \alpha_0 + A_\alpha. \end{cases} \quad (34)$$

Для построения плотности вероятности  $P(M_T)$  воспользуемся схемой (рис. 2).

Таким образом, распределение входного воздействия деформируется. Во время нагружения

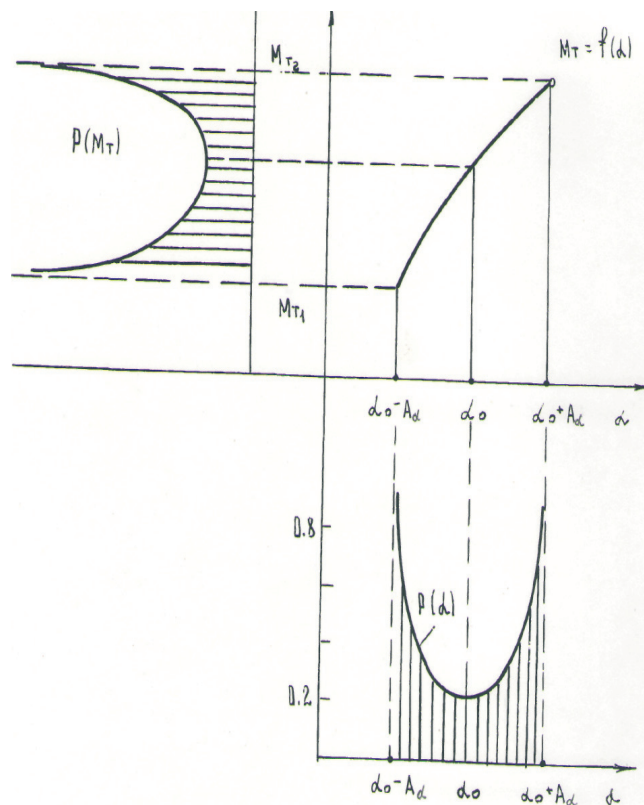


Рис. 2. Схема к определению параметров входного воздействия при нагружении тракторов с неустановившейся нагрузкой на тормозных стендах



существует множество помех, накладываемых на входное воздействие, которые трудно учесть. В этих случаях при рабочем и тестовом диагностировании входное воздействие необходимо рассматривать как сумму двух или нескольких случайных величин, статистические свойства которых известны. Это условие можно записать следующим образом:

$$X = X_1 + X_2, \quad (35)$$

где  $X$  – реализация суммарного процесса;  $X_1$  – случайная величина, определяемая формулами (1), (8) и имеющая статистические характеристики, выражаемые уравнениями (13), (17);  $X_2$  – случайный гауссовский процесс, характеризующийся формулами (17), (18), (19).

Плотность вероятности  $P(X)$  суммарной величины  $X$  можно найти по известным плотностям вероятности  $P_1(X_1)$  и  $P_2(X_2)$  случайных величин  $X_1$  и  $X_2$  с помощью интеграла свертки [1]:

$$P(X) = \int_{-\infty}^{\infty} P_1(\xi)P_2(X - \xi)d\xi, \quad (36)$$

где  $P_1(\xi)$  и  $P_2(\xi)$  – плотности вероятностей, определяемые формулами (8) и (17).

Подставив  $P_1(\xi)$  и  $P_2(\xi)$  в интеграл свертки (35), получим

$$P(X) = \frac{1}{\pi\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-(x-\xi-m)^2/2\sigma^2} \frac{d\xi}{\sqrt{A_M^2 - (\xi - M_0)^2}} = \frac{1}{\pi\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{M_0 - A_M}^{M_0 + A_M} e^{-(x-\xi-m)^2/2\sigma^2} \frac{d\xi}{\sqrt{A_M^2 - (\xi - M_0)^2}}. \quad (37)$$

Вычисление суммарной плотности вероятности по формуле (36) представляет определенные трудности, поскольку интеграл (36) не определяется в конечном виде. Поэтому возникает необходимость поиска методов, позволяющих существенно упростить формулу плотности вероятности  $P(X)$  с достаточно высокой точностью.

Сделаем замену переменных:

$$\xi = M_0 + A_M \cos \Theta. \quad (38)$$

В этом случае:

$$d\xi = -A_M \sin \Theta d\Theta = -\sqrt{A_M^2 - (\xi - M_0)^2} d\Theta. \quad (39)$$

В результате замены:

$$P(X) = \frac{1}{\pi\sigma\sqrt{2\pi}} \int_0^\pi e^{-(x-M_0-m-A_M\cos\Theta)^2/2\sigma^2} d\Theta. \quad (40)$$

Убедимся в том, что в общем случае функция  $P(X)$  удовлетворяет необходимому условию нормирования плотности вероятности:

$$\int_{-\infty}^{\infty} P(X)dX = 1. \quad (41)$$

Для доказательства произведем замену переменных в выражении (40) по формуле:

$$\frac{X - M_0 - m - A_M \cos \Theta}{\sqrt{2}\sigma} = \eta. \quad (42)$$

В этом случае интеграл (41) будет иметь вид:

$$\frac{1}{\pi\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \sqrt{2}\sigma e^{-\eta^2} d\eta \int_0^\pi d\Theta = \frac{\sqrt{2}\sigma\pi}{\sqrt{2}\pi\sigma} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\eta^2} d\eta = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\eta^2} d\eta = \frac{\sqrt{2}\sqrt{\pi}}{\sqrt{2\pi}} = 1. \quad (43)$$

Следовательно,  $P(X)$  – нормированная плотность вероятности с заданным математическим ожиданием  $M_x$  и дисперсией  $\sigma_x^2$ .

Вычислим математическое ожидание суммарной случайной величины  $M_x$  и дисперсию  $\sigma_x^2$ . Математическое ожидание  $M_x$  выразим следующим образом:

$$M_x = \int_{-\infty}^{\infty} P(X)dX = \int_{-\infty}^{\infty} XdX \int_0^\pi e^{-(x-M_0-m-A_M\cos\Theta)^2/2\sigma^2} d\Theta. \quad (44)$$

В формуле (44) выполним замену переменных:

$$\frac{X - M_0 - m - A_M \cos \Theta}{\sqrt{2}\sigma} = \xi. \quad (45)$$

Получим

$$M_x = \frac{1}{\pi\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\xi^2} d\xi \int_0^\pi (\sqrt{2}\sigma\xi + A_M \cos \Theta + m + M_0) \sqrt{2}\sigma d\Theta = \frac{(\sqrt{2}\sigma)^2 \pi}{\pi\sqrt{2}\pi\sigma} \int_{-\infty}^{\infty} \xi e^{-\xi^2} d\xi + \frac{\sqrt{2}\sigma}{\pi\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\xi^2} d\xi \int_0^\pi (m + M_0 + A_M \cos \Theta) d\Theta. \quad (46)$$

Учитывая, что

$$\int_{-\infty}^{\infty} \xi e^{-\xi^2} d\xi = 0; \quad \int_{-\infty}^{\infty} \xi e^{-\xi^2} d\xi = \sqrt{\pi}; \quad \int_0^\pi \cos \Theta d\Theta = 0, \quad (47)$$

найдем

$$M_x = m + M_0. \quad (48)$$

Определим дисперсию  $\sigma_x^2$  случайной величины  $X$ :

$$\sigma_x^2 = \int_{-\infty}^{\infty} (X - m - M_0)^2 P(X)dX = \int_{-\infty}^{\infty} X^2 P(X)dX + (m + M_0)^2 \times \int_{-\infty}^{\infty} P(X)dX - 2(m + M_0) \int_{-\infty}^{\infty} X P(X)dX. \quad (49)$$

Для определения дисперсии  $\sigma_x^2$  вычислим средний квадрат  $\overline{X^2}$  случайной величины  $X$ :

$$\overline{X^2} = \int_{-\infty}^{\infty} X^2 P(X)dX = \int_{-\infty}^{\infty} X^2 \frac{1}{\pi\sigma\sqrt{2\pi}} \int_0^\pi e^{-(x-M_0-m-A_M\cos\Theta)^2/2\sigma^2} d\Theta. \quad (50)$$

Произведя замену переменных (42) в соотношении (50) и выполнив соответствующие преобразования, получим:

$$\overline{X^2} = \frac{\sqrt{2}\sigma}{\pi\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \int_0^{\pi} (\sqrt{2}\sigma\xi + A_M \cos\Theta + m + M_0)^2 e^{-\eta^2} d\eta d\Theta =$$

$$= \sigma^2 + 0,5A_M^2 + (m + M_0)^2. \quad (51)$$

Подставив полученную величину для среднего квадрата  $\overline{X^2}$  случайной величины  $X$  в формулу (49) и учитывая выражение (48), найдем:

$$\sigma_x^2 = \sigma^2 + 0,5A_M^2 + (m + M_0)^2 + (m + M_0)^2 -$$

$$- 2(m + M_0)^2 = \sigma^2 + 0,5A_M^2. \quad (52)$$

Ковариационная функция  $X$  равна сумме ковариационных функций гармонического процесса и гауссовского шума [2]:

$$R_{xx}(\tau) = \frac{A_M^2}{2} \cos 2\pi f_0 \tau + GB \left( \frac{\sin 2\pi B \tau}{2\pi B \tau} \right). \quad (53)$$

Спектральная плотность равна сумме спектров гармонического процесса и гауссовского шума [2].

Таким образом, все вышеизложенное позволяет заключить, что при тестовом и рабочем диагностировании тракторов входное воздействие может подчиняться следующим законам:

гармоническому детерминированному процессу со случайной начальной фазой, статистические характеристики которого определяются формулами (8), (13), (14), (15) и (16);

гауссовскому процессу, характеристики которого находятся по уравнениям (17), (18), (19), (20) и (21);

гармоническому воздействию в гауссовском шуме, характеристики которого можно получить из выражений (40), (48), (52) и (53).

Следовательно, условия и безопасность труда оператора при работе агрегатов с названными входными воздействиями будут в определенных условиях функцией входных воздействий. Этот факт трудовой наукой изучен недостаточно. Широко известны только интегральные влияния различных режимов

работы агрегатов на условия и безопасность труда оператора, что выражается его быстрой утомляемостью, усталостью, рассеиванием внимания и совершением ошибок [5], которые приводят к несчастным случаям. Следствием этого является стабильная ситуация первенства механизаторов в вопросах производственного травматизма и профессиональной заболеваемости в допенсионный период. Вклад в указанную ситуацию вредных воздействий на тракторный агрегат ждет своего теоретического и практического решения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бендат Дж. Основы теории случайных шумов и ее применение. – М.: Наука, 1965. – 464 с.
2. Бендат Дж., Пирсол А. Применение корреляционного и спектрального анализа. – М.: Мир, 1983. – 312 с.
3. Лурье А.Ю. Статистическая динамика сельскохозяйственных агрегатов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1981. – 382 с.
4. Савельев А.П. Диагностирование тракторов по динамическому состоянию машинно-тракторных агрегатов. – Саранск: Изд-во Мордовского ун-та, 1993. – 220 с.
5. Шкрабак В.В. Стратегия и тактика динамического снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК (теория и практика). – СПб., 2007. – 580 с.

**Савельев Анатолий Петрович**, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Безопасность жизнедеятельности», Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, Россия. 430005, Республика Мордовия, г. Саранск, Большевикская, 68.

Тел.: (8342) 24-48-88.

**Шкрабак Роман Владимирович**, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Россия.

196601, Санкт-Петербург – Пушкин, Петербургское шоссе, 2.

Тел.: 89213452109.

**Ключевые слова:** диагностика; оценка; трактор; безопасность; входные воздействия.

#### EVALUATION OF THE INPUT ACTION WHILE THE TEST AND THE WORKING DIAGNOSIS

**Savelyev Anatoliy Petrovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the chair «Life Safety», Mordovian State University in honor of N.P. Ogarev, Russia.

**Shkrabak Roman Vladimirovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the chair «Safety of Technological Processes and Productions», St. Petersburg State Agrarian University, Russia.

**Keywords:** diagnosis; evaluation; tractor; security; input actions.

Article is devoted to an assessment of the input actions at test and working diagnosing of machine and tractor units, including their safety. Taking into account that input action influence for a number of cases under operating conditions

submits to the harmonious law, in article distribution of harmonious sinusoidal entrance influence with a constant component and amplitude is considered. The analytical research of a situation given in article, it is established that distribution of entrance influence is deformed, considering various hindrances, bringing to that spectral density is equal to the sum of ranges of harmonious process and Gaussian noise. It is proved that at test and working diagnosing of tractors, the entrance influence essentially influencing safety, can submit to the harmonious determined process with a casual initial phase, to Gaussian process, harmonious influence in Gaussian noise. The accounting of these circumstances will contribute to an objective assessment of the safety of machine and tractor units.





## БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ФРИТЮРНЫХ ЖИРОВ В КЛИНИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ НА ЖИВОТНЫХ

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

**ТЕРЕНТЬЕВ Андрей Анатольевич**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**ДОМНИЦКИЙ Иван Юрьевич**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

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

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

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

*Проведены исследования, цель которых состояла в оценке безопасности фритюрного жира марки «Вегафрай 05», содержащего синтетический антиоксидант и кремнийорганический пеногаситель, в клиническом эксперименте на лабораторных животных (белых крысах). Влияние исследуемого жира на организм подопытных животных при длительном потреблении изучали с помощью патоморфологического, гистологического, гематологического методов исследования. Потребление окисленных жиров, входящих в состав корма, отражалось на поведении животных. На общем фоне выделялась опытная группа, где в рацион вводили термоокисленные жиры с содержанием вторичных продуктов окисления 1 % и эпоксидов 15,2 ммоль/кг. К концу эксперимента у животных этой группы наблюдался всплеск агрессивности. Патологоанатомическое исследование выявило бледность и синюшность видимых слизистых оболочек опытных групп крыс по сравнению с контролем; волосяной покров без блеска. Результаты гистологического исследования миокарда, печени, почек, тонкого и толстого кишечника в целом подтвердили результаты патологоанатомического исследования. В контрольной группе гистологическая картина указанных органов соответствовала норме, а у животных опытных групп были отмечены изменения, характерные для незначительной, но продолжительной по сроку действия интоксикации, что повлекло за собой постепенное ухудшение функций печени, усиление ферментативных процессов в желудочно-кишечном тракте, увеличение нагрузки на мочевыделительную систему. Различия в группах характеризовались лишь степенью данных патологических процессов – от острой до хронической стадии. Установлено, что накопление токсичных продуктов термического окисления полиненасыщенных жирных кислот отрицательно влияет на организм даже при низких уровнях окисления фритюрного жира. Систематическое питание продуктами, жареными во фритюре, небезопасно для потребителя. Несмотря на повышенную термическую стабильность жиров, содержащих кремнийорганический пеногаситель и синтетический антиоксидант, использование их в составе фритюрных жиров нецелесообразно. Стабилизацию фритюрных жиров предложено осуществлять природными антиоксидантными комплексами, содержащими каротиноиды, биофлавоноиды и другие биологически активные вещества.*

**Б**езопасность продукции, жареной во фритюре, определяется в значительной степени уровнем поглощения жира продуктом и глубиной окислительных изменений фритюрного жира в технологическом процессе.

Установлению допустимых пределов содержания продуктов окисления во фритюрных жирах посвящены многочисленные работы [4, 5, 16–18].

В соответствии с действующими нормативными документами, содержание в исходном фритюрном жире первичных продуктов окисления – гидропероксидов – должно быть не более 10 мэкв активного кислорода на 1 кг. При накоплении в используемом фритюрном жире более 1 % вторичных продуктов окисления, нерастворимых в петролейном эфире, фритюрный жир должен быть заменен свежим [11, 12].

Интенсивность окислительных изменений фритюрного жира решающим образом зависит от содержания в нем полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), а также присутствия природных или синтетических антиоксидантов.

В ранее выполненных исследованиях авторы установили оптимальный жирнокислотный со-

став фритюрных жиров, изготовленных из смесей пальмового масла, пальмового олеина с обычным и высокоолеиновым подсолнечным маслом. Показано, что такие жиры должны содержать не более 35 % насыщенных жирных кислот (НЖК), не более 2 % транс-изомеров олеиновой кислоты и 10–20 % ПНЖК [9].

Сети быстрого питания Санкт-Петербурга широко используют высококачественные фритюрные жиры производства российского филиала фирмы «Каргилл» (г. Ефремов, Тульская обл.), имеющие фирменное название «Вегафрай». Эти жиры отличаются хорошими органолептическими характеристиками, высокой термической стабильностью, пользуются популярностью у потребителей.

Исследования показали, что наиболее часто используемый жир «Вегафрай 05» по своему жирнокислотному составу отличается от рекомендуемого нами состава более высоким содержанием ПНЖК – до 48 % [8]. Для повышения термической стабильности его дополнительно стабилизируют путем использования комплекса разрешенных ТР ТС 029/2012 [13] пищевых добавок, тормозящих окисление: ингибитора Е321





(бутилгидрокситолуол), комплексообразователя E330 (лимонная кислота), кремнийорганического пеногасителя E900 (полидиметилсилоксан), которые вносят в жир в виде раствора в пропиленгликоле (E1520).

Время использования фритюрного жира «Вегафрай 05» до максимально разрешенного содержания вторичных продуктов окисления 1 % составляет около 30 ч, тогда как смесь жиров оптимального состава без добавок антиоксидантов окисляется до того же уровня уже через 18 ч.

В последнее время в научной литературе появились публикации о вредном влиянии синтетических антиоксидантов и кремнийорганических соединений на жировой обмен.

Целью настоящей работы являлась оценка безопасности фритюрного жира марки «Вегафрай 05», содержащего синтетический антиоксидант и кремнийорганический пеногаситель, в клиническом эксперименте на лабораторных животных (белых крысах).

**Методика исследований.** Объектами исследования являлись:

образцы фритюрного жира «Вегафрай 05» – исходный (образец 1) и после использования в производственных условиях для изготовления картофеля фри в течение 14 и 30 ч (образцы 2 и 3);

внутренние органы и образцы крови экспериментальных животных (белых крыс), получавших сбалансированный пищевой рацион с добавлением исходного и окисленных образцов фритюрного жира.

Исследования термического окисления фритюрного жира «Вегафрай 05» проводили в производственных условиях в электрической фритюрнице вместимостью 7,0 дм<sup>3</sup> масла в процессе приготовления картофеля фри при температуре 180...190 °С. Жарку картофеля проводили циклами продолжительностью 8–12 ч; в промежутках жир оставляли при температуре 20 °С на 12–16 ч.

Для оценки интенсивности окислительных и гидролитических процессов в исследуемом фритюрном жире определяли в соответствии в требованиях ТР ТС 021/2011 и СанПиН 2.3.6.959–00 перекисное число и кислотное число стандартными методами [2, 3], содержание эпоксидов по методу [1], содержание продуктов окисления, нерастворимых в петролейном эфире, согласно [10].

Биологическую оценку исходного и окисленных фритюрных жиров проводили в клиническом эксперименте на животных (белых крысах) на базе сертифицированного вивария Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова.

Исследования проводили в соответствии с «Правилами проведения работ на экспериментальных животных» (приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1977 г. № 755) [6].

Работа выполнена на группе клинически здоровых животных (крыс) одной породы, одного возраста, пола и одной массы.

Экспериментальное кормление 4 групп животных проводили в течение 10 недель. Контрольная группа получала привычный для нее полноценный рацион питания (табл. 1), который по пищевой и энергетической ценности соответствовал физиологическим нормам и потребностям организма животных [7].

Три экспериментальные группы животных получали сбалансированный опытный рацион, в котором жировой компонент дневного полноценного рациона заменяли 0,5 г фритюрного жира (в количестве 20 % по калорийности) с различным содержанием продуктов окисления. Уровень замены жирового компонента рациона фритюрным жиром 20 % выбран в связи с тем, что картофель фри производства различных сетей быстрого питания поглощает 13–18 % фритюрного жира [8].

Замену проводили без ущерба для пищевой и энергетической ценности дневного рациона животных. До введения в рацион жиров животных в течение 21 сут. содержали на карантине [6]. После 10 недель кормления животных умерщвляли стандартным методом.

Влияние исследуемых жиров на организм подопытных животных при длительном потреблении изучали путем патоморфологического, гистологического, гематологического методов исследования. Внутренние органы подвергали гистологическому исследованию с документированием полученных срезов на микрофотографиях. Биохимический анализ крови осуществляли аппаратным методом на гематологическом анализаторе полуавтоматического типа Biochem SA (производство США), который одновременно определяет от 5 до 24 параметров.

Таблица 1

Суточный рацион питания лабораторных крыс, г на 1 особь

Компонент рациона	Масса нетто	Белки	Жиры	Углеводы	Энергетическая ценность, ккал/сут.
Смесь зерновая	15	2,1345	3,51	3,0525	147
Хлеб	4	0,976	0,488	3,332	
Крупа овсяная	3	0,729	0,147	0,4512	
Молоко	8	0,28	0,28	1	
Мясо	5	1,25	0,75	0	
Корма сочные	20	2,41	0,5	7,5	
Жир рыбный витаминизированный	0,1	0	0,0899	0	
Мука мясо-рыбная	0,7	0,0039	0,00021	0	
Итого		8,68	5,76	15,33	

**Результаты исследований.** Характеристика исследуемых образцов фритюрного жира «Вегафрай 05», использованных в рационах экспериментальных групп животных, приведена в табл. 2.

В течение всего эксперимента крысы содержались в индивидуальных клетках (по 5 особей в каждой).

За животными ежедневно вели наблюдение, которое показало, что животные контрольной группы в течение всего эксперимента сохраняли хороший аппетит, нормальный внешний вид, гладкую, блестящую шерсть.

У животных всех опытных групп отмечено ухудшение аппетита и внешнего вида, волосяного покрова: шерсть негладкая, тусклая, проявляется сальность желез, которая к середине эксперимента пропадает, но состояние волосяного покрова нездоровое.

Потребление окисленных жиров, входящих в состав корма, отражалось на поведении животных. На общем фоне выделялась опытная группа № 3, где в рацион вводили термоокисленные жиры с содержанием вторичных продуктов окисления 1 % и эпоксидов 15,2 ммоль/кг. К концу эксперимента у животных этой группы наблюдался всплеск агрессивности [14].

В задачи настоящей работы входило сравнение результатов, полученных после вскрытия крыс каждой группы.

Вскрытие крыс проводилось на кафедре «Морфология, патология и биология животных» Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова с подробным протоколированием и фотографированием материала. Патоморфологические изменения организма были изучены на материале от 20 вынужденно убитых крыс [7, 14].

Вскрытие крыс производили в течение 2 ч после убоя. Для гистологического исследования

отбирали кусочки миокарда, печени, почек, тонкого и толстого отделов кишечника. Для фиксации патологического материала использовали 10%-й раствор нейтрального формалина [7, 14].

Срезы получали на замораживающем микротоме мод. 2515 (Reichert Wien). Для визуального исследования гистологические срезы окрашивали гематоксилином Эрлиха и эозином.

Патологоанатомическое исследование выявило бледность и синюшность видимых слизистых оболочек опытных групп крыс по сравнению с контрольными образцами; волосяной покров без блеска.

Результаты патологоанатомического исследования представлены в табл. 3.

Результаты гистологического исследования миокарда, печени, почек, тонкого и толстого кишечника в целом подтвердили результаты патологоанатомического исследования. В контрольной группе гистологическая картина указанных органов соответствовала норме, изменения отсутствовали. Для опытных групп животных, потреблявших исходный и окисленный фритюрный жир, характерны периваскулярные отеки миокарда, диффузная дистрофия гепатоцитов, нарушения тинкториальных свойств почек, выраженный отек слизистой тонкого и толстого кишечника.

Результаты биохимического анализа крови представлены в табл. 4.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что во всех опытных группах крыс налицо признаки нарушения ферментативных процессов, связанных с деятельностью желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), патологиями печени и изменениями функции мочевыделительной системы. Это проявляется в изменении уровня печеночных пигментов, содержания холестерина, ферментов ЖКТ, креатинина и мочевины.

Таблица 2

**Характеристика образцов фритюрного жира «Вегафрай 05»**

Показатель	Образец фритюрного жира		
	1-й	2-й	3-й
Продолжительность использования для изготовления картофеля фри, ч	0 (исходный)	14	30
Кислотное число, мг КОН/г	0,12	0,34	0,82
Перекисное число, мэкв активного кислорода на 1 кг	3,6	3,9	3,2
Содержание эпоксидов, ммоль/кг	2,3	7,8	15,2
Массовая доля продуктов окисления, нерастворимых в петролейном эфире, %	0	0,42	1,04

Таблица 3

**Результаты патологоанатомического исследования**

Группа животных	Результаты исследований
Контрольная	Без изменений
Опытная № 1	Гиперемия и зернистая дистрофия печени, зернистая дистрофия почек, незначительная гиперемия сосудов брыжейки
Опытная № 2	Диффузная зернистая дистрофия печени, миокард микроскопически не изменен, небольшая дистрофия почек, небольшая гиперемия сосудов
Опытная № 3	Гиперемия печени выражена, диффузная дистрофия почек, сосуды брыжейки умеренно заполнены, гиперемия миокарда



Результаты биохимического анализа крови экспериментальных животных (белые крысы)

Показатель	Нормограмма	Группа 1	Группа 2	Группа 3
Билирубин общий, мкмоль/дм <sup>3</sup>	7,2	0,84±0,09	1,12±0,09	0,90±0,06
АСТ, ед./дм <sup>3</sup>	–	127±9	139±5	101±4
АЛТ, ед./дм <sup>3</sup>	–	115±10	140±5	104±9
Холестерин, мкмоль/дм <sup>3</sup>	4,4±0,8	2,6±0,3	3,0±0,1	1,7±0,2
Белок общий, г/дм <sup>3</sup>	68±13	96±6	102±4	81±7
Креатинин, мкмоль/дм <sup>3</sup>	95±20	82±4	76±12	61±4
Мочевина, ммоль/дм <sup>3</sup>	–	10,5±0,7	8,7±0,9	7,6±0,6
Глюкоза, ммоль/дм <sup>3</sup>	–	9,6±1,0	7,5±1,0	5,3±0,4
Амилаза, ед./дм <sup>3</sup>	1150±200	620±56	710±50	394±51
Липаза, ед./дм <sup>3</sup>	36,5±23,5	18,7±0,4	21,5±0,1	14,2±0,6

В частности, наблюдаются резкое снижение уровня билирубина, колебания уровня АСТ и АЛТ от 10 до 25 %, уменьшение содержания холестерина в 1,5–2,0 раза, снижение содержания амилазы и увеличение содержания мочевины от 7 до 11 ед.

При сравнительном анализе результатов по опытным группам крыс заметны отличия в каждой из испытуемых групп. Например, в первой группе на фоне острого снижения билирубина проявляется умеренное повышение АСТ и АЛТ, при этом содержание холестерина остается в умеренно сниженных границах в сочетании с гиперпротеинемией и острой гипергликемией. Кроме того, прослеживается значительный рост показателей мочевыделительной системы, уровень амилазы и липазы незначительно повышен.

Вторая группа характеризуется резким повышением пигментов печени, ферментов ЖКТ, показатели мочевыделительной системы остаются практически без изменений.

Третья группа по сравнению с предыдущими характеризуется более низкими значениями показателей печени: содержание холестерина, белка, снижением уровня амилазы, глюкозы. Показатели мочевыделительной системы также практически не изменялись либо в ряде случаев наблюдалось их незначительное понижение.

Таким образом, изменения во всех трех группах были характерны для незначительной, но продолжительной по сроку действия интоксикации, что повлекло за собой постепенное ухудшение функций печени, усиление ферментативных процессов в ЖКТ и, как следствие, увеличение нагрузки на мочевыделительную систему. Различия в группах характеризовались лишь степенью данных патологических процессов – от острой до хронической стадии [15].

В принципе, результаты, полученные для образцов 2 и 3, характерны и для других фритюрных жиров в процессе накопления в них токсичных продуктов окисления. Аномальные результаты, полученные для исходного жира, свидетельствуют, по нашему мнению, об отрицательном воздействии синтетических антиоксидантов и кремнийорганического пеногасителя на жизнедеятельность животных.

Таблица 4

После использования фритюрного жира в течение 14 ч для обжарки картофеля (образец 2) и частично израсходования пеногасителя в результате уноса с обжариваемым продуктом признаки острой интоксикации уменьшились. Одновременно усилились признаки хронической интоксикации, характеризующие отрицательное воздействие токсичных продуктов окисления на организм животных при длительном потреблении.

Отрицательное влияние продукции сетей быстрого питания на здоровье потребителей, особенно молодого возраста, является широко обсуждаемой проблемой. В ряде стран (например в США) сети быстрого питания постепенно уступают место ресторанам здорового питания.

В целом анализ результатов, полученных в клиническом эксперименте, позволяет сделать следующие выводы:

1. Накопление токсичных продуктов термического окисления полиненасыщенных жирных кислот отрицательно влияет на организм даже при низких уровнях окисления фритюрного жира, поэтому систематическое питание продуктами, жареными во фритюре и содержащими 15–20 % фритюрного жира, небезопасно для потребителя.

2. Несмотря на повышенную (примерно в 1,5–1,6 раза) термическую стабильность жиров, содержащих кремнийорганический пеногаситель и синтетический антиоксидант, использование их в составе фритюрных жиров считаем нецелесообразным. Стабилизацию фритюрных жиров рекомендуется осуществлять природными антиоксидантными комплексами, содержащими каротиноиды, биофлавоноиды и другие биологически активные вещества.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А. с. СССР № 1040914, МПК<sup>7</sup> G 01 N 33/02, G 01N 31/02. Способ количественного определения эпокси групп в жирах / В.С. Стопский, Н.Л. Меламуд, Г.Е. Куличенко, Ф.Б. Эстрина.
2. ГОСТ Р 51487–99. Масла растительные и жиры животные. Метод определения перекисного числа. – Режим доступа: base.consultant.ru.
3. ГОСТ Р 52110–2003. Масла растительные. Методы определения кислотного числа. – Режим доступа: base.consultant.ru.
4. Вышеславова М.Я. Влияние подсолнечного масла с разной степенью окисления на индукцию 2-ацетиламинофлюороеном опухолей у крыс // Вопросы онкологии. – 1969. – Т. 15. – № 4. – С. 66–70.
5. К вопросу о нормировании содержания продуктов окисления в пищевых жирах / Н.А. Молча-





нова [и др.] // Товароведение и легкая промышленность (Минск). – 1980. – № 7. – С. 29–33.

6. Лоскутова З.Ф. Виварий. – М.: Медицина, 1980. – 93 с.

7. Меркулов Г.А. Курс патологистологической техники. – Л.: Медицина, 1969. – 423 с.

8. Оценка показателей безопасности картофеля фри, приготовленного в сетях быстрого питания Санкт-Петербурга / А.Г. Воловей [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 10. – С. 47–50.

9. Перкель Р.Л., Куткина М.Н., Симакова И.В. Оптимизация жирнокислотного состава фритюрных жиров // Проблемы экономики и управления в торговле и промышленности. – 2013. – № 1. – С. 85–90.

10. Руководство по методам исследования, технико-химическому контролю и учету производства в масло-жировой промышленности / под общ. ред. В.П. Ржехина, А.Г. Сергеева. – Л., 1967. – Т. 1, кн. 2. Определение суммарного содержания продуктов окисления, нарастающих в петролейном эфире. – 1007 с.

11. СанПиН 2.3.6.959–00. Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания, изготовлению и оборотоспособности в них продовольственного сырья и пищевых продуктов. – Режим доступа: base.consultant.ru.

12. Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». – Режим доступа: base.consultant.ru.

13. Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств». – Режим доступа: base.consultant.ru.

14. Физиология животных и этиология / В.Г. Скопичев [и др.]. – М.: Колос, 2003. – 717 с.

15. Цылко Т.Ф. Диагностика заболеваний по анализам крови и мочи. – Ростов н/Д.: Феникс, 2005. – 160 с.

16. Carroll K.K. Dietary fats and energy in relation to cancerogenesis // New Era Global Harmony Nutr.: Proc. 14th Int. Congr. Nutr., Seoul, Aug. 20–25, 1989, Vol. 1: Seoul, 1989. – P. 493–496.

17. Fette, Seifen, Anstrichmittel, 75:449, 1973.

18. Sanders T. Toxicological considerations in oxidative rancidity of animal fats // Food Sci. and Technol. Today. – 1987. – Vol. 1. – No. 3. – P. 162–164.

**Симакова Инна Владимировна**, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Технология продуктов питания», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Терентьев Андрей Анатольевич**, канд. вет. наук, доцент кафедры «Морфология, патология и биология животных», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Домницкий Иван Юрьевич**, д-р вет. наук, проф. кафедры «Морфология, патология и биология животных», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия. 410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.

Тел.: 89198336273; e-mail: simakovaiv@yandex.ru.

**Воловей Александр Георгиевич**, аспирант кафедры «Технологии продуктов питания», Санкт-Петербургский государственный торгово-экономический университет. Россия.

**Перкель Роман Львович**, д-р техн. наук, старший научный сотрудник, проф. кафедры «Технологии продуктов питания», Санкт-Петербургский государственный торгово-экономический университет. Россия.

**Куткина Маргарита Николаевна**, канд. техн. наук, проф. кафедры «Технологии продуктов питания», Санкт-Петербургский государственный торгово-экономический университет. Россия.

194021, г. Санкт-Петербург, Новороссийская ул., 50.

Тел.: 89119549941, 89119491014; e-mail: www949@mail.ru.

**Ключевые слова:** безопасность; фритюрные жиры; окисление; клинические испытания на животных; жирнокислотный состав; антиоксиданты; пеногасители.

## BIOLOGICAL SAFETY ASSESSMENT OF FRYING FATS IN A CLINICAL EXPERIMENT ON ANIMALS

**Simakova Inna Vladimirovna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the chair «Technology of Foodstuffs», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Terentyev Andrey Anatolyevich**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the chair «Morphology, Pathology of Animals and Biology», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Domnitskiy Ivan Yuryevich**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the chair «Morphology, Pathology of Animals and Biology», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Volovey Alexander Georgievich**, Post-graduate Student of the chair «Technology of Foodstuffs», St. Petersburg State Trade and Economy University. Russia.

**Perkel Roman Lvovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Technology of Foodstuffs», St. Petersburg State Trade and Economy University. Russia.

**Kutkina Margarita Nickolayevna**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the chair «Technology of Foodstuffs», St. Petersburg State Trade and Economy University. Russia.

**Keywords:** food security; frying fats; oxidation; clinical trials on animals; fatty acid composition; antioxidants; defoamers.

The researches were fulfilled, they were aimed at assessing the safety of frying fat brand «Vegafrey 05», containing a synthetic antioxidant and a silicone anti-foaming agent in a clinical experiment on laboratory animals (white rats). The influence of the investigated fat on the organisms of experimental animals with long-term consumption was studied using pathological, histological and hematological research

methods. Consumption of oxidized fats that make up the food, reflected in the behavior of animals. On the general background the test group was stood out. It was administered in the diet with fat content of the thermal oxidation of the secondary oxidation products of 1 % and epoxides 15,2 mmol/kg. By the end of the experiment the animals of this group showed a burst of aggressiveness. Postmortem examination revealed pallor and cyanosis of the visible mucous membranes of experimental groups of rats compared with the controls, their hair coat was without shine. The results of histological examination of the myocardium, liver, kidney, small intestine and colon in general confirmed the results of post-mortem examinations. In the control group the histological picture of these bodies conform to the standards, and in the experimental animals have been marked changes characteristic of a minor, but long in duration of intoxication, which led to a gradual deterioration in liver function, increased enzymatic processes in the gastrointestinal tract, increasing the load on the urinary system. Differences in the groups were characterized by a degree of data of pathological processes – from the acute to the chronic stage. It has been established that the accumulation of toxic products of thermal oxidation of polyunsaturated fatty acids affects the body even at low levels of oxidation of fat fryer. Systematic use of foods fried in deep fat is dangerous to the consumer. Despite the increased thermal stability of the fats, containing silicone antifoam and the synthetic antioxidant, their use in frying fat composition is impractical. Stabilization of frying fats we propose to carry out by means of natural antioxidant complex containing carotenoids, bioflavonoids and other biologically active substances.

## КООПЕРАЦИЯ И ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА В ПЕРИОД НЭПА: ХЛЕБОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫЙ КРИЗИС 1927/28 Г.

**БОРКУН Илья Алексеевич**, Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова

*В статье проанализирован опыт реализации в стране концепции государственного капитализма, при котором большие надежды возлагаются на кооперацию. Показаны цели и результаты реализации концепции, проблемы и опыт становления кооперации как эффективного инструмента управления сельским хозяйством и развитием механизмов взаимодействия сельскохозяйственного производителя с рынком в условиях нэпа.*

Развитие села, сельскохозяйственного производства остается для современного российского общества трудноразрешимой задачей. Кризисные явления в этой социально-экономической сфере РФ компенсирует за счет импортных поставок. Негативные результаты подобной практики широко и всесторонне обсуждаются и хорошо известны. Но пока не ясны перспективы разработки и внедрения мер, позволяющих успешно решать проблему.

Специалисты в данной области, ученые и практики при разработке своих концепций обращаются к отечественному и зарубежному опыту. Иногда широкое распространение получает поверхностное толкование, а следовательно, и неверное понимание причинно-следственных связей, результатов той или иной практики.

На протяжении почти двадцати лет, с перестройки и до начала 2000-х гг. внимание общественности было обращено к опыту новой экономической политики 1920-х гг. Нэп воспринимался как идеальная или близкая к идеалу модель, внедрение которой позволит разрешить все проблемы и противоречия и на современном этапе развития. В качестве популярных аргументов использовались факты восстановления за 2–3 года сельскохозяйственного производства, за 5 лет экономики в целом. Причины огульного восхваления нэпа впоследствии проанализированы и получили объяснение и оценку в научных публикациях [6]. Автором данной работы предпринята попытка выяснить, почему кооперация не сыграла возложенной на нее роли локомотива развития товарооборота между городом и деревней и не смогла стать эффективным инструментом государственной продовольственной политики в 1920-е гг. Получение искомого результата позволит понять возможности кооперативной системы в конкретных исторических условиях.

Реализация новой экономической политики Советским государством предполагала всемерное развитие кооперации как мощного фактора роста производства во всех отраслях экономики, в т.ч. динамичного роста агропродовольственного рынка и товарооборота между сельским хозяйством и промышленностью. Посредством сбытовой и потребительской кооперации предполагалось организовать поставки в деревню, в том числе и современной сложной сельскохозяйственной техники. На кооперацию возлагалось решение комплекса задач: во-первых, обеспечивая более широкое потребление различных промтоваров, включая передовую сельхозтехнику и другие орудия труда, предполагалось лишить крестьянина «самодостаточности», выраженную в натуральном хозяйстве и низком уровне крестьянской жизни; во-вторых, приобреталось иное, более высокое, качество управления, прогнозирования развития; в-третьих, позволяло завуалировать проблему неэквивалентной поставки продовольствия и перекачки средств в развитие промышленности.

При всей условности и издержках в период с 1921 по 1927 г. кооперация оказала положительное влияние на развитие аграрного производства и продовольственного рынка [3]. К 1927 г. сельскохозяйственная кооперация объединяла 1/3 крестьянских хозяйств (8 млн из 24 млн) и обеспечивала более 2/3 товарооборота между городом и деревней. А условными подобными результатами следует воспринимать по нескольким причинам: 1) государство обеспечивало кооперативам преференции перед другими субъектами рынка; 2) государство использовало кооперацию в качестве своего распределительного механизма; 3) кооперация имела преимущества относительно распространенных архаичных форм товарообмена и индивидуальных предпринимателей, экономически слабых и юридически ущемленных (подробнее об этом ниже. – И.Б.). Кроме того, пока





экономика страны восстанавливалась и оставалась отсталой аграрной, организованные слабыми (бедняками и середняками, хозяйство которых также не соответствовало среднему уровню) хозяйствами кооперативы (производственные, сбытовые, потребительские) способны были поддерживать товарооборот. Но в результате начавшейся индустриализации на рынок стала поступать современная дорогостоящая фабрично-заводская продукция. В этой связи проблема, о которой и до этого можно говорить как о вопиющей, привела к параличу самостоятельную хозяйственную деятельность кооперативов.

Кооперация унаследовала из прошлого труднопредодолимое ограничение: «Слабость российской кооперации и ее материальная зависимость от государства, обусловленная крайней бедностью российской деревни, растущим обнищанием широких слоев населения <...>, не позволили кооперации в условиях смены строя стать экономической самостоятельной <...> силой» [4, с. 101–102]. Быстрое восстановление крестьянского хозяйства никак не коррелировало с развитием кооперации. Под восстановлением надо понимать возвращение крестьянина к сохе после войны и обработку своего надела. А развитие кооперации подразумевает накопление ресурсов в результате развития и их объединения с целью более эффективного хозяйствования. Этих ресурсов у российского крестьянства не было в начале 1920-х годов.

С 1924/25 г. правительство сокращает наращивание государственного кредитования потребительской кооперации в условиях роста числа кооперативов и товарно-денежного оборота, и финансовое положение потребкооперации заметно ухудшается. Она не смогла стать высокоэффективной без широкого государственного участия. Экономические возможности сельскохозяйственной кооперации оставались низкими. В 1925 г. насчитывалось 8,6 тыс. сельскохозяйственных кооперативов, включавших в себя всего 1420 тыс. человек с валовым оборотом 1 млрд руб.

Необходимыми условиями эффективности новой экономической политики были хозяйственная самостоятельность и рентабельность кооперации. Очевидно, что независимость от государства возможна при условии равных с ним отношений как двух субъектов экономической деятельности. Но этого не было. Государство выступало даже не кредитором, оно фактически напрямую финансировало кооперацию, беря на себе ответственность за результаты хозяйственной деятельности. Сам факт таких отношений означал отсутствие финансово-экономической самостоятельности кооперации и прямое подчинение государственным структурам исполнительной власти в той или иной форме.

В 1924/25 хозяйственном году, когда российская экономика в целом была восстановлена,

казалось бы, настало удобное время отказаться государству от чрезмерной опеки кооперации. Однако рецидив восстановительного этапа нэпа создал устойчивое представление у сельхозпроизводителя о кооперации, не имеющее ничего общего с задачами, возлагаемыми на нее, что препятствовало расширению ее хозяйственной самостоятельности.

Кооперация, опекаемая государством посредством различных льгот и преимущественных поставок товаров, с середины 1920-х гг. вызывает интерес у крестьян, главным образом не как форма хозяйственной деятельности, а как источник льгот на приобретение дефицитных промтоваров по сниженным (нерыночным) ценам. Крестьяне не стремились вкладывать средства в развитие кооперативов. Во-первых, подобная инициатива снизу требует продолжительного стабильного социально-экономического развития с определенными долгосрочными перспективами, чего не наблюдалось в России в первой трети XX в. Во-вторых, необходимо было нарастить ресурсы для кооперирования и просчитать экономические перспективы от объединения своих усилий. Следовательно, крестьянские хозяйства должны являться безусловно крепкими и средними. (Определение категорий кулацких и середняцких хозяйств в годы нэпа было весьма условным). Для эволюционного развития Советское государство не имело исторических условий. Стратегической задачей являлась ликвидация отставания от передовых мировых держав, а конкретной – усиленное переоснащение машинного парка заводов и фабрик, устаревшего и пришедшего в негодность к концу 1920-х гг., опережающими обновлениями темпами.

Опыт первых лет нэпа показал, что ожидание момента, когда крестьянин устремится в кооперативы, может быть неопределенно долгим. Государство на эту неспешность реагирует усилением командно-административных мер. Но административное давление вызвало упорное сопротивление. Так, в феврале – первой половине марта 1928 г. губернские исполнительные власти безуспешно добивались внесения крестьянами утвержденных сумм паевых взносов в кооперативы. Например, «Пензсельсоюз» и «Райпотребсоюз» 14 марта 1928 г. было дано срочное секретное распоряжение «дать на места контрольные цифры по взысканию паевых сборов кооперативами» [1, с. 156]. Оперативно, на следующий день «Райпотребсоюз» доложил в губисполком, что контрольные цифры по взысканию паевых сборов кооперативам даны еще 9 января, но поступление средств от членов кооперативов очень низкое [1, с. 157]. Из документов следует, что крестьянство отвечало на государственное административное давление массовым бойкотом, в конкретном случае отказом вносить паевой сбор.

Сдержанное отношение крестьянства к кооперативным формам хозяйственной деятельности заставляло государство увеличивать прямое управ-



ление кооперацией, приведшее к окончательному включению ее в государственную систему исполнительных органов управления в конце 1928 г. Характер различных отчетных документов этого периода показывает, что на кооперацию был возложен ряд функций Наркомпрода СССР, ликвидированного в 1925 г. Например, показательным является отчет Астраханского потребсоюза (20 декабря 1928 г.) в вышестоящие инстанции о результатах своей хлебозаготовительной работы и о распределении хлеба: потребительским обществом было заготовлено пшеницы, ржи и других хлебов 458 428 пудов, на местное снабжение выдано всего 29 968 пудов [1, с. 157].

Распространенным среди ученых и экономистов-практиков в те годы было мнение, что создание еще одного инструмента эксплуатации крестьянства в виде кооперации являлось самоцелью для государства [7, с. 27]\*. И эта точка зрения «перекочевала» на страницы некоторых современных публикаций.

Казалось, и для этого имелись основания, что кооперацию можно считать самодостаточной и саморазвивающейся структурой, способной стать локомотивом развития высокотоварного сельского хозяйства, товарооборота между городом и деревней, кредитования аграрного сектора производства и одним из самых эффективных инструментов накопления средств для индустриализации страны. В определенной мере эти цели были достигнуты в годы нэпа. Но процесс развития кооперации протекал гораздо медленнее, чем назревали проблемы в экономике. В частности, производственная сельскохозяйственная кооперация не получила должного распространения к 1928 г., часто, как выше было изложено, являясь для крестьянина средством получения льгот при налогообложении и дефицитных товаров. Потребкооперация не стала самостоятельным эффективным регулятором товарообмена. Направление советским правительством товарно-денежных средств носило характер прямого распределения внутри системы исполнительной власти. Кооперативные структуры как придаток госорганов фактически не несли коммерческой ответственности за свою деятельность (банкротство, отчуждение фондов за долги и т.д.). Они отчитывались в рамках структурных функций, определенных положениями за движение товаров и денежных средств.

В административном порядке органы исполнительной власти определяли районы действия различных кооперативов, что давало им преимущества монополиста со всеми вытекающими негативными последствиями. А.И. Рыков еще в ноябре 1924 г. на VI съезде профсоюзов СССР обращал внимание

на слабое развитие кооперации и одной из причин этого считал неправильное отношение на местах к ней. В понимании некоторых местных органов торговая политика государства на протяжении двух – трех лет должна привести к кооперированию всего населения «и дать для этого необходимые капиталы» [5, с. 398]. Такое отношение А.И. Рыков назвал самообманом. К этому следует добавить, что работники исполнительной власти на местах и члены кооперативов стремились перевалить ответственность за поставки товарно-денежных средств на государство. Председатель СНК настойчиво обращал внимание на недопустимость кредитования кооперации за счет промышленности: «Требовать для кооперации многомесячных неограниченных товарных кредитов от промышленности, кредитов, погашенных не всегда в сроки, – это значит отвлекать громадные средства от промышленности в торговлю и задерживать расширение промышленности. При недостатке оборотного капитала промышленности чем больше ее средств будет завязано в торговле, тем меньше она будет иметь возможностей для развертывания производства, для дальнейшего расширения, а это расширение ей властно диктуется рыночным спросом, спросом со стороны крестьянина» [5, с. 398]. (курсив наш – И.Б.). А.И. Рыков приводит показательный пример эксплуатации программных заявлений и политических лозунгов в коммерческих интересах, когда кооператоры приезжали в город, требовали предоставления товарного кредита и получали его на фабриках, не предоставляя документов своей кредитоспособности, предъявляя брошюру Ленина «О кооперации» [5, с. 399].

Предвидение А.И. Рыкова, что в недалеком будущем низовую кооперацию ожидает кризис, оказалось точным. Нараставшие проблемы с хлебозаготовками в конце 1927 г. продемонстрировали, что кооперация не способна справиться с задачами организации поставок хлеба посредством товарообмена. Она за прошедшие несколько лет успешного развития не создала необходимой инфраструктуры для своей деятельности. Документы о децентрализованных хлебозаготовках в губерниях Поволжья свидетельствуют о том, что в конце декабря 1927 г. не были выполнены наряды за ноябрь. Губисполкомы, согласно источникам, «находятся в ожидании выполнения договорных обязательств, а тем временем кризис обострился до предела» [1, с. 162]. В Саратовской губернии на складах имелось до 50 тыс. пудов хлеба только потому, что наряды на поставку по требованиям с мест не выполнялись. В селах при привозе муки создавались очереди, и ее порою приходилось распределять фунтами. Многие мелкие поселения не имели своего потребительского общества и какого-либо распределителя и оставались вообще без муки. Представители населения получали чаще всего отказ в губторгах на просьбу разрешить приобрести хлеб. Особенно острая ситуация сложилась

\* Автор указывает, что в 1920-е гг. в историографии возобладал взгляд на кооперацию как на один из рычагов в строительстве социализма. На перестроечном и постперестроечном этапах такое определение часто воспринималось и нередко воспринимается до сих пор как синоним эксплуатации.



в Астраханской губернии и требовала немедленного разрешения. Представители астраханского «Губсоюза» и «Астгубторга» выехали во все губернии Поволжья для покупки хлеба [1, с. 165].

Кооперация, ограниченная различными постановлениями, прямым вмешательством правительства в свою деятельность, утрачивает способность самостоятельно решать задачи в сложной ситуации без вмешательства государства. Типичный пример – работа пензенских органов власти с кооперативными объединениями. 3 января 1928 г. на заседании бюро Пензенского губкома признали, что решительного перелома в хлебозаготовительной кампании не наступило. Губторготдел в этой связи составил план на январь, по которому кооперативные организации обязаны были готовить: «Хлебопродукт» – 1100 тыс. пуд.; Сельхозкооперация – 1050 тыс. пуд.; Потребкооперация – 750 тыс. пудов [2]. План был утвержден, решено «на руководителей указанных организаций за точное выполнение задания возложить персональную ответственность». Причина утверждения жестких планов с персональной ответственностью руководителей была обусловлена слабой работой кооперативных организаций с началом хлебозаготовок. Астраханский Окрисполком потребовал от Окросюза кооперативов и его районных центров 11 марта 1928 г. усилить работу по хлебозаготовкам и хлебоснабжению. Подобные постановления периодически утверждаются губкомами и губисполкомами до лета 1928 г. [1, с. 165–176].

В течение 1928 г. прямое государственное управление кооперацией становится постоянной практикой, но исполнительная власть еще не устанавливает твердых цен, а утверждает предельные лимиты. Президиум Астраханского окружного исполкома 15 сентября 1928 г. принимает решение: «Отменить постановление Президиума ГИКа от 26 апреля 1928 г. о торговле по рыночным ценам и установить, что государственные, кооперативные, частные хлебопекарни, снабжаемые мукой с государственных складов, должны продавать печеный хлеб в Астрахани не выше следующих цен за килограмм: пшеничная мука 1-го сорта – 20 копеек, пеклеванная – 15 копеек, ржаная – 11 копеек» [1, с. 169].

Обращает на себя внимание и тот факт, что сами кооперативы стремились взять на себя роль распорядителя и монополиста на местном рынке. Еще за три года до кризиса 1927/28 г. Председатель Правительства А.И. Рыков указывал на то, что кооперация в деревне берет на себя функции подавления торговой конкуренции – в городах заводы и фабрики, а в деревне кооперативы «не пускают частного торговца на порог». В борьбе с частным торговцем кооперативы наряду с местной властью, через обращение к ней, использовали способы административного давления. А в победных реляциях о результатах этого противостояния

проявлялось непонимание сути нэпа: «Мы на хозяйственном фронте частного торговца победили». Он также предупреждал: «Не следует смешивать фронт экономической конкуренции с административным фронтом. Мы давно знаем, что политическая власть и административный аппарат в наших руках. А вот попробуйте экономическим путем победить частного торговца» [5, с. 399]. В результате в отдельных районах частного торговца ликвидировали и никакой другой торговли не организовали. «Резолюцию XIII съезда партии «О борьбе с частным торговцем» исполнили, а другую – «Организацию общественной торговли» – нет. Торговли в некоторых районах нет» [5, с. 399]. А.И. Рыков назвал это преступлением против хозяйства и населения и указал, что кооперация должна быть более коммерческой и сама доставать деньги, привлекать их от населения, а не рассчитывать исключительно на государство. «Конечно, мы и в дальнейшем все, что возможно и по партийной, и по советской, и по хозяйственной линии будем делать для развития кооперации, но без того, чтобы резать фабрики и промышленность» [5, с. 399].

Взросшие потребности городов, промышленных районов в продовольствии и одновременная стагнация в сельском хозяйстве привели к утрате достигнутых результатов по созданию торгово-экономических связей города и деревни. Кооперация – организация добровольного объединения для ведения хозяйственной и торговой деятельности – лишается самостоятельности. Кризис хлебозаготовок 1927/28 г. и угроза срыва посевной кампании весной 1928 г. привели к окончательному встраиванию кооперации в структуру государственной исполнительной власти.

Губернские власти в хлебопроизводящих регионах, в частности в Поволжье, разослали распоряжение уездным комитетам немедленно организовывать кооперативы по совместной обработке земли. Форма – приказы, и стиль явно свидетельствовал об окончательном утверждении жестких командно-административных принципов в работе с кооперативными союзами.

Еще одной причиной активного перехода к прямому подчинению сельскохозяйственной кооперации являлось отсутствие на местах ясного понимания природы кооперативных объединений и принципиального их отличия от колхозов. По причине этого непонимания на местах делали обтекаемые распоряжения, из которых трудно определить о чем идет речь. Например, предлагалось организовать через комитеты взаимопомощи поддержку рабочей силой бедняцким коллективам, безлошадным хозяевам, семьям красноармейцев и инвалидов войны. И эти комитеты должны стать в деревне центрами, способствующими организации бедняцких коллективов [1, с. 172–176]. В результате утверждается прямое административное управление и, для «лучшего



понимания» местными властями, стираются грани между колхозами и кооперативами.

Объективной причиной, требующей централизации управления народным хозяйством, стала непреодоленная неустойчивость производственной и финансовой сфер экономики в конце 1920-х годов. К централизации подталкивал и опыт предыдущих лет расцвета нэпа, когда ослабление административного вмешательства, предпринятое центральной властью, не принесло, как можно было бы предположить, расширения рыночных принципов. Губернские органы власти оперативно расширили и усилили руководство кооперацией.

В стремлении подчинить кооперативы, кроме программной задачи централизации власти имели очевидную объективную причину – снижение госконтроля и расширение хозяйственной самостоятельности моментально приводило к падению финансовой и налоговой дисциплины. Кризисы 1925/26 и 1927/28 хозяйственных годов, выразившиеся в срыве хлебозаготовок, настойчиво подталкивали к кардинальным изменениям в организационно-хозяйственной и налоговой сферах в отношении сельского хозяйства.

На завершающем этапе новой экономической политики стало очевидно, что кооперация не получила развитие как высокоэффективная и притягательная для крестьянина форма производства, не стала механизмом, обеспечивающим достижение главной цели – прочной «смычки» крестьянства и промышленного рабочего класса.

Стремление советского правительства получить от кооперации быстрые результаты обернулось чрезмерной опекой, трансформировавшейся в процесс встраивания кооперации в государственную систему. Кооперативная система, лишённая возможности противостоять прямому вмешательству государства в свою хозяйственную деятельность, неожиданно (главным образом для государства) нашла в этом ряд преимуществ. Кооперация совершенно определённо сделала ставку на развитие за счёт финансовой поддержки от государства и на её увеличение в перспективе. Развернулось своеобразное соревнование, деструктивное по своей сути, кто больше получит выгоды от кооперации: крестьяне – получение льгот, государство – развитие товарооборота и устойчи-

вых хлебозаготовок посредством кооперативов. Когда разразился очередной кризис хлебозаготовок в 1927/28 хозяйственном году, государство окончательно отказывалось от попыток организовать кооперацию на принципах ограниченной хозяйственной самостоятельности, позволяющей поднять эффективность государственной продовольственной политики. Издержки оказались высокими, и задача стабильных плановых поставок хлеба и другого продовольствия государству и на рынок не была решена. Советское правительство включило кооперативные структуры в административную систему исполнительной власти.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев А.А. Решение продовольственного вопроса на этапах подъема и свертывания нэпа. – Саратов, 2009. – 228 с.
2. ГАПО ОФОПО (Государственный архив Пензенской области. Отдел фондов общественно-политических организаций). Ф. 36 Оп. 1. Д. 1670. Л. 5.
3. Данилов В.П. К вопросу о понимании нэпа // НЭП: экономические, политические и социокультурные аспекты. – М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2006. – 544 с.
4. Мальчук В.Н. Потребительская кооперация в системе социально-экономических отношений Советского государства (1917–1928 гг.): дис. ... канд. ист. наук. – Саратов, 1999. – 7 с.
5. Рыков А.И. Избранные произведения. – М.: Экономика, 1990. – 496 с.
6. Сенявский А.С. Новая экономическая политика: современные подходы и перспективы изучения // НЭП: экономические, политические и социокультурные аспекты. – М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2006. – 544 с.
7. Ягов О.В. Кустарно-промысловая кооперация Поволжья в условиях реализации новой экономической политики. – Самара; Пенза: Изд-во ПГПУ им. В.Г. Белинского, 2008. – 335 с.

**Боркун Илья Алексеевич**, аспирант кафедры «Экономическая и политическая история России», Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова. Россия.

410003, г. Саратов, ул. Радищева, 89.

Тел.: (8452) 21-18-54.

**Ключевые слова:** продовольственная политика; сельское хозяйство; аграрное производство; кооперация; хлебозаготовительный кризис.

#### COOPERATIVES AND STATE FOOD POLICY DURING THE NEP: GRAIN PROCUREMENT CRISIS OF 1927/28

**Borkun Ilya Alexeevich**, Post-graduate Student of the chair «Economic and Political History of Russia», 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:** food policy; agriculture; agricultural production cooperatives; grain procurement crisis.

*The article analyzed the experience of implementation of the conception of state capitalism in the country, where cooperation should play an important role. The purpose and results of the conception implementation are given, as well as problems and experience of formation of cooperation as effective management tool in agricultural management in management of collaborative mechanism between agricultural producer and the market under NEP policy.*



# ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АГРАРНОГО СЕКТОРА В УСЛОВИЯХ ЧЛЕНСТВА РОССИИ В ВТО

ВАСИЛЬЕВА Елена Васильевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
ОСИПОВА Наталья Николаевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Анализируются последствия присоединения России к Всемирной торговой организации с позиций интересов государства, производителей, регионов и отраслей агропромышленного комплекса. Особое внимание уделено изменениям, произошедшим в системе государственной поддержки. Сделан вывод о наличии существенных транзакционных издержек, несовершенстве институтов государственной агропродовольственной политики и нарастании борьбы интересов различных стейкхолдеров продовольственного рынка. Отмечается усиление дифференциации российских регионов как по уровню, так и по механизму выделения бюджетных субсидий. Проанализированы методы и особенности управления рисками в агропромышленном комплексе в целом и в сельском хозяйстве в частности как на уровне малого предпринимательства, так и на более крупном уровне производства. Рассмотрены вопросы адаптации российского агропромышленного комплекса в новых условиях присоединения страны к Всемирной торговой организации, проанализированы возникшие риски, а также предложены пути управления рисками на предприятиях аграрного сектора и всего агропромышленного комплекса в целом. Проведен анализ динамики государственной поддержки агропромышленного комплекса Саратовской области. Акцентируется внимание на развитии сельского хозяйства и необходимости улучшения условий жизни на селе.*

В условиях рыночной экономики риск – ключевой элемент. В условиях политической и экономической нестабильности степень риска значительно возрастает. В современных кризисных условиях экономики России проблема усиления рисков весьма актуальна, что подтверждается данными о росте убыточности предприятий промышленности.

Низкую конкурентоспособность сельского хозяйства можно объяснить высокими издержками производства, отсутствием научно обоснованной концепции, правовой базы при проведении аграрных реформ, а также финансово-кредитного механизма, создающего экономические условия для расширенного воспроизводства.

Высокие издержки связаны в первую очередь с ничтожным количеством внедренных современных технологий в сельское хозяйство, недостаточностью субсидирования мелких производителей, отсутствием инновационного развития отрасли на должном уровне, а также незначительным количеством предприятий с полным циклом переработки сельскохозяйственной продукции от общего количества сельхозпроизводителей.

Государственное вмешательство в равновесные рынки, с точки зрения экономической теории, сопряжено с издержками и, следовательно, с потерями общественного благосостояния. Но цели и механизмы государственного регулирования продовольственного рынка определяются в рамках политэкономического процесса, и формирование продовольственной политики является результатом влияния различных групп интересов.

Россия вступила в ВТО 22 августа 2012 г. Этому событию уделяется пристальное внимание как представителями финансовой элиты, так и экономистами ведущих отраслевых предприятий страны. В данной работе будут рассмотрены риски и выгоды на предприятиях аграрного сектора от этого важного шага.

Присоединение Российской Федерации к Всемирной торговой организации влечет за собой определенные риски для отечественного агропромышленного комплекса, который на сегодняшний день является наиболее проблемным сектором развития для экономики страны.

Опасность присоединения России к ВТО для отечественных предприятий в АПК состоит больше всего в снижении конкурентоспособности собственной продукции после принятия правил ВТО.

Отечественный агропромышленный комплекс на данный момент переживает «трудные времена» в плане создания инновационных методов развития отрасли. Иностранным сельхозпроизводителям стало гораздо проще выходить на российский рынок и предлагать покупателям товар, аналогичный отечественному, но по более низким ценам. К сожалению, у российского потребителя знак зарубежного производителя вызывает большее доверие.

Проблемы, возникшие в агропромышленном комплексе после присоединения России к ВТО, повлияли на социально-экономическую ситуацию в стране. На сегодняшний момент практически утрачена продовольственная безопасность: свыше 40 % сельскохозяйственной продукции ввозится из-за рубежа, а крупные города зависят от импортных товаров на 60–70 %. Миллионы гектар плодородной земли не возделываются. Официальные данные и реальные показатели серьезно разнятся. Точных цифр заброшенных земель, наверное, не знает никто.

Основными проблемами АПК являются:

- 1) техническое и технологическое отставание отрасли от мирового уровня, низкий уровень интенсификации и производительности в отрасли, который не позволяет получать высококонкурентоспособную сельскохозяйственную продукцию;
- 2) низкий уровень подготовки менеджмента сельскохозяйственных организаций;





3) отсутствие инфраструктуры для сбыта продукции, полученной от малого предпринимательства;

4) низкий уровень развития социальной инфраструктуры в сельских районах, что приводит к непривлекательности сельского труда.

К положительным чертам можно отнести незначительный экономический рост, который различается по регионам в зависимости от климатической зоны.

По данным статистики, производство агропромышленного комплекса и структура импорта-экспорта не покрывают и половины потребности страны в сельскохозяйственной продукции, а экспорт сельхозпродукции практически не развит [5].

Таким образом, общая экономическая оценка агропромышленного комплекса России низкая. АПК объективно не выдерживает конкуренции с подобными отраслями развитых стран, т.е. в контексте перспектив правильно будет говорить об издержках и потерях комплекса после присоединения России к ВТО.

Однако, в то же время за последние 5 лет ситуация в стране несколько изменилась в положительном направлении. После выхода Постановления Правительства Российской Федерации от 14.07.2012 №717 «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы» производство сельскохозяйственной продукции увеличилось [2].

По оценкам Минсельхоза России, наиболее рискованным аграрным сегментом является производство молока, мяса, птицы, сахара. На адаптацию к новым условиям после присоединения России к ВТО в этих секторах понадобится от 96 млрд до 107 млрд руб. У производителей молока на начальном этапе работы в условиях ВТО (в 2014–2015 гг.) убытки могут составить 29 млрд руб., сахара – 25 млрд, птицы – 22 млрд, свинины – 20 млрд, говядины – 17 млрд руб. соответственно.

В федеральный бюджет заложена сумма поддержки для сельхозпроизводителей в размере 136 млрд руб., однако большая ее часть (76 млрд руб.) будет использована как компенсация по кредитным ставкам для сельхозпроизводителей.

В животноводстве выросли сроки окупаемости: в свиноводстве – с 8 до 12 лет; в производстве говядины – с 11 до 15 лет.

России для поддержания конкурентоспособности на рынке сельскохозяйственной продукции необходимо увеличивать долю компенсаций аграриям, которая сегодня для конечного продукта составляет всего 7 %. К примеру, в США эта цифра составляет 30 %, в Канаде – 40, в Японии – 70, в некоторых европейских государствах – более 80 % соответственно.

В 2012 г. денежный эквивалент государственной поддержки аграрного сектора в России оценивался в 5,6 млрд долл. В ходе переговоров по ВТО Россия обеспечила себе право до 2015 г. субсидиро-

вать сельское хозяйство напрямую на 9 млрд долл. ежегодно. Однако в 2018 г. закончится переходный период, и объем прямой поддержки, по утвержденным правилам ВТО, должен будет снизиться до 4,4 млрд долл. ежегодно. По оценкам специалистов, эта цифра ничтожно мала для того, чтобы поддерживать отечественного производителя.

В связи с этим Министерство сельского хозяйства Российской Федерации разрабатывает ряд мер по адаптации сельхозпроизводства, которые сводятся к тому, чтобы субсидирование ставок, отдельных видов расходов, на приобретение сельхозтехники, минеральных удобрений перевести в формы, соответствующие правилам ВТО. К примеру, поступило предложение направлять данные субсидии не самому потребителю, а производителю сельхозтехники для того, чтобы снизить цены на нее и, соответственно, затраты аграриев на приобретение техники [7].

На поддержку АПК Саратовской области в период 2013–2016 гг. предусмотрено около 23 % от запланированного объема финансирования до 2020 г. На 2014 г. поддержка из федерального и областного бюджетов определена в размере 1377,8 млн руб., что на 8,6 % ниже, чем в 2013 г. (рис. 1).

Цели, которые преследует Россия при присоединении к ВТО:

создание условий для проникновения российской продукции на иностранные рынки без какой-либо дискриминации;

получение доступа к международному механизму разрешения торговых споров;

создание благоприятных условий для привлечения иностранных инвестиций;

создание условий для улучшения качества и конкурентоспособности отечественной продукции;

создание условий в мировой торговле с учетом национальных интересов;

улучшение имиджа России как полноправного члена ВТО.

Несмотря на некоторые положительные изменения, в последние годы в развитии экономики страны сельское хозяйство еще не в полной мере преодолело последствия реформ 1990-х гг. и кри-

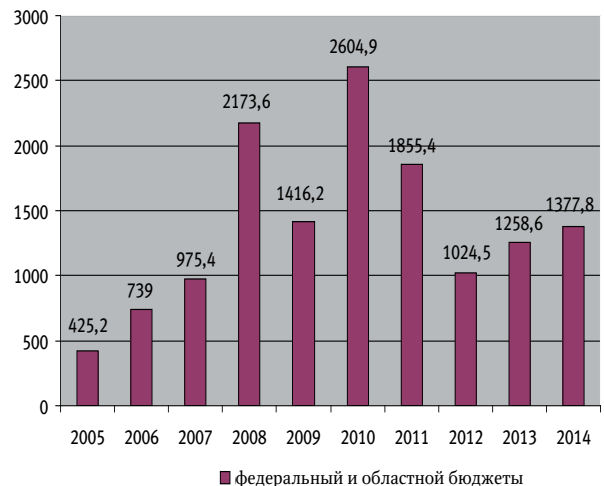


Рис. 1. Динамика государственной поддержки АПК Саратовской области, млн руб.



зиса 2008–2010 гг. Доходность сельскохозяйственных товаропроизводителей по-прежнему остается на крайне низком уровне. Привлекательность этой отрасли неизменно падает. Модернизация сельского хозяйства идет низкими темпами. Причиной может служить недостаточность привлечения собственных и иностранных финансовых ресурсов, что значительно влияет на конкурентоспособность. Сельская инфраструктура развивается медленно, нарастают демографические проблемы. Уровень оплаты труда работникам сельского хозяйства очень низкий, что делает агропромышленный комплекс крайне непривлекательным для трудоспособного населения.

В России существует немало рисков для отечественного сельхозпроизводителя

1. Создание обостренной конкуренции во всех отраслях производства, включая агропромышленный комплекс.

2. Недостаток инвестиций, что может «погубить» сельскохозяйственную отрасль в случае, если высокий спрос на продукцию не будет сопровождаться действиями правительства по стимулированию вложений в нее.

3. С присоединением к ВТО Россия теряет мясное птицеводство, продукция которого на 80 % покрывает потребность населения, если только не введет специальный закон для всех продовольственных сетей, который обяжет их размещать на полках прежде всего российские продукты.

Главная задача государства для поддержания отечественного товаропроизводителя – обеспечить нишу для российского предпринимательства и сделать так, чтобы приход иностранных производителей «не поглотил» наших поставщиков услуг и производителей.

Членство России в ВТО не дает автоматического преимущества определенному типу производителей, поэтому нужно научиться пользоваться инструментами регулирования внутри самой организации. Для этого необходимо создать государственные структуры, которые смогут грамотно представлять интересы российской экономики на мировой торговой площадке.

В условиях рыночных отношений проблема оценки и учета риска приобретает самостоятельное теоретическое и прикладное значение как важная составная часть теории и практики управления.

Управление и риск как компоненты экономической системы взаимосвязаны друг с другом. Управление может выступать источником риска как в малом бизнесе, так и в крупных организациях, субсидируемых государством. Эффективная работа на любом уровне экономике требует конструктивных методов на микроуровне.

Чтобы разработать принципы и методы управления на уровне агропромышленного комплекса в целом или на уровне сельского хозяйства в частности, необходима четко разработанная теоретическая база. Однако целостной теории управления риском в отечественной экономической науке, к сожалению, пока нет. Тем не менее,

изучение мирового предпринимательства, зарубежных и первых отечественных теоретических разработок по управлению рисками позволяет наметить пути соответствующего поиска.

Концепция подхода к управлению рисками на предприятиях агропромышленного комплекса заключается в выявлении всех возможных последствий в результате деятельности управляющего в рискованной ситуации на производстве; разработке мер, которые не допустят или снизят ущерб от воздействия учтенных и неучтенных рисков факторов, а также непредвиденных обстоятельств; в реализации адаптационной системы малого предпринимательства к рискам, с помощью которой могут быть не только нейтрализованы или компенсированы негативные результаты, но и максимально использованы ресурсы для получения высокого предпринимательского дохода.

Существует ряд методов для управления рисками.

1. Устранение или предотвращение риска. Этот метод применяется к рискам, которые непосредственно связаны со стихийным действием природных сил (землетрясения, засухи, вымерзание посевов и т.д.). Предотвратить этот риск невозможно, можно минимизировать ущерб. Нельзя предвидеть все обстоятельства, однако определенные риски закладывать необходимо. Можно не принимать рискованных решений, но тогда субъект хозяйствования лишится шанса получить доход. Он обрекается на застой, применение рутинных методов хозяйствования, чем, естественно, повышает вероятность потери конкурентоспособности и банкротства.

2. Уменьшение неблагоприятного влияния внешних и внутренних факторов на результаты производства. Этот метод предполагает принятие всех возможных мер по повышению качества планирования, организации и управления производством; использованию гибких технологий и созданию системы резервных фондов; улучшению государственного регулирования путем создания соответствующих параметров экономической и правовой среды; выбору оптимальной товарной стратегии и стратегии поведения предпринимательских структур на рынке факторов производства и т.д.

3. Передача или перевод риска путем формирования эффективной системы страхования и иных аналогичных действий.

4. Овладение риском. Применение этого метода не только целесообразно, но даже необходимо, когда потенциальные потери незначительны, и делается все возможное для предупреждения или снижения ущерба от воздействия непредвиденных обстоятельств, когда четко выявлены шансы на получение высокого дохода. Для управления рисками на производстве любого масштаба управляющий должен опираться на знание экономических, естественных и других законов и закономерностей, на экономическую ответственность, на фундамент информации, на научно разработанную теорию принятия управленческих решений и механизма их реализации [3].



Для эффективного управления производством на предприятиях аграрного сектора необходимо избегать неконтролируемых катастрофических рисков, которые способны вызвать крупные финансовые потери, близкие к размерам собственных оборотных средств. Членство России в ВТО определяет действия государства в подобных ситуациях. Нельзя поощрять предприятия с высокими неоправданными рисками.

Всеми доступными методами и средствами необходимо избегать риска нежизнеспособности проекта. Инвесторы, оценив ситуацию, могут принять лишь такой проект, предполагаемые доходы от которого смогут покрыть затраты на его реализацию, а также принести прибыль не ниже определенного уровня ожидания.

На любых предприятиях, а особенно в АПК, важно уходить от рисков незавершенного строительства, невозврата кредита и т.д.

Для определения уровня риска удобно пользоваться описательными шкалами (рис. 2).

1. Зона допустимого (минимального) риска – ограничена определенными потерями, которые не превышают размеров предполагаемой чистой прибыли, при условии, что значение производственной функции предприятия находится на том уровне, когда его экономическая деятельность приносит прибыль.

2. Зона критического (повышенного) риска – ограничена потерями, которые не превышают размеры предполагаемой валовой прибыли.

3. Зона катастрофического (максимального) риска – характеризуется тем, что в рамках этой зоны возможны потери, которые превышают размеры ожидаемой валовой прибыли, но меньше, чем размер ожидаемых поступлений.

4. Зона недопустимого риска – характеризуется тем, что ожидаемые потери могут превзойти размер ожидаемых поступлений. Это чревато потерей не только средств, вложенных в предприятие, но и банкротством организации. Также к катастрофическому риску относят риск, связанный с угрозой для жизни людей или с экологическими катастрофами [1].

Управление рисками в АПК в условиях ВТО можно свести к следующим шагам:

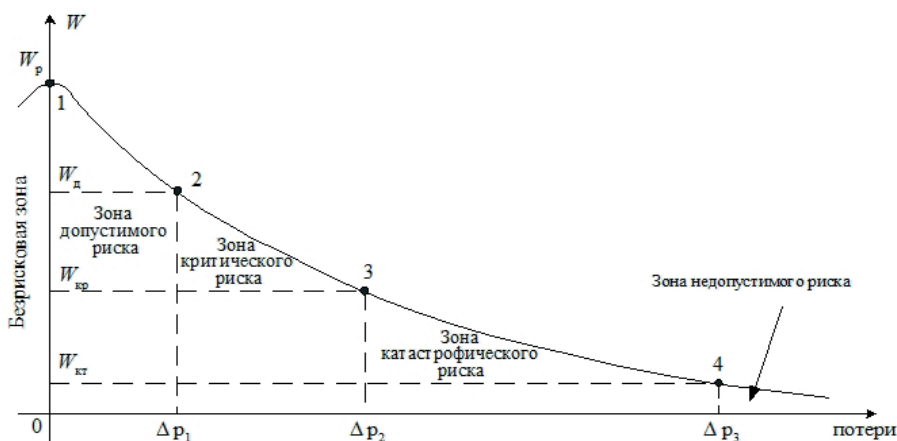


Рис. 2. Кривая распределения вероятностей возможных потерь прибыли (так называемая кривая риска)

обеспечить финансирование Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы;

внести изменения в бюджет, предусматривающие увеличение финансирования сельского хозяйства до разрешенного до 2015 г. уровня в 9 млрд долл. прямой государственной поддержки отрасли в соответствии с условиями присоединения России к ВТО;

до 2020 г. сохранить льготы по освобождению от уплаты сельхозпроизводителями НДС при ввозе племенного скота, эмбрионов, семени в виде субсидии на развитие своего хозяйства, также сохранить размер субсидирования процентных ставок по кредитам, полученным после 1 января 2013 г., на уровне 80 и 100 % ставки рефинансирования Центрального банка России;

внести изменения и дополнения в ФЗ № 381 от 28.12.2009 «Об основах госрегулирования торговой деятельности в РФ», которые будут направлены на упрощение порядка поставки в торговые сети отечественной сельскохозяйственной продукции.

Слдует отметить, что дальнейшее эффективное развитие российской экономики невозможно без изменения структуры экспортных поставок. Необходимо разработать механизмы приоритетного привлечения инвестиций в наукоемкие и высокотехнологичные направления деятельности.

При присоединении к ВТО России необходимо разработать механизмы по сохранению приоритетной торговли России со странами СНГ.

На сегодняшний день во многих регионах России образовался информационный дефицит в области внешнеэкономической и инвестиционной деятельности. Выход на зарубежные рынки у многих предприятий осложнен из-за отсутствия специалистов в области международного маркетинга и бизнеса. Государству необходимо разработать единую информационную систему по внешнеэкономической деятельности, регулярно ее обновлять. Важно создать всероссийскую государственную систему поощрения промышленного экспорта, в том числе в форме госкредитов, гарантий и иных форм финансирования экспортеров и их маркетинговой деятельности. Правила ВТО разрешают подобные

формы такой поддержки. Такие меры, вероятно, приведут к увеличению расходов бюджета в краткосрочном периоде, но при условии создания четких механизмов субсидирования экспорта в среднесрочном периоде можно ожидать активизацию внешнеторгового обмена и, как следствие, увеличение таможенных и других сборов.

Вышеперечисленные инструменты для адаптации российской экономики к условиям международной торговли в рамках правил ВТО, несом-

ненно, являются важными, но не ключевыми. Ключевыми инструментами являются меры косвенной поддержки сельской экономики, связанные с обустройством сельских территорий и созданием условий комфортного проживания граждан на селе:

- 1) развитие инфраструктуры на селе;
- 2) снижение уровня коррупции;
- 3) подготовка квалифицированных кадров в профильных вузах;
- 4) мелиорация земель, проведение внутрихозяйственного землеустройства, мониторинг окружающей среды.

Если говорить о конкурентоспособности российских сельскохозяйственных товаропроизводителей, стоит подчеркнуть, что необходимое снижение себестоимости продукции сдерживают тарифы на энергоносители, горюче-смазочные материалы и удобрения. Также в качестве негативных факторов можно отметить жесткие условия, диктуемые производителям торговыми сетями [6].

Несмотря на то, что многие методические вопросы распределения бюджетных средств на федеральном уровне достаточно проработаны, тем не менее, сохраняются закрытость, нечеткость формулы определения потребности в поддержке конкретного региона и конкретного сельскохозяйственного товаропроизводителя.

Отличительной особенностью российской продовольственной политики является то, что она представляет собой не единую методику ведения дел в отрасли, а более 80 региональных продовольственных политик, которые сформировались в зависимости от интересов регионов и отрасли.

Присоединение к ВТО может по-разному отразиться на российских регионах. Например, для регионов Поволжья в условиях улучшения доступа российских экспортеров на международные рынки ожидается рост реального потребления населения региона на 0,24 % по сравнению с показателем в базовом периоде.

Изменение государственной поддержки согласно новым правилам может усугубить дифференциацию российских регионов: богатые регионы станут богаче, бедные регионы – беднее.

Используемые субъектами РФ меры поддержки существенно разнятся друг от друга в зависимости от бюджетной обеспеченности региона. Эта разница может привести к искажению принципов ценообразования и торговли на региональном уровне намного больше, чем на федеральном. Определенный опыт проведения региональных агропродовольственных политик уже сложился, и он показывает, что регионы зачастую выбирают такие механизмы поддержки аграрного сектора, которые приводят к существенной дифференциации цен и, как следствие, введению ограничений на межрегиональную торговлю.

Проблемы развития российского агропромышленного комплекса в условиях ВТО требуют системного подхода к решению множества производственно-экономических, организационных, эколого-экономических, социальных и

правовых вопросов. Эти вопросы сложны и многогранны и требуют квалифицированного решения. Однако, при всем многообразии проблем развития агропромышленного комплекса они затрагивают отдельные стороны функционирования агропромышленного производства.

Россия – аграрная страна с самыми большими в мире площадями земли. Но положение сельского хозяйства в стране крайне тяжелое. В отличие от других отраслей, оно охватывает всю сферу жизнедеятельности людей, связанных с аграрным производством, всю сельскую территорию.

Таким образом, современное состояние аграрного сектора в стране требует более результативных действий от государства по регулированию его развития, а также развития производственной и социальной инфраструктуры села.

В условиях членства России в ВТО главная задача адаптации продовольственной политики – это формирование системы норм, которые будут регулировать действия разных уровней управления (наднационального, федерального, регионального и муниципального) с целью координации и улучшения взаимодействия в условиях членства ВТО и выполнения требования данной организации [4].

Требуются поддержка из государственного и регионального бюджетов для сельхозпроизводителей, аналитическая работа и мониторинг, информирование и обучение, региональные и муниципальные закупки.

Меры по снижению риска от членства России в ВТО будут определять и эффект от присоединения, который, в конечном счете, должен обеспечить конкурентоспособность продовольственного сектора России.

Основные ограничения в развитии российского аграрного сектора связаны вовсе не с правилами ВТО, эти проблемы стояли перед нашей страной задолго до ее вступления в организацию. Здесь главными причинами являются отсутствие достаточно финансирования отрасли и высокие проценты по займам для малого предпринимательства.

Согласно исследованиям, конкурентоспособность отрасли на 50–60 % определяется системными проблемами, которые существовали до ВТО, на 20–30 % – макроэкономическими проблемами и только 10 % – членством в ВТО.

Главное в управлении рисками на предприятиях аграрного сектора – трансформация российской продовольственной политики. И это не только меры адаптации российской экономики к условиям ВТО, но и действия, направленные на модернизацию агропромышленного комплекса, увеличение конкурентоспособности и поиск новых, инновационных методов ведения сельского хозяйства.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Нестеренко А.Н.* Экономика и институциональная теория / Отв. ред. Л.И.Абалкин. – М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 416 с.
2. О государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяй-



твенной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы: Постановление Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. № 717 // СПС «Гарант».

3. О рисках и угрозах обеспечения конкурентоспособности продукции сельского хозяйства в условиях присоединения России к ВТО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vniiesh.ru/news/9651.html>.

4. Отечественные компании и отраслевые объединения в условиях членства России во Всемирной торговой организации. Центр по изучению вопросов таможенно-тарифного и нетарифного регулирования. Результаты исследования. 2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rgwto.com/upload/contents/426/Евсеев.pdf>.

5. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.

6. Таранов П.М. Российская агропродовольственная система в контексте конкурентоспособности и

продовольственной безопасности // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2011. – № 10. – С. 20–23.

7. Ушацев И.Г., Серков А.Ф. Агропромышленный комплекс России: состояние и проблемы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vniiesh.ru/publications/Stat/4948.html>.

**Васильева Елена Васильевна**, д-р экон. наук, проф. кафедры «Маркетинг в АПК», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Тел.: 89626272535; e-mail: [vasilievaEV2574@yandex.ru](mailto:vasilievaEV2574@yandex.ru).

**Осипова Наталья Николаевна**, аспирант кафедры «Маркетинг в АПК», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Тел.: 89172070408; e-mail: [n.n.osipova@mail.ru](mailto:n.n.osipova@mail.ru).

**Ключевые слова:** агропродовольственная политика; Всемирная торговая организация; группы интересов; государственная поддержка.

#### FEATURES OF RISK MANAGEMENT AT THE ENTERPRISES OF AGRARIAN SECTOR IN THE CONDITIONS OF MEMBERSHIP OF RUSSIA IN THE WTO

**Vasilyeva Elena Vasilyevna**, Doctor of the Economic Sciences, Professor of the chair «Marketing», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Osipova Natalia Nickolaevna**, Post-graduate Student of the chair «Marketing», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** agro food policy; World Trade Organization; groups of interests; state support.

*Russia's accession to the World Trade Organization consequences from positions of interests of the state, producers, regions and branches of agro-industrial complex are analyzed in the article. The special attention is paid to the changes which have happened in system of the state support. The conclusion is drawn on existence of essential transaction expenses and im-*

*perfection of institutes of the state agro food policy and increase of fight of interests of various stakeholders of the product market. Strengthening of differentiation of the Russian regions as on level and the mechanism of allocation of the budgetary subsidies is noted. Methods and features of risk management in agro-industrial complex as a whole and in agriculture in particular, both at the level of small business, and on larger level of production are analyzed. Questions of an adaptation of the Russian agro-industrial complex in new conditions of the entry of our country to the WTO are considered, the arisen risks are analyzed, and also risk management ways at the enterprises agrarian and sector and agro-industrial complex as a whole are offered. The analysis of dynamics of the state support of agro-industrial complex of the Saratov region is carried out. The attention is focused on development of agriculture and improvement of living conditions in the village.*

УДК 339.137.24

## УСИЛЕНИЕ ПОЗИЦИЙ ТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ПРИСОЕДИНЕНИЯ РОССИИ К ВТО ЗА СЧЕТ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ И ЕЕ КАЧЕСТВА В АПК САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ (ЧАСТЬ 1)

**ИБРАЕВА Джамиля Насыровна**, Саратовский госагроуниверситет им Н.И. Вавилова

**ЮРКОВА Марина Сергеевна**, Саратовский госагроуниверситет им Н.И. Вавилова

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

*Проанализирована динамика производства сельскохозяйственной продукции в Саратовской области. Уточнены существующие различия в установленных нормах по показателям качества зерна в соответствии с межгосударственным стандартом России, международным стандартом ВТО и минимальными требованиями, предъявляемыми к качеству зерновых, официально закупаемых в интервенционные фонды ЕС. При этом определено, что качество зерновых культур в Саратовской области не соответствует некоторым параметрам по отношению к межгосударственному стандарту России ГОСТ 9353–90 и международному стандарту ВТО. Возникает необходимость уделить особое внимание повышению качества зерна до достижения всех нормативных значений по международным стандартам. Наряду с зерновой отраслью исследовано производство продукции животноводства Саратовской области, которое также характеризуется определенной нестабильностью. Анализ свидетельствует о необходимости решения проблемы контроля качества продукции АПК, что приведет к скорейшей адаптации сельхозтоваропроизводителей Саратовской области к условиям ВТО.*

Присоединение России к ВТО требует повышения конкурентоспособности отечественного производства, в том числе и сельско-

хозяйственного. В настоящее время существует вероятность превращения многих аграрно-индустриальных регионов страны в зоны экономичес-







кого бедствия в связи с низкой конкурентоспособностью отечественной продукции по сравнению с дешевым аграрным импортом, вследствие чего требуется модернизация социально-экономической структуры сельского хозяйства региона [5].

Вместе с тем, присоединение России к ВТО, несомненно, создает лучшие условия для привлечения в отрасль инвестиций – прежде всего в переработку, в пищевую промышленность, для выхода с отечественной продукцией на внешние рынки, для защиты наших производителей от недобросовестной конкуренции внутри страны и за рубежом [1]. Необходимо на современном этапе исследовать возможности и плюсы от присоединения к ВТО, минимизируя при этом угрозы и негативные последствия данного шага для аграрного комплекса России [3].

Повышение конкурентоспособности продукции и ее качества – это наиболее значимое направление адаптации товаропроизводителей Саратовской области к условиям ВТО.

Несмотря на то, что в экономике Саратовской области агропромышленный комплекс играет ведущую роль, область входит в первую десятку регионов России по объему производства валовой продукции сельского хозяйства, на долю которой приходится 15 % ВРП, по показателям конкурентоспособности продукции саратовские предприятия пока не могут соответствовать европейским стандартам.

Проведем краткий анализ современного состояния некоторых отраслей сельского хозяйства Саратовской области.

В табл. 1 представлена динамика производства сельскохозяйственной продукции хозяйствами всех категорий Саратовской области.

По данным табл. 1 видно, что динамика производства сельскохозяйственной продукции за 2008–2012 гг. изменяется следующим образом:

объем производства зерна сократился на 42,8 %, или на 1649,5 тыс. т;

производство подсолнечника увеличилось на 24,6 %, или на 161,9 тыс. т, но если сравнивать с 2011 г., то отмечается снижение объемов на 482,1 тыс. т. В связи с этим область недополучила около 6 млрд руб.;

производство сахарной свеклы в 2012 г. в области отмечено на уровне 213,6 тыс. т, что на 13,1 % выше уровня 2008 г.;

существенно снизился объем производства картофеля на 73,5 тыс. т, или на 17,2 %;

значительное увеличение отмечалось по овощам (на 7,4 %);

производство молока увеличилось на 3,9 %;

производство яиц повысилось на 6,3 %.

Пищевая и перерабатывающая промышленность региона в течение 2012 г. характеризовалась стабильной работой и устойчивыми темпами роста. Предприятиями отрасли отгружено товаров собственного производства на сумму 47,7 млрд руб, что на 10,4 % больше по сравнению с 2011 г., цельномолочной продукции – на 21 %, сыра и творога – на 28,3 %, маргариновой продукции – на 23,6 %, масла растительного – на 41 %, крупы – на 15,3 %.

Основная доля экспорта продовольственных товаров Саратовской области приходится на зерно [6]. При этом необходимое условие производства и экспорта – соответствие продукции международным стандартам качества ВТО (табл. 2) [2].

Данные табл. 2 свидетельствуют о существовании различий в установленных нормах по показателям качества зерна в соответствии с межгосу-

Таблица 1

**Динамика производства сельскохозяйственной продукции в Саратовской области, тыс. т (в хозяйствах всех категорий) [4]**

Продукция	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	Отклонение 2012 г. от 2008 г.	
						тыс. т	%
Зерно	3852,6	2774,6	1032,3	2065,8	2203,1	- 1649,5	57,2
Подсолнечник на зерно	658,0	611,4	435,2	1302,0	819,9	161,9	124,6
Сахарная свекла	188,8	94,6	40,9	237,8	213,6	24,8	113,1
Картофель	428,1	409,3	180,6	425,8	354,6	- 73,5	82,8
Овощи	364,9	355,8	305,0	404,7	391,9	27,0	107,4
Скот и птица на убой в живой массе	236,1	250,0	256,5	260,8	234,0	- 2,1	99,1
Молоко	928	978,1	998,8	1015,7	964,4	36,4	103,9
Яйца, млн шт.	853,3	887,3,1	908,2	932,9	907,0	53,7	106,3

Таблица 2

**Российские и международные стандарты на зерно**

Показатель	Пшеница 1-го класса	Дурум
	Межгосударственный стандарт России ГОСТ 9353–90	Международный стандарт ВТО
Содержание зерен пшеницы, %, не более	10, в т.ч. 5 – твердой	
Общая стекловидность, %	60	60
Натура, г/л	750	780
Влажность, %	14,5	14,5
Сорная примесь, %	1,0	0,5
Зараженность вредителями	Не допускается	3
Зерновая примесь, % в озимой мягкой в яровой мягкой, яровой и озимой твердой	3,0	7,0
	2,0	5,0
ИДК	Ниже 80	–
Массовая доля клейковины, %, не менее	32	–
Показатель падения	–	220
Содержание протеина	–	11,5



дарственным стандартом России (ГОСТ 9353–90) и международным стандартом ВТО. При этом межгосударственный стандарт России (ГОСТ 9353–90) по определенным показателям является более жестким, предъявляет более высокие требования к качеству продукции.

В табл. 3 представлены параметры качества пшеницы 1-го, 2-го и 3-го классов в Саратовской области.

Анализируя показатели табл. 3, необходимо отметить, что не все нормативы по качеству саратовской пшеницы 1–2-го и 3-го классов соответствуют межгосударственному стандарту России ГОСТ 9353–90 и международному стандарту ВТО. Такие показатели, как стекловидность по пшенице 1–2-го классов и влажность пшеницы 3-го класса отвечают межгосударственному стандарту России ГОСТ 9353–90 и международному стандарту ВТО – 60 %, по натуре и сорной примеси пшеница 1–2-го классов соответствует лишь российским нормам, а по зерновой примеси –

Таблица 3

#### Качество зерна в Саратовской области

Показатель	Пшеница 1–2-го класса	Пшеница 3-го класса
Содержание белка, %	15	17
Клейковина, %	30	23
Стекловидность, %	60	70
Плотность зерна, г/см <sup>3</sup>	1,53	1,33
Влажность, %	14,0	14,5
г/л	750	730
Зерновая примесь, %	5,0	8,0
Сорная примесь, %	1,0	2,0

5 % – международному стандарту. По остальным требованиям к параметрам качества саратовская пшеница далека как от межгосударственного стандарта России ГОСТ 9353–90, так и от международного стандарта ВТО.

Минимальные требования, предъявляемые к качеству зерновых, официально закупаемых в интервенционные фонды ЕС (табл. 4), также являются более высокими, чем фактическое качество зерновых озимых культур товаропроизводителей Саратовской области.

Таким образом, проанализировав качество зерновых культур в Саратовской области и определив несоответствие некоторых параметров по сравнению с межгосударственным стандартом России ГОСТ 9353–90 и международным стандартом ВТО, возникает необходимость уделить особое внимание повышению качества зерна до достижения всех нормативных значений по международным стандартам.

Наряду с зерновой отраслью одной из ключевых отраслей в агропромышленном комплексе Саратовской области является животноводство.

Рассмотрим тенденции развития отрасли животноводства Саратовской области более подробно. Представленная динамика поголовья скота в Саратовской области за 5 последних лет свидетельствует о сокращении всех видов животных, кроме овец и коз, поголовье которых увеличилось на 29,1 тыс. гол. Если анализировать изменение поголовья свиней за 2009–2013 гг. в Саратовской области, то с 2011 г. отмечается резкое уменьшение поголовья с 428,5 тыс. до 274 тыс. гол. на 1 января 2013 г. (табл. 5).

Таблица 4

#### Минимальные требования, предъявляемые к качеству зерновых, официально закупаемых в интервенционные фонды ЕС

Характеристика, %	Дурум	Мягкая пшеница	Рожь	Ячмень	Кукуруза	Сорго
А. Максимальная влажность	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Б. Количество базисно здоровых зерен	88	88	88	88	88	88
В. Зерно других, кроме Б, качеств, в том числе	12	12	12	12	12	12
Поврежденные зерна	6	5	5	5	10	10
Зерновая примесь	5	7	5	12	5	5
ссохшиеся зерна	3	5	5	5	–	–
другие зерновые пораженные насекомыми						
поврежденные в процессе сушки	0,5	0,5	3,0	3,0	3,0	3,0
Зерна, пораженные пятнистостью	5	–	–	–	–	–
Проросшие зерна	4	6	6	6	6	6
Мелкая примесь	3	3	3	3	3	3
вредная примесь	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
поврежденные саморазогреванием	0,05	0,05	–	–	–	–
спорынья	0,05	0,05	0,05	–	–	–
Д. Максимальное содержание зерен, полностью или частично потерявших прозрачность	40	–	–	–	–	–
Е. Минимальная натура, кг/г (100 л)	78	72	68	62	–	–
Ж. Содержание протеина	11,5	–	–	–	–	–
З. Показатель падения (по Harberg)	220	220	–	–	–	–
И. Семидентация	–	20	–	–	–	–

**Динамика поголовья сельскохозяйственных животных  
в Саратовской области на 1 января (в 2009–2013 г.), тыс. гол.  
(в хозяйствах всех категорий) [4]**

Год	КРС	В т.ч. коровы	Свиньи	Овцы и козы	Лошади
2009	525,3	227	402	547,1	22,5
2010	537,9	238,2	414,9	575,7	23,4
2011	547,3	248,2	428,5	604,6	22,6
2012	549,2	252,8	344,3	602,7	21
2013	456,2	213,6	274	576,2	18,6
Отклонение 2013 г. к 2009 г., %	86,8	94,1	68,2	105,3	82,7

Таблица 6

**Производство мяса по отдельным видам в Саратовской области  
(в хозяйствах всех категорий), тыс. т [4]**

Год	Мясо (в убойной массе)	В том числе			
		говядина, телятина	свинина	баранина и козлятина	мясо птицы
2009	168,2	50,8	88,8	7,6	20
2010	176,5	57,5	88,7	6,2	23
2011	164,5	55,7	78,9	5,8	23,4
2012	147,1	52,2	59,8	5,8	28,6
Отклонение 2012 г. от 2009 г., %	87,5	102,8	67,3	76,3	143

За 5 лет поголовье свиней снизилось на 31,8 %, или на 128 тыс. гол; поголовье КРС – на 69,1 тыс. гол., или на 13,2 %, в том числе коров – на 13,4 тыс. гол. Сокращение поголовья скота отмечается, прежде всего, в ЛПХ.

Сокращение поголовья сельскохозяйственных животных привело к снижению объемов производства мяса в 2012 г., о чем свидетельствуют данные табл. 6.

Согласно данным табл. 6, производство мяса в Саратовской области характеризуется определенной нестабильностью: в 2010 г. по сравнению с 2009 г. объемы продукции увеличились на 5 %, но в последующие годы (2011–2012) отмечается снижение до 147,1 тыс. т. Если рассматривать динамику по разновидностям мяса, то наибольшее снижение в 2012 г. наблюдалось по свинине (32,7 %) и баранине (на 23,7 %). Во многом такие результаты являются уже последствиями функционирования России в рамках ВТО.

По сравнению со свининой, бараниной и говядиной мясо птицы становится экономически наиболее привлекательным продуктом потребления и сырьем для переработки. Так, за последние 4 года объем производства мяса птицы возрос на 43 %, или на 8,6 тыс. т.

Данные неблагоприятные тенденции, отмеченные на российских продовольственных рынках после присоединения России к ВТО, несомненно, затрудняют производственную и сбытовую деятельность товаропроизводителей регионального уровня. В связи с этим формирование эффективной системы управления конкурентоспособностью агропромышленной продукции после вхождения России в ВТО и шаги относительно дальнейшей ее интеграции в мировое экономическое сообщество требуют осуществления соответствующих мероприятий и со стороны самих товаропроизводителей. Действенным инструментом при этом выступает контроль качества продукции, так как эта система государственного регулирования развития АПК далека от совершенства: отсутствует система рыночного надзора за безопасностью и качеством товаров, а национальные стандарты не отвечают международным, в частности европейским, что порождает наличие недобросовестной конкуренции. Решение проблемы контроля качества продукции АПК приведет к скорейшей адаптации сельхозтоваропроизводителей Саратовской области к условиям ВТО. Тем более, что основная цель развития агропромышленного комплекса Саратовской

области – это обеспечение населения области качественной продукцией по доступным ценам. Этот критерий является решающим в определении конкурентоспособности агропродукции на внутреннем и внешнем рынках.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агропродовольственный комплекс региона в условиях глобализации / И.Ф. Суханова [и др.]. – Саратов: Саратовский источник, 2013. – 431 с.
2. *Ибраева Д.Н.* Оценка внешнеэкономических связей АПК Саратовской области / Д.Н. Ибраева // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – № 4. – С. 79–81.
3. *Пшеницова А.И., Ибраева Д.Н.* Плюсы и минусы, угрозы и возможности вступления России в ВТО // Социально-экономические механизмы обеспечения продовольственной безопасности в условиях углубления международной конкуренции: материалы научных чтений (Островские чтения 2013). – Саратов: ИАГПРАН, 2013. – С. 129–132.
4. Саратовская область в цифрах – 2012 г.: краткий стат. сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области. Саратов, 2013. – 279 с. – Режим доступа: <http://www.srtv.gks.ru>.
5. *Суханова И. Ф.* Приоритетные направления совершенствования мер поддержки сельского хозяйства на государственном и региональном уровнях с учетом норм и правил ВТО // Региональные агросистемы: экономика и социология. Электронный региональный журнал. Федеральная служба по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций. Государственный номер регистрации Эл №ФС-77-34226. – 2013. – № 1.
6. *Юркова М.С., Лиховцова Е.А.* Повышение конкурентоспособности российского зерна как основа экс-





портного потенциала // Вавиловские чтения – 2009: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов: КУБиК, 2009. – Ч. 2. – С. 202–206.

**Ибраева Джамиля Насыровна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономическая теория и мировая экономика», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

**Юркова Марина Сергеевна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономическая теория и мировая экономика», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

**Лиховцова Елена Александровна**, старший преподаватель кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

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

Тел.: (8452) 23-72-60.

**Ключевые слова:** качество; конкурентоспособность; Саратовская область; адаптация; ВТО.

## STRENGTHENING OF POSITIONS OF PRODUCERS IN THE CONDITIONS OF RUSSIA'S ACCESSION TO THE WORLD TRADE ORGANIZATION DUE TO INCREASE OF COMPETITIVENESS OF PRODUCTION AND ITS QUALITY IN AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX OF THE SARATOV REGION (PART 1)

**Ibraeva Dzhamilya Nasyrovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Economic Theory and World Economy», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

**Yurkova Marina Sergeevna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Economic Theory and World Economy», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

**Lihovtsova Elena Alexandrovna**, Senior Teacher of the chair «Economics of Agroindustrial Complex», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

**Keywords:** quality; competitiveness; Saratov region; adaptation; WTO.

*Dynamics of production of agricultural production in the Saratov region is analyzed. Also in article existing distinctions in the established norms on indicators of quality of grain ac-*

*ording to the interstate standard of Russia, the international standard of the WTO and the minimum requirements imposed to quality grain, officially bought in EU intervention funds are specified. It is thus defined that quality of grain crops in the Saratov region doesn't correspond to some parameters in relation to the interstate standard of Russia of GOST 9353-90 and the international standard of the WTO. There is a need to pay special attention to grain improvement of quality before achievement of all standard values according to the international standards. Along with grain branch in article production of animal husbandry of the Saratov region which also is characterized by the instability is investigated. This analysis testifies to need of the solution of problem of quality control of production of agrarian and industrial complex so important and quite difficult now that will lead to the fastest adaptation of agricultural producers of the Saratov region to Russia's accession to the World Trade Organization conditions.*

УДК 378(470.44)

## ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**КЕХЯН Мэри Гагиковна**, Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова

*Статья посвящена исследованию рынка высшего профессионального образования Саратовской области в условиях глобализации. Отмечаются приоритетность задачи совершенствования системы высшего образования как России в целом, так и отдельных регионов, в том числе и Саратовской области, а также ценность высшего образования для населения. Анализируется состояние высшего профессионального образования в регионе по количественным и качественным показателям. Рассматриваются основные тенденции развития высших учебных заведений, сложившиеся под влиянием различных факторов внешней и внутренней среды. Обоснована необходимость осуществления непрерывного мониторинга состояния рынка высшего профессионального образования и отслеживания положения вуза на нем, что обеспечит устойчивость развития вуза в постоянно изменяющихся условиях. Необходимость анализа регионального рынка образовательных услуг в сфере высшего образования обусловлена также влиянием состояния уровня образования региона, в первую очередь высшего, на экономический рост национальной экономики в целом.*

В соответствии с Докладом ООН 2013 года «О развитии человеческого потенциала в Российской Федерации» Саратовская область заняла 28-е место среди регионов России по индексу развития человеческого потенциала с показателем 0,824. При этом индекс образования, рассчитанный для получения интегрального показателя индекса развития человеческого потенциала, составил 0,918. Данные показатели свидетельствуют об интенсивном развитии сферы образования, несмотря на социально-

экономические трудности, существующие в Саратовской области, как и во многих других регионах страны. Необходимо постоянно стремиться к увеличению показателя индекса развития человеческого потенциала, что будет способствовать улучшению положения региона в стране.

Получение высшего образования приобрело высокую ценность для большинства граждан населения, проживающего в Саратовской области. Стратегической целью деятельности системы высшего профессионального образования вы-



ступает кадровое обеспечение социально-экономического развития региона. Достижение этой цели возможно путем совершенствования системы профессионального образования и повышения эффективности его использования в интересах экономики и социальной сферы региона [1].

Несомненно, конкурентоспособность вузов формируется из качества предоставляемых услуг, широты инноваций, которая включает в себя уровень международного признания вуза, образовательные программы на иностранных языках, участие в международных интеграционных процессах [2, с. 96].

Демографический фактор является фактором внешней среды, на изменение которого высшие учебные заведения не могут повлиять, однако он существенным образом оказывает воздействие на состояние системы высшего образования региона. Именно поэтому представляется необходимым анализ демографического состояния Саратовской области.

Численность населения Саратовской области на 1 января 2013 г. составила 2503,3 тыс. чел., из которых 1872,4 тыс. (74,8 %) – горожане, 630,9 тыс. (25,2 %) – сельские жители. В 2012 г. продолжилось начавшееся в 1996 г. сокращение численности населения области. Главной причиной тенденции снижения численности населения является естественная убыль населения: превышение числа умерших – 14,3 чел. (на 1000 населения) над числом родившихся – 11,4 чел. Неблагополучие в процессах естественного воспроизводства населения обусловлено в первую очередь низким уровнем рождаемости и высоким уровнем смертности. Рождаемость в области в 2012 г. была на 14,3 % ниже, чем в среднем по Российской Федерации. По уровню рождаемости Саратовская область в 2012 г. занимала 11-е место в Приволжском федеральном округе. Уровень смертности в области в 2012 г. был на 7,5 % выше, чем в среднем по Российской Федерации. В Приволжском федеральном округе Саратовская область занимает по этому показателю 10-е место [4].

В настоящее время развитие рынка образовательных услуг на территории Саратовской области характеризуется наличием сети учреждений различных видов и форм собственности, широким набором изучаемых дисциплин. Образовательная инфраструктура региона представлена 2275 самостоятельными учреждениями, 128 филиалами учреждений общего и профессионального образования. В них обучаются и воспитываются 480,1 тыс. чел. В системе образования работают 94 тыс. чел., из которых в вузах – 6,3 тыс. чел. Каждый шестой работник образова-

ния Саратовской области имеет почетное звание «Заслуженный учитель Российской Федерации» либо нагрудный знак «Почетный работник образования Российской Федерации».

Доля саратовского регионального рынка образовательных услуг в сфере высшего образования составляет 1,7 % (отношение численности студентов на начало 2012/2013 учебного года к общей численности российских студентов). По данным Территориального органа федеральной службы государственной статистики по Саратовской области, среди регионов Приволжского федерального округа Саратовская область занимает 7-е место по количеству высших учебных заведений. На начало 2012/2013 учебного года на территории области функционировало 8 самостоятельных учреждений, реализующих программы высшего профессионального образования, включая 7 государственных и 1 негосударственный вуз. Все государственные высшие учебные заведения территориально расположены в г. Саратове, негосударственный вуз функционирует в г. Балаково.

Однако устойчивый спрос на услуги высшего образования формируется в муниципальных районах и сельской местности области у таких потребителей, уровень доходов которых не позволяет им обеспечивать проживание и обучение в крупных городах. В связи с решением проблемы территориальной доступности высшего образования на региональном рынке образовательных услуг в области функционирует развитая сеть филиалов: 18 филиалов государственных и 6 негосударственных вузов (рис. 1). Территориальная близость услуги к потребителям приближает возможность удовлетворения потребности групп населения с низким уровнем доходов в образовательных услугах.

В 2012 г. Министерством образования и науки РФ был проведен мониторинг высших учебных заведений страны в целях выявления эффективных и неэффективных вузов. Критериями эффективности вузов были выбраны:

1) образовательная деятельность: определение среднего балла ЕГЭ у студентов, принятых по

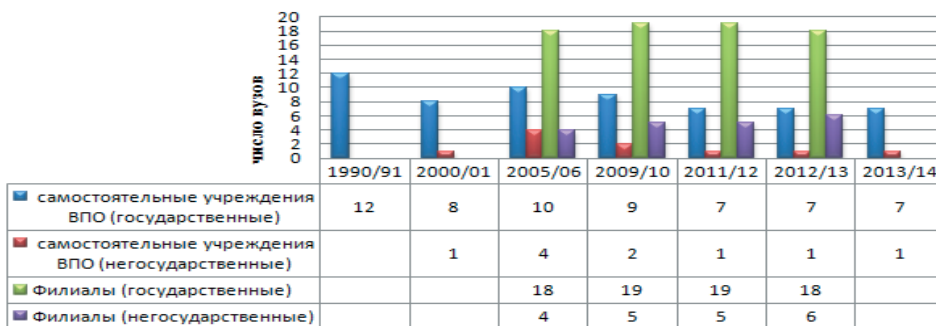


Рис. 1. Количество образовательных учреждений, реализующих программу высшего профессионального образования на территории Саратовской области

Диаграмма составлена на основе данных Территориального органа государственной статистики



результатам ЕГЭ на очную форму обучения для подготовки по программам специалистов и бакалавров за счет средств соответствующих бюджетов бюджетной системы Российской Федерации или с оплатой стоимости затрат на обучение физическими и юридическими лицами;

2) научно-исследовательская деятельность: объем НИОКР в расчете на одного научно-педагогического работника (НПР);

3) финансово-экономическая деятельность: доходы учебного заведения из всех источников в расчете на одного НПР;

4) международная деятельность: удельный вес количества иностранных студентов, завершивших обучение по программам высшего образования, в общем выпуске студентов;

5) инфраструктура: общая площадь учебно-лабораторных зданий в расчете на одного студента, имеющих у вуза на праве собственности и закрепленных за вузом на праве оперативного управления.

По данным проведенного мониторинга все самостоятельные высшие учебные заведения области признаны эффективными. Из 18 филиалов государственных вузов обнаружены признаки неэффективности в четырех. Это лучший показатель среди субъектов Приволжского федерального округа и один из лучших показателей в Российской Федерации.

Под влиянием социально-демографических процессов количественные показатели высшего образования за период с 2007–2013 гг. выглядят следующим образом (рис. 2).

С сокращением числа вузов неуклонно уменьшается число студентов, обучающихся в системе высшего профессионального образования, сокращаются база приема в учреждения профессионального образования региона и выпуск готовых специалистов на рынок труда.

Необходимо отметить, что в государственные высшие учебные заведения прием абитуриентов по практически всем формам обучения (за исключением очно-заочной) превышает прием в негосударственные вузы. В ходе исследования выявлена тенденция неравномерности в развитии регионального негосударственного сектора высшей школы. Так, например, в 2008 г. просле-

живался стремительный рост количества студентов, а в последние годы отмечается значительное их снижение, в то время как по многим другим регионам России численность студентов негосударственных вузов стабильно увеличивается.

Для оценки темпов развития регионального рынка образовательных услуг считается необходимым анализ показателя количества студентов на 10 тыс. чел. населения. На начало 2012/13 учебного года в области на 10 тыс. чел. приходилось 412 студентов, обучающихся по программам высшего образования. Для сравнения: Республика Башкортостан – 376 студентов на 10 тыс. чел., Республика Марий-Эл – 367, Республика Мордовия – 438, Республика Татарстан – 301, Удмуртская Республика – 400, Чувашская Республика – 439, Пермский край – 343, Кировская область – 336, Нижегородская область – 419, Оренбургская область – 367, Пензенская – 369, Самарская область – 441, Ульяновская область – 385 студентов соответственно. В результате показатель количества студентов на 10 тыс. чел. населения обеспечивает Саратовской области 5-е место среди регионов Приволжского федерального округа.

В Саратовской области сложилась разветвленная система, обеспечивающая получение образования различного уровня сложности по широкому профилю специальностей. Подобная сеть позволяет решать ряд важных социальных задач: снижает давление на региональный рынок труда, обеспечивает социализацию подрастающего поколения, тем самым играя важную социальную и экономическую роль в регионе. Необходимо отметить, что региональный рынок высшего образования характеризуется наибольшим спросом у студентов по направлениям экономики и управления. В настоящее время в вузах Саратовской области по специальностям экономического направления обучаются 30 554 студента, что составляет 29,6 % от общей численности обучающихся по программам высшего профессионального образования. Несколько меньше обучаются по программам гуманитарных специальностей – 24 390 чел. (23,6 %), образование и педагогика – 7 770 чел. (7,5 %), здравоохранение – 6 492 (6,3 %), сельское и рыбное хозяйство – 4 831 чел. (4,7 %), строительство и архитектура – 4 306 чел. (4,2 %). Низкий спрос сформировался по специальностям следующих направлений: информационная безопасность, приборостроение и оптоэлектроника, геология, разведка и разработка полезных ископаемых, воспроизводство и переработка лесных ресурсов, электронная техника, радиотехника и связь, культура и искусство, химия и биотехнология, безопасность жизнедеятельности, природообустройство,

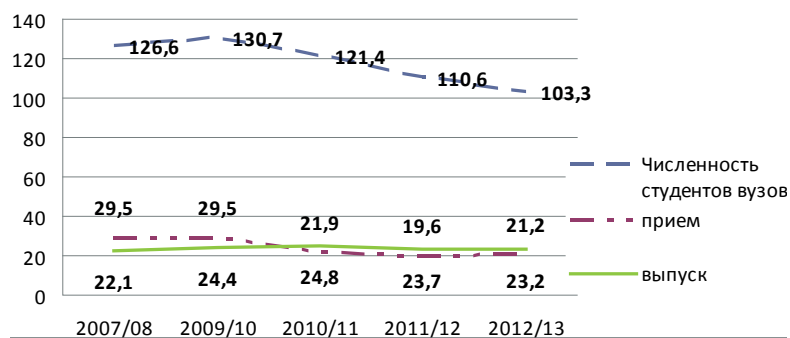


Рис. 2. Динамика количественных показателей высшей школы Саратовской области Составлена на основе [3]



геодезия и землеустройство, автоматика и управление, социальные науки, технология продовольственных продуктов и потребительских товаров, металлургия, машиностроение и материалообработка, физико-математические науки, сфера обслуживания, естественные науки, транспортные средства, информатика и вычислительная техника, энергетика, энергетическое машиностроение и электротехника. Суммарная доля этих направлений в общем количестве обучающихся составляет 24,1 % (рис. 3). Таким образом, официальная статистика свидетельствует о значительном преобладании спроса на социально-экономические и гуманитарные специальности над техническими, что обуславливает характер развития конкурентного рынка высшего образования в регионе.

В общей сложности подготовка специалистов ведется по 30 специальностям и 103 направлениям подготовки. Анализ перечня специальностей системы высшего образования позволяет судить о разнообразии и широком выборе профессий.

Международное сотрудничество является одним из приоритетных направлений деятельности крупных высших учебных заведений Саратовской области. Вузы активно сотрудничают с зарубежными университетами, тем самым выполняют ряд важных задач. Во-первых, обеспечивают возможность для саратовских студентов, аспирантов и преподавателей получить образование в зарубежных университетах. Во-вторых, международное сотрудничество вузов способствует повышению конкурентоспособности региона как в сфере высшего образования, так и в других областях. Целями международной деятельности вузов являются развитие научного сотрудничества с зарубежными университетами, укрепление деловых связей с иностранными коллегами, расширение образовательных услуг, активизация процессов международной мобильности студентов и преподавателей, организация международных научно-практических конференций и семинаров, внедрение элементов совмещенных учебных планов с ведущими вузами Европы. Университеты региона имеют двусторонние договоры о сотруд-

ничестве с зарубежными учебными заведениями и организациями таких стран, как США, Великобритания, Австрия, Франция, Германия, Ирландия, Индия, Дания, Польша, Чехия и др.

Приведем примеры наиболее успешных проектов, реализуемых региональными вузами совместно с зарубежными университетами. Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова и Университет Пьера-Мендеса Франса (Гренобль, Франция) реализуют совместную программу дистанционного образования, которая предоставляет возможность студентам старших курсов получить французский государственный диплом бакалавра, являющийся обязательным условием для поступления в магистратуру не только французского университета, но и других европейских университетов в рамках единого европейского образовательного пространства.

Кроме того, реализуется программа дополнительного профессионального образования в области маркетинга – РИМА. Это совместный проект Московского государственного университета управления, Саратовского социально-экономического института и голландского Университета INHOLLAND по подготовке профессиональных маркетологов.

Бакингерширский университет Великобритании и Саратовский социально-экономический институт разработали англоязычную дистанционную программу по международному менеджменту, которая доступна для лиц как с законченным, так и с незаконченным высшим образованием. Слушатели, успешно завершившие обучение по данной программе, получают британский сертификат по международному менеджменту Professional Certificate in International Management, который является широко признаваемым в мире документом о бизнес-образовании. Данный документ позволяет осуществлять трудовую деятельность как в представительствах крупных международных компаний в России, так и за рубежом. Сертификат дает право продолжить и в течение года завершить обучение по британской программе MBA как дистанционно, оставаясь в России и не прерывая трудовой или учебной деятельности, так и непосредственно в Великобритании. Вместе с тем, наряду с британским сертификатом слушатели получают российский диплом о профессиональной переподготовке по международному менеджменту [6].

Одним из основных направлений международной деятельности Саратовского государственного технического университета является заключение прямых двусторонних договоров о сотрудничестве в области образования и науки с вузами, профессиональ-

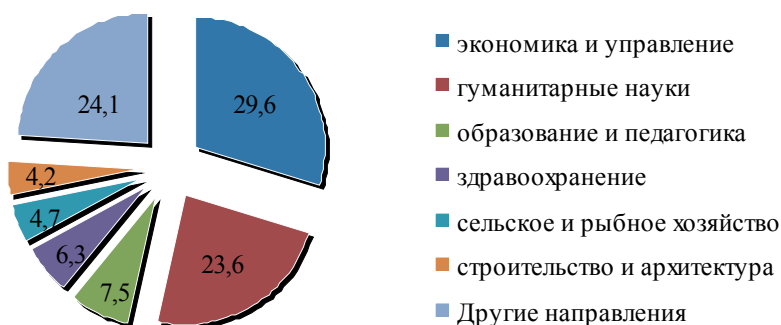


Рис. 3. Численность обучающихся в вузах в разрезе групп направлений и специальностей обучения (на начало 2012/2013 учебного года, тыс. чел).

Составлено на основе [3]



ными организациями и производственными предприятиями Америки, Европы, Австралии, Азии. В настоящее время в университете действуют авторизованные учебные центры во взаимодействии с ведущими лидерами в сфере компьютерного образования и информационных технологий: учебного центра Microsoft IT Academy Prof, учебно-научного центра технологий Hewlett-Packard, учебного центра корпорации Artech World-Wide (Индия), учебного центра компьютерной анимации Toon Boom Technologies (Канада). Вступление в 2003 г. СГТУ в Международную ассоциацию инженерного образования и научных исследований INEER дало новый импульс к развитию международного сотрудничества в сфере инженерного образования и научных исследований. В СГТУ совместно с университетом Великобритании г. Брайтона в рамках международной программы Bridge, курируемой Британским Советом, реализуется образовательная программа «Менеджмент гостеприимства». Кафедрой «Прикладные информационные технологии» совместно с университетом Западной Англии реализуется образовательная программа «Веб-ориентированные технологии» [7].

Как говорилось выше, саратовские высшие учебные заведения используют инновационные формы обучения. Ярким примером инновационного обучения является дистанционное образование. Саратовские вузы предоставляют абитуриентам возможность выбора наиболее подходящего направления подготовки и получения высшего образования в государственном вузе, воспользовавшись современными дистанционными образовательными технологиями. Пока охват вузов не такой широкий, но дистанционное обучение продолжают внедрять. В данный момент уже доступен ряд актуальных специальностей для тех, кто желает получить знания и квалификацию, не посещая вуз. Дистанционно обучаются в Саратове и дети-инвалиды, для которых разработаны специальные программные комплексы, открыт сайт с учебными материалами, а все консультации проводятся в режиме онлайн.

Исследование рынка образовательных услуг в сфере высшего образования региона показывает, что, несмотря на наличие существующих программ сотрудничества с учебными заведениями и организациями зарубежных стран, спрос иностранных студентов на образовательные услуги вузов Саратовской области недостаточно велик. В настоящее время в саратовских вузах обучается 1220 иностранных студентов, или 1,1 % от общего числа обучающихся по программам высшего профессионального образования. Основной контингент иностранных студентов региона формируется из граждан стран

Балтии и СНГ: Эстонии, Беларуси, Казахстана, Украины, Туркменистана, Узбекистана, Армении, Азербайджана. В университетах региона также проходят обучение и студенты из дальнего зарубежья: Израиля, Бангладеша, Ирака. Как известно, одним из показателей конкурентоспособности вуза и системы высшего образования региона в условиях влияния глобализационных процессов является показатель удельного веса иностранных студентов к общему количеству обучающихся в системе высшего профессионального образования. Учитывая, что данный показатель достаточно невелик, необходимо увеличивать приток иностранных студентов в регион, тем самым улучшить состояние экспортной отрасли в сфере высшего образования. Вузам требуется разработка такой конкурентной стратегии, которая простимулирует иностранных студентов обучаться именно на территории Саратовской области. На наш взгляд, особое внимание в разработке стратегии привлечения иностранных студентов необходимо уделить имиджу высших учебных заведений. Кроме того, важно решить вопрос обеспечения местами всех нуждающихся в общежитиях. Ведь показатель обеспеченности всех студентов (местных и иностранных) общежитиями составляет около 62,5 %. Достижение данного показателя более высокого уровня, на наш взгляд, может повлиять на привлечение в вузы как российских студентов, так и иностранных.

Анализ регионального рынка образовательных услуг показывает, что в Саратовской области, как и практически во всех регионах России, прослеживается тенденция усиления коммерциализации образования. В связи с данным процессом существенно увеличиваются инвестиционные вложения населения в сферу высшего образования. В регионе наблюдается высокий спрос со стороны населения на платные образовательные услуги. С тех пор как единый государственный экзамен стал основным условием приема в высшие учебные заведения, на региональном образовательном рынке увеличились спрос и предложение на репетиторские образовательные услуги, на различные курсы по подготовке к поступлению в высшее учебное заведение, на изучение иностранного языка. Объем платных образовательных услуг на душу населения в регионе увеличивается ежегодно [4] (рис. 4).

Оплата за обучение на коммерческой основе также является инвестированием потребителей в сферу высшего образования. Так, доля студентов, поступающих в высшие учебные заведения с полным возмещением затрат на обучение, составляет 60,4 %, за счет средств федерального бюджета – 39,6 %. Вышеназванные цифры подтверждают тот факт, что, несмотря на необходимость в значительных затратах для получения





**Рис. 4. Объем платных образовательных услуг на душу населения, руб. [4]**

высшего образования, родители готовы инвестировать в эту сферу для обеспечения благоприятного будущего своих детей. Это еще раз подтверждает ценность образования для населения области.

Проведенное исследование регионального рынка высшего образования позволяет сделать несколько основных выводов.

Создание конкурентоспособной системы высшего образования диктует высокие требования к подготовке высококвалифицированных специалистов. Конкурентную среду высших учебных заведений Саратовской области можно представить в определенной степени следующим образом. Несомненно, каждый вуз имеет свою специфику, собственный потенциал, различную репутацию и позицию на рынке высшего профессионального образования. Однако, учитывая возросшую конкуренцию на рынке высшего профессионального образования, не вовремя использованные возможности и незамеченные угрозы могут привести к серьезным последствиям. Для того чтобы вовремя реагировать на постоянно изменяющиеся тенденции развития высшего образования и рынка образовательных услуг, необходимо отслеживать факторы, под воздействием которых могут изменить свое поведение контактные аудитории рынка образовательных услуг: демографические изменения, государственное регулирование, конъюнктура рынка труда, интенсивность конкуренции на рынке, развитие инноваций. Изменения могут коснуться конкурентных стратегий вузов, спроса потребителей, предложений со стороны производителей образовательных услуг, потребностей работодателей в выпускниках определенных специальностей.

Анализ статистических данных по развитию учреждений высшего профессионального образования Саратовской области свидетельствует о продолжении снижения количественных показателей, характеризующих высшее профессиональное образование под влиянием социально-демографических факторов. Доминирующими профессиями в структуре подготавливаемых кадров продолжают оставаться экономические и гуманитарные. Продолжается снижение доли лиц, получивших направления на работу из числа выпускников, окончивших государственные вузы по очной форме обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ведомственная целевая программа «Развитие профессионального образования в Саратовской области» на 2012–2014 годы. – Режим доступа: <http://pandia.ru/text/77/190/26160.php>.
2. Семченко А.А. Интернационализация высшего образования как основа конкурентоспособности вузов // Вестник государственного социально-экономического университета. – 2012. – № 1 (40). – С. 96–99.
3. Статистический бюллетень № 171 (1903)–06. Учреждения высшего профессионального образования Саратовской области на начало 2012/2013 учебного года. – Режим доступа: <http://cisstab.com>.
4. Статистический ежегодник Саратовской области / Федеральная служба государственной статистики. Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Саратовской области. – 2012. – Режим доступа: <http://srtv.gks.ru>.
5. Статистический ежегодник Саратовской области / Федеральная служба государственной статистики. Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Саратовской области. – 1012. – Т. 2. – Режим доступа: <http://srtv.gks.ru>.
6. [www.seun.ru](http://www.seun.ru).
7. [www.sstu.ru](http://www.sstu.ru).

**Кехян Мэри Гагиковна**, аспирант кафедры «Мировая экономика и управление внешнеэкономической деятельностью», Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова. Россия.  
410003, г. Саратов, ул. Радищева, 89.  
Тел.: 89170279392; e-mail: maric-1988@rambler.ru

**Ключевые слова:** образование; региональный рынок образовательных услуг; высшее учебное заведение; международное сотрудничество.

MARKET RESEARCH OF SARATOV REGION HIGHER EDUCATION MARKET

**Kehyan Mary Gagikovna**, Post-graduate Student of the chair «World Economy and Management of External Economic Activity», 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:** education; regional market of educational services; higher education institution; international cooperation.

The article is devoted to the researching of the higher educational market in the Saratov region in the context of globalization. The priority of improving the system of higher education in Russia as a whole, and individual regions, includ-

ing Saratov region, and the value of higher education for the population are noted. The qualitative and quantitative traits are analyzed to characterize the state of higher education in the region. The main trends in the development of higher education institutions, formed under the influence of external and internal factors, are examined. The necessity of the continuous monitoring of the higher educational market and the position of university will ensure the sustainability of the university in a constantly changing environment. The analyzing of the regional higher educational market is needed because of the influence of the region education state, especially higher education, the economic growth of the national economy as a whole.

## АНАЛИЗ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРИ ПРОЦЕДУРЕ БАНКРОТСТВА: ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЙ АСПЕКТ

НОВОСЕЛОВА Светлана Анатольевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
ИСТОМИНА Оксана Александровна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Проводится мониторинг нормативных документов, регламентирующих анализ финансового состояния при банкротстве. Раскрываются цели, методика, основные источники информации проведения анализа финансового состояния неплатежеспособных предприятий. Рассматривается проблема расчета основных показателей ликвидности и платежеспособности в связи с установлением новых форм бухгалтерской отчетности. Приводятся законодательно установленные критерии оценки неплатежеспособности и неудовлетворительной структуры баланса. Каждое предприятие требует индивидуального подхода к проведению анализа финансовой деятельности анализируемого объекта. Исходя из этого, возникает необходимость разработки нормативов коэффициентов платежеспособности, дифференцированных по отраслям экономики. На основании практики проведения анализа финансового состояния неплатежеспособных предприятий, введенных в процедуру наблюдения, и с использованием нормативных значений коэффициентов платежеспособности, применяемых в Республике Беларусь, разработаны нормативные значения коэффициентов платежеспособности, адаптированные к экономическим условиям хозяйствования в Российской Федерации и дифференцированные по видам экономической деятельности в соответствии с Общероссийским классификатором кодов экономической деятельности.*

Кардинальные изменения социально-экономической модели развития российского общества, постоянные, порою противоречивые новации в нормативной базе, гармонизация бухгалтерского законодательства на основе международных стандартов финансовой отчетности, интеграционные процессы на межгосударственном уровне и между отдельными бизнес-структурами приводят к необходимости проведения фундаментальных и прикладных исследований в области учета, анализа и контроля. С 90-х годов XX в. и по настоящее время учетно-аналитическое, контрольное и статистическое направление экономической науки постоянно находится в стадии реформирования.

Государство заинтересовано не в ликвидации, а в сохранении бизнеса, так как ликвидация предприятий отрицательно сказывается на состоянии экономики: сокращается количество рабочих мест, снижаются эффективность общественного производства и обеспеченность населения товарами народного потребления и т.д.

В сложившейся ситуации особое значение приобретает экономический анализ финансового состояния предприятия при банкротстве. С помощью методов и приемов экономического анализа становится возможным не только своевременно диагностировать финансовое состояние и степень зависимости от внешних кредиторов, но и изыскать резервы повышения эффективности деятельности и, по возможности, предотвратить негативные последствия кризисной ситуации в экономике.

Анализ финансового состояния неплатежеспособных организаций, введенных в процедуры банкротства, регламентируется рядом нормативных документов.

Цели проведения финансового анализа при введении процедуры наблюдения определены ст. 70 Федерального закона от 26 октября 2002 г.

№ 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)» (в ред. от 23.04.2013 г. № 251-ФЗ): «Анализ финансового состояния должника проводится в целях определения достаточности принадлежащего должнику имущества для покрытия расходов в деле о банкротстве, в том числе расходов на выплату вознаграждения арбитражным управляющим, а также в целях определения возможности или невозможности восстановления платежеспособности должника...» [9].

Принципы, условия и методика проведения финансового анализа должника изложены в Правилах проведения арбитражным управляющим финансового анализа (утв. Постановлением Правительства РФ от 25 июня 2003 г. № 367) [3], которые содержат ряд приложений.

Коэффициенты финансово-хозяйственной деятельности должника и показатели, используемые для их расчета.

Требования к анализу хозяйственной, инвестиционной и финансовой деятельности должника, его положения на товарных и иных рынках.

3. Требования к анализу активов и пассивов должника.

4. Требования к анализу возможности безубыточной деятельности должника.

Основным источником информации для расчета коэффициентов финансово-хозяйственной деятельности неплатежеспособного предприятия является бухгалтерская (финансовая) отчетность. Согласно п. 1 ст. 14 Федерального закона от 6.12.2011 г. № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете» [10] годовая бухгалтерская (финансовая) отчетность состоит из бухгалтерского баланса, отчета о финансовых результатах и приложений к ним.

До 2011 г. рассчитать и отследить динамику коэффициентов по методике, представлен-





ной в Правилах, не составляло особого труда. Приказом Минфина РФ от 2 июля 2010 г. № 66н «О формах бухгалтерской отчетности организаций» [6] с 2011 г. были установлены новые формы бухгалтерской отчетности. В новой форме № 1 «Бухгалтерский баланс ст. 230 «Дебиторская задолженность (платежи по которой ожидаются более чем через 12 месяцев после отчетной даты)» и 240 «Дебиторская задолженность (платежи по которой ожидаются в течение 12 месяцев после отчетной даты)» объединены в ст. 1230 «Дебиторская задолженность», отсутствует расшифровка по ст. 1210 «Запасы». Также в новом балансе отсутствует справка о наличии ценностей, учитываемых на забалансовых счетах. Таким образом, по данным бухгалтерского баланса невозможно определить величину следующих показателей, используемых для расчета коэффициентов: краткосрочная дебиторская задолженность, долгосрочная дебиторская задолженность, ликвидные активы, потенциальные оборотные активы к возврату.

В настоящее время существует проект Федерального стандарта по анализу финансового состояния должника и результатов его финансовой, хозяйственной и инвестиционной деятельности в ходе процедур, применяемых в деле о банкротстве, подготовленный рабочей группой Российского Союза СРО АУ, и Методические рекомендации к нему [12]. Методические рекомендации дают разъяснение в части расчета показателей финансово-хозяйственной деятельности по новым формам отчетности. Однако подразумевается, что на каждый отчетный период имеется расшифровка по основным статьям отчетности. Например: «ликвидные активы – сумма стоимости наиболее ликвидных оборотных активов, краткосрочной дебиторской задолженности, прочих оборотных активов (1250 + 1240 + 1210(Отгр Тов) + 1230(12 мес) + 1260)».

Наличие в бухгалтерской (финансовой) отчетности анализируемого предприятия формы № 5 «Пояснения к бухгалтерскому балансу и отчету о прибылях и убытках» частично решает проблему расчета основных показателей финансово-хозяйственной деятельности. Однако вышеуказанная форма входит в состав лишь годовой отчетности, а анализ должен осуществляться поквартально не менее чем за 2-летний период, предшествующий возбуждению производства по делу о несостоятельности (банкротстве), а также за период проведения процедур банкротства в отношении должника.

Проблема поквартального расчета показателей усугубляется тем фактом, что Федеральным законом от 29.06.2012 № 97-ФЗ «О внесении изменений в Часть 1 и Часть 2 Налогового кодекса Российской Федерации и статью 26 Федерального закона «О банках и банковской деятельности» [11] отменена обязанность организаций представлять квартальную бухгалтерскую отчетность. Налогоплательщи-

ки-организации представляют в налоговые органы только годовую бухгалтерскую (финансовую) отчетность не позднее трех месяцев после окончания отчетного года за исключением случаев, когда организация в соответствии с Федеральным законом от 06.12.2011 № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете» не обязана вести бухгалтерский учет. Крупные организации, как правило, составляют промежуточную отчетность для внутренних пользователей. Но в большинстве случаев, особенно на предприятиях малого бизнеса, поквартальная бухгалтерская (финансовая) отчетность за 2013 г. отсутствует.

При проверке наличия признаков фиктивного и преднамеренного банкротства следует руководствоваться Временными правилами проверки арбитражным управляющим наличия признаков фиктивного и преднамеренного банкротства (утв. Постановлением Правительства РФ от 27 декабря 2004 г. № 855) [5]. Здесь, опять таки, возникает проблема расчета коэффициентов, характеризующих платежеспособность должника, значение и динамика которых необходимы для определения наличия признаков преднамеренного банкротства.

В части, не противоречащей Правилам и Федеральному закону «О несостоятельности (банкротстве)», при проведении анализа финансового состояния можно руководствоваться распоряжением Федерального управления по делам о несостоятельности (банкротстве) (ФУДН) при Госкомимущество России от 12.08.1994 г. «Об утверждении Методических положений по оценке финансового состояния предприятий и установлению неудовлетворительной структуры баланса» (в ред. от 12.09.1994 г.) [2]. Согласно данному нормативному документу основанием для признания структуры баланса предприятия неудовлетворительной, а предприятия – неплатежеспособным является выполнение одного из следующих условий:

коэффициент текущей ликвидности на конец отчетного периода имеет значение менее 2;

коэффициент обеспеченности собственными средствами на конец отчетного периода имеет значение менее 0,1.

Отсутствие дифференциации нормативных значений коэффициентов по отраслям не позволяет сделать точные выводы о структуре баланса с учетом специфики деятельности анализируемого предприятия.

К нормативным документам, регулирующим проведение анализа финансового состояния заинтересованного лица в целях установления угрозы возникновения признаков его несостоятельности (банкротства) в случае единовременной уплаты этим лицом налога» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 21.06.2011 № 21083) [7], согласно которому

**Нормативные значения коэффициентов платежеспособности, дифференцированные по видам экономической деятельности**

Наименование раздела	Код ОКВЭД	Коэффициент текущей ликвидности	Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	Коэффициент обеспеченности финансовых обязательств активами
1	2	3	4	5
1. АА – сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	01–02	1,5	0,2	Для всех видов экономической деятельности согласно Общероссийскому классификатору кодов экономической деятельности – не менее 0,85
2. ВА – рыболовство, рыбоводство	05	1,5	0,2	
3. СА – добыча топливно-энергетических полезных ископаемых	10–12	1,7	0,3	
4. СВ – добыча полезных ископаемых, кроме топливно-энергетических	13, 14.1–14.5 14.12	1,7 1,2	0,3 0,15	
5. DA – производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	15.1	1,3	0,2	
	15.4–15.8	1,7	0,3	
	15.2–15.3 15.9–16.0			
6. DB – текстильное и швейное производство	17–18	1,3	0,2	
7. DC – производство кожи, изделий из кожи и производство обуви	19	1,3	0,2	
8. DD – обработка древесины и производство изделий из дерева	20	1,7	0,13	
9. DE – целлюлозно-бумажное производство; издательская и полиграфическая деятельность	21	1,7	0,13	
	22.1	1,1	0,15	
	22.2–22.3	1,7	0,3	
10. DF – производство кокса, нефтепродуктов и ядерных материалов	23	1,4	0,2	
11. DG – химическое производство	24	1,4	0,2	
12. DH – производство резиновых и пластмассовых изделий	25	1,4	0,2	
13. DI – производство прочих неметаллических минеральных продуктов	26	1,2	0,15	
14. DJ – металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	27	1,3	0,2	
	28.1	1,2	0,15	
	28.2–28.7	1,3	0,2	
15. DK – производство машин и оборудования	29.1–29.2	1,3	0,2	
	29.4–29.7 29.3	1,6	0,1	
16. DL – производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	30–33	1,3	0,2	
17. DM – производство транспортных средств и оборудования	34–35	1,3	0,2	
18. DN – прочие производства	36–37	1,7	0,3	
17. EA – производство и распределение электроэнергии, газа и воды	40.1	1,1	0,25	
	40.2	1,01	0,3	
	40.3	1,1	0,1	
	41	1,1	0,1	
18. FA – строительство	45	1,2	0,15	
19. GA – оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	50–52	1,0	0,1	
20. HA – гостиницы и рестораны	55.1–55.2	1,1	0,1	
	55.3–55.5	1,0	0,1	
21. IA – транспорт и связь	60–63	1,15	0,15	
	64.1	1,0	0,05	
	64.2	1,1	0,15	
22. KA – операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	70	1,1	0,1	
	71	1,1	0,15	
	72	1,3	0,2	
	73	1,15	0,2	
	74.1–74.2	1,0	0,05	
74.3–74.8	1,2	0,15		
23. OA – предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	90	1,1	0,1	
	91.1–92.1	1,3	0,2	
	92.2			
92.3–92.7	1,1	0,1		
24. Прочие виды экономической деятельности		1,5	0,2	





если степень платежеспособности по текущим обязательствам меньше или равна 3 месяцам (6 месяцам – для стратегических организаций и субъектов естественных монополий) и (или) коэффициент текущей ликвидности больше или равен 1, то в отношении заинтересованного лица делается вывод об отсутствии угрозы возникновения признаков несостоятельности (банкротства) этого лица в случае единовременной уплаты им налога. Здесь мы сталкиваемся совершенно с другим нормативом коэффициента текущей ликвидности.

Методологические рекомендации по проведению анализа финансово-хозяйственной деятельности организаций (утв. Госкомстатом России 28.11.2002) [1] содержат методику анализа и оценки финансового состояния предприятий. Недостатком данного нормативного документа, по нашему мнению, является общность нормативных значений показателей для всех отраслей.

Таким образом, в настоящее время в РФ отсутствует нормативный документ, регламентирующий методику проведения анализа финансового состояния при банкротстве, максимально адаптированный к новым формам бухгалтерской (финансовой) отчетности и содержащий нормативные значения коэффициентов финансово-хозяйственной деятельности, дифференцированные по отраслям экономики.

Каждое предприятие требует индивидуального подхода к проведению анализа финансового состояния. Одним из определяющих факторов специфики деятельности является отраслевая принадлежность анализируемого объекта.

В то же время в Республике Беларусь действует Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 12.12.2011 № 1672 «Об определении критериев оценки платежеспособности субъектов хозяйствования» [5], в котором закреплены нормативные значения коэффициентов платежеспособности, дифференцированные по видам экономической деятельности.

На основании практики проведения анализа финансового состояния неплатежеспособных предприятий, введенных в процедуру наблюдения и с использованием нормативных значений коэффициентов платежеспособности, применяемых в Республике Беларусь, нами разработаны нормативные значения коэффициентов платежеспособности, адаптированные к экономическим условиям хозяйствования в Российской Федерации и дифференцированные по видам экономической деятельности в соответствии с Общероссийским классификатором кодов экономической деятельности (см. таблицу) [2.].

По нашему мнению, применение в практике анализа финансового состояния, нормативов коэффициентов платежеспособности повысит качество проведения финансового анализа не только при банкротстве, но и в целях оператив-

ного контроля и своевременного принятия управленческих решений.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методологические рекомендации по проведению анализа финансово-хозяйственной деятельности организаций (утв. Госкомстатом России 28.11.2002). – Режим доступа: <http://base.consultant.ru>.

2. Общероссийский классификатор видов экономической деятельности ОК 029-2001 (ОКВЭД) (КДЕС Ред. 1) (введен в действие Постановлением Госстандарта РФ от 6 ноября 2001 г. № 454-ст) (с изменениями и дополнениями) // СПС «Консультант плюс».

3. Постановление Правительства РФ от 25 июня 2003 г. № 367 «Об утверждении Правил проведения арбитражным управляющим финансового анализа» // СПС «Консультант плюс».

4. Постановление Правительства РФ от 27 декабря 2004 г. № 855 «Об утверждении Временных правил проверки арбитражным управляющим наличия признаков фиктивного и преднамеренного банкротства» // СПС «Консультант плюс».

5. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 12.12.2011 № 1672 «Об определении критериев оценки платежеспособности субъектов хозяйствования». – Режим доступа: <http://levonevski.net>.

6. Приказ Минфина РФ от 2 июля 2010 г. № 66н «О формах бухгалтерской отчетности организаций» (с изм. и доп. от 5 октября 2011 г., 17 августа, 4 декабря 2012 г.) // СПС «Консультант плюс».

7. Приказ Минэкономразвития РФ от 18.04.2011 № 175 «Об утверждении Методики проведения анализа финансового состояния заинтересованного лица в целях установления угрозы возникновения признаков его несостоятельности (банкротства) в случае единовременной уплаты этим лицом налога» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 21.06.2011 № 21083) // СПС «Консультант плюс».

8. Распоряжение Федерального управления по делам о несостоятельности (банкротстве) (ФУДН) при Госкомимуществе России от 12.08.1994 г. «Об утверждении Методических положений по оценке финансового состояния предприятий и установлению неудовлетворительной структуры баланса» (в ред. от 12.09.1994 г.) // СПС «Консультант плюс».

9. Федеральный закон от 26 октября 2002 г. № 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)» (в ред. от 23.04.2013 г. № 251-ФЗ) // СПС «Консультант плюс».

10. Федеральный закон от 6.12.2011 г. № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете» // СПС «Консультант плюс».

11. Федеральный закон от 29.06.2012 № 97-ФЗ «О внесении изменений в часть первую и часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации и статью 26 Федерального закона «О банках и банковской деятельности» // СПС «Гарант».

12. Федеральный Стандарт по анализу финансового состояния должника и результатов его финансовой, хозяйственной и инвестиционной деятельности в ходе процедур, применяемых в деле о банкротстве (проект). – Режим доступа: <http://www.rsoau.ru>.

**Новоселова Светлана Анатольевна**, канд. экон. наук, проф. кафедры «Бухгалтерский учет», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Истомина Оксана Александровна**, старший преподаватель кафедры «Бухгалтерский учет», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

#### FINANCIAL ANALYSIS AT BANKRUPTCY: LEGISLATIVE ASPECTS

**Novoselova Svetlana Anatolyevna**, Candidate of Economic Sciences, Professor of the chair «Accounting», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Istomina Oksana Alexandrovna**, Senior Teacher of the chair «Accounting», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** financial analysis; bankruptcy; statutory regulation; anti-crisis management.

*Regulations governing the financial analysis at bankruptcy are monitored. Purposes, methodic, main sources of information on financial analysis of enterprises in default are specified. The problem of the calculation of the main indicators of liquidity and solvency in connection with the establishment of new forms of financial state-*

*ments are regarded. Statutory criteria for assessing the insolvency and unsatisfactory structure of the balance sheet are given. It has been stated that every enterprise needs an individual approach to the financial analysis procedure, while one of the determining factor of enterprise activity is its sector profile. Proceeding from this, there is a need to develop standards for the solvency ratios, differentiated by industries. Based on the practice of financial analysis of enterprises in default, entered into a procedure for monitoring, and using standard values of solvency ratios used in the Republic of Belarus, they have been developed normative values of the solvency ratios. They are adapted to the economic conditions of business in the Russian Federation and are differentiated by type of economic activity in accordance with the National Classification Code of economic activity.*

УДК 631.152.3

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАТРАТ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ В РАЗНЫХ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОНАХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**НОРОВЯТКИНА Елена Михайловна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Дана классификация затрат в сельскохозяйственном производстве. Выделены особенности формирования затрат в растениеводстве. Проведен анализ затрат на зерно на предприятиях Саратовской области, расположенных в разных природно-климатических зонах области. Предложено дифференцировать методы формирования затрат в зависимости от природно-климатических зон.*

Деятельность любого агропредприятия связана с возникновением определенных затрат, от уровня которых зависит результат хозяйственной и экономической деятельности предприятия, в том числе его экономическая эффективность [5].

Основной задачей успешного развития АПК является повышение конкурентоспособности продукции в условиях интеграции России в ВТО. Решение этой задачи требует от аграриев производства сельскохозяйственной продукции с максимальным экономическим эффектом при оптимальных затратах [1, 11].

В связи с этим представляется необходимым исследовать природу затрат, их структуру, классификацию и особенности формирования затрат, в частности на растениеводческую продукцию. При этом принято различать следующие экономические категории: «издержки», «затраты», «себестоимость».

Затраты представляют собой потребление ресурсов в процессе производства товаров и услуг или денежные траты организации в течение отчетного периода в результате хозяйственной деятельности.

Издержки производства – затраты собственных ресурсов организации (совокупная стои-

мость трудовых, материальных, финансовых, природных и других ресурсов, использованных в процессе производства) [10].

Себестоимость представляет собой выраженные в денежной форме затраты на производство и реализацию продукции.

В методических рекомендациях по бухгалтерскому учету затрат на производство и калькулированию себестоимости продукции (работ, услуг) в сельскохозяйственных организациях, утвержденных Минсельхозом России 6 июня 2003 г., производственные затраты классифицируются по 17 признакам (рис. 1) [6].

Среди особенностей формирования затрат в сельском хозяйстве необходимо назвать значительную длительность производственного цикла (от нескольких месяцев в растениеводстве до нескольких лет в животноводстве) и четко определенный сезонный характер производства, что требует постепенного накопления затрат в незавершенном производстве и, кроме того, приводит к замедлению оборота капитала и удорожанию ресурсов.

Уровень и состав себестоимости продукции сельского хозяйства в большей степени зависят



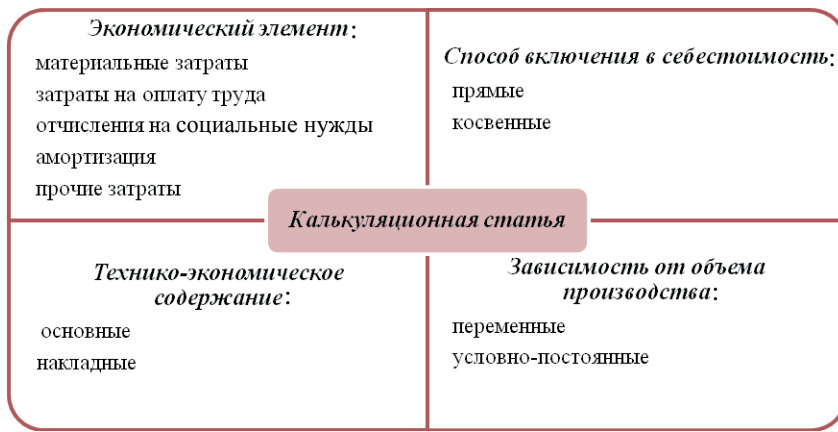


Рис. 1. Классификация затрат по основным категориям

от особенностей этой отрасли. Сельскохозяйственное производство связано с биологическими процессами.

Технология здесь зависит от погодных условий, качества почв, рельефа местности, размеров полей, уровня грунтовых вод и других природных условий. При равных затратах на 1 га посева в годы с благоприятными погодными условиями сбор продукции повышается, а себестоимость ее снижается, при неблагоприятных же условиях урожайность снижается, а затраты на единицу продукции возрастают. При равных затратах на 1 га посевов продукция на хороших почвах дешевле, чем на менее плодородных участках. Это обстоятельство необходимо учитывать при анализе и планировании себестоимости сельскохозяйственной продукции, использовании этого показателя для оценки научно-технического уровня и эффективности производства.

Особенностью формирования себестоимости продукции сельскохозяйственных предприятий является достаточно высокий удельный вес в оборотных материальных средствах продуктов собственно производства (семена и посадочный материал, корма и т.д.).

Уровень совокупных издержек производства формируется под влиянием факторов, которые можно разделить на внешние и внутренние (рис. 2).

Развитие НТП способствует применению инновационных технологий выращивания сельскохозяйственных культур. Кроме того, ресурсосберегающая технология при минимальной обработке почвы позволяет снизить прямые затраты на 30–40 %, а расход топлива сократить в 1,5–2 раза.

На многих аграрных предприятиях сельскохозяйственная техника уже выработала свой ресурс и устарела физически и морально. Это приводит к росту затрат на ремонт техники, нефтепродукты. Снижается производительность труда, падает экономическая эффективность продукции растениеводс-

тва. Интенсивное же развитие материально-технической базы предприятия, оснащение современным или инновационным технологическим оборудованием будут способствовать не только увеличению суммы амортизации и затрат на ремонт, но и повышению производительности труда, что в свою очередь обеспечит рост объема производства и снижение уровня издержек.

С увеличением объема производства продукции на сельскохозяйственных предприятиях возрастает сумма переменных издержек. В последнее время в общей структуре затрат удельный вес расходов на оплату труда может занимать более 25–30 %. Поэтому повышение уровня расходов на оплату труда, система организации оплаты труда на предприятии могут также влиять на затраты производства.

Размер предприятия также может способствовать изменению издержек производства. На крупных предприятиях более рационально используются производственные ресурсы. При этом формируются лучшие условия для повышения производительности труда, внедряются более совершенные формы организации труда, что в совокупности способствует снижению издержек на единицу продукции.

Специализированные предприятия имеют более низкий уровень затрат за счет более высокой производительности труда, ограниченного набора с.-х. культур. Следует отметить, что на формирование затрат в растениеводстве оказывает влияние и ряд других факторов.

Таким образом, эффективная деятельность предприятий в современных условиях в значительной степени зависит от того, насколько руководство способно оценить влияние факторов и своевременно скорректировать процесс формирования затрат с целью их минимизации.

С целью изучения динамики затрат на производство зерна был проведен их анализ на предприятиях Саратовской области, находящихся в разных природно-климатических зонах области.

Особенностью климата Саратовской области является то, что с северо-запада на юго-восток наблюдается явно выраженный переход от районов

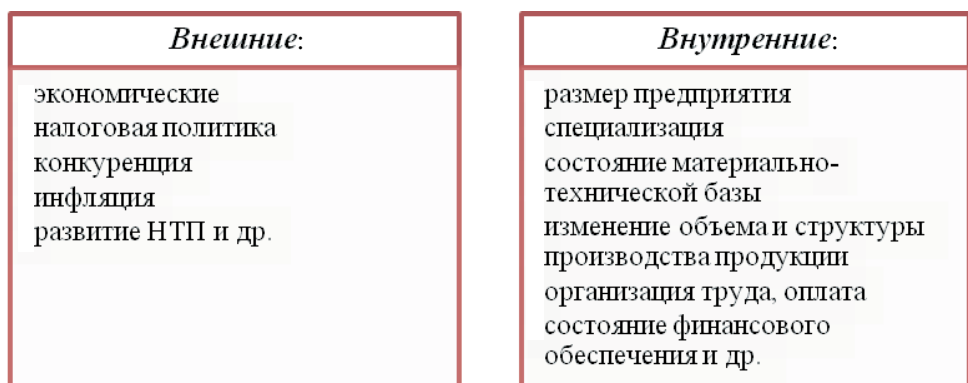


Рис. 2. Факторы, влияющие на затраты производства в растениеводстве



слабозасушливых к районам с острым дефицитом влаги, от районов с типичными черноземами к районам с каштановыми почвами и солончаками, от лесостепи к полупустыне. Величина почвенно-климатически обеспеченной урожайности культур снижается с северо-запада на юго-восток пропорционально уменьшению влагообеспеченности и плодородия почв. Агроклиматические ресурсы природно-экономических микрозон области представлены в табл. 1 [4]. Природные и экономические особенности микрозон определили разнообразную специализацию сельского хозяйства в отдельных районах области. В целом Саратовская область имеет зерно-скотоводческую специализацию.

Исследуемые хозяйства расположены в разных природно-климатических зонах Саратовской области, а именно: СХПК СХА «Нееловская» Базарно-Карабулакского района – в северной правобережной микрозоне; СХА «Калинино» Пугачевского района – в северной левобережной микрозоне; ЗАО «Сот» Энгельсского района является хозяйством центральной левобережной микрозоны. Принадлежность хозяйств к разным микрозонам области повлияла на показатели эффективности производства зерна (табл. 2).

Так, наибольшая отдача вложенных средств наблюдалась за рассматриваемый период в СХА «Ка-

линино» Пугачевского района. На рис. 3 представлена динамика производственной себестоимости 1 ц зерна в исследуемых хозяйствах.

По мнению ученых-экономистов [1, 2], на размер себестоимости с.-х. продукции влияют два важнейших показателя: размер затрат на 1 га площади и уровень урожайности с.-х. культур (табл. 3).

Анализ данных табл. 3 показывает, что основной причиной повышения себестоимости с.-х. продукции явилось превышение темпов роста затрат на возделывание с.-х. культур в несколько раз над темпами роста урожайности.

Анализируя влияние затрат на 1 га и урожайности на себестоимость 1 ц зерна (табл. 4), можно отметить, что на размер себестоимости оказывает влияние как снижение урожайности сельскохозяйственных культур, так и увеличение затрат на 1 га. Однако это связано не только с увеличением затрат, но и с сокращением посевной площади.

Необходимо также исследовать постатейно динамику затрат в рассматриваемых хозяйствах в среднем за рассматриваемый период времени (табл. 5).

Из данных табл. 5 следует, что расходы на нефтепродукты, содержание основных средств и оплату труда занимают значительную долю в общей структуре затрат.

Таблица 1

**Агроклиматические ресурсы микрозон Саратовской области**

Микрозона						
западная	центральная правобережная	северная правобережная	южная правобережная	северная левобережная	центральная левобережная	юго-восточная
Тип почвы						
Чернозем обыкновенный и типичный слабовыщелочный, преобладают среднесиловые и среднегумусные разновидности	Чернозем обыкновенный и выщелочный, среднесиловый, тяжелого механического состава	Чернозем обыкновенный, выщелочный, малогумусный, слабогумусный, маломощный	Чернозем южный, малогумусный и слабогумусный, облегченного механического состава	Чернозем южный и темно-каштановый, почвы разной мощности	Темно-каштановая и каштановая почва разной мощности, часто солонцеватая и в комплексе с солонцами	Темно-каштановая и светло-каштановая почва разной степени солонцеватости в комплексе с солонцами
Содержание гумуса						
4,7–8,2	3,0–7,6	2,5–5,6	2,8–4,5	1,7–4,5	1,7	3,3
Годовая сумма осадков, мм						
470–500	450–480	480–500	420–450	360–380	340–360	300–360
Годовая температура, °С						
4,3–5,2	3,7–4,7	3,5–3,8	4,3–5,3	4,7–5,3	5,0–5,2	4,1–6,0
Гидротермический коэффициент (ГТК)						
0,9–1,0	1,0	0,9	0,8–0,9	0,6–0,7	0,6	0,4–0,6
Уровень увлажненности по ГТК						
Слабозасушливая	Слабозасушливая	Засушливая	Засушливая	Засушливая	Очень засушливая	Очень засушливая и сухая
Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы к началу сева ранних яровых, мм						
140–175	130–160	140–160	120–150	115–130	100–120	90–120
Величина биоклиматического потенциала, балл						
104–110	104	94–104	94–104	82	72	50–66



Таблица 2

**Показатели эффективности производства и реализации зерна**

Показатель \ Год	Урожайность, ц/га	Полная себестоимость 1 ц, руб.	Цена реализации, руб./ц	Окупаемость затрат, %
<b>СХПК СХА «Нееловская» Базарно-Карабулакского района</b>				
2010	8,9	394	348	88,3
2011	13,2	694	809	116,6
2012	7,4	788	718	91,1
<b>СХА «Калинино» Пугачевского района</b>				
2010	16,3	327	414	126,7
2011	14,1	371	638	172,2
2012	19,2	319	505	158,5
<b>ЗАО «Сот» Энгельского района</b>				
2010	5,1	459	485	105,8
2011	24,9	431	492	114,2
2012	11,2	605	520	85,9

Таблица 3

**Влияние факторов на уровень себестоимости зерна**

Показатель \ Год	Затраты на 1 га, руб.	Темпы роста затрат, %	Урожайность, ц/га	Темпы роста урожайности, %
<b>СХПК СХА «Нееловская» Базарно-Карабулакского района</b>				
2010	3638	×	8,9	×
2011	6570	180,6	13,2	148,3
2012	4776	72,7	7,4	56,1
<b>СХА «Калинино» Пугачевского района</b>				
2010	3689	×	16,3	×
2011	3697	100,2	14,1	86,5
2012	7164	193,8	19,2	136,2
<b>ЗАО «Сот» Энгельского района</b>				
2010	2499	×	5,1	×
2011	8808	352,5	24,9	488,2
2012	7105	80,7	11,2	45,0

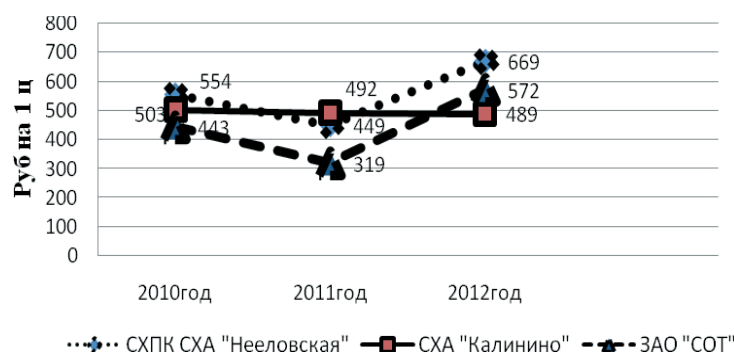


Рис. 3. Динамика производственной себестоимости 1 ц зерна

Формирование затрат на предприятии должно обеспечивать не только расчет себестоимости сельскохозяйственной продукции, но и повышение финансового результата его деятельности [2].

При этом необходимо учитывать, что для планирования затрат необходимо использовать те же методы, что и для формирования фактических затрат. Методы формирования затрат определяются агротехнологическими и организационными особенностями сельскохозяйственного производства.

Существуют два основных направления формирования затрат: на основе полных и усеченных (сокращенных) издержек (рис. 4).

Процесс формирования себестоимости в сельскохозяйственном производстве состоит из нескольких этапов (рис. 5).

Представленный на рис. 5 процесс формирования себестоимости растениеводческой продукции соответствует эмпирическому методу формирования затрат, который чаще всего используется в управленческом учете агропредприятий России.

Другим методом формирования затрат является система «стандарт-кост», которая в условиях РФ есть метод нормативного учета и регулирования затрат. Нормативный метод предполагает отдельный учет фактических затрат, отвечающих нормам (стандартам) и отклоняющихся от норм (стандартов) [3].

Фактическую себестоимость отдельных видов продукции рассчитывают суммированием нормативных затрат и отклонений фактических затрат от норм и изменений, которые вносятся в нормы. Нормативные калькуляции используются для расчетов

Таблица 4

**Влияние затрат и урожайности на отклонение фактической себестоимости 2012 г. от 2010 г.**

Затраты на 1 га, руб.		Урожайность, ц/га		Фактическая себестоимость 1 ц, руб.			Отклонение 2012 г. от 2010 г. (+,-)		
2010 г.	2012 г.	2010 г.	2012 г.	2010 г.	2012 г.	условная	всего	в т.ч. за счет изменения	
								урожайности	затрат на 1 га
<b>СХПК СХА «Нееловская» Базарно-Карабулакского района</b>									
3638	4776	8,9	7,4	554	669	492	115	177	-62
<b>СХА «Калинино» Пугачевского района</b>									
3689	7164	16,3	19,2	503	489	192	-14	297	-331
<b>ЗАО «Сот» Энгельского района</b>									
2499	7105	5,1	11,2	443	572	223	129	349	-220



Структура затрат на зерно по статьям в среднем за 2010–2012 гг., %

Статьи и элементы затрат	СХПК СХА «Нееловская» Базарно-Карабулакского района	СХА «Калинино» Пугачевского района	ЗАО «Сот» Энгельсского района
Оплата труда с отчислениями	10,1	24,6	27,9
Семена	13,1	18,3	13,1
Минеральные удобрения	–	–	2,4
Химические средства защиты растений	1,1	0,3	4,7
Электроэнергия	2,4	1,1	3,0
Нефтепродукты	20,4	19,0	15,3
Содержание основных средств	31,5	18,2	17,3
Прочие	21,4	18,5	16,6

плановой себестоимости продукции, смет затрат по центрам ответственности, для исчисления реализационных цен продукции [5, 8].

Наряду с методами полных затрат для формирования себестоимости в практике российских предприятий используют методы усеченных (неполных) затрат. Представляет интерес метод «директ-кост», который, по нашему мнению, является основополагающим для принятия оперативных управленческих решений в области безубыточности производства и ценообразования.

Основой системы «директ-костинга» является раздельный учет переменных и постоянных затрат, определение сокращенной себестоимости продукции и величины маржинального дохода. С помощью данного метода принимаются управленческие решения, связанные с сокращением объема производства, выбором альтернатив (покупать или производить) и ассортимента продукции, оценкой эффективности деятельности предприятий в целом и его отдельных внутрихозяйственных подразделений [9].

Метод «директ-кост» позволяет определить точку безубыточности (критического объема производства) и вклад каждого вида продукции в формирование уровня рентабельности посредством величины маржинального дохода. Маржинальный доход рассчитывают как разницу между выручкой от реализации продукции и суммы переменных затрат по каждому виду продукции [5, 7].

Главной особенностью и ценностью основных методов формирования затрат является не обязательное их освоение, а возможность неоднозначного подхода к принятию предпринимательских решений в деятельности предприятия и управления затратами производства продукции.

На основании вышеизложенного можно прийти к выводу, что для того чтобы более полно отразить специфику отрасли растениеводства, заключающуюся

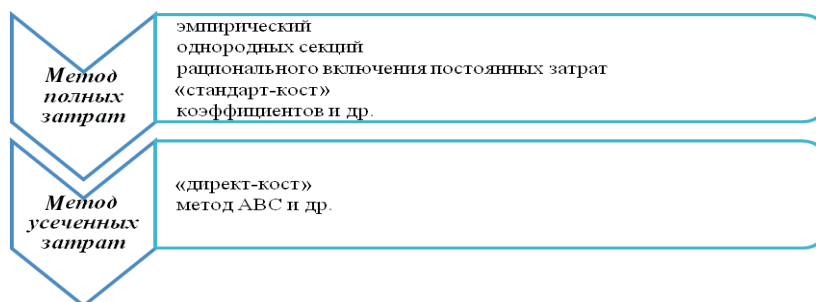


Рис. 4. Основные методы формирования затрат

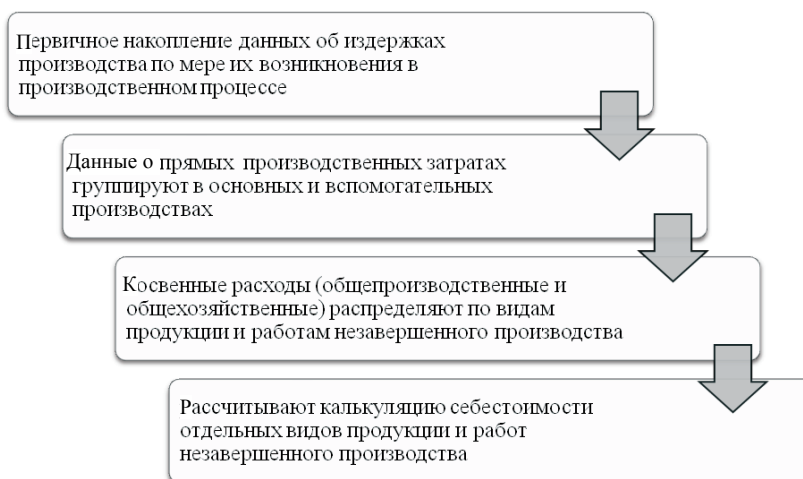


Рис. 5. Процесс формирования себестоимости растениеводческой продукции

юся в значительной длительности производственного цикла, неравномерностью накапливания затрат в незавершенном производстве, разнообразием почвенных и климатических условий, следует дифференцировать методы формирования затрат в зависимости от природно-климатических зон.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агропродовольственный комплекс региона в условиях глобализации / И.Ф. Суханова [и др.]; под общ. ред. И.Ф. Сухановой. – Саратов: Саратовский источник, 2013. – 431 с.
2. Голубев А.В., Голубева А.А. Внутренние резервы повышения эффективности аграрной экономики // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2014. – № 3. – С. 12–14.
3. Дырдонова А.Н. Управление затратами: учеб. пособие. – Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) КГТУ, 2010. – 112 с.
4. Концепция развития агропромышленного комплекса Саратовской области до 2020 года. – Режим доступа: <http://www.minagro.saratov.gov.ru/>.





5. Котенева Е.Н., Краснослободцева Г.К., Фильчакова С.О. Управление затратами предприятия. – М.: Дашков и К, 2008. – 121 с.

6. Методические рекомендации по бухгалтерскому учету затрат на производство и калькулированию себестоимости продукции (работ, услуг) в сельскохозяйственных организациях, утвержденные Минсельхозом России 6 июня 2003 г. – Режим доступа: <http://www.zakonprost.ru/content/base/part/130472>.

7. Организация предпринимательской деятельности в сельском хозяйстве: Учебно-методический комплекс / Л.С. Кириллова [и др.]. – Саратов: Наука, 2010. – 96 с.

8. Песковацкая Е.В., Муртазаева Р.Н. Модель формирования центров финансовой ответственности как инструмент управления издержками на предприятии // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – № 9. – С. 72–76.

9. Прохорова Н.Г., Лапыгин Ю.Н. Управление затратами на предприятии. Планирование и прогнози-

рование, анализ и минимизация затрат: практическое руководство. – М.: Эксмо, 2007. – 102 с.

10. Румянцева Е.Е. Новая экономическая энциклопедия. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 724 с.

11. Суханова И.Ф. Приоритетные направления совершенствования мер поддержки сельского хозяйства на государственном и региональном уровнях с учетом норм и правил ВТО // Региональные агросистемы: экономика и социология. – 2013. – № 1. – С. 6.

**Норовяткина Елена Михайловна**, старший преподаватель кафедры «Организация производства и предпринимательство на предприятиях АПК», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

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

Тел.: (8452) 26-27-83; e-mail: [norovatkina@mail.ru](mailto:norovatkina@mail.ru).

**Ключевые слова:** затраты; сельское хозяйство; природно-климатические зоны; себестоимость зерна; методы формирования затрат; «директ-кост».

## FEATURES OF COSTING IN CROP PRODUCTION IN DIFFERENT NATURAL AND CLIMATIC ZONES OF THE SARATOV REGION

**Norovyatkina Elena Mikhaylovna**, Senior Teacher of the chair «Organization of Production and Entrepreneurship at the Enterprises of the Agro-industrial Complex», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** costs; agriculture; natural and climatic zones; prime cost of grain; methods of costing; «direct-cost».

*Classification of costs in agricultural production is given. Features of costs formation in plant growing are marked out. The analysis of grain costs in the enterprises of the Saratov region, situated in different natural and climatic zones is carried out. Differentiation of costs formation methods depending on natural and climatic zones is offered.*

УДК 334.734:631.115.8

## КООПЕРАЦИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ – С ЧЕГО МОЖНО НАЧИНАТЬ (НА ПРИМЕРЕ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ)

**УКОЛОВ Андрей Игоревич**, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева

*Проведен анализ возможных форм аграрной кооперации с учетом современных условий развития сельского хозяйства России. Предложен механизм последовательной реализации сельской кооперации на ее начальной стадии через создание системы длительного хранения картофеля.*

Преимущества кооперации для малого аграрного бизнеса уже достаточно сказано. В частности на примере молочной переработки было раскрыто, что выигрыш аграриев в цепочке «поле–прилавок» составляет не менее 20 % по сравнению с продажей «сырой» сельхозпродукции частным переработчикам и оптовым сетям [5]. Однако при всех преимуществах молочной кооперации существуют серьезные факторы, сдерживающие ее реализацию:

- 1) длительный срок ввода в эксплуатацию молокоперерабатывающего завода (более года);
- 2) отсутствие у аграриев навыков в организации молокоперерабатывающего производства;
- 3) значительные совместные вложения в строительство молокоперерабатывающих предприятий (60–80 млн руб.);
- 4) активное противодействие частных переработчиков молока кооперации производителей молока.

Как показал опыт Латвии и Литвы, на осознание фермерами необходимости и реализации кооперативной молочной переработки ушло более 20 лет. При этом следует учесть мощную идеологическую и материальную поддержку со стороны ЕС. Россия же к интенсивному развитию фермерства только подошла. Поэтому актуальным стал поиск легче реализуемых вариантов создания кооперативных мощностей по переработке и оптовой реализации продукции малого аграрного бизнеса.

Анализ ситуации в производстве и реализации основных видов аграрной продукции в Нижегородской области показал, что второй после молочного производства является проблема производства и реализации картофеля.

В настоящее время население Нижегородской области составляет 3,281 млн чел.<sup>1</sup> Картофель явля-

<sup>1</sup> Данные Росстата.



ется продуктом повседневного спроса, и среднее его потребление на одного человека составляет около 100 кг/год, из чего ежегодная потребность в этом продукте составляет примерно 330 тыс. т. Основными районами области, производящими картофель, являются Арзамасский, Богородский, Городецкий, городской округ Бор, Вадский, Шатковский, Дальнеконстантиновский и Кстовский районы [1].

В настоящее время всеми категориями хозяйств потребности населения в картофеле удовлетворяются полностью (в 2013 г. в Нижегородской области было произведено 829 тыс. т картофеля, из них сельскохозяйственными производителями – 182 тыс. т). Сегодня Нижегородская область является лидером по производству картофеля в РФ, который перестал быть продукцией регионального спроса и уже прочно вошел в категорию продуктов, поставляемых в другие регионы РФ, такие как республика Марий Эл и Мордовию, а также в Саратовскую и другие области и даже в Москву. Сложившаяся ситуация диктует совсем иной, новый подход ко всему картофельному производству в целом.

Производство картофеля в высокой степени подвержено меняющейся конъюнктуре рынка, поэтому задача первостепенной важности – его сохранность при длительном хранении без потери продуктового качества. Существующие сегодня в Нижегородской области хранилища картофеля не отвечают современным требованиям: в процессе длительного хранения значительная часть даже сортового картофеля пропадает, а оставшийся после такого хранения картофель теряет свои сортовые качества. При этом растет себестоимость, а вместе с ней и цена, в результате чего картофель становится трудно продаваемым. В связи с тем, что сегодня регион стал одним из значимых производителей и поставщиков картофеля в РФ, главным вопросом дня стало не только его длительное и качественное хранение, но и ассортиментные поставки картофеля различного назначения в фасовках разного объема, включая очищенный картофель в вакуумной упаковке. Такой подход даст возможность не только избежать продажи картофеля по неблагоприятным ценам, но и гибко управлять ими, получая в итоге наиболее приемлемый для агрария показатель рентабельности картофельного производства.

Цена с поля обычно балансирует на уровне 4–6 руб., что с трудом покрывает себестоимость производства качественного картофеля. При наличии современных хранилищ, например, ООО «СТЭК» Богородского района уже через 3–4 месяца продавало картофель оптом по возросшей вдвое цене, и их чистая прибыль от производства и хранения составила в среднем 3–4 руб. с 1 кг.

Рассмотрим в качестве примера Арзамасский район. В 2012 г. суммарный объем произведенного сельскохозяйственными организациями картофеля составил 57 754,5 т, из них 25 000 т пришлось на долю ООО «Латкин». В этом фактически фермер-

ском хозяйстве имеется технологический комплекс хранилищ вместимостью свыше 20 000 т, введенный в эксплуатацию в 2010 г. Оно предлагает селективный семенной картофель элитных сортов, картофель продовольственный в сетках, очищенный в вакуумной упаковке, картофель мытый. Складские комплексы, управляемые компьютерами системой климат-контроля, имеют не только картофелехранилища, но предназначены для хранения зерна. Такой подход дает существенное конкурентное преимущество, позволяет осуществлять хранение с минимальными потерями (не более 5 %) и поддерживать благодаря этому высокий уровень цен. Так, например, в апреле хозяйство Латкина продает оптом картофель в 25 кг сетках по 20 руб./кг, в то время как осенью цена не превышает 5,5 руб., семенной картофель стоит еще дороже.

При общем падении цен на картофель в 2012 г. в другом хорошо оснащенном ООО «СТЭК» Богородского района продавался свой картофель по цене 11,44 руб./кг с рентабельностью 179 %, в то время как многие производители Арзамасского, Богородского и Городецкого районов оказались в убытке или получили минимальную рентабельность. По сравнению с ООО «Латкин» и «СТЭК» ряд производителей картофеля Нижегородской области имеет старые хранилища, не позволяющие качественно хранить картофель, в 2012 г. в условиях его перепроизводства продали либо в сезон по демпинговым ценам, либо со значительными потерями смогли «дотянуть» до января 2013 г. Попытки арендовать площади для хранения не принесли ожидаемого результата, т.к. владельцу хорошего хранилища было выгоднее покупать картофель с поля по демпинговым ценам.

В Арзамасском районе действует сбытовой кооператив «Фермер», но он использует старые хранилища, в основном ориентирован на реализацию картофеля «на север» в период до наступления сильных морозов. Для него вопрос объединенного инвестирования в строительство специализированных картофелехранилищ и приобретения необходимого оборудования, видимо, не стоял остро до 2012 г. В других же районах области, насколько известно, фермеры и небольшие ООО вообще не подошли к вопросу создания надежной кооперации по хранению, предпродажной подготовке и реализации картофеля. Очевидно, что необходимы активная разъяснительная работа и оказание материальной поддержки создания таких кооперативов в отмеченных выше 8 районах области.

Итак, проблема обозначена: кооперация в создании комплексов длительного хранения для ассортиментной реализации картофеля в течение года.

Отсюда возникают вопросы. Какой объем хранилища будет оптимальным? Какой объем инвестиционных вложений при этом необходим? Какой принцип строительства использовать?



Для Арзамасского, Богородского и Городецкого районов как главных производителей картофеля – это комплексы на 16 000 т и выше, для Вадского, Дальнеконстантиновского, Шатковского районов и городского округа г. Бор – на 11 000 т. Более мелкие комплексы менее конкурентоспособны из-за более высокой себестоимости хранения и меньших возможностей по предложению к реализации широкого ассортимента картофеля. Как продолжение сказанного, сегодня на землях хозяйства «Красный маяк» Городецкого района (данные 2013 г.) возводится оснащенный комплекс длительного хранения продукции растениеводства с объемом закладки 17 000 т. Объем инвестирования в этот комплекс составляет 82 990 тыс. руб. Модульный принцип строительства – 6 автономных хранилищ по 2500–2800 т и сортировочная. Преимущества – краткие сроки возведения (4–5 месяцев), возможность поэтапного ввода (при ограниченных возможностях инвестирования) и простота увеличения мощности комплекса (за счет присоединения дополнительных модулей) [2].

Какова себестоимость длительного хранения картофеля в таких комплексах?

В основу расчета себестоимости хранения легли данные<sup>2</sup> о стоимости возведения «под ключ» бескаркасных картофелехранилищ с системой климат-контроля, укомплектованных необходимым механизированным оборудованием. Каждый модуль такого хранилища является автономной конструкцией, оснащенной вентиляционной автоматической климатической установкой *VENTOGLAS M-04H* (Голландия), и способен осуществлять функции долговременного хранения при потерях не более 5 % (в Голландии этот нормативный показатель составляет 2,7 %).

Ежегодная себестоимость хранения картофеля в хранилище вместимостью 11 000 т рассчитывается на основании следующих составляющих:

1) амортизации капитальной конструкции хранилища:  $(55\,990 - 4 \cdot 1650) \cdot 5\% = 2469,5$  тыс. руб.;

2) амортизации вентиляции:  $6600$  тыс. руб.  $\cdot 10\% = 660$  тыс. руб.;

3) амортизации транспортеров и механического оборудования:  $21\,157$  тыс. руб.  $\cdot 15\% = 3173,5$  тыс. руб. (для такого хранилища оптимальный набор оборудования *GRIMME* (Германия) для закладки/выгрузки хранилища состоит из картофелесортировочного бункера, трех 16-метровых и одного 12-метрового транспортеров, телескопического погрузчика, подборщика, линии по сухой чистке и упаковке картофеля);

4) заработной платы постоянных рабочих:  $12 \cdot 240 = 2880$  тыс. руб.;

5) заработной платы временных рабочих:  $40 \cdot 90 = 3600$  тыс. руб. [3].

<sup>2</sup> Данные по строительству бескаркасных арочных ангаров для длительного хранения картофеля представлены фирмой ООО «ППУ 21 ВЕК» для внутреннего использования.

ИТОГО:  $2469,5 + 660 + 3173,5 + 2880 + 3600 = 12783$  тыс. руб.

Тогда расходы на 1 ц обработки и хранения картофеля составляют  $12\,783$  тыс. руб./ $110\,000 = 0,116$  тыс. руб. Также следует учитывать текущий ремонт хранилища и оборудования, замену малоценного и быстро изнашиваемого инвентаря. Эти расходы можно заложить априори в размере не более 5 % от стоимости хранения. Потери при хранении картофеля в размере 5 % тоже повысят общие расходы. В итоге можно вести речь о себестоимости хранения картофеля в пересчете на 1 ц в размере  $0,129$  тыс. руб. ( $1,29$  руб./кг).

Каков срок окупаемости инвестиционных проектов по строительству комплексов длительного хранения?

Для оценки эффективности инвестиционного проекта была взята средняя цена реализации картофеля длительного хранения  $9$  руб./кг (уровень цен реализации картофеля в октябре–ноябре). Себестоимость картофеля с поля у большинства производителей Арзамасского района составляет  $3\text{--}4$  руб./кг, с учетом длительного хранения –  $4,5\text{--}5,5$  руб. Зимой и весной цена реализации повышается до  $15\text{--}20$  руб./кг, в результате чего средняя совокупная цена оптовой продажи картофеля может составить  $12$  руб./кг и выше. Прибыль при цене  $9$  руб. на  $1$  кг составит  $4,5$  руб., а полный совокупный годовой доход от использования хранилища  $11\,000$  т –  $49\,500$  тыс. руб. Стоимость комплекса с оборудованием на данный объем хранения составит  $77\,147$  тыс. руб., период окупаемости инвестиционного проекта будет равен  $1,558$  г. С учетом дисконтирования и налоговых выплат период окупаемости может составить  $2$  г.

Каковы возможные результаты кооперации?

Достаточно адекватные расчеты можно получить на основе однозначного фактического материала, в основе которого лежат показатели предшествующих периодов.

*Прирост выручки:* Арзамасский район в 2011 г. –  $120\,415$  тыс. руб.,  $214\,426$  – в 2012 г.; Богородский район –  $98\,411$  тыс. руб. в 2011 г.,  $163\,571$  тыс. руб. – в 2012 г. (табл. 1).

*Прирост прибыли:* Арзамасский район –  $91\,606$  тыс. руб. в 2011 г.,  $178\,535$  тыс. руб. в 2012 г.; Богородский район –  $69\,379$  тыс. руб. в 2011 г.,  $124\,614$  тыс. руб. в 2012 г.

Прирост прибыли по Нижегородской области при объеме реализации картофеля, представленного статистическими данными (система длительного хранения), составил бы порядка  $240\,000$  тыс. руб. в 2011 г. и  $640\,000$  тыс. руб. в 2012 г. [1]. При реализации 90 % всего урожая картофеля через систему длительного хранения соответствующий прирост составил бы соответственно порядка  $790\,000$  тыс. и  $830\,000$  тыс. руб. в отмеченные годы. Самое главное, что большая часть этих средств при кооперации в хранении, подработке и реализации кар-

Таблица 1

## Показатели кооперации в переработке молока и длительном хранении картофеля

Район	2011 г.										2012 г.									
	Произведено картофеля, ц	Реализовано картофеля, ц	Выручка при сегодняшней схеме реализации, тыс. руб.	Прибыль при сегодняшней реализации, тыс. руб.	Выручка при схеме с длительным хранением картофеля, тыс. руб.	Прибыль при схеме с длительным хранением картофеля, тыс. руб.	Выручка при схеме с длительным хранением и реализацией, 90 % картофеля, тыс. руб.	Прибыль при схеме с длительным хранением и реализацией, 90 % картофеля, тыс. руб.	Реализовано картофеля, ц	Выручка при сегодняшней схеме реализации, тыс. руб.	Прибыль при сегодняшней реализации, тыс. руб.	Выручка при схеме с длительным хранением и реализацией, 90 % картофеля, тыс. руб.	Прибыль при схеме с длительным хранением и реализацией, 90 % картофеля, тыс. руб.	Выручка при схеме с пастер. молока методом коопер. переп., тыс. руб.	Прибыль при схеме с пастер. молока методом коопер. переп., тыс. руб.	Выручка при схеме с пастер. молока методом коопер. переп., тыс. руб.	Прибыль при схеме с пастер. молока методом коопер. переп., тыс. руб.	Выручка при схеме с длительным хранением и реализацией, 90 % картофеля, тыс. руб.	Прибыль при схеме с длительным хранением и реализацией, 90 % картофеля, тыс. руб.	
Армавский	621 361	284 683	198 157	77 692	318 572	169 298	232 384	48 318	633 123	349 050	468 362	318 896	96 779	533 322	275 314	252 990	69 214	588 845	298 744	
Богородский	618 609	287 973	223 931	73 863	322 342	143 242	614 919	158 023	612 619	253 139	304 278	170 398	21 492	333 969	146 106	654 341	182 228	412 645	190 545	
Дальнекон- стантиновский	97 073	96 881	92 016	30 978	116 257	55 219	574 311	162 757	116 257	55 219	107 037	84 609	19 767	127 590	61 679	618 097	170 968	127 590	61 679	
Вадский	110 681	44 285	29 109	3772	47 828	15 848	305 937	96 861	107 582	35 648	50 440	27 182	300	54 475	20 027	334 581	78 532	106 434	39 129	
Городицкий	537 526	197 323	206 724	105 260	248 627	117 565	421 157	88 673	609 554	288 231	278 866	132 072	-15 136	351 371	162 333	434 722	87 100	470 461	217 353	

тофеля в Нижегородской области могла бы стать не прибылью частных организаций-посредников, а выручкой фермеров и иных малых форм хозяйствования на земле.

Еще раз подчеркнем, что приведенные расчеты не касаются конкретных инвестиционных проектов, так как они опираются на показатели прошлых лет. Для раскрытия сути предложения, изложенного в работе, этого достаточно. В реальном же инвестиционном проекте следует ожидать роста всех затрат, связанных с происходящими экономическими процессами в России, с одной стороны. С другой стороны – маркетинговые исследования показывают, что рост цен на картофель в торговой сети уже превышает рост капитальных и текущих затрат на его производство, хранение и подготовку к реализации. Так что, возможно, что инвестирование в такую кооперацию может принести еще больший выигрыш аграриям, чем полученный в приведенных расчетах.

*Сравнение результатов кооперации по молоку и картофелю.*

При приведении реализации картофеля и молока к единому процентному показателю выручка от реализации картофеля в Арзамасском районе с учетом кооперации составила бы в 2011 г. 633 123 тыс. руб. против 232 384 тыс. руб. за счет кооперации в переработке молока [5]. В 2012 г. – 588 845 тыс. и 252 990 тыс. руб. соответственно. Аналогичные показатели Богородского района: в 2011 г. – 612 619 тыс. руб. по картофелю и 614 919 тыс. руб. по молоку, в 2012 г. – 412 645 тыс. и 654 341 тыс. руб. соответственно.

Рентабельность картофельной и молочной кооперации: Арзамасский район – 122,9 % (2011 г.), 103 % (2012 г.); молоко – 26,3 % (2011 г.) и 37,7 % (2012 г.). Богородский район: картофель – 70,4 и 85,8 %; молоко – 34,6 и 38,6 % соответственно.

*Повышение уровня самодостаточности аграрных предприятий.*

В работе [1] было введено понятие «самодостаточность» аграрных предприятий и обозначен уровень в 1000 тыс. руб. на одного занятого в аграрном производстве, который может гарантировать эффективное развитие предприятия и решение им социальных задач. При наличии аграрной кооперации в создании системы длительного хранения продукции растениеводства (в частности картофеля) и переработки произведенного молока на уровне района максимальное значение совокупной самодостаточности аграрных предприятий Арзамасского и Богородского районов может составить соответственно 987,9 и 1115,8 тыс. руб. на одного работающего (для расчета взяты данные за 2011 г.). Это даст совокупный прирост самодостаточности по районам на 724,7 и 507,8 тыс. руб. соответственно. Показатели эффективности сельскохозяйственного производства представлены в табл. 2.



поддерживается любой инвестиционный проект, а не четко обозначенный проект кооператива, например, как поддерживаются семейные молочные фермы. Мировой опыт свидетельствует о том, что аграрии, как правило, реагируют только на четкие направления поддержки. Поэтому без внесения в Госпрограмму и, соответственно, в РЦП мероприятий по развитию сбытовой и/или снабженческо-сбытовой кооперации малых форм хозяйствования и их материальной поддержки продвинуться вперед не удастся.

В заключении можно акцентировать внимание на следующем.

1. Кооперация малых форм хозяйствования на селе в области хранения, доработки и оптовой реализации картофеля и овощеводческой продукции является актуальной и очень эффективной. На создание этих мощностей требуется в 3–4 раза меньше времени и ресурсов, чем на создание кооперативных мощностей по переработке молока, а срок окупаемости их значительно короче.

2. Отличительной особенностью рассмотренной кооперации по сравнению с молочной является возможность поэтапного наращивания мощностей и постепенного увеличения его численности. Можно начать с гораздо меньшего числа участников, чем требуется для создания молочного кооператива и обеспечения его эффективной деятельности.

3. Превышение мощностей по хранению картофеля по сравнению с возможностями участников кооператива не столь критично, как для молочного кооператива: возможные потери от недогрузки проявляются слабее, можно предоставлять мощности в аренду не членам кооператива, можно закупать дополнительно картофель у других производителей. К молоку «со стороны» предъявляются более высокие требования по качеству, и, соответственно, ниже возможности переработки «чужого» молока.

4. Кооперация в создании систем комплексного длительного хранения продукции растениеводства является сегодня наиболее простой и понятной формой некоммерческой кооперации сельскохозяйственных товаропроизводителей, поэтому может стать первым шагом в ее развитии.

5. Данная кооперация способна дать средства для финансирования аграриями не только других направлений деятельности, но и средства

на комплексное строительство индивидуального жилья для сельских тружеников и на решение других проблем улучшения жизни на селе.

6. В целях реализации некоммерческой кооперации малых аграрных бизнесов в сферах хранения, переработки и оптовой реализации готовой продукции от имени аграриев и в их пользу необходимо предусмотреть соответствующие мероприятия в Госпрограмме и в РЦП с выделением прямой финансовой поддержки в размере 15–20 % от стоимости инвестиционных проектов, как это делалось во многих странах мира. Реализуемое у нас субсидирование кредитной ставки мало подходит.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Материалы статистической отчетности сельскохозяйственных организаций Нижегородской области за период 2009–2012 гг. – Режим доступа: [http://www.mcx-nnov.ru/apk\\_nizhobl\\_vc](http://www.mcx-nnov.ru/apk_nizhobl_vc).

2. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Департамент экономики и государственной поддержки АПК. Информационный справочник «О мерах и направлениях государственной поддержки агропромышленного комплекса РФ на 2014 год» по Нижегородской области. – Режим доступа: <http://www.gp.specagro.ru/region/3563/2/10/4/2014>.

3. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Нормы технологического проектирования предприятий по хранению и обработке картофеля и плодовоощной продукции НТП-АПК 1.10.12.001-02. – М., 2002.

4. Уколов А.И. Конкурентоспособность и эффективность аграрных бизнесов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 9. – С. 102–107.

5. Уколов А.И., Козлов В.В. К вопросу о повышении эффективности аграрного производства региона (на материалах Нижегородской области) // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 9. – С. 79–85.

**Уколов Андрей Игоревич**, старший преподаватель кафедры «Финансы», Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева. Россия.

127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49.

Тел.: (499) 977-14-55.

**Ключевые слова:** аграрная кооперация; эффективность; рентабельность; система длительного хранения картофеля; кооперативная переработка молока; самодостаточность.

#### AGRICULTURAL COOPERATION – HOW YOU CAN START (BY THE EXAMPLE OF NIZHNY NOVGOROD REGION)

**Ukolov Andrey Igorevich**, Senior Teacher of the chair «Finance», Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy in honor of K.A. Timiryazev. Russia.

**Keywords:** agricultural cooperation; efficiency; profitability; the system of long-term storage of potatoes; cooperative milk processing; self-sufficiency.

*There have been analyzed the possible forms of the agricultural cooperatives taking into account modern conditions of Russia agriculture development. It is offered the mechanism of the following implementation of agricultural cooperation at its initial stage through the creation of a system of long-term potatoes storage.*





# НЕДОСТАТКИ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ НАЛОГОВОГО КОНТРОЛЯ ЗА ПРАВИЛЬНОСТЬЮ ИСЧИСЛЕНИЯ НАЛОГА НА ДОБАВЛЕННУЮ СТОИМОСТЬ

**ЧУХНИНА Галина Яковлевна**, Волгоградский государственный аграрный университет

**БАДМАХАЛГАЕВ Лаг Цаганманджиевич**, Калмыцкий государственный университет

**СИНЯВСКИЙ Николай Григорьевич**, Волгоградский государственный аграрный университет

*Обобщены проблемы и недостатки организации налогового контроля по налогу на добавленную стоимость, проанализированы динамика поступления налогов и структура налоговых проверок, проведенных УФНС России по Волгоградской области, даны предложения по совершенствованию налогового контроля НДС.*

**Н**ДС относится к косвенным федеральным налогам и в последние годы в полном объеме зачисляется в федеральный бюджет. В 2011 г. поступления в федеральный бюджет доходов от НДС на товары (работы, услуги), реализуемые на территории Российской Федерации, составили 1753,2 млрд. руб., или 19 % доходов федерального бюджета [2].

По данным УФНС России по Волгоградской области за 2012 г., во все уровни бюджета по Волгоградской области поступило 95,3 млрд руб., что на 2,4 млрд руб., или на 2,6 % больше поступлений 2011 г. Основную долю поступлений в бюджет обеспечили акцизы на подакцизную продукцию – 23,6 млрд руб., налог на доходы физических лиц – 22,5 млрд руб., налог на прибыль организаций – 18,6 млрд руб., а также налог на добавленную стоимость – 7 млрд руб. [8].

В целом за последние 3 года по налоговым доходам отмечается активный темп роста. В 2012 г. по сравнению с 2011 г. наблюдался практически положительный темп роста поступлений по всем налогам за исключением налога на добычу полезных ископаемых, налога на добавленную стоимость и государственной пошлины. Поступления

налога на добавленную стоимость (НДС) в 2012 г. составили 7 034 882 тыс. руб. и по сравнению с предыдущим налоговым периодом уменьшились на 3 243 361 тыс. руб., т.е. на 31,5 % (табл. 1).

Основным инструментом налоговых органов является налоговый контроль, чтобы можно было выполнять свои прямые обязанности перед законом.

В последние годы изменен подход к организации контрольной работы налоговых органов. Акцент сделан на комплексный анализ финансово-хозяйственной деятельности налогоплательщика и, как следствие, отказ от тотального контроля и переход к контролю, основанному на критериях риска.

Так, в 2011 г. план выездных проверок при проведении проверки по налогу на добавленную стоимость по стране на 90 % был сформирован из организаций, чьи показатели отклоняются от критериев отбора предприятий на налоговую проверку [4, с. 9].

За последние годы сложилась тенденция снижения количества выездных налоговых проверок при одновременном повышении их эффективности. Так, в 2010 г., например, в Волгоградской области было проведено 1007 проверок по налогу на добавленную стоимость, из них 859 с выявлением нарушений, а в 2011 г. всего 928 и 727 соответственно, а доначисления на одну проверку организации возросли с 1091 руб. в 2010 г. до 1291 тыс. руб. в 2011 г. [7]. В 2012 г. количество выездных налоговых проверок составило 905, т.е. сократилось на 2,5 % по сравнению с 2011 г. (табл. 2).

Следует отметить, что количество проведенных камеральных налоговых проверок по правильности исчисления налога на добавленную стоимость за последний год увеличилось на 6830 проверок, или на 7,0 %.

Налог на добавленную стоимость (НДС) является одним из наиболее «проблемных» налогов в российской налоговой системе. Неслучайно в соответствующую главу Налогового кодекса РФ практически ежегодно вносятся поправки и уточнения.

Таблица 1

**Поступление налогов и сборов, администрируемых УФНС России по Волгоградской области за 2010–2012 гг., тыс. руб.\***

Показатель	Суммы начислений и поступлений		
	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Поступило налоговых доходов, всего	80 464 894	92 831 403	95 216 647
из них:			
Налог на прибыль организаций	19 298 729	18 038 920	18 571 871
Налог на доходы физических лиц	18 455 845	20 219 544	22 516 144
Акцизы	14 403 920	21 418 173	23 613 948
Налог на имущество физических лиц	217 173	81 064	289 489
Налог на имущество организаций	5 186 945	5 197 760	5 531 694
Транспортный налог	970 641	1 004 654	1 061 174
Налог на игорный бизнес	–1	0	3 698
Земельный налог	1 531 855	1 365 805	1 629 673
Налог на добычу полезных ископаемых	8 633 639	11 675 118	10 458 972
Налог на добавленную стоимость	8 775 252	10 278 243	7 034 882
Госпошлина	281 900	175 108	302 457
Остальные налоги и сборы	2 708 996	3 377 014	4 216 522

\* Составлено автором по [9].



## Структура налоговых проверок, проведенных УФНС России по Волгоградской области за 2010–2012 гг.\*

Показатель	2010 г.		2011 г.		2012 г.	
	камеральные	выездные	камеральные	выездные	камеральные	выездные
Всего проверок	822 476		593 936		562 955	
	814 605	6 864	592 587	6 110	561 802	5 991
Налог на прибыль организаций	82 725	741	82 935	676	78 312	679
Налог на доходы физических лиц	53 943	1 377	56 978	1 297	64 250	1 208
Налог на добавленную стоимость	98 524	1 007	97 771	928	104 601	905
Налог на имущество организаций	69 294	642	66 914	605	62 668	616
Земельный налог	27 950	369	15 392	284	12 799	312
Транспортный налог	33 419	570	13 219	492	9 841	551

\* Составлено автором по [10].

Одной из основных проблем налоговых органов является работа с так называемыми организациями-«однодневками», которые активно применяют схемы уклонения от уплаты налога. Большая часть таких фирм не представляет отчетность в налоговые органы или претендует на предоставление налоговых вычетов. Проведя одну или несколько хозяйственных операций, такие фирмы, как правило, бесследно исчезают. Наиболее часто совершаются налоговые правонарушения, связанные с незаконным возмещением НДС из бюджета, использованием проблемных банков, организаций-«однодневок», представлением «нулевых» балансов, неотражением финансово-хозяйственных сделок в бухгалтерском учете, сокрытием факта финансово-хозяйственной деятельности, нарушением очередности платежей.

Практика показала, что в последние годы все большее число хозяйствующих субъектов осуществляет так называемые псевдооперации с целью неправомерного получения вычетов и льгот по НДС. Причем под псевдооперациями понимаются уже не только отсутствие самого товара, но и более сложные схемы. Увеличивается число нарушений с использованием поставщиков-«однодневок».

Несмотря на повышение эффективности осуществления государственного контроля налоговыми органами, можно отметить несколько ключевых проблем, связанных с организацией и проведением контрольной работы.

1. Несовершенство действующего налогового законодательства, позволяющего налогоплательщикам использовать схемы уклонения от уплаты налогов и трактовать нормативные акты по-разному. Несовершенная законодательная база позволяет законно заменить одну операцию на другую, в результате чего значительные суммы НДС не поступают в бюджет, что усложняет деятельность налоговых органов по доказыванию необоснованной налоговой выгоды [11, с. 35–37].

2. Отсутствие у государственных органов, обладающих информацией о налогоплательщиках, обязанности представления налоговым органам данной информации или документов (органы статистики, отраслевые департаменты администраций городов и район (строительства, сельского хозяйства и др.).

3. Проблема истребования документов. Истребование документов – очень долгий и трудоемкий процесс. Нет единой позиции относительно того, какие документы могут быть истребованы проверяющими для подтверждения правомерности применения вычетов помимо счетов-фактур и первичных документов при проведении камеральной выездной проверки. Многие инспекторы требуют на проверку не только первичные документы, но, например, книги покупок и книги продаж. Поэтому считаем, необходим исчерпывающий перечень документов, которые могут запросить налоговые органы.

4. Особо важным направлением налогового контроля является проверка обоснованности заявленных плательщиком сумм к возмещению НДС, так как сами по себе эти суммы велики, что говорит о трудоемкости процесса. Неоднозначность налогового законодательства по вопросам принятия вычетов приводит к большому количеству арбитражных споров, решения которых по однородным делам часто бывают различными. В результате этого фактора все действия, проводимые налоговыми органами, оказываются тщетными, так как суд может счесть доводы налоговой инспекции неправомерными и отказать в доначислении налога, несмотря на положительный исход по аналогичным судебным спорам, т.е. суд зачастую бывает необъективен, интерпретируя закон по-разному.

5. При выявлении фиктивных счетов-фактур и необоснованных вычетов ФНС вынуждена тратить значительные средства и время на анализ книг продаж, книг покупок и платежных документов налогоплательщиков. Проведя огромную аналитическую и контрольную работу, налоговые органы выясняют, что к моменту обнаружения сбоя в цепочке платежей фирма-«однодневка» уже ликвидирована. Соответственно нет и неуплаченных в бюджет сумм НДС [11, с. 47].

6. Очень сложно проследить и доказать расчеты, осуществляемые наличными, без выставления счетов-фактур, распространенные в случаях, когда контрагент не является плательщиком НДС.

7. Специфический механизм исчисления и уплаты НДС способствует появлению новых, постоянно адаптирующихся под изменчивое законодательство схем. Налоговым инспекторам постоянно





приходится изменять методику проверки, чтобы она была актуальна для сложившейся ситуации.

8. Срок проведения проверки не достаточен для проверки налога на добавленную стоимость из-за больших объемов проверяемых документов, помимо этого налогоплательщики зачастую оттягивают срок предоставления документов, что также отрицательно сказывается на качестве проверки и снижает возможность выявления сокрытых сумм налога.

9. Под критерии отбора не попадают малые предприятия, которые также могут применять схемы ухода и способы занижения налоговой базы, хотя и в незначительных объемах.

10. При выборочной проверке документов существует опасность пропустить неправильно оформленный или поддельный документ, что также отрицательно сказывается на результатах проверки.

Повышение эффективности налоговых проверок напрямую связано с совершенствованием законодательной базы по НДС. Поэтому изменившиеся порядок исчисления НДС, а также порядок определения налоговой базы и предоставления налоговых вычетов, безусловно, внесли коррективы в сложившуюся методику проведения выездных и камеральных проверок НДС.

Важным направлением совершенствования налогового контроля для роста эффективности доначислений на одну налоговую проверку является также повышение квалификации работников налоговых органов.

За период существования в российской налоговой системе налога на добавленную стоимость (с 1992 г. по настоящее время) его ставка снижалась дважды: в 1993 г. – с 28 до 20 % и в 2004 г. – с 20 до 18 %. Снижение ставки одного из основных налогов российской налоговой системы само по себе не вызывает тревоги. Потери доходной части бюджета из-за понижения ставки важнейшего с фискальных позиций налога в условиях имеющегося экономического роста страны будут не столь катастрофичны, как в 1993 г. [13, с. 16]. Снижение ставки НДС может рассматриваться как последовательная реализация налоговой политики, направленной на снижение налогового бремени в РФ. Дискуссионным может быть лишь вопрос о порядке снижения величины ставки. Предлагаемое снижение ставки НДС весьма значительно. Более того, постепенное понижение налоговой ставки имеет пролонгированное воздействие на экономические показатели. Резкое и одноразовое понижение дает меньший экономический эффект в стимулировании экономической деятельности. И этот эффект непродолжителен по времени [14, с. 17].

Тревогу вызывает то, что предложение о снижении ставки НДС выдвигается одновременно с предложением об отмене, существующей в настоящее время пониженной 10%-й ставки налога. Нельзя не разделить позицию Комитета по бюджету и налогам Государственной Думы в отношении того, что необходимо внимательно относиться к последствиям отмены льготы [4, с. 17–18]. Решение о целесообразности введения в Рос-

сии единой ставки НДС должно приниматься на основе результатов комплексного анализа экономических и социальных последствий такого шага.

Нам представляется, что в этой ситуации можно использовать опыт Великобритании, где действуют три ставки НДС: 0; 5 и 17,5 %. Ставка 0 % применяется в отношении товаров, реализуемых на экспорт, некоторых продовольственных товаров, воды, пассажирского транспорта, книг и других печатных изданий, строительства новых жилых зданий, детской одежды и обуви, лекарств по рецептам, услуг для инвалидов и других товаров или услуг в/или от благотворительных обществ. Ставка 5 % применяется к услугам по коммунальным видам обеспечения, в частности на установку приборов экономии энергии; некоторым услугам на реконструкцию жилья. Ставка 17,5 % – ко всем иным видам товаров (услуг и работ). Таким образом прослеживается социальная составляющая при реализации товаров по нулевой и пониженной ставкам. Ведение единой ставки в России, по нашему мнению, будет преждевременной мерой.

Основная проблема при осуществлении налогового контроля состоит в отсутствии такого механизма исчисления и уплаты данного налога, при котором, с одной стороны, государство не теряло бы сотни миллиардов рублей, а с другой – не страдали финансовые интересы добросовестных налогоплательщиков в связи с задержками выплат им законно установленных сумм возмещений налога. Ужесточение контроля налоговых органов за своевременностью в бюджет сумм НДС, подлежащих возмещению, позитивного результата не дает и не может дать. Эти меры могут только лишь привести к соответствующему увеличению сроков возврата средств из бюджета, но не обеспечат должного эффекта в борьбе с незаконным получением сумм возмещения НДС из федерального бюджета [6, с. 10].

Положительный эффект может дать и предполагаемый механизм так называемых электронных счетов-фактур, когда все операции по движению платежных документов и соответственно НДС можно отслеживать в режиме реального времени. Однако должны пройти годы, прежде чем этот механизм заработает на полную мощность. Между тем прозрачность операций по вычету НДС ни в коей мере не ликвидирует то звено в цепи посредников, которое, получив от покупателя НДС, не вносит его в бюджет и затем ликвидируется. Указанные счета-фактуры должного эффекта не дадут еще и по той причине, что фирмы-«однодневки» создаются исключительно для проведения нескольких операций и к моменту обнаружения сбоев в цепочке движения товара фирма-«однодневка» уже ликвидирована, и соответственно отсутствуют средства на ее счете [3, с. 22–28].

В последнее время в экономической литературе все чаще стали высказываться предложения о целесообразности изменения налоговой базы по данному налогу с соответствующей отменой зачетной формы исчисления суммы налога, подлежащего взносу в бюджет [12, с. 48]. В этих це-



лях предлагается использовать так называемый прямой метод, при котором налогом облагается именно та стоимость, которая была добавлена на конкретном этапе (стадии, переделе) производства. облагаемым оборотом и, соответственно, налоговой базой в этом случае должна стать именно добавленная стоимость. Этот вопрос является дискуссионным и, нам кажется, требует более детальной проработки механизма исчисления.

Наиболее приемлемым является механизм так называемых НДС-счетов [1, с. 5]. Механизм введения НДС-счетов, по нашему мнению, решает многие перечисленные выше проблемы, так как получаемые от покупателя суммы НДС зачисляются не на расчетный счет организации, а на специальный счет, с которого нельзя взять деньги для иных целей, кроме уплаты НДС поставщику, а также причитающихся бюджету НДС и других налогов.

Таким образом, существенно сократятся сроки возмещения НДС всем без исключения налогоплательщикам, так как на проведение налоговых проверок налоговые органы будут тратить меньше времени. Все это приведет к возможности государства снизить ставку налога, в результате чего добросовестные налогоплательщики получат в оборот дополнительные финансовые ресурсы. И наконец, резко увеличатся доходы государства [11, с. 37].

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод, что на данном этапе законодательство в области налогового контроля за правильностью исчисления налога на добавленную стоимость не является совершенным. Тем не менее, российское налоговое законодательство находится на стадии становления и имеет хорошие перспективы для успешного функционирования.

Предложения по совершенствованию налогового контроля НДС нецелесообразно представлять в виде определенной последовательности этапов решения проблем, так как выделенные проблемы необходимо решать одновременно по всем направлениям.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артамонова Л.Г. Принципы налогового контроля и контрольной работы налоговых органов: современные тенденции // *Налоги и налогообложение*. – 2011. – № 8. – С. 5.
2. Данные по формам статистической налоговой отчетности. – Режим доступа: [http://www.nalog.ru/nal\\_statistik/sprav\\_analit/budjet](http://www.nalog.ru/nal_statistik/sprav_analit/budjet).
3. Кашин В.А. Вместо реформирования – модернизация // *Налоговая политика и практика*. – 2010. – № 11. – С. 22–28.

4. Лермонтов Ю. Налоговая политика на 2012–2013 годы // *Аудит и налогообложение*. – 2012. – № 1. – С. 9.

5. Минаев Б.А. НДС в условиях реформирования налогового законодательства // *Налоговый вестник*. – 2011. – № 13. – С. 17–18.

6. Мешкова Д.А. Налоговый контроль: формы осуществления и результативность // *Бухгалтер и закон*. – 2011. – № 6. – С. 10.

7. Об итогах поступления налогов и сборов в бюджетную систему Российской Федерации от налогоплательщиков Волгоградской области. – Режим доступа: <http://www.r34.nalog.ru>.

8. Отмечается положительная динамика налоговых поступлений в бюджет за 2012 год // *Официальный сайт УФНС России по Волгоградской области*. – Режим доступа: <http://www.r34.nalog.ru/statistic/pn34/4039676>.

9. Отчеты о начислении и поступлении налогов, сборов и иных обязательных платежей в бюджетную систему Российской Федерации по УФНС России по Волгоградской области (форма 1-НМ) // *Официальный сайт УФНС России по Волгоградской области*. – Режим доступа: <http://www.r34.nalog.ru/statistic/pn34/4039676>.

10. Отчеты о результатах контрольной деятельности налоговых органов (форма № 2-НК) УФНС России по Волгоградской области // *Официальный сайт УФНС России по Волгоградской области*. – Режим доступа: <http://www.r34.nalog.ru>.

11. Сашичев В.В. Повышение эффективности налогового контроля: итоги и задачи на 2010 год // *Налоговая политика и практика*. – 2010. – № 7. – С. 35–37.

12. Смирнов А.В. Задачи налоговых органов по совершенствованию организации налогового контроля // *Налоговая политика и практика*. – 2009. – № 6. – С. 47–48.

13. Петров В.А. Налог на добавленную стоимость в 2006 году // *Российский налоговый курьер*. – 2005. – № 24. – С. 16.

14. Турчина О.В. Проблемы повышения эффективности налогового контроля России // *Налоги*. – 2010. – С. 17.

**Чухнина Галина Яковлевна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет и аудит», Волгоградский государственный аграрный университет. Россия. 400002, г. Волгоград, пр. Университетский, 26. Тел.: (8442) 41-82-68.

**Бадмахалгаев Лаг Цаганманджиевич**, д-р экон. наук, проф. кафедры «Учет, анализ и налогообложение», Калмыцкий государственный университет. Россия. 358000, Республика Калмыкия, г. Элиста, ул. Пушкина, 11. Тел.: (84722) 41005.

**Синявский Николай Григорьевич**, д-р экон. наук, проф. кафедры «Бухгалтерский учет и аудит», Волгоградский государственный аграрный университет. Россия. 400002, г. Волгоград, пр. Университетский, 26. Тел.: (8442) 41-82-68.

**Ключевые слова:** бюджет; налоговый контроль; выездная проверка; камеральная проверка; налогоплательщик; налог на добавленную стоимость.

#### DISADVANTAGES AND WAYS OF IMPROVING TAX CONTROL FOR THE ACCURATE CALCULATION OF VALUE-ADDED TAX

**Chukhnina Galina Yakovlevna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Accounting and Audit», Volgograd State Agrarian University. Russia.

**Badmakhalgaev Lag Tsaganmandzhievich**, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair «Accounting, Analysis and Taxation», Kalmyk State University. Russia.

**Sinyavsky Nikolay Grigorievich**, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair «Accounting and Audit», Volgograd State Agrarian University. Russia.

**Keywords:** budget; tax control; on-site inspection; a desk audit; the taxpayer; the value-added tax.

*The paper summarizes the problems and shortcomings in the organization of the tax control on value-added tax, dynamics of tax income is analyzed, as well as the structure of tax audits conducted by the Federal Tax Service of Russia in the Volgograd region, ways of improving the tax VAT control are suggested.*